



# REPERE METODOLOGICE

PENTRU CLASA a **IX**-a

# 2021-2022

ÎNVĂȚĂMÂNT PROFESIONAL ȘI TEHNIC

## ELECTRIC



## I. EXEMPLE DE INSTRUMENTE DE EVALUARE ÎNȚIALĂ

### TEST DE EVALUARE ÎNȚIALĂ 1

Domeniul de pregătire profesională: **ELECTRIC**

Clasa: a IX-a

Modulul: **TEHNOLOGII GENERALE ÎN ELECTROTEHNICĂ**

*Scopul proiectării și aplicării acestui instrument îl constituie evaluare potențialului de învățare al elevilor din clasa a IX-a, domeniul „Electric”, la începutul anului școlar. Eterogenitatea pregătirii elevilor, asigurarea continuității în formarea / dezvoltarea competențelor și nevoia de anticipare a procesului didactic adaptat posibilităților elevului reprezintă condiții ale proiectării evaluării inițiale / predictive.*

*Obiectul acestei evaluări inițiale îl constituie acele rezultate ale învățării dobândite anterior formal, informal sau nonformal, care reprezintă premise pentru obținerea rezultatelor învățării vizate a fi obținute prin parcurgerea modulului „Tehnologii generale în electrotehnică”. Răspunsurile elevilor vor orienta cadrele didactice în realizarea unui program de învățare centrat pe elev, astfel încât la finalul parcurgerii curriculum-ului, fiecare elev să fi obținut rezultatele învățării vizate de modul integral și la un nivel cel puțin satisfăcător.*

#### **Obiectivele evaluării:**

1. *Identificarea unor situații de risc privind sănătatea și securitatea în muncă.*
2. *Justificarea alegerii unor soluții de limitare a riscurilor privind sănătatea și securitatea în muncă, pentru o situație dată.*
3. *Transformarea unităților de măsură pentru mărimi dimensionale în multipli și submultipli zecimali*
4. *Clasificarea materialelor metalice*
5. *Compararea diferitelor tipuri de materiale care alcătuiesc un produs din punctul de vedere al proprietăților și al domeniilor de utilizare*
6. *Aplicarea principiilor de organizare economică a locului de muncă, pentru o situație dată.*
7. *Descrierea etapelor de realizare a unui produs simplu.*
8. *Identificarea unor mijloace de lucru (scule, instrumente, dispozitive, mașini) utilizate în cadrul unor procese de producție.*
9. *Asocierea mijloacelor de lucru corespunzătoare operațiilor tehnologice pentru realizarea unui produs.*
10. *Realizarea schiței unui produs.*
11. *Realizarea schemei electrice a unui circuit simplu.*

*Data fiind relevanța lor pentru modulul „tehnologii generale în electrotehnică”, conținuturile care vor fi supuse evaluării fac parte din programa unor discipline studiate anterior de elevi, după cum urmează:*

- *„Educație tehnologică și aplicații practice”, clasa a VII-a:*
  - *Securitatea și sănătatea în muncă specifică procesului de realizare a produselor, norme de prevenire și stingere a incendiilor*
  - *Ergonomia locului de muncă*
  - *Elemente de limbaj grafic: reprezentare în vedere, executarea desenului schiței pentru un produs simplu realizat*
  - *Materiale metalice: clasificare, utilizări, proprietăți*
  - *Scule, instrumente, dispozitive, mașini*

- Operații tehnologice de pregătire, prelucrare, finisare
- „Educație tehnologică și aplicații practice”, clasa a VIII-a:
  - Circuitele electrice dintr-o locuință/școală
  - Elemente de limbaj grafic, estetic și funcțional în domeniul electric
- „Matematică”, clasa a IV-a:
  - Unități de măsură pentru lungimi și unghiuri; multiplii și submultiplii

**Tipuri/număr de itemi** elaborați astfel încât testul să măsoare în mod valid și fidel cunoștințele și abilitățile elevilor:

**I. Itemi obiectivi**

- cu alegere multiplă (3)
- de tip pereche (1), cu 4 cerințe de asociere
- cu alegere duală (3)

**II. Itemi semiobiectivi**

- de completare (1), cu 2 cerințe de completare
- cu răspuns scurt (1), cu 8 cerințe de răspuns scurt
- întrebare structurată (1), cu 2 cerințe

**III. Itemi subiectivi**

- eseu structurat (2), cu 4 cerințe, respectiv 3 cerințe

**Timpul alocat pentru rezolvare:** 40 minute

**Baremul de evaluare și notare** va respecta următoarele reguli:

- se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor;
- nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- se acordă 10 puncte din oficiu;
- nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

**Matricea de specificații**

În proiectarea testului s-a avut în vedere adresarea a 5 niveluri cognitive din taxonomia Bloom-Anderson revizuită: amintire, înțelegere, aplicare, analiză, evaluare.

| <div><div>Niveluri cognitive</div><div>Conținuturi</div></div>                                                                 | a-și aminti | a înțelege | a aplica  | a analiza  | a evalua  | Pondere % |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|
| Securitatea și sănătatea în muncă specifică procesului de realizare a produselor, norme de prevenire și stingere a incendiilor | 1<br>(4%)   | 1<br>(3%)  | 1<br>(3%) | -          | 1<br>(4%) | 14%       |
| Ergonomia locului de muncă                                                                                                     | 1<br>(4%)   | 1<br>(4%)  | 2<br>(6%) | -          | -         | 14%       |
| Elemente de limbaj grafic: reprezentare în vedere, executarea desenului schiței pentru un produs simplu realizat               | -           | 1<br>(4%)  | -         | -          | -         | 4%        |
| Materiale metalice: clasificare, utilizări, proprietăți                                                                        | 1<br>(4%)   | -          | -         | 8<br>(24%) | -         | 28%       |
| Scule, instrumente, dispozitive, mașini                                                                                        | 1<br>(4%)   | 1<br>(4%)  | 1<br>(3%) | -          | -         | 11%       |
| Operații tehnologice de pregătire, prelucrare, finisare                                                                        | 1<br>(4%)   | 1<br>(4%)  | 1<br>(3%) | -          | -         | 11%       |
| Unități de măsură pentru lungimi și unghiuri; multiplii și submultiplii                                                        | -           | -          | 2<br>(6%) | -          | -         | 6%        |
| Circuitele electrice dintr-o locuință/școală                                                                                   | 1<br>(4%)   | -          | 1<br>(4%) | -          | -         | 8%        |
| Elemente de limbaj grafic, estetic și funcțional în domeniul electric                                                          | -           | 1<br>(4%)  | -         | -          | -         | 4%        |
| Pondere %                                                                                                                      | 24%         | 23%        | 25%       | 24%        | 4%        | 100%      |

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 40 minute

**A. 6 puncte**

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1-3) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Care dintre următoarele materiale face parte din categoria materialelor feroase?
  - a) aluminiu;
  - b) cupru;
  - c) fontă;
  - d) plumb.
2. Valoarea lungimii de 1,2 m exprimată în centimetri este:
  - a) 0,12;
  - b) 120;
  - c) 12;
  - d) 1200.
3. Care dintre următoarele imagini ilustrează o poziție corectă a corpului în timpul executării unei operații:



a)



b)



c)



d)

**B. 8 puncte**

În tabelul de mai jos, în coloana A sunt enumerate operații tehnologice pentru realizarea unui produs, iar în coloana B sunt enumerate mijloace de lucru (scule, dispozitive) utilizate în cadrul acestor operații

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

| A. Operații tehnologice | B. Scule, dispozitive |
|-------------------------|-----------------------|
| 1. Curățare             | a. Ciocan             |
| 2. Debitare             | b. Burghiu            |
| 3. Găurire              | c. Perie de sârmă     |
| 4. Polizare             | d. Piatră abrazivă    |
|                         | e. Foarfecă-ghilotină |

**C. 6 puncte**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 3:

1. În laboratoare sau ateliere, microclimatul corespunzător se asigură la o temperatură de 16° -18°C și o umiditate de 50%.
2. Casca este un mijloc de protecție colectivă.
3. Informațiile referitoare la succesiunea operațiilor ce trebuie executate pentru realizarea unui produs pot fi extrase din fișa tehnologică.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 3, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă.

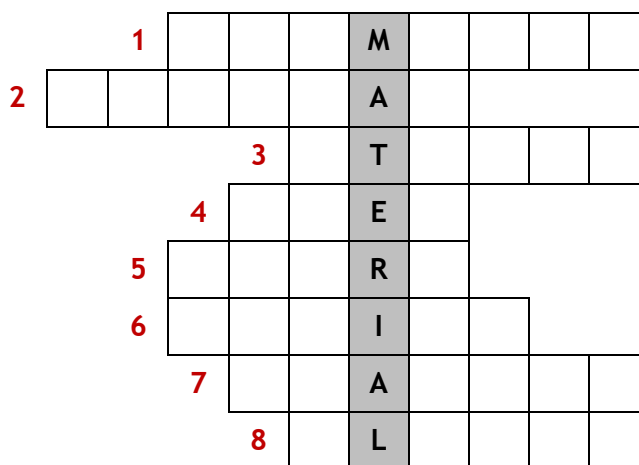
II.1 Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

4 puncte

Amplasarea bancurilor de lucru, a mașinilor și utilajelor, a sculelor, uneltelor, dispozitivelor trebuie să se facă astfel încât să creeze o fluentă a .....(1)..... în zona de muncă iar mișcările să fie scurte pentru a .....(2)..... efortul lucrătorilor.

II.2. Citiți definițiile și completați următorul aritmogrif:

16 puncte



1. Metalul cel mai răspândit pe Terra, utilizat la fabricarea unor piese metalice ușoare și la confecționarea cablurilor pentru rețele electrice.
2. Material conductor cu punct de topire ridicat utilizat pentru fabricarea filamentelor becurilor
3. Material maleabil și cu punct de topire scăzut, numit și cositor, utilizat în aliajele de lipire și la protejarea unor metale împotriva coroziunii sau sub formă de folie.
4. Elementul principal în aliaje precum oțelurile și fontele, utilizat în industria electrotehnică pentru fabricarea miezurilor magnetice.
5. Printre primele metale folosite de oameni, ușor de prelucrat, acest metal, numit și aramă, este utilizat azi pentru atât pentru realizarea conductoarelor electrice, cât și a conductelor de gaz sau de apă.
6. Metal nobile maleabil și ductil, posedă cea mai ridicată conductivitate electrică și termică, fiind utilizat la confecționarea de contacte electrice, instrumente medicale, bijuterii, oglinzi.
7. Alt metal nobile, utilizat la confecționarea contactelor electrice, senzorilor de temperatură sau în echipamentele auto.
8. Metal greu și toxic pentru organismul uman, utilizat la bateriile de acumulator pentru automobilele convenționale.

II.3. Analizați imaginea următoare și precizați:

10 puncte



- a) trei erori care pun în pericol sănătatea și viața persoanelor respective;
- b) două măsuri pentru diminuarea riscurilor de accidentare care pot fi aplicate în situațiile prezentate în imagine

### SUBIECTUL III

40 puncte

- III.1. În imagine este prezentată o cutie metalică de formă paralelipipedică, realizată dintr-o singură bucată de tablă, având lungimea de 15 cm, lățimea de 7,5 cm și înălțimea de 10 cm. Pentru confecționarea cutiei s-au realizat mai multe operații, utilizând diferite mijloace de lucru, trei dintre aceste operații fiind ilustrate în imaginile următoare

25 puncte



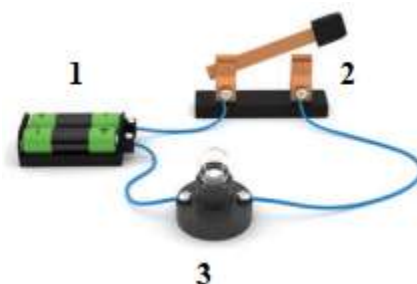




- Precizați dimensiunile cutiei, exprimate în milimetrii.
- Realizați schița produsului.
- Descrieți procesul de realizare al cutiei, enumerând, în succesiunea lor logică, cel puțin cele trei operații ilustrate în imagini și mijloacele de lucru utilizate
- Precizați o regulă privind sănătatea și securitatea în muncă, aplicabilă în cadrul procesului de confecționare a cutiei.

III.2. În imagine se prezintă un circuit electric simplu de iluminat.

15 puncte



- Precizați denumirea componentelor notate cu 1, 2, 3.
- Realizați schema electrică a circuitului.
- Dacă aveți la dispoziție o rolă de conductor electric, descrieți modul de realizare a legăturilor electrice prezentate în figură.

### BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

#### SUBIECTUL I

20 puncte

A.

6 puncte

1 - c; 2 - b; 3 - b;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.



B.

8 puncte

1 - c; 2 - e; 3 - b; 4 - d

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

C.

6 puncte

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor

1 - A; 2 - F; 3 - A;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

## SUBIECTUL II

30 puncte

II.1.

4 puncte

(1) - circulației; (2) - reduce (micșora)

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

II.2.

16 puncte

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | A | L | U | M | I | N | I | U |
| 2 | W | O | L | F | R | A | M |   |
| 3 |   |   |   | S | T | A | N | I |
| 4 |   |   | F | I | E | R |   |   |
| 5 |   | C | U | P | R | U |   |   |
| 6 |   | A | R | G | I | N | T |   |
| 7 |   |   | P | L | A | T | I | N |
| 8 |   |   |   | P | L | U | M | B |

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

II.3.

10 puncte

a) Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte. Se vor puncta maxim trei erori precizate corect (punctaj maxim  $3 \times 2p = 6p$ ).

Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

a) Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte. Se vor puncta maxim două măsuri de diminuare a riscurilor, precizate corect (punctaj maxim  $2 \times 2p = 4p$ ).

Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

**SUBIECTUL III****40 puncte****III.1.****25 puncte**

- a) Pentru fiecare transformare realizată corect se acordă câte **2 puncte** (punctaj maxim  $3 \times 2p = 6p$ ). Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.
- b) Pentru realizarea corectă a schiței produsului se acordă **3 puncte**. Pentru schiță parțial corectă se acordă **1 punct**. Pentru schiță incorectă sau lipsa acesteia se acordă **0 puncte**.
- c) Pentru fiecare operație tehnologică precizată corect se acordă câte **2 puncte**. Pentru indicarea corectă a mijlocului de lucru utilizat se acordă câte **2 puncte** /operație.  
Se vor puncta maxim trei operații și trei mijloace de lucru asociate corect (punctaj maxim  $3 \times 2 \times 2p = 12p$ ).

Pentru indicarea succesiunii logice a operațiilor se acordă **2 puncte**.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

- d) Pentru răspuns corect și complet se acordă **2 puncte**. Se va puncta o singură regulă privind sănătatea și securitatea în muncă, aplicabilă în cadrul procesului de confecționare a cutiei. Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă **1 punct**. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

**III.2.****15 puncte**

- a) Pentru fiecare denumire de componentă precizată corect se acordă câte **2 puncte** (punctaj maxim  $3 \times 2p = 6p$ ). Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.
- b) Pentru realizarea corectă a schemei circuitului se acordă **4 puncte**. Pentru schiță parțial corectă se acordă **1 punct**. Pentru schiță incorectă sau lipsa acesteia se acordă **0 puncte**.
- d) Pentru răspuns corect și complet se acordă **5 puncte**. Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă **1 punct**. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

**REPERE METODOLOGICE PRIVIND INTERPRETAREA REZULTATELOR LA TESTUL INIȚIAL:**

- Centralizarea rezultatelor se va realiza atât sub formă tabelară, cât și sub formă statistică, pentru a facilita demersul de interpretare al acestora.
- Recomandăm analizarea următoarelor aspecte:
  - distribuția notelor;
  - distribuția punctajelor pentru fiecare item;
  - greșelile tipice, lacunele în pregătire și dificultăți de învățare relevate de răspunsurile elevilor testați.
- Interpretarea rezultatele testului predictiv trebuie valorificată pentru realizarea instruirii diferențiate, a învățării centrate pe elev, în scopul optimizării continue a performanțelor de învățare și facilitarea progresului școlar al fiecărui elev. În acest scop recomandăm următoarele tipuri de măsuri pentru planurile individualizate de învățare:
  - reactualizarea cunoștințelor lacunare și utilizarea în contexte diferite;
  - proiectarea activităților de învățare în pași mici, care să permită un parcurs individualizat, în ritm propriu și un feedback eficient;

- organizarea activităților pe grupe, cu caracter preponderent aplicativ și sarcini diferențiate;
- utilizarea metodelor active;
- abordarea inter și transdisciplinară a conținuturilor tematice;
- valorificarea potențialului formativ al unor activităților extracurriculare (vizite la agenți economici, cercuri tematice, concursuri școlare etc).

## TEST DE EVALUARE INIȚIALĂ 2

**Domeniul de pregătire profesională: Electric**

**Clasa: a IX-a**

**Modulul: TEHNOLOGII GENERALE ÎN ELECTROTEHNICĂ**

**Scopul:** Testul de evaluare inițial este proiectat pentru elevii clasei a IX-a, domeniul Electric, modulul "Tehnologii generale în electrotehnică" și vizează verificarea achizițiilor/competențelor specifice dobândite de elevi până în clasa a VIII-a, la disciplina "Educație tehnologică și aplicații practice".

### **Obiectivele evaluării:**

- 1. Corelarea sculelor, ustensilelor, dispozitivelor cu fiecare operație tehnologică;*
- 2. Realizarea desenului tehnic/schiței pentru un produs simplu;*
- 3. Întocmirea unei fișe tehnologice pentru un produs din metal;*
- 4. Organizarea locului de muncă în funcție de criterii ergonomice*
- 4. Selectarea SDV-urilor și a mijloacelor de verificare specifice lucrărilor pregătitoare ale proceselor tehnologice*
- 5. Respectarea normelor de SSM și PSI specifice lucrărilor proceselor tehnologice și de colectare a deșeurilor*

### **Conținuturile supuse evaluării:**

Educație tehnologică și aplicații practice - clasa a VII-a

- Tehnologii de execuție a produselor utile și/sau a unor lucrări creative din materiale metalice;
- Ateliere de execuție a produselor utile și/sau a unor lucrări creative: materiale metalice, scule, instrumente, dispozitive, mașini;
- Fișa tehnologică;
- Elemente de desen tehnic: reprezentare în vedere, elemente de cotare, executarea desenului tehnic pentru un produs simplu realizat;
- Securitatea și sănătatea în muncă specific procesului de realizare a produselor, norme de prevenire și stingere a incendiilor și colectarea deșeurilor; ergonomia locului de muncă;

Educație tehnologică și aplicații practice - clasa a VIII-a

- Elemente de limbaj grafic, estetic și funcțional în domeniul electric;

**Tipuri/număr de itemi care trebuie elaborați astfel încât testul să măsoare în mod valid și fidel cunoștințele și abilitățile elevilor**

#### **I. Itemi obiectivi**

- cu alegere multiplă (3)
- de tip pereche (1)
- cu alegere duală (5)

#### **II. Itemi semiobiectivi**

- de completare (5)
- cu răspuns scurt (3)

#### **III. Itemi subiectivi**

- eseu structurat (1)
- problemă (1)

| <b>Niveluri cognitive</b><br><b>Conținuturi</b>                                                                                     | <b>a-și aminti</b><br>(identificare, definire, enumerare) | <b>a înțelege</b><br>(exemplificare, explicare, alegere, reprezentare, completare) | <b>a aplica</b><br>(calculare, demonstrare, generalizare, transferare) | <b>a analiza</b><br>(comparare, determinare, generalizare, schematizare, selectare) | <b>a evalua</b><br>(justificare, argumentare, deducere) | <b>Pondere %</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------|
| Tehnologii de execuție a produselor utile și/sau a unor lucrări creative din materiale metalice                                     | 1<br>3,33%                                                | 4<br>13,33%                                                                        |                                                                        |                                                                                     |                                                         | 16,66%           |
| Ateliere de execuție a produselor utile și/sau a unor lucrări creative: materiale metalice, scule, instrumente, dispozitive, mașini | 1<br>3,33%                                                | 1<br>3,33%                                                                         |                                                                        |                                                                                     |                                                         | 6,66%            |
| Fișa tehnologică                                                                                                                    | 2<br>6,66%                                                | 3<br>10%                                                                           |                                                                        |                                                                                     | 1<br>3,33%                                              | 19,99%           |
| Elemente de desen tehnic: reprezentare în vedere, elemente de cotare, executarea desenului tehnic pentru un produs simplu realizat  | 1<br>3,33%                                                | 3<br>10%                                                                           |                                                                        |                                                                                     |                                                         | 13,33%           |
| Securitatea și sănătatea în muncă specific procesului de realizare a produselor,                                                    |                                                           | 8<br>26,66%                                                                        |                                                                        |                                                                                     | 2<br>6,66%                                              | 33,32%           |

|                                                                          |               |               |  |  |              |             |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|--|--|--------------|-------------|
| norme de prevenire și stingere a incendiilor; ergonomia locului de muncă |               |               |  |  |              |             |
| Elemente de limbaj grafic, estetic și funcțional în domeniul electric    |               | 3<br>10%      |  |  |              | 10%         |
| <b>Pondere %</b>                                                         | <b>16,66%</b> | <b>73,33%</b> |  |  | <b>9,99%</b> | <b>100%</b> |

**Toate subiectele sunt obligatorii.**

**Se acordă 10 puncte din oficiu.**

**Timp de lucru: 40 minute**

#### **SUBIECTUL I**

**30 puncte**

#### **A. 12puncte**

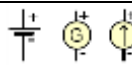
Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1-3) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

- Fiecare produs se execută având la bază:
  - linii ajutătoare;
  - o schiță/un desen tehnic;
  - o cotă;
  - un simbol grafic.
- Un loc de muncă este alcătuit din următoarele elemente:
  - obiectul muncii, condițiile de muncă, forța de muncă;
  - mijloace de muncă, condițiile de muncă, forța de muncă;
  - mijloace de muncă, obiectul muncii, condițiile de muncă, forța de muncă;
  - mijloace de muncă, obiectul muncii, forța de muncă.
- Suprafețele se pot verifica utilizând:
  - rigle și raportoare;
  - șublerul și nivele;
  - echere și rigle;
  - rigle și nivele.

#### **B. 8 puncte**

În tabelul de mai jos, în coloana **A** sunt enumerate componente și elemente de circuit electrice, iar în coloana **B** sunt reprezentate simbolurile și semnele convenționale.

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana **A** și literele corespunzătoare din coloana **B**.

| Coloana A - Componente și elemente de circuit electrice | Coloana B - Simboluri și semne convenționale                                          |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Lampă (bec) cu incandescență                         | a.  |
| 2. Condensator electric                                 | b.  |
| 3. Bobină electrică                                     | c.  |
| 4. Generator electric                                   | d.  |
|                                                         | e.  |

**C. 10 puncte**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 5.

1. Reprezentarea produsului pe planele de proiecție rotite se numește epură.
2. Pentru măsurarea și verificarea unghiurilor sunt necesare echerale și comparatoare.
3. Condițiile ergonomice sunt acele măsuri prin care se urmărește reducerea efortului, prin economie de mișcări, la locul de muncă.
4. Gestionarea deșeurilor are ca scop economisirea unor resurse naturale prin reutilizarea părților recuperabile.
5. Operația tehnologică de polizare se realizează cu ajutorul mașinilor de șlefuit.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 5, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera **A**, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera **F**, dacă apreciați că afirmația este falsă.

**SUBIECTUL II**

**30 puncte**

II.1 Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

**15 puncte**

1. Elementele cotării sunt cota, liniile ..... și liniile de cotă.
2. Pe tot parcursul activității în atelier se păstrează ordinea și ..... la locul de muncă.
3. Îndoirea este operația tehnologică care constă în modificarea ..... și a dimensiunilor.
4. Un produs este de calitate în raport cu ..... sale, care pot fi evaluate prin măsurare și control.
5. Prin gestionarea deșeurilor se înțelege colectarea, transportul, tratarea ..... și depozitarea deșeurilor.

II.2.

**15 puncte**

- a) Definiți desenul tehnic.
- b) Precizați care sunt sculele, dispozitivele și materialele necesare pentru executarea operației tehnologice de tăiere (debitare).
- c) Precizați avantajele recuperării și reciclării deșeurilor.



1. Citiți următorul fragment:

14 puncte

*”Societatea actuală, puternic industrializată și urbanizată se confruntă astăzi cu o problemă de mare amploare, poluarea. Vorbim despre poluarea cursurilor naturale de apă prin apele menajere și industriale, poluarea solului prin depozitarea necorespunzătoare a deșeurilor și poluarea aerului prin gazele rezultate din arderea combustibililor fosili.*

*Este timpul ca oamenii să privească deșeurile, resturile de materiale drept resurse.*

*Datorită conștientizării necesității de a respecta mediul înconjurător, oamenii au început să fie preocupați de colectarea deșeurilor după anumite criterii, în funcție de natura lor. Colectarea selectivă reprezintă primul pas către reciclare, iar reciclarea materialelor re folosibile reduce drastic consumul resurselor naturale: petrol, apă, energie.*

*Plasticul este nelipsit din societatea modernă, dar este deosebit de dăunător mediului, fiindcă este adesea depozitat neadecvat sau aruncat la întâmplare și se descompune extrem de greu, în timp foarte îndelungat. Apele sunt pline de plastic pe care animalele îl confundă cu hrana, îl înghit și mor.*

*Pe lângă plastic, oamenii produc anual o cantitate impresionantă de deșeuri care conțin resturi de mâncare, hârtie, carton, metale, textile, sticlă și alte produse, unele extrem de poluante.*

*Hârtia este cel mai frecvent deșeu întâlnit în mai toate sferele de activitate și constituie o importantă sursă de celuloză. Materiile prime utilizate la fabricarea hârtiei sunt lemnul, celuloza și hârtia veche. Hârtia reciclată permite economisirea a aproximativ 25% din cantitatea de electricitate și a 90% din cantitatea de apă (300 l) necesară pentru a produce 1 kg de hârtie albă.*

*Pentru fabricarea recipientelor metalice pentru lichide, în mod obișnuit se folosește fie aluminiul, fie tablă subțire de aluminiu. Dozele de aluminiu sunt deșeurile cele mai prețioase pe piața de reciclare. Se pot recicla direct și sunt recuperabile în totalitate. Acestea sunt topite într-un cuptor și după eliminarea eventualelor impurități, metalul este laminat și adunat în formă de rulouri, care pot fi utilizate pentru producerea unor altor conserve.*

Scrieți pe foaia cu răspunsuri, în enunțuri, răspunsul la fiecare dintre următoarele cerințe cu privire la textul de mai sus:

- a) Care sunt provocările secolului actual ?
- b) Precizați ce presupune reciclarea materialelor re folosibile.
- c) Explicați de ce plasticul este nociv mediului.
- d) Reciclarea hârtiei este o problemă de actualitate. Care sunt avantajele acestui proces?
- e) Ce produs/material se poate recicla integral?

2. Întocmește fișa tehnologică pentru produsul "Coșuleț din sârmă", urmărind etapele de întocmire a unei fișe tehnologice **16 puncte**

| FIȘĂ TEHNOLOGICĂ                                       |                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Denumirea produsului                                   | Coșuleț din sârmă<br> |
| a) Caracteristicile produsului                         |                                                                                                         |
| b) Materiale folosite                                  |                                                                                                         |
| c) Schița produsului                                   |                                                                                                         |
| d) Operații tehnologice necesare executării produsului |                                                                                                         |
| e) Unelte și instrumente folosite                      |                                                                                                         |
| f) Controlul tehnic de calitate                        |                                                                                                         |

#### BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

#### SUBIECTUL I

30 puncte

A. 12 puncte

1 - b; 2 - c; 3 - d;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 4 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

B. 8 puncte

1 - e; 2 - c; 3 - a; 4 - b

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

C. 10 puncte

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor

1 - A; 2 - F; 3 - A; 4 - A; 5 - F

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

**SUBIECTUL II****30 puncte**

---

**II.1.**

1 - ajutoare; 2 - curățenia; 3 - formei; 4 - caracteristicile; 5 - reciclarea

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 3 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**II.2.**

a) Desenul tehnic este reprezentarea grafică plană, cu ajutorul unor reguli convenționale stabilite în scopul determinării și al reprezentării unor obiecte, suprafețe, etc.

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 5 puncte. Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 2 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

b) Suclele, dispozitivele și materialele necesare pentru executarea operației tehnologice de tăiere (debitare) sunt: foarfece, riglă, șmirghel, marker, adeziv rapid, material metalic.

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 6 puncte. Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 4 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

c) Avantajele recuperării și reciclării deșeurilor sunt:

- scăderea extragerii de resurse neregenerabile;
- reducerea exploatării resurselor regenerabile;
- scăderea consumului de apă folosită în procesele tehnologice;
- scăderea consumului de energie

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 4 puncte. Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 2 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**SUBIECTUL III****30 puncte**

---

**1. 14 puncte**

a) Provocările secolului actual sunt poluarea mediului, reciclarea și colectarea selectivă a deșeurilor

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 3 puncte. Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 1 punct. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

b) Reciclarea materialelor re folosibile presupune reducerea drastică a consumului de resurse naturale: petrol, apă, energie.

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 3 puncte. Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 1 punct. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

c) Plasticul este nociv mediului deoarece este adesea depozitat neadecvat, aruncat la întâmplare și se descompune extrem de greu, în timp foarte îndelungat. Apele sunt pline de plastic pe care animalele îl confundă cu hrana, îl înghit și mor.

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 4 puncte. Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 2 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

d) Reciclarea hârtiei presupune următoarele avantaje: economisirea a aproximativ 25% din cantitatea de electricitate, a 90% din cantitatea de apă (300 l) necesară pentru a produce 1 kg de hârtie albă, nu mai sunt defrișate pădurile.

Pentru răspuns corect și complet se acordă 4 **puncte**. Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 2 **puncte**. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 **puncte**.

e) Dozele de aluminiu se pot recicla integral prin turnare.

Pentru răspuns corect și complet se acordă 4 **puncte**. Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 2 **puncte**. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 **puncte**.

## 2. 16 puncte

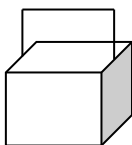
a) Caracteristicile produsului - Obiect decorativ

Pentru răspuns corect și complet se acordă 2 **punct**. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 **puncte**.

b) Materiale folosite - Sârmă

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 1 **punct**. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 **puncte**.

c) Schița produsului -reprezentarea schiței



Pentru răspuns corect și complet se acordă 2 **punct**. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 **puncte**.

d) Operații tehnologice necesare executării produsului:

- se taie 8 bucăți de sârmă de lungimi egale cu ajutorul patentului ( 30 cm);
- acestea se prelucreează prin îndoire sub forma literei U;
- se taie 4 bucăți de sârmă egale cu 40 cm;
- pentru o bucată capetele se unesc între ele, formându-se un pătrat;
- de pătrat prind bucățile sub forma literei U prin îndoirea capetelor cu ajutorul cleștelui;
- celelalte 3 bucăți de sârmă se îmbină pentru formarea coșului
- pentru realizarea toartei se taie 2 bucăți de sârmă egale, se împletesc și se prind de coș

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 1 **punct**. Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 3 **puncte**. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 **puncte**.

e) Unelte și instrumente folosite - clește, patent

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 1 **punct**. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 **puncte**.

f) Controlul tehnic de calitate - Se verifică corectitudinea operațiilor tehnologice

Pentru răspuns corect și complet se acordă 2 **puncte**. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 **puncte**.

#### **REPERE METODOLOGICE PRIVIND INTERPRETAREA REZULTATELOR LA TESTUL INIȚIAL:**

- Statistica rezultatelor este un sprijin și un indiciu pentru deciziile viitoare în activitatea de predare.
- Se va interpreta testul inițial în raport cu obiectivele propuse și pe itemi;
- Se va stabili nivelul procentual de atingere a obiectivelor pe fiecare item în parte și pe elev;
- Rezultatele vor fi analizate și pe grupe de medii;
- Un număr mare de note mici, ridică problema a unui program de recuperare sau de alocare a unui număr mai mare de ore pentru anumite conținuturi neatinse;
- Pe de altă parte, dacă un șir de teste confirmă rezultatele înalte, logica și practica didactică ne vor cere să ridicăm ștacheta, să punem în fața elevilor noi sarcini motivante;
- Planificarea calendaristică a modului ”Tehnologii generale în electrotehnică” poate suferi modificări, în funcție de rezultatele obținute la test;
- Alocarea unui număr de ore mai mare pentru acele conținuturi la care peste 50% dintre elevi nu au achizițiile necesare;
- Pornind de la statistica rezultatelor, vom putea îmbunătăți testul în vederea aplicării viitoare la alt colectiv, dar mai ales vom ordona propria noastră experiență și în mod sigur vom face un test mai bun apoi;
- Este aproape imposibil ca un test să performeze bine încă de la prima lui aplicare la clasă. Faptul că sunt necesare mai multe revizui nu trebuie să fie un motiv de îngrijorare sau descurajare, ci trebuie luat ca o condiție esențială pentru realizarea unui test bun.

### TEST DE EVALUARE ÎNȚIALĂ 3

Domeniul de pregătire profesională: **ELECTRIC**

Clasa: a IX-a

Modulul: **TEHNOLOGII GENERALE ÎN ELECTROTEHNICĂ**

Obiectivele evaluării:

1. *Identificarea tipurilor de energie regenerabilă*
2. *Calcularea mărimilor geometrice și fizice*
3. *Descrierea resurselor de energie regenerabilă*

| <b>Niveluri cognitive</b><br><br><b>Conținuturi</b> | <b>a-și aminti</b><br>(identificare, definire, enumerare) | <b>a înțelege</b><br>(exemplificare, explicare, alegere, reprezentare, completare) | <b>a aplica</b><br>(calculare, demonstrare, generalizare, transferare) | <b>a analiza</b><br>(comparare, determinare, generalizare, schematizare, selectare ) | <b>a evalua</b><br>(justificare, argumentare, deducere) | <b>Pondere %</b> |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------|
| Alimentarea cu energie electrică a locuințelor      | 2                                                         | 3                                                                                  | 1                                                                      | 1                                                                                    | -                                                       | <b>28%</b>       |
| Mărimi electrice, unități de măsură                 | 4                                                         | 1                                                                                  | -                                                                      | -                                                                                    | -                                                       | <b>20%</b>       |
| Energii regenerabile                                | 3                                                         | 1                                                                                  | -                                                                      | -                                                                                    | -                                                       | <b>16%</b>       |
| Transformări multiplii și submultiplii              | 2                                                         | -                                                                                  | 3                                                                      | -                                                                                    | -                                                       | <b>20%</b>       |
| Calculul mărimilor circuitelor electrice            | 1                                                         | 1                                                                                  | 2                                                                      | -                                                                                    | -                                                       | <b>16%</b>       |
| <b>Pondere %</b>                                    | <b>48%</b>                                                | <b>24%</b>                                                                         | <b>24%</b>                                                             | <b>4%</b>                                                                            | <b>0%</b>                                               | <b>100%</b>      |

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 40 minute

**A. 9 puncte**

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 - 3) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Contorul electric este montat la:
  - a) bucatărie;
  - b) intrarea în casă;
  - c) baie;
  - d) dormitor.
2. Întrerupătoarele au rolul de a
  - a) transmite energia electrică către consumator;
  - b) face legătura dintre consumator și sursă;
  - c) deschide sau închide un circuit electric;
  - d) controla circuitul electric.
3. Efectele curentului electric asupra corpului uman, în cazul unui accident, se manifestă prin:
  - a) degerături;
  - b) asfixiere;
  - c) amețeli;
  - d) arsuri.

**B. 8 puncte**

În tabelul de mai jos, în coloana A sunt enumerate mărimile fizice, iar în coloana B sunt enumerate unitățile de măsură.

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

| Coloana A - mărimi fizice              | Coloana B - unități de măsură |
|----------------------------------------|-------------------------------|
| 1. Intensitatea curentului electric(I) | a. watt                       |
| 2. Tensiunea electrică                 | b. amper                      |
| 3. Puterea electrică                   | c. volt                       |
| 4. Rezistența electrică                | d. farad                      |
|                                        | e. ohm                        |

**C. 8 puncte**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 4

1. Legătura dintre o clădire și rețeaua electrică se numește branșament.
2. Dinamul este un mic generator electric care transformă energia mecanică în energie electrică.
3. Turbina este instalația care realizează transformarea energiei mecanice în energie electrică.
4. Centrala eoliană este amplasată pe țărmul mării și folosește ca sursă de energie primară energia valurilor.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 4, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă.

**SUBIECTUL II****34 puncte****II.1****14 puncte**

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

a. Sursele de energie pot fi:

-(1).. (netransformate)

- artificiale - create de ...(2);

b. Cablurile electrice conțin mai mulți..(3) izolați între ei sub un înveliș comun, numit..(4).

c. Consumul de energie dintr-o locuință se măsoară cu un aparat numit..(5) electric.

d. Circuitul străbătut de curent electric este un circuit..(6).

e. Energia electrică este produsă în ..(7) electrice.

**II.2.****20 puncte**

Calculați:

a.  $10\text{ cm} + 20\text{ m} + 30\text{ mm} = \dots\text{m}$ ;

b. Perimetrul, în metri, al unei curți de formă drepunghiulară cu latura mare de 50 m și latura mica de 500cm;

c. Aria unei piese pătrate din tablă cu latura  $l=2\text{m}$ ;

d.  $20\text{g} + 10\text{kg} + 5\text{g} = \dots\text{g}$

**SUBIECTUL III****31 puncte****III.1** Citiți cu atenție textul de mai jos.**17 puncte**

**Energiile regenerabile** (cunoscute și ca „energii verzi”) sunt considerate în practică, energiile ce provin din surse care fie că se regenerează de la sine în scurt timp, fie sunt surse practic inepuizabile.

Energia eoliană este o sursă de energie regenerabilă generată din puterea vântului. Producerea de energie eoliană nu implică producerea a niciunui fel de deșeuri.

Energia solară este energia emisă de Soare, fiind o sursă de energie regenerabilă. Principala atracție a energiei solare este că, spre deosebire de alte surse, nu generează emisiile poluante nici direct, nici indirect.

Energia apei este o sursă de energie regenerabilă. Ea se împarte în:

- energia hidrolică, energia apelor curgătoare
- energia mareelor, energia flux/refluxului mărilor și oceanelor.

Această energie se produce ușor și cu un randament mare, peste 90%; se folosește numai energia apei nu și apa; calitatea apei nu se schimbă.

Energia geotermică este o formă de energie regenerabilă obținută din căldura aflată în interiorul Pământului. Apa fierbinte și aburii, captați în zonele cu activitate vulcanică și tectonică, sunt utilizați pentru încălzirea locuințelor și pentru producerea electricității.

Energia înglobată în biomasă se eliberează prin metode variate, care însă, în cele din urmă, reprezintă procesul chimic de ardere a deșeurilor vegetale și animale. Energia din biomasă nu este în întregime curată. Unele gaze cu efect de seră sunt încă produse; deși nivelurile acestor gaze sunt mult mai mici decât cele produse de combustibilii fosili.

1. Scrieți pe foaia de răspunsuri 5 tipuri de energie regenerabilă identificate în text.



2. Scrieți pe foaia de răspunsuri, pentru oricare două dintre energiile regenerabile identificate, sursele de energie utilizate pentru producerea energiei electrice.
3. Pentru oricare dintre tipurile de energie identificate, scrieți pe foaia de răspunsuri un avantaj din punct de vedere a protecției mediului.

III.2.

14 puncte

- a. Să se calculeze tensiunea de alimentare a unui bec, care are rezistență  $R=6\Omega$  și intensitatea curentului electric care trece prin el este de:  $I=2A$ .
- b. Să se calculeze rezistența echivalentă a unei grupări de trei rezistoare identice, legate în paralel, unde  $R=12\Omega$ .

### BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

#### SUBIECTUL I

25 puncte

A.

9 puncte

1 - b; 2 - c; 3 - d;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

B.

8 puncte

1 - b; 2 - c; 3 - a, 4-e

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

C.

8 puncte

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor

1 - A; 2 - A; 3 - A; 4-F

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

#### SUBIECTUL II

34 puncte

II.1.

14 puncte

a-naturale, om; b conductori, manta;

c-contor; d-deschis; e-centrale

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 0 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

II.2.

20 puncte

a. 20,13 m; b. 110 m; c. 4mp; d. 10025g

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 5 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 0 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**SUBIECTUL III**

31 puncte

III.1

17 puncte

a.

5 puncte

Răspuns așteptat: eoliana, solară, biomasă, geotermală, hidrolică.

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 1 punct. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 0 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

b.

4 puncte

Răspuns așteptat: oricare două surse: apa, vânt, ape termale/abur, soare, deșeuri/guno

*Pentru răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 0 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

c.

8 puncte

Răspuns așteptat: Producerea de energie eoliană nu implică producerea a niciunui fel de deșeuri/

Energia solară nu generează emisiile poluante nici direct, nici indirect./ Energia hidrolică folosește numai energia apei nu și apa; calitatea apei nu se schimbă.

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 8 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 0 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

III.2

14 puncte

a.  $U=12\text{ V}$

b.  $R=4\ \Omega$

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 7 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 0 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

## TEST DE EVALUARE INIȚIALĂ 4

Domeniul de pregătire profesională: **ELECTRIC**

Clasa: a IX-a

Modulul: **TEHNOLOGII GENERALE ÎN ELECTROTEHNICĂ**

Obiectivele evaluării:

1. Identificarea SDV-urilor necesare executării unei piese prin operații de lăcătușerie
2. Alegerea instrumentelor de măsură și control în vederea obținerii produselor metalice de calitate
3. Recunoașterea principalelor operații de pregătire, prelucrare, finisare a produselor metalice
4. Descrierea principiului de funcționare ale aparatelor electrocasnice
5. Compararea materialelor metalice în vederea confecționării unei piese metalice
6. Cunoașterea surselor de energie, modului de distribuție și transport a energiei electrice

| <b>Niveluri cognitive</b>                                               | <b>a-și aminti</b><br>(identificare, definire, enumerare) | <b>a înțelege</b><br>(exemplificare, explicare, alegere, reprezentare, completare) | <b>a aplica</b><br>(calculare, demonstrare, generalizare, transferare) | <b>a analiza</b><br>(comparare, determinare, generalizare, schematizare, selectare) | <b>a evalua</b><br>(justificare, argumentare, deducere) | <b>Pondere %</b> |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------|
| <b>Conținuturi</b>                                                      |                                                           |                                                                                    |                                                                        |                                                                                     |                                                         |                  |
| SDV-uri utilizate la executarea unei piese prin operații de lăcătușerie | I.A.1                                                     |                                                                                    |                                                                        |                                                                                     |                                                         | 5,56%            |
| Instrumente de măsură și control                                        | I.A.2                                                     |                                                                                    | II.2.                                                                  |                                                                                     |                                                         | 11,11%           |
| Operații tehnologice                                                    | I.A.3                                                     |                                                                                    |                                                                        |                                                                                     |                                                         | 5,56%            |
| Principiul de funcționare ale aparatelor electrocasnice                 |                                                           | II.1.2.                                                                            | I.C.2.                                                                 | I.B.                                                                                |                                                         | 16,67%           |
| Materiale folosite în domeniul electric                                 |                                                           | II.1.1.                                                                            | I.C.4                                                                  | I.C.1.                                                                              |                                                         | 16,67%           |
| Surse de energie, distribuția și transportul energiei electrice         | III.1.1.<br>III.1.2.                                      | II.1.3.<br>III.1.3.                                                                | III.1.4.<br>III.2.                                                     | I.C.3.                                                                              | III.1.5.                                                | 44,43%           |
| <b>Pondere %</b>                                                        | <b>27,78%</b>                                             | <b>22,22%</b>                                                                      | <b>27,77%</b>                                                          | <b>16,67%</b>                                                                       | <b>5,56%</b>                                            | <b>100%</b>      |

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 40 minute

**SUBIECTUL I**

**30 puncte**

**A.**

**9 puncte**

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 - 3) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Proprietățile fizice ale materialelor metalice sunt:
  - a) culoarea, luciul metalic, densitatea, fuzibilitatea;
  - b) rezistența, culoarea, plasticitatea, densitatea;
  - c) plasticitatea, culoarea, fuzibilitatea, luciul metalic;
  - d) fluiditatea, luciul metalic, fuzibilitatea, densitatea.
2. Instrumentele de măsură și control folosite sunt:
  - a) rigla gradată, foarfeca, șubler, compas;
  - b) comparator, foarfeca, micrometru, compas;
  - c) rigla gradată, șublerul, micrometrele, comparatoarele;
  - d) rigla gradată, echer, raportor, punctator.
3. Un proces tehnologic de execuție a unui produs cuprinde:
  - a) operații de finisare, prelucrare, șlefuire;
  - b) operații de pregătire, de prelucrare, de finisare;
  - c) operații de prelucrare, finisare, lustruire;
  - d) operații de pregătire, răzuire, finisare, prelucrare.

**B.**

**9 puncte**

În tabelul de mai jos, în coloana **A** sunt enumerate **Principii de funcționare** ale aparatelor electrocasnice, iar în coloana **B** sunt enumerate **Aparate electrocasnice**

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana **A** și literele corespunzătoare din coloana **B**.

| <b>A. Principii de funcționare</b>                                                                                               | <b>B. Aparate electrocasnice</b>                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. funcționează pe baza efectului termic al curentului electric                                                                  | a. frigider, aspirator, aparat de tuns, aparat de ras                                               |
| 2. funcționează pe baza transformării energiei electrice în energie mecanică folosind un motor electric                          | b. aspirator, uscător de păr, plită electrică                                                       |
| 3. aparate electrocasnice cu funcționare mixtă, care transformă energia electrică în energie termică, dar și în energie mecanică | c. mașină de spălat rufe, uscător de păr, mașina de spălat vase                                     |
|                                                                                                                                  | d. plită electrică, radiator, fier de călcat, boiler, prăjitor de pâine, filtru de cafea, fierbător |

**C. 12 puncte**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 4:

1. Cuprul este un material metalic feros.
2. Aparatele electrocasnice transformă energia electrică în alte forme de energie utilă termică, mecanică.
3. Centralele eoliene transformă energia radiației solare în energie electrică.
4. Metalele nu sunt bune conducătoare de căldură.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 4, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă.

**SUBIECTUL II 30 puncte**

**II.1. 18 puncte**

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

1. Oțelul și ..... (1)..... sunt aliaje ale fierului cu .....(2)..... și sunt metale ..... (3).....
2. Pentru izolarea conexiunilor electrice dintre conductor și elementele de circuit, se folosesc materiale ..... (4).....: bandă izolantă, tuburi izolante.
3. Celulele ..... (5)..... transformă energia ..... (6)..... în energie electrică.

**II.2. 12 puncte**

Calculați următoarele transformări, exprimând de fiecare dată rezultatul în unități ale [SI]:

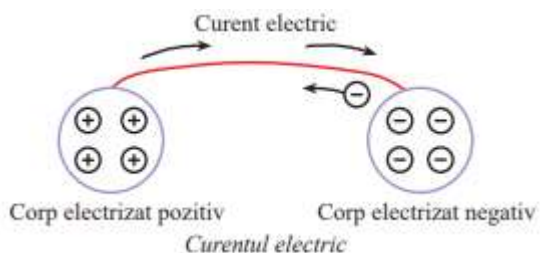
- a)  $0,004 \text{ km} + 27 \text{ dm} = \dots\dots\dots$
- b)  $98,4 \text{ cm} + 2,09 \text{ km} + 3769 \text{ mm} + 349 \text{ dm} = \dots\dots\dots$
- c)  $1 \text{ ms} + 1 \text{ s} + 1 \text{ min} + 1 \text{ h} = \dots\dots\dots$
- d)  $0,945 \text{ h} + 59 \text{ min} = \dots\dots\dots$
- e)  $4 \text{ kg} + 35 \text{ mg} = \dots\dots\dots$
- f)  $253 \text{ g} + 235000 \text{ mg} = \dots\dots\dots$

**SUBIECTUL III 30 puncte**

**1. Citiți textul de mai jos: 20 puncte**

*Viața cotidiană ar fi de neconceput fără aparate și dispozitive electrice, fără energia electrică în general. Primele experimente în domeniul curentului electric au fost realizate de fizicianul italian Luigi Galvani (1737 - 1798). El a studiat efectul fiziologic al curentului electric, observând contracțiile musculare produse în piciorul unei broaște la trecerea unui curent electric. Compatriotul său, Alessandro Volta (1745 - 1827) a realizat prima pilă electrică.*

*Dacă între două corpuri încărcate cu sarcini electrice de semne contrare se conectează un fir conductor, prin volumul firului se deplasează sarcini electrice care formează un curent electric.*



*Curentul electric reprezintă mișcarea dirijată a sarcinilor electrice. Circuitul electric reprezintă drumul parcurs de sarcinile electrice care formează un curent electric.*

*În funcție de starea de agregare a substanței prin care trece curentul electric, purtătorii de sarcini electrice a căror mișcare formează curentul electric sunt: electronii liberi - metale; ionii (pozitivi și negativi) - lichide; ionii și electronii - gaze (în cazul fulgerelor și a trăsnetelor). Electronii se deplasează foarte ușor pe distanțe foarte mari, cu viteza luminii.*

*Un circuit electric simplu prin care trece curentul electric conține: generatorul, consumatorul, conductoarele de legătură, întrerupătorul. Printr-un circuit electric trece curent electric atunci când întrerupătorul este închis. La deschiderea întrerupătorului, prin circuit nu mai trece curent electric, prin urmare circuitul nu mai funcționează. Metalele, grafitul, apa cu săruri minerale, sunt materiale conductoare; ele permit închiderea circuitelor electrice, asigurând, astfel, funcționarea acestora. Plasticul, lemnul uscat, sticla, hârtia, apa distilată sunt materiale izolatoare sau izolatoare electrice; ele întrerup circuitele electrice.*

1. Indicați care sunt purtătorii de sarcini electrice a căror mișcare formează curentul electric?
2. Definiți curentul și circuitul electric.
3. Dați câte trei exemple de materiale izolatoare și conductoare electrice.
4. Precizați care sunt primii fizicieni care au făcut experimente în domeniul curentului electric și ce au realizat aceștia.
5. Explicați de ce curentul electric se transmite practic instantaneu la distanțe foarte mari.

**2.**

**10 puncte**

Calculează consumul de energie electrică pentru o sală de clasă, pentru un interval de timp de o lună (31 zile), dacă fiecare receptor funcționează timp de 50 de minute pe zi, cunoscând următoarele:

a) în circuitul de iluminat avem: șase corpuri de iluminat, fiecare cu câte patru lămpi fluorescente (puterea: 20 W/lampă).

b) în circuitul pentru prize avem: un videoproiector (puterea: 280 W), un calculator (puterea 110 W), o imprimantă (puterea: 650 W) și un aparat de aer condiționat (puterea: 950 W).

### BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

#### SUBIECTUL I

30 puncte

A.

9 puncte

1 - a; 2 - c; 3 - b;

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

B.

9 puncte

1 - d; 2 - a; 3 - c.

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

C.

12 puncte

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor:

1 - F; 2 - A; 3 - F; 4 - F.

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

#### SUBIECTUL II

30 puncte

II.1.

18 puncte

1. fonta, 2. carbonul, 3. feroase, 4. izolatoare, 5. fotovoltaice, 6. solară.

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 3 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

II.2.

12 puncte

a)  $0,004 \text{ km} + 27 \text{ dm} = 6,7 \text{ m}$

b)  $98,4 \text{ cm} + 2,09 \text{ km} + 3769 \text{ mm} + 349 \text{ dm} = 2129,653 \text{ m}$

c)  $1 \text{ ms} + 1 \text{ s} + 1 \text{ min} + 1 \text{ h} = 3661,001 \text{ s}$

d)  $0,945 \text{ h} + 59 \text{ min} = 6942 \text{ s}$

e)  $4 \text{ kg} + 35 \text{ mg} = 4000,035 \text{ g} = 4,000035 \text{ kg}$

f)  $253 \text{ g} + 235000 \text{ mg} = 488 \text{ g} = 0,488 \text{ kg}$

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**SUBIECTUL III****30 puncte**

- 
1. **20 puncte**
1. **3 puncte**
- Purtătorii de sarcini electrice a căror mișcare formează curentul electric sunt:  
electronii liberi - metale;  
ionii (pozitivi și negativi) - lichide;  
ionii și electronii - gaze (în cazul fulgerelor și a trăsnetelor).
- Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 1 punct. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 0,5 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*
2. **4 puncte**
- Curentul electric reprezintă mișcarea dirijată a sarcinilor electrice.  
Circuitul electric reprezintă drumul parcurs de sarcinile electrice care formează un curent electric.
- Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*
3. **6 puncte**
- Oricare dintre următoarele: plastic, lemn uscat, sticla, hârtia, apa distilată sunt materiale izolatoare electrice.  
Metalele, grafitul, apa cu săruri minerale, sunt materiale conductoare electrice.
- Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 1 punct. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*
4. **4 puncte**
- Primii fizicieni care au făcut experimente în domeniul curentului sunt Luigi Galvani (1737 - 1798), care a studiat efectul fiziologic al curentului electric și Alessandro Volta (1745 - 1827), care a realizat prima pilă electrică.
- Pentru precizarea numelui fizicianului se acordă câte 1 punct.  
Pentru precizarea experimentului fizicianului amintit se acordă câte 1 punct.  
Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*
5. **3 puncte**
- Curentul electric se transmite practic instantaneu la distanțe foarte mari pentru că interacțiunea electronilor se transmite practic instantaneu, cu viteza luminii: câți electroni intră în conductor, venind dinspre borna negativă a generatorului, tot atâția ies din firul conductor, pe la celălalt capăt, spre borna pozitivă a sursei.
- Pentru răspuns corect și complet se acordă 3 puncte. Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*



2.

10 puncte

Calcularea consumului de energie electrică pentru o sală de clasă, pentru un interval de timp de o lună de 31 zile, dacă fiecare receptor funcționează timp de 50 de minute pe zi, se realizează astfel:

a) Circuit de iluminat: 6 corpuri de iluminat, fiecare cu câte 4 lămpi fluorescente (puterea 20W/lampă) 5 puncte

$$P_{\text{totală}} = 6 \times 4 \times 20 \text{ W} = 480 \text{ W}$$

$$\text{Consum energie electrică} = 480 \text{ W} \times 0,83 \text{ h} \times 31 \text{ zile} = 12\,350,4 \text{ kWh/lună}$$

*Pentru introducerea datelor în formulă se acordă câte 2 puncte;*

*Pentru rezultatele corecte se acordă câte 3 puncte;*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0 puncte.*

b) Circuit pentru prize: 1 videoproiector (puterea 280 W), 1 calculator (puterea 110 W), 1 imprimantă (puterea 650 W), 1 aparat de aer condiționat (puterea 950 W) 5 puncte

$$P_{\text{totală}} = 280 + 110 + 650 + 950 = 1990 \text{ W}$$

$$\text{Consum energie electrică} = 1990 \text{ W} \times 0,83 \text{ h} \times 31 \text{ zile} = 51\,202,7 \text{ kWh/lună}$$

*Pentru introducerea datelor în formulă se acordă câte 2 puncte;*

*Pentru rezultatele corecte se acordă câte 3 puncte;*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0 puncte.*

#### REPERE METODOLOGICE PRIVIND INTERPRETAREA REZULTATELOR LA TESTUL ÎNIIȚIAL:

Evaluarea inițială are un rol important în procesul instructiv educativ. Testele trebuie să fie concepute conform precizărilor și modelului propus de Ministerul Educației Scopul testării inițiale este acela de a observa, analiza și depista lacunele și dificultățile pe care elevii le au în însușirea noțiunilor tehnice ce urmează a fi predate la clasă.

În urma analizei rezultatelor testului de evaluare inițială, se poate observa dacă obiectivele de evaluare au fost atinse, în sensul că au permis măsurarea gradului de însușire a cunoștințelor elevilor la sfârșitul clasei a VIII-a, achizițiile elevilor.

Modalități de remediere recomandate pentru cazul în care rezultatele la test nu sunt cele așteptate:

- Se recapitulează materia predată la Educație Tehnologică, ce are legătură cu noțiunile ce urmează a fi predate în noul modul. Se poate întocmi un plan de recapitulare la nivelul catedrei la începutul anului școlar.
- Pregătirea suplimentară a elevilor ce au obținut note foarte slabe la testul inițial.
- Verificarea permanentă a eficienței planului de remediere propus, printr-o constantă analiză comparativă a rezultatelor obținute de elevi la testele inițiale cu cele din testele sumative ulterioare.
- Folosirea fișelor de lucru diferențiate la clasă.
- Conținuturile programei trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată ținând cont de nivelul inițial de pregătire al elevilor.
- În planificarea calendaristică, se va alocă un număr mai mare de ore la temele unde au fost descoperite lacune la evaluarea inițială a elevilor.
- Se vor adapta materialele didactice și strategia didactică în funcție de nivelul de cunoștințe anterioare ale elevilor și de ritmul de asimilare a cunoștințelor.

## TEST DE EVALUARE INIȚIALĂ 5

Domeniul de pregătire profesională: **ELECTRIC**

Clasa: a IX-a

Modulul: **TEHNOLOGII GENERALE ÎN ELECTROTEHNICĂ**

### Obiectivele evaluării:

1. *Identificarea mijloacelor de măsură și control a dimensiunilor geometrice ale pieselor, reperelor/ subansamblelor*
2. *Calcularea valorii măsurate în funcție de precizia de citire*
3. *Descrierea mijloacelor pentru măsurarea lungimilor și pentru măsurarea unghiurilor*
4. *Compararea mijloacelor de măsură și control a dimensiunilor geometrice ale pieselor, reperelor/ subansamblelor*
5. *Realizarea operațiilor de măsurare și control a dimensiunilor geometrice ale pieselor, reperelor/ subansamblelor*

### Conținuturi

C1. Mijloace pentru măsurarea lungimilor. Măsură terminală pentru lungimi: calibre

C2. Mijloace pentru măsurarea lungimilor. Măsură de lungime cu repere: Riglele

C3. Instrumente cu riglă și cursor pentru măsurarea lungimilor: Șublerul

C4. Instrumente cu șurub micrometric pentru măsurat lungimi

C5. Aparat comparatoare

C6. Mijloace pentru măsurarea unghiurilor. Măsură terminală pentru unghiuri: Șabloanele, Echerile

C7. Mijloace pentru măsurarea unghiurilor. Aparat goniometrice: Raportoarele

C8. Mijloace pentru măsurarea unghiurilor. Aparat trigonometrice - rigla de sinus; rigla de tangentă.

| <b>Niveluri cognitive</b><br><br><b>Conținuturi</b> | <b>a-și aminti</b><br>(identificare, definire, enumerare) | <b>a înțelege</b><br>(exemplificare, explicare, alegere, reprezentare, completare) | <b>a aplica</b><br>(calculare, demonstrare, generalizare, transferare) | <b>a analiza</b><br>(comparare, determinare, generalizare, schematizare, selectare ) | <b>a evalua</b><br>(justificare, argumentare, deducere) | <b>Pondere %</b> |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------|
| C1                                                  | 10                                                        |                                                                                    |                                                                        |                                                                                      |                                                         | 10               |
| C2                                                  |                                                           | 10                                                                                 |                                                                        |                                                                                      |                                                         | 10               |
| C3                                                  |                                                           |                                                                                    | 10                                                                     | 10                                                                                   |                                                         | 20               |
| C4                                                  |                                                           |                                                                                    | 10                                                                     | 10                                                                                   |                                                         | 20               |
| C5                                                  |                                                           |                                                                                    |                                                                        |                                                                                      | 10                                                      | 10               |
| C6                                                  |                                                           |                                                                                    |                                                                        | 10                                                                                   |                                                         | 10               |
| C7                                                  |                                                           |                                                                                    |                                                                        |                                                                                      | 10                                                      | 10               |
| C8                                                  |                                                           | 10                                                                                 |                                                                        |                                                                                      |                                                         | 10               |
| <b>Pondere %</b>                                    | <b>10</b>                                                 | <b>20</b>                                                                          | <b>20</b>                                                              | <b>30</b>                                                                            | <b>20</b>                                               | <b>100%</b>      |

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 30 - 40 minute

## SUBIECTUL I

30 puncte

### A.

10 puncte

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 -5) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. În grupa instrumentelor pentru măsurat lungimi cu riglă și cursor intră:

- a) șublerul și micrometrele;
- b) șublerul și compasurile;
- c) șublerul de exterior și calele;
- d) șublerul și zoometrele.

2. Mijloacele pentru măsurat lungimi, confecționate sub formă de bară rigidă dintr-unul sau mai multe elemente, se numesc:

- a) rulete;
- b) rigle;
- c) panglici;
- d) șubler.

3. Ruletele folosite pentru măsurări sub tensiune electrică sunt:

- a) rulete de buzunar;
- b) rulete cu leș;
- c) rulete din fibră de sticlă;
- d) rulete din țesături textile.

4. Măsurile terminale pentru unghiuri sunt:

- a) calele unghiulare, șabloanele, echerile;
- b) echerul simplu, echerul cu talpă, echerul profilat;
- c) raportoarele, nivelele cu bulă de aer, capetele divizoare;
- d) nivela cu cadran, nivela cu microscop, ceasul comparator.

5. Din grupa aparatelor goniometrice pentru măsurarea unghiurilor fac parte:

- a) nivelele cu bulă de aer, microscopul de atelier, riglele sinus;
- b) raportoarele, nivelele cu bulă de aer, capetele divizoare, microscopul;
- c) rigla sinus, rigla tangentă, raportoarele, echerile;
- d) echerile, calele unghiulare, raportoarele, nivelele cu bulă de aer.

### B.

10 puncte

În tabelul de mai jos, în coloana **A** sunt enumerate Mijloace pentru măsurarea mărimilor geometrice, iar în coloana **B** sunt enumerate *Utilizări ale mijloacelor pentru măsurarea mărimilor geometrice*

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana **A** și literele corespunzătoare din coloana **B**.

| Coloana A <i>Mijloace pentru măsurarea mărimilor geometrice</i> | Coloana B <i>Utilizări ale mijloacelor pentru măsurarea mărimilor geometrice</i> |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Calibre                                                      | a. Compararea dimensiunilor liniare                                              |
| 2. Comparatoarele cu cadran circular                            | b. Măsurarea diametrului mediu                                                   |
| 3. Micrometrele pentru filete                                   | c. Măsurarea dimensiunilor interioare și exterioare                              |
| 4. Șublere de exterior și de interior                           | d. Controlul dimensiunilor pieselor                                              |
| 5. Cale prismă trapezoidală                                     | e. Măsurarea elementelor constructive ale roților dințate                        |
|                                                                 | f. Unghiuri cuprinse între 1-9°                                                  |

**C. 10 puncte**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 5

- Funcționarea micrometrelor se bazează pe transformarea mișcării de rotație a unui șurub micrometric în mișcare de translație.
- Șublerele au o precizie de măsurare mai mare decât a micrometrelor, și anume: 0,01 mm; 0,002 mm; 0,001 mm.
- Precizia de măsurare a șublerului poate fi: 0,1 mm, 0,05 mm, 0,02 mm.
- Verificarea echerelor se poate face prin metoda comparării cu un echer etalon.
- Calele unghiulare se construiesc din oțel tratat, cu coeficient de dilatare mare pentru temperaturi cuprinse între 10-50°C.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 5, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera **A**, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera **F**, dacă apreciați că afirmația este falsă.

**SUBIECTUL II**

**30 puncte**

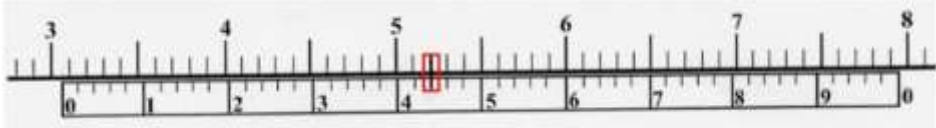
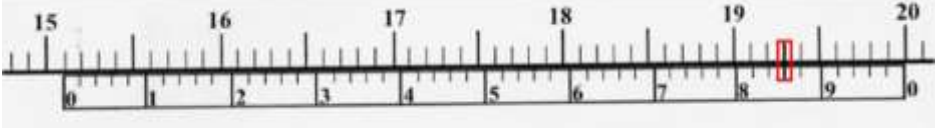
**II.1 10 puncte**

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

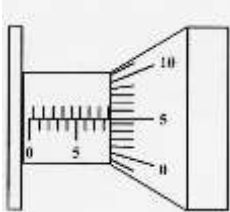
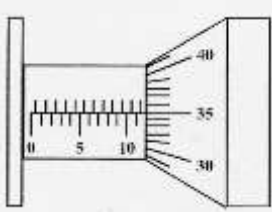
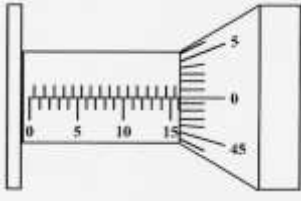
- Micrometrele de exterior sunt fabricate în următoarele dimensiuni: 0-25 mm, 25-50 mm, până la ....(a).....
- Șublerele sunt instrumente pentru măsurat lungimi cu precizia de ....(b).....
- Scara gradată a comparatorului cu cadran circular are ....(c)..... de diviziuni,
- Cala prismă triunghiulară, care măsoară unghiul de lucru cuprinsă între ....(d).....;
- Rigla de sinus și rigla de tangentă fac parte din categoria aparatelor ....(e)..... .

**II.2. 10 puncte**

- Calculați dimensiunea măsurată cu șublerul pentru tipul de venier indicat în figura alăturată.

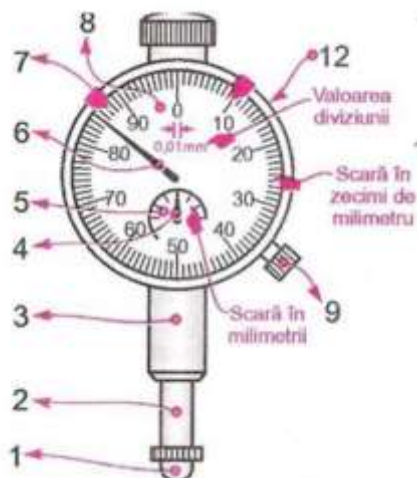
|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|  <p>a.</p> | a. |
|  <p>b.</p> | b. |

2. Precizați valoarea măsurărilor efectuate cu ajutorul micrometrului indicat în figura alăturată

|                                                                                              |                                                                                              |                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>a.</p> |  <p>b.</p> |  <p>c.</p> |
| a.                                                                                           | b.                                                                                           | c.                                                                                            |

### II.3. 10 puncte

În figura de mai jos este reprezentat un comparator mecanic cu cadran.



- a) Precizați mărimea măsurată cu ajutorul comparatorului mecanic, 2 puncte
- b) Specificați valorile diviziunii scării gradate la comparatoarele cu amplificare mecanică 2 puncte
- c) Denumiți elemente componente notate cu 1, 6, 8 6 puncte

### SUBIECTUL III

30 puncte

#### III.1. 20 puncte

Citiți cu atenție textul următor:

*O categorie importantă de dispozitive și scule care trebuie să se găsească în orice atelier este formată din instrumente de măsură. Acestea pot fi de diferite tipuri în funcție de scopul pentru care au fost create, dar și de proprietățile pe care le prezintă. Cele mai comune dintre acestea sunt șublerul, micrometrul, multimetru și ruleta.*

*Rolul instrumentelor de măsură este de a detecta defectele. Pentru a îndeplini acest rol sunt necesare următoarele operații:*

- Selectarea metodelor de control al semifabricatelor, pieselor

*Metode de control:*

- vizual (pentru defecte macroscopice)
- cu instrumente și aparatură obișnuită pentru determinarea uzurilor, durității
- cu instrumente și dispozitive speciale pentru determinarea uzurii roților dințate, rulmenților, al elasticității arcurilor, segmentelor)

*Mijloace și aparate de măsură și control: ruleta, șubler, comparator, micrometru, calibre, lupa, microscop metalografic, megohmetru, termometre, pirometre, manometru*

- Depistarea defectelor semifabricatelor, pieselor;

*Defecte:*

- defecte macroscopice: abateri dimensionale și de formă, de suprafață
- defecte microscopice: de structură internă, incluziuni metalice și nemetalice, pori, fisuri, segregatii
- defecte de funcționare Cauze: - abateri de la tehnologiile de elaborare a materialelor - abateri de la tehnologiile de fabricație - exploatare necorespunzătoare a sistemelor tehnice
- Efectuarea controlului semifabricatelor, pieselor, sistemelor tehnice.

*Metode de control: - nedistructiv (vizual, auditiv, microscopic, cu aparate de măsură electrice)*

*Norme de sănătate și securitate a muncii: utilizarea echipamentului de protecție adecvat metodei de lucru, verificarea integrității și funcționării mijloacelor și aparatelor utilizate, respectarea normelor de lucru.*

*Evaluarea controlului: compararea cu normele și standardele în vigoare, cu fișele tehnologice*

*Rezultatele controlului: semifabricat, piesa, sistem tehnic corespunzător calitativ / remedibil / rebut*

- a. Indicați care sunt metodele de control al semifabricatelor, pieselor. 10 puncte
- b. Prin compararea rezultatului măsurării cu normele și standardele în vigoare, cu fișele tehnologice, rezultatele controlului semifabricatului sau piesei poate fi neconform. Care sunt rezultatele controlului semifabricatului sau piesei? 5 puncte
- c. Explicați care sunt normele de sănătate și securitate a muncii 15 puncte

### **III.2. 10 puncte**

Efectuați următoarele transformări:

- a)  $5 \mu\text{m} = \dots \text{dm}$ ;
- b)  $2475 \text{ mm} = \dots \text{dam}$ ;
- c)  $4320 \text{ cm} = \dots \text{hm}$ ;
- d)  $0,12 \text{ km} = \dots \text{cm}$ .
- e)  $43,5 \text{ m} = \dots \text{km}$ .

## BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

### SUBIECTUL I

30 puncte

A.

10 puncte

1 - d; 2 - d; 3 - c; 4 - a; 5 - b;

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

B.

10 puncte

1 - d; 2 - a; 3 - b; 4 - c; 5 - f;

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

C.

10 puncte

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor

1 - A; 2 - F; 3 - A; 4 - A; 5 - F;

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

### SUBIECTUL II

30 puncte

#### II.1. 10 puncte

a - 475-500 mm

b - 0,1 mm, 0,05 mm, 0,02 mm

c - 100 de diviziuni

d - 10° -90°

e -trigonometrice

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă 2 puncte.*

*Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

#### II.2. 10 puncte

##### 2.1. 4 puncte

a. 30,44

b. 150,86

##### 2.2. 6 puncte

a. 8,55

b. 11,85

c. 16



*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă 2 puncte.  
Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

### **II.3. 10 puncte**

#### **a) 2 puncte**

Comparatoarele mecanice cu cadran sunt aparate de măsurat lungimi, se folosesc la compararea dimensiunilor liniare ale piesei măsurate, în raport cu dimensiunea de comparație.

#### **b) 2 puncte**

Valoarea diviziunii scării gradate la comparatoarele cu amplificare mecanică poate fi de 0,01 mm, 0,002 mm sau 0,001 mm.

#### **c) 6 puncte**

1. Palpator
2. Cadran pentru scara principal
3. Ac indicator de diviziuni

### **SUBIECTUL III**

**30 puncte**

#### **III.1. 20 puncte**

##### **a. 10 puncte**

*Indicați care sunt metodele de control al semifabricatelor, pieselor?*

*Răspuns așteptat:*

*Metode de control:*

- vizual
- cu instrumente și dispozitive: - ruleta, șubler, comparator, micrometru, calibre,

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 10 puncte.*

*Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 5 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

##### **b. 5 puncte**

*Care sunt rezultatele controlului semifabricatului sau piesei?*

*Răspuns așteptat: remediabil / rebut*

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 5 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

##### **c. 15 puncte**

*Explicați care sunt normele de sănătate și securitate a muncii*

*Răspunsuri așteptate:*

Norme de sănătate și securitate a muncii: utilizarea echipamentului de protecție adecvat metodei de lucru, verificarea integrității și funcționării mijloacelor și aparatelor utilizate, respectarea normelor de lucru

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 15 puncte.*

*Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 5 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

#### **III.2. 10 puncte**

a)  $5 \mu\text{m} = 5 \times 10^{-5} \text{ dm}$ ;

b)  $2475 \text{ mm} = 2475 \times 10^{-4} \text{ dam}$ ;

c)  $4320 \text{ cm} = 4320 \times 10^{-4} \text{ hm}$ ;

d)  $0,12 \text{ km} = 1200 \text{ cm}$

e)  $43,5 \text{ m} = 43,5 \times 10^{-4} \text{ km}$ .

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

#### **REPERE METODOLOGICE PRIVIND INTERPRETAREA REZULTATELOR LA TESTUL INIȚIAL:**

Se vor parcurge următoarele etape:

##### **Etapă 1**

Analiza rezultatelor evaluării pornind de la analiza itemilor administrați; identificarea nivelului/nivelurilor de performare a sarcinilor de evaluare în raport cu performanța așteptată

##### **Etapă 2**

- Proiectarea activităților de învățare prin care se va facilita remedierea conținuturilor învățării, ca urmare a evaluării inițiale. Planificarea acestora pe parcursul anului școlar în conformitate cu concluziile de la Etapa 1, dar și la începutul anului școlar, după caz
- Proiectarea activităților de învățare prin care se facilitează recuperarea conținuturilor învățării care nu au fost predate în anul școlar anterior. Planificarea acestora pe parcursul anului școlar în conformitate cu concluziile de la Etapa 1, dar și la începutul anului școlar, după caz
- Proiectarea activităților de învățare din perspectiva accesului la mediul online (sincron/asincron) și la noile tehnologii.
- Proiectarea unor activități de învățare care se adresează elevilor în risc din familii dezavantajate

## TEST DE EVALUARE ÎNȚĂLĂ 6

**Domeniul de pregătire profesională: ELECTRIC**

**Clasa: a IX-a**

**Modulul: COMPONENTELE ECHIPAMENTELOR ELECTRICE**

**Obiectivele evaluării:**

1. *Identificarea proprietăților materialelor utilizate în electrotehnică*
2. *Exemplificarea unor utilizări ale materialelor electrotehnice*
- 3 *Explicarea interdependențelor dintre mărimile care caracterizează elementele de circuit*
4. *Calcularea unor mărimi electrice prin utilizarea relațiilor corespunzătoare, asociind semnificația notațiilor folosite*
5. *Selectarea informațiilor necesare pentru rezolvarea unor sarcini de lucru*
6. *Argumentarea unor relații de cauzalitate privind utilizări ale materialelor electrotehnice*

| <b>Niveluri cognitive</b><br><b>Conținuturi</b>                                                  | <b>a-și aminti</b><br>(identificare , definire, enumerare) | <b>a înțelege</b><br>(exemplificare , explicare, alegere, reprezentare, completare) | <b>a aplica</b><br>(calculare, demonstrare , generalizare , transferare) | <b>a analiza</b><br>(comparare, determinare, generalizare, schematizare , selectare ) | <b>a evalua</b><br>(justificare, argumentare , deducere) | <b>Pondere %</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------|
| <b>1. Identificarea proprietăților materialelor utilizate în electrotehnică</b>                  | 5<br>21,74%                                                | 3<br>13,04%                                                                         |                                                                          |                                                                                       |                                                          | <b>34,8%</b>     |
| <b>2. Exemplificarea unor utilizări ale materialelor electrotehnice</b>                          |                                                            | 1<br>4,34%                                                                          | 1<br>4,34%                                                               |                                                                                       |                                                          | <b>8,7%</b>      |
| <b>3 Explicarea interdependențelor dintre mărimile care caracterizează elementele de circuit</b> | 1<br>4,34%                                                 | 4<br>17,39%                                                                         |                                                                          | 1<br>4,34%                                                                            |                                                          | <b>26,1%</b>     |

|                                                                                                                           |  |  |            |  |  |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|------------|--|--|------|
| 4. Calcularea unor mărimi electrice prin utilizarea relațiilor corespunzătoare, asociind semnificația notațiilor folosite |  |  | 2<br>8,68% |  |  | 8,7% |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|------------|--|--|------|

|                                                                                               |              |              |              |             |             |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| 5. Selectarea informațiilor necesare pentru rezolvarea unor sarcini de lucru                  | 1<br>4,34%   |              |              | 1<br>4,34%  |             | 8,7%        |
| 6. Argumentarea unor relații de cauzalitate privind utilizări ale materialelor electrotehnice |              | 1<br>4,34%   |              |             | 2<br>8,68%  | 13%         |
| <b>Pondere%</b>                                                                               | <b>30,4%</b> | <b>39,1%</b> | <b>13,1%</b> | <b>8,7%</b> | <b>8,7%</b> | <b>100%</b> |

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 30 - 40 minute

#### SUBIECTUL I

26 puncte

A.

6 puncte

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 - 3) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Prin dublarea numărului de spire a unei bobine, se constată că inductanța sa electrică:

- a) crește de două ori;
- b) scade de două ori;
- c) crește de patru ori;
- d) scade de patru ori.

2. Aliajul fier-carbon cu conținut de carbon mai mic de 2% se numește:

- a) alamă;
- b) bronz;
- c) fontă;
- d) oțel.

3. Substanța lichidă care conduce curentul electric este:

- a) apa distilată;
- b) apa obișnuită;
- c) benzina;
- d) uleiul.

**B.**

**10 puncte**

În tabelul de mai jos, în coloana **A** sunt enumerate proprietăți ale materialelor metalice, iar în coloana **B** sunt enumerate definiții ale acestora.

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile dintre cifrele din coloana **A** și literele corespunzătoare din coloana **B**.

| A. Proprietăți ale materialelor metalice                                                       | B. Definiții                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ductilitatea<br>2. forjabilitatea<br>3. fuzibilitatea<br>4. maleabilitatea<br>5. reziliența | a. proprietatea de a putea fi prelucrate în foi<br>b. proprietatea de a putea fi trase în fire<br>c. proprietatea de a rezista la șocuri<br>d. proprietatea de a rezista la solicitări alternative<br>e. proprietatea de a se deforma plastic, la cald sau la rece prin lovire sau presare<br>f. proprietatea de a se îmbina prin topire sau presare<br>g. proprietatea de a se topi sub acțiunea căldurii |

**C.**

**10 puncte**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 5.

- 1. Lemnul uscat este un material izolator.
- 2. Dioda luminescentă transformă energia electrică în energie luminoasă.
- 3. Fonta este un aliaj format din două metale: fierul și carbonul.
- 4. Cobaltul este un metal cu proprietăți magnetice.
- 5. Rezistivitatea electrică a unui conductor depinde de forma și dimensiunile acestuia.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 5, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera **A**, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera **F**, dacă apreciați că afirmația este falsă.

## **SUBIECTUL II**

**30 puncte**

**II.1.**

**10 puncte**

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

Rezistența electrică a unui conductor cilindric și omogen este ... (1) ... proporțională cu lungimea conductorului și ... (2) ... proporțională cu aria secțiunii transversale.

Wolframul este un metal refractar, adică un metal care rezistă la ... (3) ... înalte și de aceea, este folosit pentru ... (4) ... becurilor cu incandescentă.

La temperatura obișnuită, starea de agregare a metalelor este starea ... (5) ..., cu excepția mercurului care este în stare ... (6) ....

Liniile de transport a energiei electrice sunt realizate din materiale metalice ... (7) ..., care au o foarte bună ... (8) ... electrică.

Bobina este o componentă de circuit cu două terminale, mai multe ... (9) ... realizate dintr-un conductor electric ... (10) ... și un miez magnetic.

## II.2.

20 puncte

În industria electrotehnică se folosesc diferite materiale metalice conductoare caracterizate prin rezistivitatea electrică ( $\rho$ ), a cărei valoare este indicată tabelar. Pentru câteva materiale metalice folosite frecvent, un astfel de tabel este următorul:

| Materialul metalic | Rezistivitatea electrică $\rho$ [ $\Omega \cdot m$ ] | Materialul metalic | Rezistivitatea electrică $\rho$ [ $\Omega \cdot m$ ] |
|--------------------|------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------|
| aluminiu           | $2,63 \cdot 10^{-8}$                                 | wolfram            | $5,51 \cdot 10^{-8}$                                 |
| oțel               | $12 \cdot 10^{-8}$                                   | cupru              | $1,72 \cdot 10^{-8}$                                 |
| argint             | $1,47 \cdot 10^{-8}$                                 | fier               | $20 \cdot 10^{-8}$                                   |

Un colac de sârmă de oțel are lungimea de 25 m și aria secțiunii transversale de  $2,5 \text{ mm}^2$ .

a. Calculați rezistența electrică a colacului de sârmă.

10 puncte

Din motive tehnologice, sârma din oțel trebuie înlocuită cu o sârmă din fier având aceeași arie a secțiunii transversale, cu condiția ca rezistența electrică să rămână aceeași.

b. Calculați lungimea sârmei de fier.

8 puncte

c. Comparați lungimile celor doi colaci de sârmă, completând cu informația corectă spațiile libere din fraza următoare:

2 puncte

Pentru doi colaci de sârmă, de oțel și de fier, care au aceeași rezistență electrică și aceeași arie a secțiunii transversale, lungimea sârmei de oțel este mai ... (1)... decât lungimea sârmei de fier, deoarece rezistivitatea electrică a oțelului este mai ... (2) ... decât rezistivitatea electrică a fierului.

## SUBIECTUL III

34 puncte

### III.1

24 puncte

Citiți, cu atenție, textul următor:

*Vehicule mai sigure și mai confortabile cu ajutorul cuprului*

*Vehiculele utilizate în prezent sunt foarte diferite de cele care rula acum 10 ani. Tot astfel, este foarte posibil ca vehiculele care vor apărea peste zece ani, să fie unele pe care nici nu ni le putem imagina. Producătorii de automobile depun permanent eforturi*

*pentru ca produsele lor să fie mai eficiente privind consumul de combustibil, să fie mai ecologice, mai confortabile și mai atractive și vor să adauge caracteristici noi care să îi inspire pe clienții lor. Dar toate acestea trebuie realizate fără ca greutatea vehiculelor să crească.*

*În sectorul autovehiculelor, sunt folosite de zeci de ani aliajele cupru-zinc (alame). Cu toate acestea, deoarece temperatura de funcționare a motoarelor cu ardere internă a crescut constant, a fost nevoie de aliaje noi pentru a obține performanțele necesare.*

*Industria cuprului a proiectat un aliaj inovator, special pentru a îndeplini cerințele de înaltă performanță din construcția de vehicule. Acest aliaj este compus din 70% cupru cu cantități mici de mangan, aluminiu, siliciu, fier și zinc.*

*Noul aliaj oferă posibilitatea realizării unor construcții ușoare, cu economie de spațiu, susținând tendința de reducere a dimensiunilor în tehnologia motoarelor de combustie. Are o rezistență mult mai mare la căldură în comparație cu alte materiale concurente și rezistă, fără să se înmoaie, la temperaturi de până la 400°C. Deține și o foarte bună rezistență la uzură, este mai ecologic, atât în procesul de producție, cât și în utilizarea finală, păstrând și avantajele oferite de alte aliaje similare.*

Răspundeți la următoarele cerințe:

- |                                                                                                                            |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| a. Definiți aliajul metalic.                                                                                               | 3 puncte |
| b. Indicați elementele chimice care compun aliajul inovator al cuprului.                                                   | 5 puncte |
| c. Enumerați trei direcții de dezvoltare a producției de automobile.                                                       | 6 puncte |
| d. Justificați afirmația: „noul aliaj este mai ecologic atât în procesul de producție, cât și în utilizarea finală”.       | 5 puncte |
| e. Argumentați necesitatea creării de noi aliaje de cupru care să asigure obținerea performanțelor dorite pentru vehicule. | 5 puncte |

### III.2.

10 puncte

Folosiți inteligent proprietățile materialelor conductoare și izolatoare!

Întrerupătorul unei veioze s-a defectat astfel încât s-a impus înlocuirea lui. După refacerea circuitului de alimentare conform schemei, se constată că becul nu primește tensiune pentru niciuna dintre cele două poziții ale întrerupătorului.

Explicați în ce constă greșeala.

## BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>SUBIECTUL I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>26 puncte</b>                     |
| <b>A.</b><br>1 - c; 2 - d; 3 - b;<br><i>Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.</i><br><i>Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i>                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>6 puncte</b>                      |
| <b>B.</b><br>1 - b; 2 - e; 3 - g; 4 - a; 5 - c;<br><i>Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.</i><br><i>Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i>                                                                                                                                                                                                                                         | <b>10 puncte</b>                     |
| <b>C.</b><br>Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor<br>1 - A; 2 - A; 3 - F; 4 - A; 5 - F;<br><i>Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.</i><br><i>Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i>                                                                                                                                                                                       | <b>10 puncte</b>                     |
| <b>SUBIECTUL II</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>30 puncte</b>                     |
| <b>II.1.</b><br>(1) - direct; (2) - invers; (3) - temperaturi; (4) - filamentul; (5) - solidă; (6) - lichidă; (7) - conductoare; (8) - conductibilitate; (9) - spire; (10) - izolat;<br><i>Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1 punct.</i><br><i>Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i>                                                                                                     | <b>10 puncte</b>                     |
| <b>II.2.</b><br><b>a.</b><br>$2,5 \text{ mm}^2 = 2,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$<br><i>Pentru răspuns corect se acordă 2 puncte.</i><br>$R = \rho_{OL} \cdot \frac{l}{S} = 12 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{25}{2,5 \cdot 10^{-6}} = 1,2 \Omega$<br><i>Se acordă 8 puncte astfel: 4 puncte pentru formula de calcul, 1 punct pentru înlocuiri, 2 puncte pentru rezultat final corect și 1 punct pentru precizarea unității de măsură.</i> | <b>20 puncte</b><br><b>10 puncte</b> |
| <b>b.</b><br>$l_{Fe} = \frac{R \cdot S}{\rho_{Fe}} = \frac{1,2 \cdot 2,5 \cdot 10^{-6}}{20 \cdot 10^{-8}} = 15 \text{ m}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>8 puncte</b>                      |



Se acordă **8 puncte** astfel: 4 puncte pentru formula de calcul, 1 punct pentru înlocuiri, 2 puncte pentru rezultat final corect și 1 punct pentru precizarea unității de măsură.

c.

2 puncte

(1) - mare; (2) - mică

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte **1 punct**.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

### SUBIECTUL III

34 puncte

#### III.1.

24 puncte

a.

3 puncte

Aliajul metalic este un amestec între două sau mai multe metale sau între metale și nemetale, caz în care metalul este în proporția cea mai mare.

Pentru răspuns corect și complet se acordă **3 puncte**. Se punctează orice altă formulare echivalentă corectă și completă.

Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă **2 puncte**.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

b.

5 puncte

Elementele chimice cu care se aliază cuprul pentru a obține aliajul inovator sunt: mangan, aluminiu, siliciu, fier și zinc.

Pentru fiecare element chimic indicat corect se acordă câte **1 punct**.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

c.

6 puncte

produse mai eficiente privind consumul de combustibil

produse mai ecologice

produse mai confortabile și mai atractive

produse cu caracteristici noi care să îi inspire pe clienți

Pentru fiecare direcție de dezvoltare indicată corect se acordă câte **2 puncte**.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

d.

5 puncte

Noul aliaj este mai ecologic, deoarece obținerea lui și utilizarea la fabricarea vehiculelor nu consumă foarte multă energie și nu generează poluanți.

Pentru răspuns corect și complet se acordă **5 puncte**. Se punctează orice altă formulare echivalentă corectă și completă.

Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă **3 puncte**.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

e.

5 puncte

Pentru a obține performanțele dorite a fost nevoie de aliaje noi, deoarece temperatura de funcționare a motoarelor cu ardere internă a crescut constant.

Pentru răspuns corect și complet se acordă **5 puncte**. Se punctează orice altă formulare echivalentă corectă și completă.

Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă **3 puncte**.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

### III.2.

**10 puncte**

La conectarea întrerupătorului în circuitul de alimentare, legăturile electrice s-au efectuat peste izolația conductorului pentru că dezizolarea s-a făcut incorect, pe o lungime prea mică.

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 10 puncte. Se punctează orice altă formulare echivalentă corectă și completă.*

*Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 5 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

### REPERE METODOLOGICE PRIVIND INTERPRETAREA REZULTATELOR LA TESTUL ÎNIIȚIAL

Din analiza matricei de specificații se observă că, prin obiectivele evaluării și prin itemii propuși, testul de evaluare inițială pune accentul pe primele nivele cognitive (a-și aminti - 30,4%, a înțelege - 39,1% și a aplica - 13,1%) fără a omite nivelele superioare (a analiza - 8,7% și a evalua - 8,7%).

În urma aplicării testului de evaluare inițială, se recomandă întocmirea borderoului de notare - o matrice în care, pe coloane sunt înregistrați itemii testului, iar pe linii, elevii clasei. Elementele matricei sunt reprezentate de punctajul obținut de fiecare elev, la fiecare dintre itemi.

Borderoul de notare este un instrument util pentru profesor din cel puțin două perspective:

1. permite determinarea indicelui de dificultate al itemilor și, prin aceasta, analiza modului în care au fost proiectați itemii (un item la care s-au înregistrat scoruri scăzute, este un item asupra căruia profesorul ar trebui să revină pentru reformulare)
2. permite determinarea numerică a unor indicatori de grup prin care profesorul poate orienta demersul său didactic în raport cu particularitățile clasei de elevi.

Relativ la cea de-a doua perspectivă precizată, pe baza borderoului de notare, profesorul intră în posesia unor date deosebit de utile și relevante despre achizițiile elevilor (în termeni de cunoștințe și niveluri cognitive probate), pe baza cărora să-și orienteze proiectarea activităților de învățare în scopul atenuării punctelor slabe și al obținerii progresului școlar. Tot pe baza borderoului de notare, profesorul poate decide ponderea cu care distribuie elevilor, sarcinile de lucru diferențiate, astfel încât să susțină progresul acestora și să răspundă motivant, stilurilor individuale de învățare.

## TEST DE EVALUARE INIȚIALĂ 7

Domeniul de pregătire profesională: **ELECTRIC**

Clasa: a IX-a

Modulul: **COMPONENTELE ECHIPAMENTELOR ELECTRICE**

### Obiectivele evaluării:

1. Asocierea fiecărui tip de componentă electrică/electronică cu semnul convențional corespunzător
2. Calcularea parametrilor nominali ai componentelor electrice și electronice
3. Compararea tipurilor constructive de componente utilizate la realizarea echipamentelor electrice
4. Selectarea materialelor utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice
5. Asocierea componentelor echipamentelor electrice cu domeniul de utilizare corespunzător.

| <b>Niveluri cognitive</b><br><b>Conținuturi</b>   | <b>a-și aminti</b><br>(identificare, definire, enumerare) | <b>a înțelege</b><br>(exemplificare, explicare, alegere, reprezentare, completare) | <b>a aplica</b><br>(calculare, demonstrare, generalizare, transferare) | <b>a analiza</b><br>(comparare, determinare, generalizare, schematizare, selectare) | <b>a evalua</b><br>(justificare, argumentare, deducere) | <b>Pondere %</b> |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------|
| Semne convenționale ale componentelor electrice   | I.B                                                       | II.3.a                                                                             |                                                                        | III.2.a                                                                             |                                                         | 15%              |
| Parametri nominali ai componentelor electrice     |                                                           | II.1.3                                                                             | II.C.a.<br>II.C.b.                                                     |                                                                                     |                                                         | 15%              |
| Tipuri constructive de componente electrice       | I.A.1<br>III.1.a                                          | I.A.2,<br>II.1.1                                                                   | I.A.3                                                                  |                                                                                     | III.1.c                                                 | 30%              |
| Materiale utilizate pentru componentele electrice | II.1.2                                                    | I C.1                                                                              |                                                                        | III.1.b                                                                             | III.2.b                                                 | 20%              |
| Domenii de utilizare componente electrice         | I.C.4                                                     | I.C.2, I.C.3                                                                       |                                                                        | II.3.b                                                                              |                                                         | 20%              |
| <b>Pondere %</b>                                  | <b>25%</b>                                                | <b>35%</b>                                                                         | <b>15%</b>                                                             | <b>15%</b>                                                                          | <b>10%</b>                                              | <b>100%</b>      |

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 50 minute

### SUBIECTUL I

24 puncte

A.

6 puncte

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1-3) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Elementul de circuit caracterizat de proprietatea de a se opune trecerii curentului electric, absorbind energie electrică pe care o transformă în căldură, este:

- a) bobina;
- b) rezistorul;
- c) tranzistorul;
- d) condensatorul.

2. Un ansamblu de mai multe conductoare izolate într-un înveliș de protecție exterior formează un:

- a) cablu electric;
- b) conductor izolat;
- c) circuit electric;
- d) contact electric.

3. Dacă un reostat cu rezistența electrică maximă  $R$  este realizat din sârmă bobinată, iar poziția cursorului mobil se află la jumătatea lungimii conductorului, valoarea rezistenței electrice în această situație va fi:

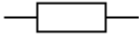
- a)  $R$ ;
- b)  $2R$ ;
- c)  $R/2$ ;
- d)  $R/4$ .

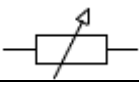
B.

10 puncte

În tabelul de mai jos, în coloana A sunt enumerate simbolurile unor componente electrice/electronice, iar în coloana B sunt enumerate denumirile acestor componente electrice/electronice

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

| Coloana A<br>Semne convenționale ale componentelor<br>electrice/electronice               | Coloana B<br>Denumirile componentelor<br>electrice/electronice |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1.<br> | a. rezistor variabil                                           |
| 2.<br> | b. diodă semiconductoare                                       |
| 3.<br> | c. bobină                                                      |
| 4.<br> | d. rezistor fix                                                |

|    |                                                                                   |                         |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 5. |  | e. condensator variabil |
|    |                                                                                   | f. condensator          |

**C. 8 puncte**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 4:

1. Pentru realizarea bobinelor aparatelor electrice se folosește oțelul.
2. Contactele alunecătoare, se folosesc la locomotiva electrică, metrou, tramvai și troleibuz.
3. Electromagneții intră în componența unor relee de protecție care controlează valoarea intensității curentului sau tensiunii electrice într-un circuit.
4. Bobinele își găsesc utilitatea în transformatoare, electromagneți, motoare electrice și relee.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 4, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera **A**, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera **F**, dacă apreciați că afirmația este falsă.

**SUBIECTUL II 36 puncte**

**II.1. 12 puncte**

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

1. Un electromagnet este format dintr-un miez ....(1).... fix, pe care se află o ....(2).... parcursă de curent și o armătură mobilă.
2. Condensatorul electric este un element de circuit realizat din ....(3).....armături, separate printr-un material .....(4).....
3. Bobinele se caracterizează prin .....(5).... notată cu **L** care se măsoară în ....(6).....

**II.2.** Un rezistor bobinat este realizat din aliaj FeNiCr cu rezistivitatea electrică  $\rho = 150 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$ , secțiunea  $S = 3 \text{ mm}^2$ , lungimea  $L = 10 \text{ m}$ . **12 puncte**

- a. Calculați rezistența electrică a acestuia.
- b. Dacă se dorește obținerea unei rezistențe electrice cu valoarea de  $10 \Omega$  cum veți proceda ?

**II.3.** Vârful de performanță în domeniul iluminatului, indiferent dacă este casnic, stradal sau industrial, îl constituie tehnologia LED (prescurtare pentru *light-emitting diode*, ceea ce înseamnă diodă emițătoare de lumină). **12 puncte**

- a. Reprezentați semnul convențional a unei diode electroluminiscente.
- b. Numiți două avantaje ale folosirii lămpilor LED pentru iluminat în comparație cu lămpile cu incandescență.

**SUBIECTUL III 30 puncte**

**1. Citiți cu atenție textul următor și, pe baza cunoștințelor de educație tehnologică, fizică și chimie, răspundeți la cerințele formulate: 18 puncte**

Pe durata funcționării lor, contactele electrice sunt supuse la diferite solicitări. Astfel, toate contactele sunt supuse *încălzirii* atât în regimul normal, cât și în regimul de suprasarcină și, uneori, în regimul de scurtcircuit. În toate aceste situații, încălzirea nu trebuie să depășească valorile supratemperaturilor prescrise de standarde pentru fiecare din regimurile mai sus menționate.

Contactele echipamentelor de comutație (în special, contactele mobile) sunt supuse și acțiunii *arcului electric*, care apare între elementele de contact la separarea lor. Deși durata arcului electric este limitată (5-30 ms), temperatura ridicată a arcului provoacă o încălzire intensă a elementelor de contact. În plus, la echipamentele care execută un număr mare de comutații sub sarcină se constată și o *uzură electrică* a contactelor, adică o migrație de material de pe elementele de contact, sub acțiunea temperaturii arcului electric.

De asemenea, la contactele mobile poate să apară *uzura mecanică*, ca urmare a strivirii și deformării pieselor de contact, după un număr mare de manevre de închidere-deschidere. Prin urmare, contactele electrice necesită o exploatare și o întreținere conform prescripțiilor. Un contact electric necorespunzător poate produce încălzirea întregului circuit și apariția defectelor. Orice defect într-un circuit electric poate provoca accidente sau incendii.

- a. Indicați ce tipuri de contacte electrice au în construcție echipamentele electrice?
- b. Precizați trei condiții pe care ar trebui să le îndeplinească materialele care se aleg pentru realizarea contactelor electrice ?
- c. Precizați trei cauze ale încălzirii exagerate a contactelor electrice ?

**2. 12 puncte**

Având la dispoziție două baterii de 1,5V, un conductor izolat de cupru, un creion, un cui din fier și niște agrafe de birou din fier, realizați o instalație cu care poate fi pusă în evidență funcționarea unui electromagnet:

- a. Reprezentați schema circuitului electric realizat pentru a pune în evidență realizarea unui electromagnet;
- b. Descrieți cum ați procedat. Ce ar trebui modificat pentru a crește forța de atracție a electromagnetului?

## BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| <b>SUBIECTUL I</b> | <b>24 puncte</b> |
|--------------------|------------------|

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| <b>A.</b> | <b>6 puncte</b> |
|-----------|-----------------|

1 - b; 2 - a; 3 - c.

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

|           |                  |
|-----------|------------------|
| <b>B.</b> | <b>10 puncte</b> |
|-----------|------------------|

1 - b; 2 - d; 3 - f; 4 - c; 5 - a.

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| <b>C.</b> | <b>8 puncte</b> |
|-----------|-----------------|

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor

1 - F; 2 - A; 3 - A; 4 - A.

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

|                     |                  |
|---------------------|------------------|
| <b>SUBIECTUL II</b> | <b>36 puncte</b> |
|---------------------|------------------|

**II.1. 12 puncte**

(1) - magnetic; (2) - bobină; (3) - două; (4) - electroizolant; (5) - inductanță; (6) - henry.

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 3 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**II.2. 12 puncte**

**a. 8 puncte**

$$R = \rho L/S$$

$$R = 5 \, \Omega$$

*Se acordă 4 puncte pentru formulă corectă, 3 puncte pentru efectuarea calculelor și 1 punct pentru unitatea de măsură. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**b. 4 puncte**

Se conectează în serie două rezistoare.

$$R+R=5+5=10 \, \Omega$$

*Se acordă 4 puncte pentru răspuns corect.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**II.3. 12 puncte**

**a. 4 puncte**



*Pentru reprezentarea corectă a semnului convențional se acordă **4 puncte**.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.*

**b. 8 puncte**

Răspuns așteptat:

economie de energie, durată de funcționare îndelungată, randament energetic mai bun

*Pentru precizarea corectă și completă a două avantaje se acordă câte **4 puncte**. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.*

### **SUBIECTUL III**

**30 puncte**

**1. 18 puncte**

**a. 6 puncte**

Răspuns așteptat: contacte fixe (permanente), contacte de comutație (închis/deschis), contacte alunecătoare (glisante)

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte **2 puncte**. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.*

**b. 6 puncte**

Răspuns așteptat:

Condiții pentru materialele contactelor:

- să conducă cât mai bine curentul electric (rezistență electrică cât mai mică)
- să reziste la temperaturi înalte
- să nu se deformeze în timpul ciclurilor de închidere/deschidere
- să nu se oxideze, corodeze
- să aibă un preț de cost cât mai redus

*Se notează oricare 3 răspunsuri dintre cele enumerate. Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte **2 puncte**. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte **1 punct**. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.*

**c. 6 puncte**

Răspuns așteptat:

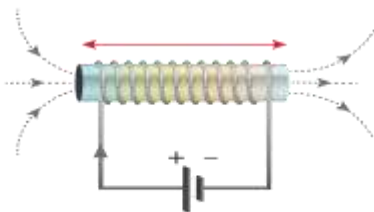
- alegerea unui material cu rezistență electrică mare
- alegerea unui material cu punct de topire scăzut
- scăderea forței de apăsare în contact datorită uzurii mecanice
- depunerea stratului de oxid pe suprafața contactelor
- regimuri de suprasarcini sau scurtcircuite în instalații

*Se notează oricare 3 răspunsuri dintre cele enumerate. Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte **2 puncte**. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte **1 punct**. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.*

**2. 12 puncte**



**a. 4 puncte**



*Pentru reprezentarea corectă și completă a schemei se acordă **4 puncte**. Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă **2 puncte**. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.*

**b. 8 puncte**

Răspuns așteptat:

O bobină ale cărei spire sunt străbătute de un curent electric este similară cu un magnet în formă de bară din punct de vedere al distribuției liniilor de câmp magnetic. Câmpul magnetic al unei bobine este mult mai intens dacă bobina conține un miez fero-magnetic. La trecerea curentului electric prin spirele bobinei care conține în interior un miez de feromagnetic (cuiul) aceasta se comportă ca un electromagnet, care atrage agrafele din fier, interacționând cu acestea.

*Pentru răspuns corect și complet se acordă **6 puncte**. Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă **6 puncte**. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.*

Răspuns așteptat:

Lungimea conductorului din cupru să fie mai mare (mai multe spire)

*Pentru răspuns corect și complet se acordă **2 puncte**. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.*

#### **REPERE METODOLOGICE PRIVIND INTERPRETAREA REZULTATELOR LA TESTUL ÎNIIȚIAL:**

Evaluarea inițială, realizată la începutul programului de educație și formare profesională și la debutul fiecărui an școlar urmărește identificarea raportului în care se află achizițiile elevilor, demonstrate în urma evaluării, cu achizițiile necesare finalizării cu succes, în ritmul de învățare prevăzut, a programului de formare sau/și modulului sau disciplinei prevăzute de curriculum. Acest tip de evaluare oferă elevului și profesorului o reprezentare a potențialului de învățare, dar și a eventualelor lacune ce trebuie completate ori a unor aspecte ce necesită corectare sau îmbunătățire (programe de recuperare). Rezultatele evaluării vor fi utilizate pentru elaborarea și punerea în practică a unor programe remediale sau de dezvoltare individuale și pentru adaptarea strategiei de învățare la cerințele indentificate ale elevilor. Evaluarea inițială nu își propune aprecierea performanțelor globale ale elevilor și nici ierarhizarea lor, fapt pentru care se recomandă raportarea la bareme de evaluare / apreciere.

Pregătirea la modulele de specialitate se recomandă a se desfășura în laboratoare, în cabinete de specialitate, în ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic, dotate conform recomandărilor precizate în standardele de pregătire profesională ale calificării pe care o parcurg. Pentru dobândirea de către elevi a rezultatelor învățării prevăzute în SPP-uri, activitățile de învățare - predare utilizate de cadrele didactice

vor avea un caracter activ, interactiv și centrat pe elev, cu pondere sporită pe activitățile de învățare și nu pe cele de predare, pe activitățile practice și mai puțin pe cele teoretice.

Se recomandă ca activitățile de învățare să vizeze:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, exersarea potențialului psihofizic al acestora, transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație; aplicarea fișelor de învățare centrate pe elev, în care să se valorifice stilul dominant de învățare al fiecărui elev;

- îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, metoda Phillips 6 - 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui etc.;

- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete cum ar fi modelul experimental, activitățile de documentare, modelarea, observația/ investigația dirijată etc.;

- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, studiul de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

- dacă se organizează la nivelul școlii, atragerea elevilor în activitatea unor cercuri aplicative în domeniul tehnic pentru valorificarea potențialului creativ al acestora și pregătirea unui lot de elevi pentru a participa la competiții de profil tehnic, la olimpiade și concursuri de profil;

- școala trebuie să pună la dispoziția elevilor și profesorilor o platformă educațională, care să permită centralizat atât comunicarea sincronă, precum Google Meet, pentru derularea lecțiilor conform orarului liceului în situația învățării la distanță, dar și asincronă, precum Google Classroom, care să permită schimbul de materiale între profesor și elev, elevii să trimită rezolvarea temelor, iar profesorii să le ofere feed-back personalizat. Este absolut necesar ca lecțiile on-line să alterneze cu lecțiile de laborator tehnologic și instruire practică care vor permite formarea cunoștințelor, abilităților practice în domeniul electric și atitudinilor determinate de contactul nemijlocit cu echipamentele reale și locul de muncă.

## TEST DE EVALUARE INIȚIALĂ 8

Domeniul de pregătire profesională: **ELECTRIC**

Clasa: a IX-a

Modulul: **COMPONENTELE ECHIPAMENTELOR ELECTRICE**

Obiectivele evaluării:

1. Identificarea unităților de măsură pentru mărimile electrice
2. Calcularea secțiunii unui conductor și al perimetrului unui dreptunghi
3. Descrierea proprietăților metalelor
4. Compararea surselor de energie regenerabile
5. Realizarea unui circuit electric simplu

| <b>Niveluri cognitive</b>          | <b>a-și aminti</b><br>(identificare, definire, enumerare) | <b>a înțelege</b><br>(exemplificare, explicare, alegere, reprezentare, completare) | <b>a aplica</b><br>(calculare, demonstrare, generalizare, transferare) | <b>a analiza</b><br>(comparare, determinare, generalizare, schematizare, selectare ) | <b>a evalua</b><br>(justificare, argumentare, deducere) | <b>Pondere %</b> |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------|
| <b>Conținuturi</b>                 |                                                           |                                                                                    |                                                                        |                                                                                      |                                                         |                  |
| Instrumente de măsură              | I.A.1.<br>1                                               |                                                                                    |                                                                        |                                                                                      |                                                         | 5                |
| Tipuri de combustibil              | I.A.2.<br>1                                               |                                                                                    |                                                                        |                                                                                      |                                                         | 5                |
| Transformări de stare              |                                                           | I.C.2.<br>1                                                                        |                                                                        |                                                                                      |                                                         | 5                |
| Calculări de secțiuni și perimetre |                                                           |                                                                                    | II.2.1.<br>II.2.2.<br>2                                                |                                                                                      |                                                         | 10               |
| Surse de energie regenerabile      |                                                           |                                                                                    | III.1.b.<br>1                                                          | III.1.a.<br>III.1.c.<br>2                                                            | III.1.d.<br>1                                           | 20               |
| Circuite electrice simple          | II.1.3.<br>II.1.4.<br>III.2.a.<br>3                       | I.C.1.<br>II.1.2.<br>2                                                             |                                                                        | I.B.<br>I.C.3.<br>III.2.b.<br>3                                                      |                                                         | 40               |
| Proprietăți ale substanțelor       | I.C.4.<br>II.1.1.<br>2                                    | I.A.3.<br>1                                                                        |                                                                        |                                                                                      |                                                         | 15               |
| <b>Pondere %</b>                   | <b>35</b>                                                 | <b>20</b>                                                                          | <b>15</b>                                                              | <b>25</b>                                                                            | <b>5</b>                                                | <b>100%</b>      |

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

TimP de lucru: 40 minute

**A.****12 puncte**

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 - 3) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Măsurarea temperaturii corpurilor se face cu ajutorul:

- a) tensiometrului;
- b) turometrului;
- c) manometrului;
- d) termometrului.

2. Combustibilii naturali utilizați sunt:

- a) benzina, motorina, kerosen;
- b) lemnul, cărbunele, petrolul;
- c) gazul de rafinărie, gazul de cocserie;
- d) păcura, cocsul, gazul lampant.

3. Însușirile substanțelor care se referă la starea de agregare, culoare, aspect, constante fizice, se numesc proprietăți:

- a) fizice;
- b) chimice;
- c) mecanice;
- d) tehnologice.

**B.****8 puncte**

În tabelul de mai jos, în coloana A sunt enumerate mărimi electrice, iar în coloana B sunt enumerate unitățile lor de măsură.

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

| Coloana A - Mărimi electrice        | Coloana B - Unități de măsură |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| 1. Rezistență electrică             | a. A                          |
| 2. Tensiune electrică               | b. C                          |
| 3. Intensitatea curentului electric | c. W                          |
| 4. Puterea electrică                | d. $\Omega$                   |
|                                     | e. V                          |

**C.****10 puncte**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 4:

- 1. Izolatoarele electrice sunt substanțe care permit existența curentului electric prin ele.
- 2. Prin vaporizare se înțelege transformarea din lichid în gaz.
- 3. Corpurile se pot încărca cu două feluri de sarcină: sarcină pozitivă (+) sau sarcină negativă (-).
- 4. Metalele prezintă luciu caracteristic.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 4, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă.

**SUBIECTUL II****30 puncte**

**II.1** Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

**20 puncte**

1. Temperatura de topire a aliajului este mai .....(1)..... decât cea a metalelor componente.
2. Generatorul electric este un dispozitiv care transformă energia mecanică în energie .....(2)..... pentru utilizare într-un circuit extern.
3. Rezistența electrică este mărimea fizică ce caracterizează proprietatea conductorilor de a se .....(3)..... trecerii curentului electric.
4. Rezistoarele se pot asocia în serie, în .....(4)..... sau mixt.

**II.2.**

**10 puncte**

1. Calculați secțiunea unui conductor, din sârmă de cupru, care are diametrul de 3 mm.
2. Se dorește realizarea unui gard electric pentru protecția unei curți de animalele sălbatice. Curtea are formă de dreptunghi cu lungimea de 50 m și lățimea de 15 m. Calculați câți metri de conductor neizolat sunt necesari pentru a realiza gardul electric.

**SUBIECTUL III****30 puncte**

*1.Energia este resursa indispensabilă oricărei activități umane. Energia electrică poate fi produsă din surse neregenerabile și din surse regenerabile.*

*Sursele regenerabile de energie pot fi grupate în: solare, eoliene, geotermale, biomasă, acvatice. Se numesc regenerabile, deoarece ele sunt fie continuu și rapid regenerate, fie sunt inepuizabile pentru duratele de timp previzibile ale dezvoltării societății umane. Avantajele utilizării energiei regenerabile sunt următoarele: este verde și nu afectează mediul, se poate produce pe termen lung, nu produc efecte de seră, întreținerea lor e ușoară, nu produc deșeuri, vântul, soarele, apa geotermală, energia cursului de apă sunt gratuite.*

*Energia solară reprezintă energia radiantă, produsă în Soare ca rezultat al reacțiilor de fuziune nucleară, transmisă pe Pământ, prin spațiu, în cuante de energie (fotoni), care interacționează cu atmosfera și suprafața Pământului, deci, energia produsă direct prin transferul energiei luminoase radiată de Soare. Instalațiile solare sunt de 2 tipuri: termice și fotovoltaice.*

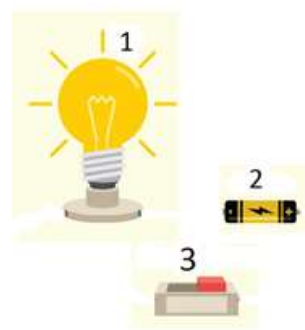
*Energia eoliană este un tip de energie regenerabilă, generată prin transferul energiei vântului unei turbine eoliene. Aero-generatorul utilizează energia cinetică a vântului pentru a antrena arborele rotorului său, aceasta este transformată în energie mecanică, care la rândul ei este transformată în energie electrică (stocată în acumulatori sau distribuită prin intermediul unei rețele electrice).*

- a. Indicați care sunt sursele de energie regenerabile?
- b. De ce aceste surse se numesc regenerabile?
- c. Care sunt avantajele utilizării energiei solare?
- d. Explicați care este procesul de producere a energiei eoliene?

**20 puncte**

2. În figura de mai jos sunt prezentate elementele unui circuit electric.
- Precizați cum se numesc elementele notate cu cifrele 1, 2, 3.
  - Realizați (cu ajutorul liniilor) circuitul de alimentare a unui bec

10 puncte



### BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

#### SUBIECTUL I

30 puncte

A.

12 puncte

1 - d; 2 - b; 3 - a;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 4 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

B.

8 puncte

1 - d; 2 - e; 3 - a; 4 - c.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

C.

10 puncte

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor

1 - F; 2 - A; 3 - A; 4 - A.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2,5 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

#### SUBIECTUL II

30 puncte

##### II.1. 20 puncte

- (1) mică
- (2) electrică
- (3) opune
- (4) paralel

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 5 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 0 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

## II.2. 10 puncte

1.  $S = \pi r^2 = 3,14 \cdot 1,5^2 = 7,065 \text{ mm}^2$

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

Pentru răspuns corect se acordă câte **3 puncte** pentru formulă, **0,5 puncte** pentru înlocuire, **0,5 puncte** pentru calcul corect și **1 punct** pentru unitatea de măsură. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

2.  $P = L \cdot I = 50 \cdot 2 + 15 \cdot 2 = 100 + 30 = 130 \text{ m}$

Pentru răspuns corect se acordă câte **3 puncte** pentru formulă, **0,5 puncte** pentru înlocuire, **0,5 puncte** pentru calcul corect și **1 punct** pentru unitatea de măsură. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

## SUBIECTUL III

30 puncte

### 1. 20 puncte

a. Răspuns așteptat: Resursele de energie regenerabile sunt: solare, eoliene, geotermale, biomasă și acvatice.

b. Răspuns așteptat: Aceste surse se numesc regenerabile deoarece ele sunt fie continuu și rapid regenerate fie pentru că sunt inepuizabile.

c. Răspuns așteptat: Avantajele utilizării energiei solare sunt următoarele: este verde și nu afectează mediul, se poate produce pe termen lung, nu produce efecte de seră, întreținerea instalațiilor este ușoară, nu produce deșeuri și este gratuită.

d. Răspuns așteptat: Energia eoliană se produce cu ajutorul unei turbine eoliene. Aero-generatorul utilizează energia cinetică a vântului pentru a antrena arborele rotorului său, aceasta este transformată în energie mecanică, care la rândul ei este transformată în energie electrică.

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte **5 puncte**. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte **2 puncte**. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

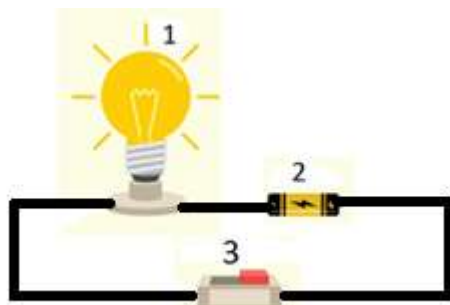
### 2. 10 puncte

a. 1- bec, 2 baterie, 3- întrerupător

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte **2 puncte**.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

b.



Pentru schemă corectă și completă se acordă **4 puncte**. Pentru schemă parțial corectă sau incompletă se acordă **2 puncte**. Pentru schemă incorectă sau lipsa schemei se acordă **0 puncte**.

#### **REPERE METODOLOGICE PRIVIND INTERPRETAREA REZULTATELOR LA TESTUL INIȚIAL:**

- Se urmărește înțelegerea textului, a termenilor tehnici, a cuvintelor cheie și a formulelor specifice;
- Se evaluează capacitatea de utilizare și aplicare a noțiunilor învățate în ciclul gimnazial și capacitatea de a corela noțiunile teoretice cu abilitățile practice.
- Se va analiza modul în care se raportează la itemii obiectivi sau numărul de răspunsuri pe fiecare item, cât de complex răspund la itemii cu răspuns deschis.
- Întocmirea planificărilor se va face în acord cu media clasei la testul inițial pentru a acoperi criteriul accesibilității și totodată pentru a genera progres în învățare.



## TEST DE EVALUARE ÎNȚIALĂ 9

Domeniul de pregătire profesională: **ELECTRIC**

Clasa: a IX-a

Modulul: COMPONENTELE ECHIPAMENTELOR ELECTRICE

Obiectivele evaluării:

1. *Identificarea tipurilor de DEEE*
2. *Precizarea elementelor ce pot fi recuperate prin reciclarea DEEE*
3. *Descrierea impactului asupra mediului a DEEE*
4. *Compararea efectelor economiei durabile.*

| <b>Niveluri cognitive</b><br><b>Conținuturi</b>             | <b>a-și aminti</b><br>(identificare, definire, enumerare) | <b>a înțelege</b><br>(exemplificare, explicare, alegere, reprezentare, completare) | <b>a aplica</b><br>(calculare, demonstrare, generalizare, transferare) | <b>a analiza</b><br>(comparare, determinare, generalizare, schematizare, selectare ) | <b>a evalua</b><br>(justificare, argumentare, deducere) | <b>Pondere %</b> |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------|
| <i>Tipurile de DEEE</i>                                     | I.A.3                                                     |                                                                                    |                                                                        |                                                                                      |                                                         | <b>6,66%</b>     |
| <i>Elementele ce pot fi recuperate prin reciclarea DEEE</i> | II.2.a                                                    |                                                                                    |                                                                        | III.1                                                                                |                                                         | <b>13,33%</b>    |
| <i>Impactul asupra mediului a DEEE</i>                      | II.2.b                                                    | I.A.2<br>I.C.1                                                                     | II.1.2<br>III.2                                                        | II.1.1                                                                               | II.2.c                                                  | <b>46,66%</b>    |
| <i>Efectele economiei durabile</i>                          | I.A.1<br>II.1.3                                           | I.C.2<br>I.C.3                                                                     |                                                                        | I.B                                                                                  |                                                         | <b>33,33%</b>    |
| <b>Pondere %</b>                                            | <b>33,33%</b>                                             | <b>26,64%</b>                                                                      | <b>13,33%</b>                                                          | <b>19,98%</b>                                                                        | <b>6,66%</b>                                            | <b>100%</b>      |

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 30 - 40 minute

**SUBIECTUL I****30 puncte****A. 9 puncte**

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 - 3) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Care dintre următoarele ramuri nu fac parte din Economia Circulară?

- a) Fabricarea produselor;
- b) Consumul de produse;
- c) Reciclarea deșeurilor;
- d) Mineritul.

2. Ce trebuie să fac cu un bec pe care nu îl mai folosesc?

- a) îl arunc la deșeurile de sticlă;
- b) îl arunc împreună cu celelalte deșeuri;
- c) îl duc înapoi vânzătorului;
- d) îl duc la un centru special de colectare.

3. Ce sunt DEEE?:

- a) dispozitive și echipamente electrice epuizabile;
- b) dezvoltarea emoțională a elevilor și elevelor;
- c) deșeuri de echipamente electrice și electronice;
- d) deșeuri de baterii și acumulatori.

**B. 12 puncte**

În tabelul de mai jos, în coloana **A** sunt enumerate **Noțiuni legate de reciclare**, iar în coloana **B** sunt enumerate **Caracteristici ale acestora**.

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana **A** și literele corespunzătoare din coloana **B**.

| <b>Coloana A</b>                   | <b>Coloana B</b>                                          |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Noțiuni legate de reciclare</b> | <b>Caracteristici ale acestora</b>                        |
| 1. Economia de energie.            | a. Acțiune prin care se realizează reciclarea.            |
| 2. Reciclarea materialelor         | b. Constituie un avantaj al reciclării.                   |
| 3. Valorificarea energetică        | c. Depinde de procesul de a le separa pe fiecare în parte |
| 4. Reutilizare                     | d. Substituirea materiilor prime                          |
|                                    | e. Presupune folosirea deșeurilor ca și combustibil.      |

**C. 9 puncte**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 3.

- 1. Reciclarea este un proces economic cu efecte pe termen scurt.
- 2. Dezvoltarea durabilă urmărește împlinirea nevoilor prezentului fără a ține cont de cerințele generațiilor viitoare.
- 3. În economia circulară totul este reciclat și nimic nu mai ajunge la groapa de gunoi.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 3 scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera **A**, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera **F**, dacă apreciați că afirmația este falsă.

**SUBIECTUL II****30 puncte****II.1****15 puncte**

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

1. Reciclarea reduce cantitățile ..(a).. la rampele de gunoi.
2. Alegerea unei metode de valorificare a materialelor trebuie să ia întotdeauna în considerare .....(b)..... de valorificare.
3. ....(c).... poluării constituie un avantaj al reciclării.

**II.2.****15 puncte**

- a. Prezentați trei materii prime ce pot fi recuperate din DEEE.
- b. Enumerați trei dezavantaje ale incinerării deșeurilor.
- c. Precizați ce este Timbrul Verde TV.

**SUBIECTUL III****30 puncte****1.****18 puncte**

Prin degradare, bateriile portabile aruncate la gunoi elimină metale grele deosebit de periculoase care contaminatează solul și pânza freatică. Aruncate, de regulă, la groapa de gunoi, bateriile mici, uzate, reprezintă surse majore de poluare, deoarece, prin degradare, infestază solul și apele cu metale grele, deosebit de nocive.

Bateriile-butoni, folosite la ceasuri sunt cele mai periculoase pentru ca au în componența lor peste 30% mercur. O baterie-buton poate contamina 600.000 de litri de apă, cantitatea maximă admisibilă de mercur fiind de 0,01mg/L, iar, în contact cu apa, mercurul formează o substanță cancerigenă, ce poate afecta grav sistemul nervos și rinichii.

Bateriile cu cadmiu sunt la fel de toxice, deoarece aceasta substanță este cancerigenă și, aspirată, afectează grav plămânii, iar înghițită îmbolnăvește rinichii.

Nichelul, care are efecte nocive asupra pielii, litiul, substanță neurotoxică, ce poate produce chiar infarct, sau plumbul, care nu este bio-degradabil și afectează rinichii și creierul, sunt câteva dintre metalele grele care intră în componența bateriilor, deosebit de periculoase pentru mediul înconjurător și sănătate.

4. Indicați care sunt elementele chimice prezente în baterii?
5. Prin aruncare la gunoi bateriile produc o serie de efecte negative. Care sunt efectele produse asupra mediului și asupra organismului uman?
6. Explicați cum pot ajunge în organismul uman metalele grele din baterii

**2.****12 puncte**

Camera ta este luminată cu o lustră cu trei brațe cu becuri cu filament de 100 W fiecare. Pentru a eficientiza consumul de energie electrică și pentru a proteja mediul înlocuiește becurile cu altele tip LED de câte 15 W fiecare.

Calculați economia făcută în 30 zile dacă prețul energiei electrice este de 0,8 lei pentru 1 kWh, iar lustra este folosită timp de 4 ore/zi

## BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

### SUBIECTUL I

30 puncte

#### A.

9 puncte

1 - d; 2 - d; 3 - c;

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

#### B.

12 puncte

1 - b; 2 - c; 3 - e; 4 - a

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte ..... puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

#### C.

9 puncte

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor

1 - F; 2 - F; 3 - A;

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

### SUBIECTUL II

30 puncte

#### II.1.

15 puncte

(a) depozitate

(b) varianta ecologică

(c) Prevenirea

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 5 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

#### II.2.

15 puncte

a. Materii prime ca fier, aluminiu, cupru, metale prețioase, metale rare, lemn, plastic, cauciuc și sticlă.

b. metodă scumpă; boli generate de emisiile toxice de dioxine, metale grele și furani; poluează mediul ambiant.

c. **TV sau Timbru Verde** - remunerația menită să acopere costurile de colectare, reutilizare, reciclare, valorificare și eliminare nepoluantă a DEEE și costurile de conștientizare a consumatorilor, activități care trebuie finanțate de către producătorii EEE.

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 5 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**SUBIECTUL III****30 puncte****1.****18 puncte**

- a. Elementele chimice prezente în baterii sunt: mercur, cadmiu, nichel, litiu, plumb.
- b.
- Efectele asupra mediului cauzate de aruncarea la gunoi a bateriilor sunt contaminarea solului, apelor și a pânzei freatice.
  - Efectele asupra organismului uman sunt: afectarea sistemului nervos, a rinichilor, a plămânilor, a pielii, a creierului.
- c.
- Metalele grele din bateriile aruncate la groapa de gunoi pătrund în sol, sunt absorbite de plante, ajung în hrana animalelor și de aici ajung în organismul uman.
  - Metalele grele pot ajunge în pânza freatică odată cu precipitațiile și de aici pot ajunge în fântâni sau alte surse de apă și apoi în organismul uman.
  - Metalele grele din bateriile arse trec sub formă de oxizi în atmosferă și ajung în aerul inspirat de animale și oameni.

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**2.**

Calcularea consumului celor 3 becuri de 100W pe zi

Calcularea consumului celor 3 becuri de 15W pe zi

Calcularea costului pe lună în fiecare situație.

Diferența dintre cele două costuri

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 3 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**REPERE METODOLOGICE PRIVIND INTERPRETAREA REZULTATELOR LA TESTUL INIȚIAL:**

- Itemii sunt elaborați ținând cont de cele 5 niveluri cognitive revizuită: amintire, înțelegere, aplicare, analiză, evaluare;
- Itemii sunt corelați cu obiectivele evaluării. Se calculează, pe baza punctajelor obținute la itemii respectivi, procentul de răspuns corect;
- Pentru fiecare elev se poate calcula, astfel, procentul de răspuns corect aferent fiecărui obiectiv propus pentru testare;
- Folosind punctajele obținute de toți elevii pentru fiecare obiectiv, se pot calcula procentele de răspuns corect la nivel de clasă;
- Se identifică greșelile frecvente ca nivel cognitiv și obiectiv vizat;
- Rezultatele furnizate de această analiză pot fi utilizate pentru stabilirea componenței grupelor cu care se organizează activitatea remedială.

## TEST DE EVALUARE ÎNȚIALĂ 10

**Domeniul de pregătire profesională: ELECTRIC**

**Clasa: a IX-a**

**Modulul: COMPONENTELE ECHIPAMENTELOR ELECTRICE**

**Obiectivele evaluării:**

1. Identificarea părților componente ale unui circuit electric
2. Descrierea rolului funcțional al elementelor unui circuit electric
3. Identificarea simbolurilor mărimilor fizice studiate, a unităților de măsură și a formulelor aferente acestora
4. Efectuarea de transformări de unități de măsură în SI pe baza relațiilor dintre multipli și submultipli

| <b>Niveluri cognitive</b><br><br><b>Conținuturi</b>                                                            | <b>a-și aminti</b><br>(identificare, definire, enumerare) | <b>a înțelege</b><br>(exemplificare, explicare, alegere, reprezentare, completare) | <b>a aplica</b><br>(calculare, demonstrare, generalizare, transferare) | <b>a analiza</b><br>(comparare, determinare, generalizare, schematizare, selectare) | <b>a evalua</b><br>(justificare, argumentare, deducere) | <b>Pondere %</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------|
| Identificarea părților componente ale unui circuit electric                                                    | 5 %                                                       | 10 %                                                                               | -                                                                      | -                                                                                   | -                                                       | 15 %             |
| Descrierea rolului funcțional al elementelor unui circuit electric                                             | 3 %                                                       | 10 %                                                                               |                                                                        | 2 %                                                                                 |                                                         | 15 %             |
| Identificarea simbolurilor mărimilor fizice studiate, a unităților de măsură și a formulelor aferente acestora | 5 %                                                       | 15 %                                                                               | 15 %                                                                   | 15 %                                                                                | 5 %                                                     | 55 %             |
| Efectuarea de transformări de unități de măsură în SI pe baza relațiilor dintre multipli și submultipli        |                                                           |                                                                                    | 15 %                                                                   |                                                                                     |                                                         | 15 %             |
| <b>Pondere %</b>                                                                                               | <b>13 %</b>                                               | <b>35 %</b>                                                                        | <b>30 %</b>                                                            | <b>17 %</b>                                                                         | <b>5 %</b>                                              | <b>100 %</b>     |

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 40 minute

## SUBIECTUL I

30 puncte

A.

9 puncte

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 - 3) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit este:

- a);  $U = I + R$
- b);  $I = U/R$
- c);  $U = I/R$
- d).  $R = U + I$

2. Bateria electrică are:

- a); două borne pozitive
- b); două borne negative
- c); o bornă pozitivă și o bornă negativă
- d). două borne pozitive și o bornă negativă

3. Într-un circuit electric întrerupătorul are rolul:

- a); de a închide circuitul
- b); de a închide și deschide circuitul
- c); de a deschide circuitul
- d). de a bloca circuitul

B.

12 puncte

În tabelul de mai jos, în coloana A sunt enumerate mărimi fizice ale circuitelor electrice, iar în coloana B sunt enumerate unități de măsură ale mărimilor electrice.

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

| A. Mărimi fizice                    | B. Unități de măsură |
|-------------------------------------|----------------------|
| 1. Tensiunea electrică              | a. Ohm               |
| 2. Rezistență electrică             | b. Amper             |
| 3. Intensitatea curentului electric | c. Watt              |
| 4. Putere electrică                 | d. Volt              |
|                                     | e. Joule             |

C.

9 puncte

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 3

1. Intensitatea curentului electric se măsoară cu ajutorul aparatului numit voltmetru.
2. Prin circuitul electric închis trece curentul electric și aparatele electrice din circuit funcționează.
3. Ansamblul format din generator electric, fire conductoare de legătură și receptori (consumatori) reprezintă un circuit electric

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 3, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă.

## SUBIECTUL II

24 puncte

II.1 Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

1. Aparatul cu ajutorul căruia măsurăm tensiunea electrică se numește.....(1).....
2. Cele două rezistoare din figura  următoare sunt grupate în.....(2).....
3. Sensul curentului este de la polul.....(3).....al sursei spre polul.....(4).....al sursei.

II.2. Calculați

$$11 \text{ K}\Omega = ? \Omega$$

$$1,5 \text{ KV} = ? \text{ V}$$

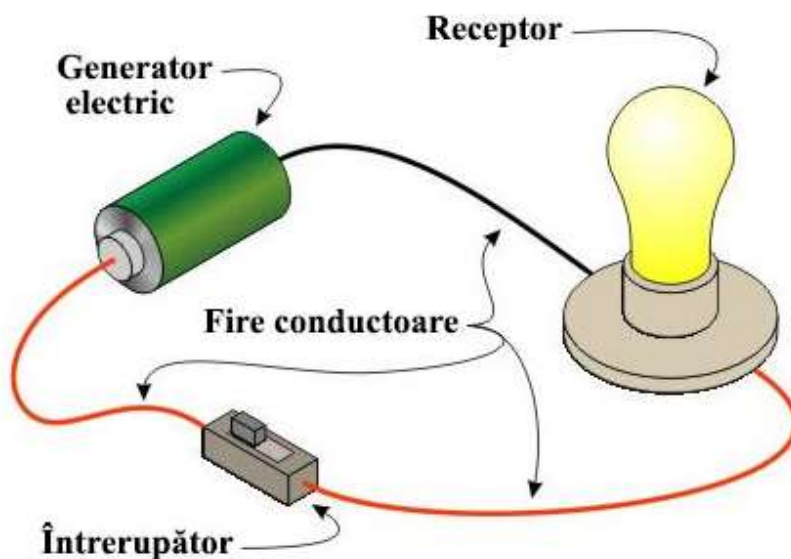
$$100 \Omega = ? \text{ K}\Omega$$

## SUBIECTUL III

36 puncte

1. Se dă circuitul din figură. Se cere:

- a) Precizați rolul elementelor din circuit
- b) Realizați schema electrică corespunzătoare circuitului de mai sus.
- c) Ce condiție trebuie îndeplinită pentru ca becul să funcționeze?



26 puncte

2. Calculați curentul care trece printr-o porțiune de circuit a cărei rezistență este  $240 \Omega$ , cunoscând că tensiunea aplicată circuitului este  $24 \text{ V}$ .

10 puncte



## BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

### SUBIECTUL I

30 puncte

---

A. 9 puncte

1 - b; 2 - c; 3 - b;

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

B. 12 puncte

1 - d; 2 - a; 3 - b; 4 - c

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 4 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

C. 9 puncte

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor

1 - F; 2 - A; 3 - A;

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

### SUBIECTUL II

24 puncte

---

II.1. 12 puncte

1. voltmetru
2. serie
3. pozitiv
4. negativ

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 0 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

II.2. 12 puncte

11 K $\Omega$  = 11000  $\Omega$

1,5 KV = 1500 V

100  $\Omega$  = 0,1 K $\Omega$

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 4 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 0 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**SUBIECTUL III****36 puncte****1.****16 puncte**

a). **Generatorul electric** (exemplu: bateria) are rolul de a **produce și menține** curent electric într-un circuit.

**Firele conductoare** fac **legătura** între diferitele elemente ale unui circuit.

**Receptorul (becul)** este un dispozitiv care **funcționează** numai atunci când este străbătut de curent electric.

**Înterupătorul** are rolul de a închide și deschide circuitul.

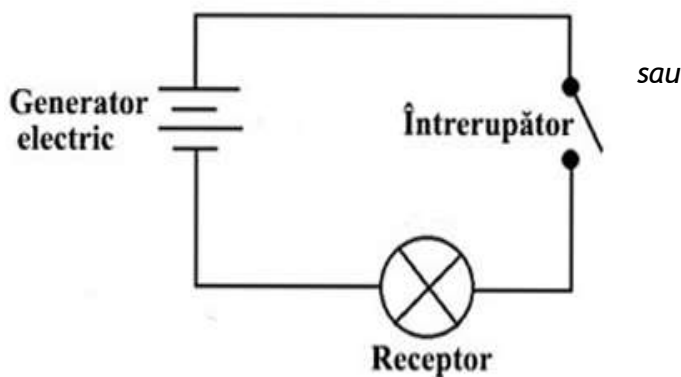
*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte **4 puncte**. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte **0 puncte**. Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.*

b).

**5 puncte**

*Pentru reprezentarea corectă și completă a schemei se acordă **5 puncte**.*

*Pentru reprezentarea parțial completă incorrectă a schemei se acordă **0 puncte**.*



c) Pentru ca becul să funcționeze, întrerupătorul trebuie să fie închis.

*Pentru răspuns corect și complet se acordă **5 puncte**. Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă **0 puncte**. Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.*

**2.****10 puncte**

$$I = U/R$$

$$I = 24/240 = 0.1 \text{ A sau } 100\text{mA}$$

*Pentru scrierea corectă a formulei acordă **4 puncte**.*

*Pentru calcul corect și complet se acordă **4 puncte***

*Pentru precizarea corectă a unității de măsură se acordă **2 puncte***

*Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte **0 puncte**. Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.*

#### **REPERE METODOLOGICE PRIVIND INTERPRETAREA REZULTATELOR LA TESTUL INIȚIAL:**

În funcție de rezultatele obținute la testul inițial de evaluare, profesorul poate determina măsura în care elevii, la finalul ciclului gimnazial, au atins rezultatele învățării.

Conținuturile modului „Componentele echipamentelor electrice” trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire. Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev, inclusiv adaptarea la elevii cu CES.

## TEST DE EVALUARE INIȚIALĂ 11

**Domeniul de pregătire profesională: ELECTRIC**

**Clasa: a IX-a**

**Modulul: MĂSURĂRI ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU**

**Obiectivele evaluării:**

1. Utilizarea corectă a limbajului tehnic și de specialitate
2. Recunoașterea elementelor unui circuit electric simplu
3. Aplicarea legilor electrostaticii în circuitele electrice de curent continuu
4. Identificarea componentelor procesului de măsurare
5. Prelucrarea matematică a datelor

| <b>Niveluri cognitive</b><br><br><b>Conținuturi</b>                             | <b>a-și aminti</b><br>(identificare, definire, enumerare) | <b>a înțelege</b><br>(exemplificare, explicare, alegere, reprezentare, completare) | <b>a aplica</b><br>(calculare, demonstrare, generalizare, transferare) | <b>a analiza</b><br>(comparare, determinare, generalizare, schematizare, selectare) | <b>a evalua</b><br>(justificare, argumentare, deducere) | <b>Pondere %</b>         |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------|
| Transformări de unități de măsură - educație tehnologică, fizică                | I.A.1<br>4p<br><br>5%                                     |                                                                                    |                                                                        | II.2<br>10p<br><br>10%                                                              |                                                         | <b>14p</b><br><b>15%</b> |
| Procesul de măsurare - educație tehnologică, fizică                             | I.A.2+I.C.1<br>4p+2p<br><br>5%                            | I.B, II.1.a<br>8p+2p<br><br>10%                                                    | III.a<br>5p<br><br>5%                                                  |                                                                                     |                                                         | <b>21p</b><br><b>20%</b> |
| Circuite electrice și legile aplicabile acestora - educație tehnologică, fizică | I.C.3+I.C.4+II.3<br>2p+2p+10p<br><br>15%                  | I.A.3+I.C.2+II.1.d<br>4p+2p+10p<br><br>15%                                         | I.C.5+II.1.b-e+III.b<br>2p+8p+5p<br><br>20%                            | III.b<br>5p<br><br>5%                                                               | III.c<br>10p<br><br>10%                                 | <b>55p</b><br><b>65%</b> |
| <b>Pondere %</b>                                                                | <b>24p</b><br><b>25%</b>                                  | <b>26p</b><br><b>25%</b>                                                           | <b>20p</b><br><b>25%</b>                                               | <b>15p</b><br><b>15%</b>                                                            | <b>5p</b><br><b>10%</b>                                 | <b>100%</b>              |

Toate subiectele sunt obligatorii.  
Se acordă 10 puncte din oficiu.  
Timp de lucru: 30 - 40 minute

## SUBIECTUL I

30 puncte

### A.

12 puncte

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1-3) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Din Sistemul Internațional de unități de măsură nu face parte:

- a) Amperul;
- b) Metrul;
- c) Voltul;
- d) Molul.

2. Eroarea de măsurare reprezintă:

- a) Diferența dintre valoarea obținută și valoarea reală a obiectului măsurat
- b) Suma dintre valoarea obținută și valoarea reală a obiectului măsurat
- c) Valoarea citită a obiectului de măsurat
- d) valoarea obținută a obiectului de măsurat

3. Un circuit electric simplu conține obligatoriu

- a) 2 consumatori
- b) 3 prize
- c) O sursă de tensiune
- d) Un aparat de măsură a puterii electrice

### B.

8 puncte

În tabelul de mai jos, în coloana **A** sunt enumerate aparate de măsură ale unor mărimi electrice, iar în coloana **B** sunt enumerate mărimile electrice corespunzătoare. Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana **A** și literele corespunzătoare din coloana **B**.

| Coloana A Aparate de măsură | Coloana B mărimi electrice          |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| 1.Voltmetru                 | a. energia electrică                |
| 2.Ohmmetru                  | b. rezistența electrică             |
| 3.Ampermetru                | c. tensiunea electrică              |
| 4.Contor electric           | d. intensitatea curentului electric |
|                             | e. puterea electrică                |

### C.

10 puncte

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 5

1. Erorile aleatorii sunt cele care apar atunci când se fac măsurători consecutive ale aceluiași obiect sau fenomen, obținând valori diferite în fiecare caz
2. Rolul siguranței electrice este de a întrerupe curentul în circuit atunci când intensitatea curentului atinge o valoare maximă admisă.

3. Porțiunea cuprinsă între două noduri, care nu cuprinde niciun nod în interior și care este parcursă de același curent se numește ochi (sau buclă)
  4. Suma algebrică a tensiunilor electrice într-un nod de rețea este zero.
  5. Două sau mai multe rezistoare sunt conectate în serie dacă prin ele trece același curent..
- Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 5, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera **A**, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera **F**, dacă apreciați că afirmația este falsă.

## SUBIECTUL II

30 puncte

II.1

10 puncte

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

- a. La aparatele..... rezultatul măsurării este afișat direct sub formă numerică.
- b. Intensitatea curentului printr-un conductor metalic (rezistor) este ..... proporțională cu tensiunea aplicată la capetele acestuia
- c. Două sau mai multe rezistoare sunt conectate în ..... dacă prin ele trece același curent electric.
- d. Punctul unui circuit electric în care se întâlnesc cel puțin trei conductori se numește .....
- e. Încălzirea conductoarelor ca urmare a trecerii curentului electric prin ele se numește ..... al curentului electric.

II.2.

10 puncte

Realizați următoarele transformări:

- a)  $500000\text{W} = \dots\dots\text{kW}$
- b)  $7 \cdot 10^6\text{V} = \dots\dots\text{MV}$
- c)  $0,8\text{A} = \dots\dots\text{mA}$
- d)  $1200\ \Omega = \dots\dots\text{k}\Omega$ .
- e)  $1\text{h}25\text{min} = \dots\dots\text{s}$  (secunde)

II.3

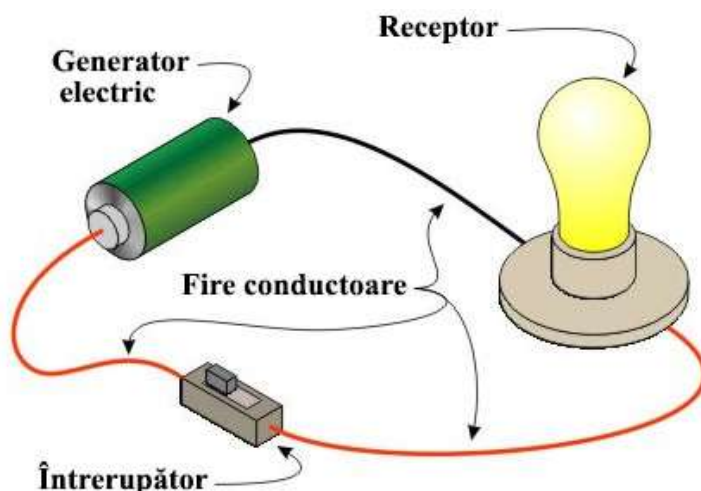
10 puncte

Enunțați cele două legi ale lui Kirchhoff.

## SUBIECTUL III

30 puncte

Priviți cu atenție imaginea de mai jos:



Răspundeți la următoarele cerințe:

- a) Desenați schema electrică a circuitului electric corespunzător. **5 puncte**
- b) Cunoscând faptul că bateria are 12V și rezistență internă nulă, care este intensitatea curentului electric din circuit, dacă becul are o putere de 24W? **5 puncte**
- c) Dacă adăugăm în circuit un bec cu o rezistență de  $4\Omega$ , legat în serie cu primul bec, care va fi valoarea intensității curentului electric prin circuit? Realizați schema electrică **10 puncte**
- d) Care va fi valoare intensității curentului dacă cele 2 becuri ar fi montate în paralel? Realizați schema electrică în acest caz. **10 puncte**

### BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

#### SUBIECTUL I

30 puncte

A.

12 puncte

1 - c; 2 - a; 3 - c;

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 4 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

B.

8 puncte

1 - c; 2 - b; 3 - d; 4 - a

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

C.

10 puncte

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor

1 - A; 2 - A; 3 - F; 4 - F; 5 - A;

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

#### SUBIECTUL II

30 puncte

II.1.

10 puncte

a - digitale; b - direct; c - serie; d - nod; e - efect termic/efect Joule

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

II.2.

10 puncte

a - 500 kW; b - 7MV; c - 800mA; d -  $1,2k\Omega$ ; e - 5100 s

*Pentru răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

### II.3.

Legea I: Suma algebrică a intensităților curenților electrici care se întâlnesc într-un nod de rețea este egală cu zero.

Legea a II-a: Suma algebrică a tensiunilor electromotoare dintr-un ochi de rețea, este egală cu suma algebrică a căderilor de tensiune pe rezistorii din acel ochi de rețea

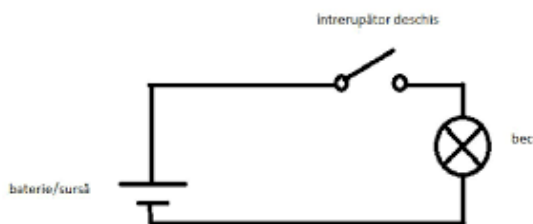
*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 5 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

### SUBIECTUL III

30puncte

1.



*Pentru desen corect se acordă 5 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

2.  $P = U \cdot I \Rightarrow I = P/U; I = 24/12 = 2A$

*Pentru formulă corectă se acordă 2 puncte. Pentru calcul corect se acordă 2 puncte. Pentru unitate de măsură corectă se acordă 1 punct. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

3.  $R_s = R_1 + R_2;$

$R_1 = U/I = 12/2 = 6 \Omega \Rightarrow R_s = 6+4 = 10 \Omega;$

$I_2 = U/R_s = 12/10 = 1,2A$

*Pentru formulă corectă se acordă câte 1 punct (total 3p). Pentru calcul corect se acordă câte 1 punct (total 3p). Pentru unitate de măsură corectă se acordă câte 1 punct (total 2p). Pentru schemă se acordă 2 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

4.  $R_p = R_1 \cdot R_2 / (R_1 + R_2) \Rightarrow R_p = 24/10 = 2,4 \Omega;$

$I_3 = U/R_p = 12/2,4 = 5A$

*Pentru formulă corectă se acordă câte 2 puncte (total 4p). Pentru calcul corect se acordă câte 1 punct (total 2p). Pentru unitate de măsură corectă se acordă câte 1 punct (total 2p). Pentru schemă se acordă 2 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

### REPERE METODOLOGICE PRIVIND INTERPRETAREA REZULTATELOR LA TESTUL ÎNIIȚIAL:

Testul are un grad de dificultate mediu și conține și itemi foarte simpli, foarte ușori, dar și unii mai complecși, în ideea identificării la elevi a competențelor la un nivel de performanță suficient pentru ca elevul să poată continua adecvat instruirea, în ritmul impus de parcurgerea programei disciplinei.



Rezultatele obținute de elevi la acest test trebuie să permită profesorului să decidă în ce măsură și în ce direcție anume sunt necesare activități remediale. De exemplu, dacă elevul are noțiunile de bază privind mărimile electrice, simbolurile acestora, dacă sunt cunoscute unitățile de măsură, dacă elevul știe să realizeze transformări ale unităților de măsură și altele.

Rezultatele testului predictiv trebuie valorificate pentru realizarea instruirii diferențiate a elevilor, în scopul optimizării continue a performanțelor de învățare ale fiecărui elev.

Testul pune accent pe nivelul cognitiv **a-și aminti** (identificare, definire, enumerare) și **a înțelege** (exemplificare, explicare, alegere, reprezentare, completare), deoarece în acest fel profesorul poate determina mai ușor și mai obiectiv nivelul competențelor elevilor.

## TEST DE EVALUARE INIȚIALĂ 12

Domeniul de pregătire profesională: **ELECTRIC**

Clasa: a IX-a

Modulul III. MĂSURĂRI ELECTRICE ÎN CURENT CONTINU

**Obiectivele evaluării:**

1. *Identificarea componentelor rețelelor și circuitelor electrice*
2. *Calcularea consumurilor de energie*
3. *Descrierea principiilor de funcționare a centralelor de producere a energiei electrice*
4. *Compararea din punct de vedere energetic a materiilor prime utilizate pentru producerea energiei electrice*

| <b>Niveluri cognitive</b><br><br><b>Conținuturi</b>                                                            | <b>a-și aminti</b><br>(identificare, definire, enumerare) | <b>a înțelege</b><br>(exemplificare, explicare, alegere, reprezentare, completare) | <b>a aplica</b><br>(calculare, demonstrație, generalizare, transferare) | <b>a analiza</b><br>(comparare, determinare, generalizare, schematizare, selectare) | <b>a evalua</b><br>(justificare, argumentare, deducere) | <b>Pondere %</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------|
| 1.Componentele rețelelor și circuitelor electrice                                                              | 10                                                        |                                                                                    |                                                                         |                                                                                     |                                                         | 10               |
| 2.Calculul consumurilor de energie                                                                             |                                                           |                                                                                    | 10                                                                      |                                                                                     | 10                                                      | 20               |
| 3.Principii de funcționare a centralelor de producere a energiei electrice                                     |                                                           | 15                                                                                 |                                                                         |                                                                                     | 20                                                      | 35               |
| 4.Compararea, din punct de vedere energetic, a materiilor prime utilizate pentru producerea energiei electrice |                                                           |                                                                                    | 10                                                                      | 25                                                                                  |                                                         | 35               |
| <b>Pondere %</b>                                                                                               | <b>10</b>                                                 | <b>15</b>                                                                          | <b>20</b>                                                               | <b>25</b>                                                                           | <b>30</b>                                               | <b>100%</b>      |

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 30 - 40 minute

**A.****9 puncte**

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 - 3), scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

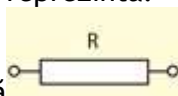
1. Din ce categorie de combustibili fac parte petrolul, cărbunii și gazele naturale?

- a) surse neconvenționale;
- b) combustibili fosili;
- c) resurse inepuizabile;
- d) resurse regenerabile.

2. Legătura dintre rețeaua electrică și consumator se numește:

- a) circuit;
- b) conexiune;
- c) branșament ;
- d) contor de energie electrică.

3. Simbolul din figura de mai jos reprezintă:



- a) o lampă fluorescentă
- b) un bec incandescent
- c) o bobină
- d) un rezistor

**B.****12 puncte**

În tabelul de mai jos, în coloana **A** sunt enumerate surse de producere a energiei, iar în coloana **B** sunt enumerate tipuri de centrale electrice

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana **A** și literele corespunzătoare din coloana **B**.

| A Surse de energie     | B Tipuri de centrale electrice |
|------------------------|--------------------------------|
| 1. deșeuri și reziduri | a. centrale solare             |
| 2. vânturi             | b. centrale geotermale         |
| 3. marea               | c. centrale cu biogaz          |
| 4. căldura Pământului  | d. centrale mareomotrice       |
|                        | e. centrale eoliene            |

**C.****9 puncte**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 3

1. Circuitul pentru iluminat se alimentează separat față de circuitul pentru priză, de la tabloul electric.
2. Contactele electrice se realizează din materiale conductoare cu temperatură de topire mică.
3. Siguranța fuzibilă este dispozitivul care întrerupe un circuit electric parcurs de un curent electric foarte mare

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 3, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă.

## SUBIECTUL II

30 puncte

### II.1.

15 puncte

Energia solară este o formă de energie regenerabilă captată cu ajutorul panourilor solare și folosită pentru încălzirea apei sau obținerea electricității. Utilizarea energiei solare pentru o locuință este redată în figura de mai jos. Scrieți, pe foaia cu răspunsuri semnificația elementelor instalației electrice notate cu 1, 2, 3, 4, 5:



### II.2.

15 puncte

Conținutul energetic obținut prin arderea următoarelor tipuri de biomasă este:

1 tonă de aşchii de lemn = 1,5 MWh

1 tonă de pelele de lemn = 2 MWh

Dacă energia rezultată prin arderea a 40 de tone de aşchii de lemn este egală cu energia rezultată prin arderea a 30 de tone de peleți și egală cu energia ce rezultă din arderea a 10 000 litri de ulei calculați:

- a) valoarea energiei ce va rezulta din arderea aşchiilor de lemn
- b) valoarea energiei ce va rezulta din arderea peleților
- c) valoarea energiei ce va rezulta din arderea unui litru de ulei

## SUBIECTUL III

30 puncte

### III.1.

15 puncte

În timpul transportului energiei electrice de la centrale la consumatori, prin linii și rețele electrice, indiferent de tipul sau forma sursei de energie (convențională sau neconvențională), se produc următoarele forme de poluare ale mediului înconjurător: vizuală, sonoră, electromagnetică, psihică și ecologică. Analizați pe scurt efectele fiecăruia dintre

aceste tipuri de poluare, în raport cu sănătatea și calitatea vieții umane și/sau influența asupra mediului înconjurător și a ecosistemelor

### III.2.

15 puncte

Calculează consumul de putere și de energie electrică pentru o sală de clasă, pentru un interval de timp de o lună (30 de zile), dacă fiecare receptor funcționează timp de 50 de minute pe zi, cunoscând următoarele:

- a) În circuitul de iluminat avem: șase corpuri de iluminat, fiecare cu câte patru lămpi fluorescente cu putere electrică de 20 W/lampă,
- b) În circuitul pentru prize avem: un videoproiector ce are putere electrică de 280 W și un calculator ce are putere electrică de 110 W

### BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

#### SUBIECTUL I

30 puncte

##### A.

9 puncte

1 - b; 2 - c; 3 - d;

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

##### B.

12 puncte

1 - c; 2 - e; 3 - d, 4-b

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

##### C.

9 puncte

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor

1 - A; 2 - F; 3 - A;

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

#### SUBIECTUL II

30 puncte

##### II.1.

15 puncte

1. panou solar fotovoltaic
2. dispozitiv de preluare și transformare a energiei electrice produse de panoul solar fotovoltaic
3. priză electrică pentru alimentarea consumatorilor din casă
4. conductoare electrice pentru transportul energiei electrice
5. rețea electrică

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 3 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 2 puncte  
Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**II.2.**

**15 puncte**

a) Energia ce rezultă din arderea așchiilor este:  $40 \times 1,5 = 60 \text{ MWh}$

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 3 puncte. Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 1 punct. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

b) Energia ce rezultă din arderea peletilor este:  $30 \times 2 = 60 \text{ MWh}$

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 3 puncte. Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

c) Energia dată de 40 tone așchii = energia dată de 30 tone peletii = energia dată de 10 000 litri ulei = 60 MWh

1 litru ulei produce 60 MWh : 10 000 =  $60 \times 10^6 \text{ Wh}$  : 10 000 = 6 000 Wh = 6 KWh

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 9 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă: 7 puncte pentru calcul corect și 2 puncte pentru menționarea unității de măsură. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

### **SUBIECTUL III**

**30 puncte**

**III.1.**

**15 puncte**

- 1. Poluarea vizuală** este manifestată prin degradarea estetică a peisajului. Limitarea efectelor negative ale poluării vizuale produse de liniile electrice aeriene se poate face prin amenajarea în jurul acestora de zone împădurite, prin miniaturizarea posturilor de transformare și înglobarea lor în construcțiile pe care le deservește. De asemenea, se poate recurge la mascarea stațiilor de transformare și a conexiunilor cu ajutorul unor plantații de arbori.
- 2. Poluare sonoră** este exprimată prin zgomote produse de funcționarea sau vibrația conductoarelor rețelelor electrice (în special a transformatoarelor) și zgomote datorate liniilor de înaltă tensiune;
- 3. Poluarea electromagnetică** este pusă în evidență de perturbări ale emisiilor radio și tv și câmpuri electrice cu efecte asupra ființelor vii;
- 4. Poluare psihică** se manifestă prin teama provocată de apropierea de rețelele electrice și de efectele vizuale și sonore ale acestora;
- 5. Poluare ecologică** se datorează ocupării terenurilor, defrișării pădurilor, influenței negative asupra ecosistemelor.

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 3 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 2 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

### III.2.

15 puncte

#### a) Consumul circuitului de iluminat este:

- Puterea consumată în circuitul de iluminat:

$6\text{corpuri} \times 4\text{ lămpi/corp} \times 20\text{W/lampă} = 480\text{W}$

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 2 puncte. Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 1 punct. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

- Energia consumată în circuitul de iluminat:

$480\text{W} : 3600\text{sec} \times 3000\text{sec} \times 30\text{ zile} = 12\,000\text{W/lună} = 12\text{KW/lună}$

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 3 puncte. Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 2 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

#### b) Consumul circuitului pentru prize este:

- Puterea consumată în circuitul pentru prize:

$280\text{W} + 110\text{W} = 390\text{W}$

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 2 puncte. Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 1 punct. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

- Energia consumată în circuitul pentru prize:

$390\text{W} : 3600\text{sec} \times 3000\text{sec} \times 30\text{ zile} = 9750\text{ W/lună} = 9,75\text{ KW/lună}$

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 3 puncte. Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 2 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**Puterea totală:**  $480 + 390 = 870\text{W}$

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 2 puncte. Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 1 punct. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**Energia totală:**  $12\,000 + 9750 = 21\,750\text{ W/lună} = 21,75\text{ KW}$  consumați într-o lună

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 3 puncte. Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 2 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

#### REPERE METODOLOGICE PRIVIND INTERPRETAREA REZULTATELOR LA TESTUL ÎNȚĂL:

- Se va lua în considerare orice mod corect de rezolvare a subiectelor
- Se va insista pe modul în care a fost analizat enunțul și modul în care a fost formulată soluția.

- Se recomandă rezolvarea subiectelor propuse în test cu toată clasa după predarea testelor de către elevi, astfel încât fiecare elev să fie capabil să se autoevalueze, să se verifice și să accepte punctajul obținut.
- Având în vedere nivelul inițial al clasei și faptul că Programa școlară nu îngreunează libertatea profesorului în proiectarea activităților didactice, în condițiile realizării competențelor generale și specifice și parcurgerii integrale a conținutului obligatoriu, profesorul poate:
  - să schimbe ordinea parcurgerii elementelor de conținut;
  - să grupeze în unități de învățare, în diverse moduri, elementele de conținut cu respectarea logicii interne de dezvoltare a conceptelor;
  - să aleagă sau să organizeze activități de învățare adecvate condițiilor concrete de la clasă sau on line



## TEST DE EVALUARE ÎNȚIALĂ 13

Domeniul de pregătire profesională: **ELECTRIC**

Clasa: a IX-a

Modulul: MĂSURĂRI ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU

### Scopul evaluării:

*Identificarea nivelului de noțiuni acumulate de către elevi în clasele de gimnaziu unde au studiat în cadrul orelor de fizică aspecte utilizate în măsurările electrice.*

### Obiectivele evaluării:

- 1. Identificarea unor elemente de circuit cu care elevii s-au familiarizat în gimnaziu*
- 2. Identificarea simbolurilor mărimilor fizice uzuale și a unităților de măsură ale acestora*
- 3. Determinarea empirică a indicațiilor aparatelor de măsură uzuale*
- 4. Descrierea unor fenomene fizice studiate*

| <b>Niveluri cognitive</b><br><br><b>Conținuturi</b> | <b>a-și aminti</b><br>(identificare, definire, enumerare) | <b>a înțelege</b><br>(exemplificare, explicare, alegere, reprezentare, completare) | <b>a aplica</b><br>(calcul, demonstrare, generalizare, transferare) | <b>a analiza</b><br>(comparare, determinare, generalizare, schematizare, selectare) | <b>a evalua</b><br>(justificare, argumentare, deducere) | <b>Pondere %</b> |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------|
| Elemente de circuit                                 | I.A.1; 3. II.2.b                                          | II.1; II.2.a                                                                       |                                                                     | II.2.c                                                                              |                                                         | 22.5             |
| Mărimi electrice                                    | II.2.d                                                    | I.B                                                                                | I.C.1; 2                                                            |                                                                                     |                                                         | 22.5             |
| Aparate analogice și digitale                       |                                                           |                                                                                    |                                                                     | I.A.2; III.1.c                                                                      | III.1.a, b                                              | 30               |
| Legi și teoreme                                     | I.C.4                                                     |                                                                                    |                                                                     |                                                                                     |                                                         | 2.5              |
| Circuite simple                                     |                                                           | III.2                                                                              | I.C.5                                                               |                                                                                     | I.C.3; II.2.e                                           | 22.5             |
| <b>Pondere %</b>                                    | <b>15</b>                                                 | <b>32.5</b>                                                                        | <b>7.7</b>                                                          | <b>23.75</b>                                                                        | <b>21.25</b>                                            | <b>100%</b>      |

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 20 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 30 - 40 minute

**A. 6 puncte**

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 - 3) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

- Intensitatea curentului este o mărime ce se poate măsura cu ajutorul:
  - ampermetrului;
  - ohmmetrului;
  - voltmetrului;
  - wattmetrului.
- Un multimetru digital indică valoarea mărimii măsurate
  - cu ajutorul unui ac indicator;
  - cu ajutorul unui afișaj cu cristale lichide sau LED - uri;
  - cu ajutorul unui disc de aluminiu care se rotește;
  - cu ajutorul unui ecran cu spot luminos.
- Un acumulator furnizează la borne:
  - curent continuu;
  - curent alternativ;
  - tensiune continuă;
  - tensiune alternativă.

**B. 10 puncte**

În tabelul de mai jos, în coloana A sunt enumerate mărimi fizice, iar în coloana B sunt enumerate simboluri ale unităților de măsură ale acestora

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

| Coloana A - Mărimi fizice | Coloana B - Simboluri ale unităților de măsură |
|---------------------------|------------------------------------------------|
| 1. Frecvență              | a. C                                           |
| 2. Presiune               | b. Hz                                          |
| 3. Rezistență electrică   | c. N / m <sup>2</sup>                          |
| 4. Sarcină electrică      | d. V                                           |
| 5. Tensiune electrică     | e. W                                           |
|                           | f. Ω                                           |

**C. 10 puncte**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 5

- $0,00054 \text{ dm} = 0,054 \text{ dam}$
- $0,0029 \text{ kV} = 2,9 \text{ V}$
- La gruparea rezistoarelor în paralel tensiunea aplicată fiecărui rezistor este aceeași.
- Legea lui Kirchhoff pentru un nod de rețea (Legea I) spune că „Suma algebrică a curenților care intră în nod este egală cu suma algebrică a curenților care ies din nodul de rețea.”
- Intensitatea curentului de  $0,25 \text{ A}$  care parcurge un rezistor determină o cădere de tensiune pe acesta de  $2 \text{ V}$ . Valoarea rezistenței rezistorului este de  $8 \Omega$

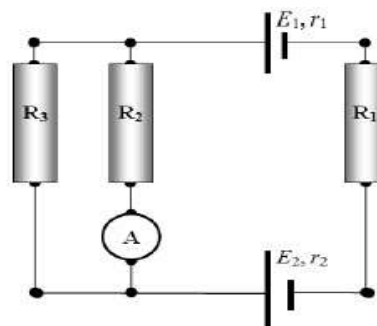
Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 5, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă.

**SUBIECTUL II****26 puncte**

II.1 Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:  
Într-un circuit electric, pentru determinarea intensității curentului introducem în circuit un \_\_\_\_\_(1)\_\_\_\_\_ în \_\_\_\_\_(2)\_\_\_\_\_ cu rezistorul, iar pentru măsurarea tensiunii introducem un \_\_\_\_\_(3)\_\_\_\_\_ în \_\_\_\_\_(4)\_\_\_\_\_ cu rezistorul.

II.2. În imaginea alăturată este reprezentat un circuit electric.

- Transcrieți desenul pe foaia cu răspunsuri și reprezentați sensul de parcurgere a sursei de tensiune.
- Identificați rolul elementului de pe circuit notat cu „A”
- Cum sunt dispuse elementele de circuit notate  $R_2$  și  $R_3$ ?
- Ce reprezintă notația „ $E_1, r_1$ ”?
- Ce se întâmplă cu o baterie / acumulator după o perioadă îndelungată de funcționare? Care este cauza?

**SUBIECTUL III****28 puncte**

Se consideră următorul text. Citiți cu atenție conținutul și răspundeți la întrebările referitoare la aspectele descrise în text:

*Aparatele de măsurat digitale prezintă o serie de calități care au determinat utilizarea lor din ce în ce mai largă în toate domeniile.*

*Aceste proprietăți sunt :*

- eliminarea erorilor de citire (erori de scară, **erori subiective**, erori de calibrare sau de paralaxă) ;*
- precizie foarte bună, dependentă de numărul cifrelor afișate.*

*Cu cât un aparat afișează mai multe cifre, cu atât precizia lui este mai bună. Se întâlnesc precizii de  $10^{-5}$  -  $10^{-6}$ .*

- sensibilitate foarte bună; creșterea sensibilității este posibilă datorită rezoluției aparatului (rezoluția este cea mai mică variație a mărimii de măsurat pe care o poate sesiza un aparat de măsurat digital și corespunde intervalului dintre două indicații succesive) ;*
- siguranță mare în exploatare ;*
- rapiditate și comoditate în efectuarea măsurărilor ;*
- viteză de măsurare mare, putând realize câteva sute de măsurări pe secundă. Această proprietate permite ca un singur aparat să fie cuplat succesiv, prin intermediul unor selectoare, în mai multe puncte de măsurare ale unei instalații ;*
- posibilitatea înregistrării rapide și precise a rezultatelor ;*
- posibilitatea programării și automatizării procesului de măsurare;*
- posibilitatea cuplării cu calculatoare sau cu alte dispozitive automate;*
- posibilitatea transmiterii rezultatelor la distanță, fără introducerea unor erori suplimentare.*

Față de aparatele analogice, aparatele de măsurat digitale prezintă și unele dezavantaje cum ar fi :

- complexitate mare ;
- cost ridicat.

Utilizări

Datorită performanțelor lor, aparatele de măsurat digitale sunt utilizate la :

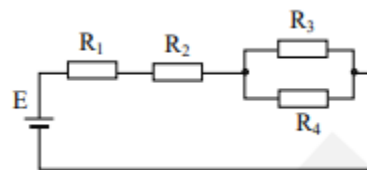
- măsurări de precizie în laboratoare ;
- măsurări în procesele industriale automatizate ;
- măsurări în transmiterea rezultatelor la distanță ;
- măsurări cu prelucrarea datelor pe calculator ;
- măsurări cu înregistrări numerice în procesele industriale ;
- controlul și supravegherea centralizată în procesele industriale.

Opțiunea între aparatele de măsurat analogice și cele digitale se face în funcție de complexitatea procesului de măsurare ; pentru procese simple, locale, cu un număr redus de mărimi de măsurat și precizii reduse se aleg aparate analogice ; pentru procesele complexe, cu număr mare de mărimi de măsurat și precizii ridicate, se aleg aparate digitale.

1. Ce înțelegeți prin erori subiective?
2. Când optați pentru utilizarea aparatelor de măsură digitale în detrimentul aparatelor analogice?
3. Pentru fiecare aspect enumerat la “utilizări” ale aparatelor digitale, asociați cel puțin o proprietate a aparatelor pe care o considerați potrivită din lista de mai sus.

2. Se consideră montajul din figura alăturată:

Reprezentați pe foaia cu răspunsuri circuitul cu aparatele de măsură necesare măsurării intensității curentului prin  $R_1$  și  $R_4$ , respectiv a tensiunii pe  $R_2$



### BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 20 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

#### SUBIECTUL I

26 puncte

A.

6 puncte

1 - a; 2 - b; 3 - c;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2. puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

B.

10 puncte

1 - b; 2 - c; 3 - f; 4 - a; 5 - d.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2. puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

C.

10 puncte

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor

1 - F; 2 - A; 3 - A; 4 - F; 5 - A.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte ..... puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

## SUBIECTUL II

26 puncte

### II.1.

1 - ampermetru

2 - serie

3 - voltmetru

4 - paralel

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

### II.2.

a) A se vedea sensurile din figură

Pentru răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

b)

Măsoară intensitatea curentului prin rezistorul  $R_2$

Pentru răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

c)

Sunt dispuse în paralel

Pentru răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte

d)

$E_1$  = tensiunea electromotoare a sursei 1

Pentru răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte

$r_1$  = rezistența internă a sursei 1

Pentru răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte

e)

Se descarcă.

Pentru răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte.

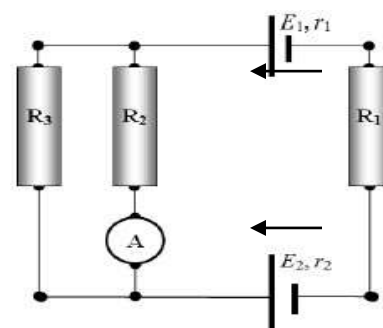
Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte

Crește rezistența internă a bateriei / acumulatorului, adică electrolitul din sursa de tensiune nu mai conduce curentul electric (nu mai permite trecerea sarcinilor electrice)

Pentru răspuns corect și complet se acordă 8. puncte.

Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 3 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.



### SUBIECTUL III

28 puncte

1. a) Erorile subiective sunt introduse de către operatorul uman la citirea indicațiilor aparatelor de măsură.

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

b) Pentru procesele complexe, cu număr mare de mărimi de măsurat și precizii ridicate, când un singur aparat este cuplat succesiv,

Pentru conectarea prin intermediul unor selectoare, în mai multe puncte de măsurare ale unei instalații se aleg aparate digitale

*Pentru răspuns corect și complet se acordă câte 4. puncte.*

*Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

c) Răspunsuri așteptate:

- măsurări de precizie în laboratoare
  - precizie foarte bună, dependentă de numărul cifrelor afișate.
  - Cu cât un aparat afișează mai multe cifre, cu atât precizia lui este mai bună. Se întâlnesc precizii de  $10^{-5}$  -  $10^{-6}$ .
  - sensibilitate foarte bună; creșterea sensibilității este posibilă datorită rezoluției aparatului (rezoluția este cea mai mică variație a mărimii de măsurat pe care o poate sesiza un aparat de măsurat digital și corespunde intervalului dintre două indicații succesive) ;
- măsurări în procesele industriale automatizate ;
  - posibilitatea programării și automatizării procesului de măsurare;
  - posibilitatea cuplării cu calculatoare sau cu alte dispozitive automate;
- măsurări în transmiterea rezultatelor la distanță ;
  - posibilitatea transmiterii rezultatelor la distanță, fără introducerea unor erori suplimentare.
- măsurări cu prelucrarea datelor pe calculator ;
  - viteză de măsurare mare, putând realize câteva sute de măsurări pe secundă. Această proprietate permite ca un singur aparat să fie cuplat succesiv, prin intermediul unor selectoare, în mai multe puncte de măsurare ale unei instalații ;
  - posibilitatea cuplării cu calculatoare sau cu alte dispozitive automate;
- măsurări cu înregistrări numerice în procesele industriale ;
  - posibilitatea înregistrării rapide și precise a rezultatelor ;
  - precizie foarte bună, dependentă de numărul cifrelor afișate.
  - cu cât un aparat afișează mai multe cifre, cu atât precizia lui este mai bună..
- controlul și supravegherea centralizată în procesele industriale.
  - eliminarea erorilor de citire
  - un singur aparat poate fi cuplat succesiv, prin intermediul unor selectoare, în mai multe puncte de măsurare ale unei instalații

*Pentru fiecare asociere a cel puțin unui răspuns corect și complet din opțiunile date în barem se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

2.

Se trece pe desen câte un ampermetru în serie cu rezistoarele  $R_1$  și  $R_4$ , respectiv un voltmetru în paralel cu  $R_2$ .

*Pentru fiecare aparat reprezentat corect se acordă câte 2. puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

#### REPERE METODOLOGICE PRIVIND INTERPRETAREA REZULTATELOR LA TESTUL INIȚIAL:

- Testul trebuie să verifice bagajul de cunoștințe al elevului din clasele VI - VIII pe care se poate baza cadrul didactic în procesul de predare - învățare - evaluare din clasa a IX-a. Din acest motiv s-a pus accentul pe mărimi electrice și elemente de circuit.
- Testul **ar mai putea fi completat / modificat** cu transformări între multipli și submultipli ai unităților de măsură, dar, date fiind competențele de calcul ale elevilor care ajung la liceele tehnologice ce lasă de dorit, o extindere a acestor tipuri de itemi ar duce la note mult mai mici la evaluarea inițială nefiind de dorit demoralizarea acestora.
- Ar fi ideală transpunerea acestui test pe platforma Google Classroom deoarece are facilitatea de a putea observa ponderea răspunsurilor corecte pe fiecare întrebare. Acesta este motivul pentru care nu au fost introduse imagini în exces. Acestea trebuie transformate ele însele în fișiere cu un program de editare imagini.
- În orele de recapitulare, cadrul didactic poate aduce colectivul de elevi la un nivel acceptabil pentru a putea desfășura activitățile la clasă, lucrând în special cu cei cu un bagaj deficitar de cunoștințe și diferențiat cu cei care au abilități de calcul.
- Un alt motiv pentru ponderea aleasă este însăși structura curriculumului care are la primele două capitole, la „Conținuturile învățării”, mărimi electrice și elemente de circuit.

## TEST DE EVALUARE ÎNȚIALĂ 14

**Domeniul de pregătire profesională: ELECTRIC**

**Clasa: a IX-a**

**Modulul: MĂSURĂRI ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU**

### Obiectivele evaluării:

1. Identificarea unor componente folosite în circuite electrice.
2. Alcătuirea unui circuit electric.
3. Calcularea unor mărimi electrice fundamentale.
4. Cunoaștere regulilor de protecția muncii la lucrul cu tensiuni periculoase (peste 50V).

Testul de evaluare inițială este conceput pentru elevii clasei a IX-a, domeniul de pregătire profesională Electric

Testul de evaluare a fost astfel elaborat să fie Valid, Fidel și Măsurabil ținând cont de cunoștințele elevilor dobândite până în clasa a VIII-a la disciplinele Matematică, Fizică, Chimie, Educație Tehnologică.

În proiectarea testului s-au avut în vedere cele 5 niveluri cognitive din taxonomia Bloom-Anderson revizuită: amintire, înțelegere, aplicare, analiză, evaluare.

| <b>Niveluri cognitive</b><br><br><b>Conținuturi</b> | <b>a-și aminti</b><br>(identificare, definire, enumerare) | <b>a înțelege</b><br>(exemplificare, explicare, alegere, reprezentare, completare) | <b>a aplica</b><br>(calculare, demonstrare, generalizare, transferare) | <b>a analiza</b><br>(comparare, determinare, generalizare, schematizare, selectare) | <b>a evalua</b><br>(justificare, argumentare, deducere) | <b>Pondere %</b> |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------|
| Componente de circuit                               | I.A.1,                                                    | I.B.1, I.B.2, I.B.3, I.B.4, I.B.5                                                  | -                                                                      | -                                                                                   | -                                                       | 12p/13,3         |
| Calcul                                              | I.A.2, II.1.5, I.C.7                                      | I.C.1,                                                                             | II.2.a, II.2.b, II.2.c, II.2.d, II.2.e                                 | II.3                                                                                | -                                                       | 28p/31,1         |
| Alcătuire circuit                                   | I.A.3, II.1.4                                             | -                                                                                  | -                                                                      | -                                                                                   | III.1.a, III.1.b, III.1.c                               | 24p/26,7         |
| Protecția muncii                                    | I.C.2, I.C.3, I.C.4, I.C.5, I.C.6, II.1.2, II.1.3,        | II.1.1                                                                             | III.2                                                                  | -                                                                                   | -                                                       | 26p/28,9         |
| <b>Pondere 100%</b>                                 | <b>26p/28,9</b>                                           | <b>14p/ 15,6</b>                                                                   | <b>20p/22,2</b>                                                        | <b>10p/11.1</b>                                                                     | <b>20p/22,2</b>                                         | <b>100%</b>      |

**Toate subiectele sunt obligatorii.**

**Se acordă 10 puncte din oficiu.**

**Timp de lucru: 30 - 40 minute**



A.

6 puncte

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

- Amperul este:
  - unitate de măsură fundamentală
  - mărime fizică fundamentală
  - unitate de măsură derivată
  - mărime fizică derivată.
- Câți volți corespund unei tensiuni de 2mV?
  - 0,0002V
  - 0.002V
  - 0.02V
  - 0,2V
- Relația matematică dintre tensiunea (U), intensitatea (I) și rezistența electrică (R) este:
  - $U=I \cdot R$
  - $R=\frac{I}{U}$
  - $U=\frac{I}{R}$
  - $I=U \cdot R$

B.

10 puncte

În tabelul de mai jos, în coloana A sunt enumerate **mărimile electrice**, iar în coloana B sunt enumerate **unitățile de măsură**.

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

| Coloana A - mărimi electrice        | Coloana B - unitatea de măsură |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Intensitatea curentului electric | a. Watt                        |
| 2. Tensiunea electrică              | b. Coulomb                     |
| 3. Puterea electrică                | c. Ohm                         |
| 4. Rezistența electrică             | d. Volt                        |
| 5. Sarcina electrică                | e. Hertz                       |
|                                     | f. Amper                       |

C.

14 puncte

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 7.

- Un fir de aceeași lungime și secțiune din cupru are rezistența electrică mai mare decât a unuia din aur.
- Ampermetrul se montează în serie pe circuit.
- Legea lui Ohm definește o relație între intensitatea curentului electric, tensiunea și puterea electrică.
- Unitatea de măsură a temperaturii în sistemul internațional este gradul Celsius.
- Unitatea de măsură a rezistenței electrice este Ohm ( $\Omega$ ).
- Rezistența electrică este invers proporțională cu lungimea conductorului.
- Siguranța se arde datorită efectului chimic al curentului electric.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 7, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă.

**SUBIECTUL II****30 puncte****II.1****10 puncte**

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

1. .... este operația practică prin care se determină valoarea mărimii.
2. Dacă atingem între ele bornele unei surse electrice atunci se face un .....
3. Inducția ..... stă la baza funcționării mașinilor electrice.
4. Efectul ..... stă la baza funcționării bateriei și a acumulatorului.
5. Pentru a reduce tensiunea de la 220V la 5V , un alimentator de telefon conține un .....

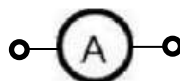
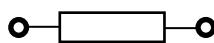
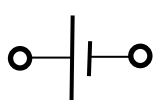
**II.2.****10 puncte**

Pe un alimentator de telefon scrie OUTPUT:  $U=5V$ ;  $P=7,5W$ . Calculați intensitatea curentului. Pentru relația de calcul folosită specificați denumirea mărimilor electrice.

**II.3.****10 puncte**

Mai jos sunt reprezentate simbolurile unor elemente de circuit, se cere:

- a) Denumirea lor;
- b) Realizați un circuit electric de măsurare a intensității curentului electric astfel încât tensiunea la bornele becului să fie egală cu tensiunea sursei de alimentare.
- c) Puneți la bornele sursei semnele + și - .

**SUBIECTUL III****30 puncte****III.1.****16 puncte**

Apa curge din amonte în aval. Apa într-un lac este staționară.

Debitul de apă dintr-un pârau este mult mai mic decât într-un fluviu.

Cascada **Niagara** are o diferență de nivel de aproximativ 50m cu un debit mediu de  $4200 \text{ m}^3/\text{s}$ , iar cascada **Angel** (Venezuela) are o diferență de nivel de aproximativ 1000 m cu un debit sub  $1 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Hidrocentrala de la **Porțile de Fier** are o diferență de nivel de 30 m și un debit de  $800 \text{ m}^3/\text{s}$  pe o turbină. Hidrocentrala de la **Vidraru** (Argeș) are o diferență de nivel de aproximativ 300 m și un debit de  $20 \text{ m}^3/\text{s}$  pe o turbină.

- 1) Indicați mărimea fizică care produce curgerea apei.
- 2) Într-un conductor electric sarcinile electrice se pot deplasa ordonat într-un sens, la fel cum se depalsează apa unui râu. Care este mărimea fizică din domeniul electric care se asociază cu diferența de nivel la curgerea apei ?
- 3) Debitul de apă este volumul de apă care trece printr-o secțiune într-un timp dat. În analogie cu curgerea apei, indicați mărimea electrică similară debitului de apă.
- 4) Apa care cade de la o înălțime ( $H$ ) și are un debit ( $Q$ ), generează o putere hidraulică ( $P$ ). Scrieți relația matematică dintre cele trei mărimi :  $H$ ,  $Q$ ,  $P$ .
- 5) Prin analogie cu relația scrisă la punctul (4) scrieți o relație între puterea electrică dată de o sursă, tensiunea sursei ( $U$ ) și intensitatea curentului debitat ( $I$ ).
- 6) Raportul diferenței de nivel este de 10/1 în favoarea centralei de la Vidraru.

O turbină la Porțile de Fier are puterea de 200MW, iar la Vidraru de 50MW. Motivați de ce raportul puterilor este 4/1 în favoarea Poților de Fier.

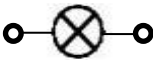
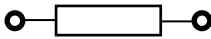
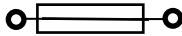
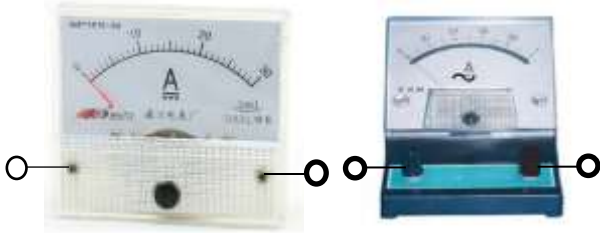
- 7) Motivați de la cascada Niagara există hidrocentrală, iar la cascada Angel nu există.
- 8) Pentru a reduce debitul de apă (fluid) într-o conductă se introduce o piesă numită **difragmă**, care are secțiune mai mică decât a conductei, prin această se mărește rezistența la curgere și scade debitul după diafragmă. Similar cu circuitele hidraulice, în circuitele electrice se introduce un anumit element care reduce intensitatea curentului. Cum se numește elementul respectiv și mărimea fizică corespunzătoare.

### III.2.

14 puncte

a) Elevilor li s-a cerut să reprezinte un circuit electric cu elementele din tabel, care va conține:

- sursă de curent continuu;
- două rezistențe și becul sunt legate mixt astfel încât cele două rezistențe să nu fie în paralel;
- aparate de măsură pentru măsurarea intensității curentului din circuit și a tensiunii la bornele becului.
- pentru protecția circuitului se va introduce și o siguranță.

| Aparatul electric                                                                   | Simbol                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|   |    |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

b) Lucrul în instalațiile sau echipamentele aflate sub tensiune este extrem de periculos.  
 Enumerați patru reguli de protecția muncii pentru lucrul în circuite cu tensiuni periculoase.

### BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

| SUBIECTUL I                                                              | 30 puncte        |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>A.</b>                                                                | <b>6 puncte</b>  |
| 1-b; 2-b; 3-a                                                            |                  |
| <i>Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.</i>            |                  |
| <i>Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i> |                  |
| <b>B.</b>                                                                | <b>10 puncte</b> |
| 1-f; 2-d; 3-a; 4-c; 5-b                                                  |                  |
| <i>Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.</i>            |                  |
| <i>Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i> |                  |
| <b>C.</b>                                                                | <b>14 puncte</b> |
| Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor                           |                  |
| 1-F; 2-A; 3-F; 4-F, 5-A; 6-F; 7-F                                        |                  |
| <i>Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.</i>            |                  |
| <i>Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i> |                  |

| SUBIECTUL II                                                                                                | 30 puncte        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>II.1.</b>                                                                                                | <b>10 puncte</b> |
| 1- Măsurarea; 2- scurtcircuit; 3- electromagnetică; 4- chimic; 5- transformator                             |                  |
| <i>Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte.</i>                                    |                  |
| <i>Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct.</i>                          |                  |
| <i>Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.</i>                                    |                  |
| <b>II.2.</b>                                                                                                | <b>10 puncte</b> |
| Relația folosită $P=U \cdot I$ (W)                                                                          | <b>2 puncte</b>  |
| P- puterea electrică, U- tensiunea electrică, I- intensitatea curentului electric.                          | <b>3 puncte</b>  |
| Calculul intensității curentului $I = \frac{P}{U} = \frac{7,5}{5} = 1,5 \text{ A}$ , pentru calculul corect | <b>3 puncte</b>  |
| Pentru unitatea de măsură                                                                                   | <b>2 puncte.</b> |
| <b>II.3.</b>                                                                                                | <b>10 puncte</b> |
| a) Sursă de curent continuu (baterie), resistor (rezistență), ampermetru, bec                               | <b>4 puncte</b>  |
| b) Pentru schema corectă becul și rezistorul în paralel și ampermetrul în serie                             | <b>4 puncte</b>  |
| c) Pentru notarea corectă a bornelor sursei                                                                 | <b>2 puncte</b>  |

**SUBIECTUL III****30 puncte****1.****16 puncte**

Răspunsuri așteptate

- 1) Diferența de nivel.
- 2) Tensiunea electrică
- 3) Intensitatea curentului
- 4)  $P=Q \cdot H$
- 5)  $P=U \cdot I$
- 6) Raportul debitelor este 40/1 în favoarea Porțile de Fier.  $\frac{40}{1} \cdot \frac{1}{10} = \frac{4}{1}$
- 7) Puterea hidraulică a cascadei Angel este mică comparativ cu a cascadei Niagara. Raportul debitului dintre Niagara și Angel este enorm în favoarea Niagarei.
- 8) Rezistor, rezistență electrică.

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte.

Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

**2. a)****10 puncte**

Pentru răspuns corect și complet se acordă 10 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

**b)****4 puncte**

- Evitarea contactului cu circuite electrice sub tensiune.
- Toate circuitele și aparatele electrice trebuie tratate ca și în cazul în care ar fi sub tensiune.
- Înaintea oricărei intervenție asupra unui echipament sau instalație electrice, se întrerupe alimentarea cu energie electrică.
- Se folosesc numai scule electroizolante.
- Este recomandat scoaterea de pe mâini a obiectele metalice de tip brățări, inele când se lucrează într-o instalație electrică.
- Atunci când totuși este nevoie să lucrați sub tensiune, asigurați-vă ca mâinile sunt uscate, purtați manșuri și echipamente de protecție electroizolante.
- Atunci când totuși este nevoie să lucrați sub tensiune se stă cu picioarele pe un covor de cauciuc sau pe un grătar de lemn.
- Izolați toate contactele electrice sau alte părți ale instalației electrice, astfel încât nimeni să nu poată veni accidental în contact cu ele.

**Observație.** Se vor lua în considerație și alte reguli care n-au fost enumerate mai sus.

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 1 punct.

## TEST DE EVALUARE INIȚIALĂ 15

**Domeniul de pregătire profesională: ELECTRIC**

**Clasa: a IX-a**

**Modulul: MĂSURĂRI ELECTRICE ÎN C.C.**

**Obiectivele evaluării:**

1. *Identificarea mărimilor electrice și a unităților de măsură aferente acestora*
2. *Calcularea mărimilor electrice în contextul unor circuite electrice*
3. *Asocierea mărimilor electrice cu aparatele / unitățile de măsură specifice*
4. *Deducerea efectelor unor mărimi electrice*
5. *Determinarea multiplilor și submultiplilor unităților de măsură*
6. *Realizarea de transferuri de la teorie la situații reale*

| <b>Niveluri cognitive</b><br><br><b>Conținuturi</b>                                | <b>a-și aminti</b><br>(identificare, definire, enumerare) | <b>a înțelege</b><br>(exemplificare, explicare, alegere, reprezentare, completare) | <b>a aplica</b><br>(calculare, demonstrare, generalizare, retransferare) | <b>a analiza</b><br>(comparare, determinare, generalizare, schematizare, selectare) | <b>a evalua</b><br>(justificare, argumentare, deducere) | <b>Pondere %</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------|
| Mărimi fizice și unități de măsură, multiplii și submultiplii unitatilor de măsură | I.A.1.                                                    | I.B.                                                                               | II.2.                                                                    |                                                                                     | II.3                                                    | 22,22%           |
| Mijloace de măsurare a mărimilor electrice                                         | I.A.2                                                     | II.1.                                                                              |                                                                          |                                                                                     | II.3                                                    | 16,67%           |
| Efectele curentului electric                                                       | I.A.3.                                                    |                                                                                    |                                                                          |                                                                                     |                                                         | 5,55%            |
| Elemente de circuit electric                                                       |                                                           | I.C                                                                                |                                                                          |                                                                                     |                                                         | 5,55%            |
| Circuite electrice                                                                 |                                                           |                                                                                    | III.1.                                                                   | III.2                                                                               | III.3                                                   | 16,67%           |
| Tehnologii de producere, transport și distribuție a energiei electrice             | III.2.a                                                   | III.2.b                                                                            |                                                                          |                                                                                     | III.2.b                                                 | 16,67%           |
| Securitatea și sănătatea în muncă specifică domeniului electric                    |                                                           | III.2.c                                                                            | III.2.c                                                                  |                                                                                     | III.2.c                                                 | 16,67%           |
| <b>Pondere %</b>                                                                   | <b>22,22%</b>                                             | <b>27,78%</b>                                                                      | <b>16,67%</b>                                                            | <b>5,55%</b>                                                                        | <b>27,78%</b>                                           | <b>100%</b>      |

Toate subiectele sunt obligatorii.  
Se acordă 10 puncte din oficiu.  
Timp de lucru: 40 minute

# SUBIECTUL I

20 puncte

## A.

3 puncte

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 -3) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Unitatea de măsură pentru tensiunea electrică este
  - a) amperul;
  - b) voltul;
  - c) coulombul ;
  - d) wattul .
2. Aparatul de măsură pentru măsurarea directă a intensității curentului electric se numește
  - a) ampermetru ;
  - b) voltmetru;
  - c) capacimetru;
  - d) varmetru.
3. Legea lui Joule evidențiază
  - a) efectul piezoelectric ;
  - b) efectul caloric al curentului electric;
  - c) efectul Seebeck;
  - d) electrizarea corpurilor.

## B.

8 puncte

În tabelul de mai jos, în coloana A sunt enumerate mărimi electrice, iar în coloana B sunt enumerate unități de măsură  
Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

| Coloana A Mărimi electrice | Coloana B Unități de măsură |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1. puterea electrică       | a. amper                    |
| 2. tensiunea electrică     | b. ohm                      |
| 3. rezistența electrică    | c. watt                     |
| 4. energia electrică       | d. volt                     |
|                            | e. kilowatt oră             |

## C.

9 puncte

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 3.

1. Rezistorul este un element de circuit pasiv care limitează intensitatea curentului din circuit.
2. Bobina și condensatorul sunt elemente active de circuit.
3. Inductanța este mărimea caracteristică bobinei.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 3, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă.

**SUBIECTUL II****30 puncte****II.1****10 puncte**

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

1. Ampermetrul se conectează întotdeauna ..... în circuitul de măsurare.
2. Divizorul de curent este un circuit de tip .....
3. Teorema I a lui Kirchhoff se aplică într-un ..... de circuit.
4. Eroarea relativă este o mărime .....
5. Rezistența echivalentă serie se calculează ca ..... rezistențelor din grupare.

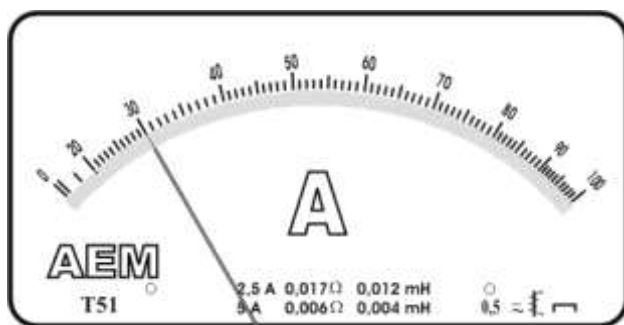
**II.2.****10 puncte**

Efectuați următoarele transformări :

1. 46 km = ..... m
2. 120 cN = ..... N
3. 376 dA = ..... A
4. 27 dal = ..... l
5. 2560 mV = ..... V

**II.3.****10 puncte**

În figura de mai jos este prezentat un aparat de măsură. Răspundeți la următoarele cerințe:



1. denumirea aparatului
2. mărimea măsurată
3. poziția normal de  
funcționare a aparatului
4. principiul de  
funcționare al aparatului
5. valoarea  
maximă a mărimii  
măsurate

**SUBIECTUL III****40 puncte****III.1.****20 puncte**

Un fier de călcat are indicațiile 240 V, 600 W.

- a) determinați intensitatea curentului absorbit de fierul de călcat;
- b) calculați rezistența sa;
- b) admițând că fierul s-a defectat și această rezistență nu poate fi găsită, calculați puterea pe care o consumă fierul de călcat pentru o rezistență de 120 Ω. Justificați efectul produs de această modificare.

**III.2.****20 puncte**

Realizați un eseu structurat cu tema: „Energia electrică” parcurgând următoarele puncte:

- a) precizați cel puțin 3 principii de producerea energiei electrice; **6 puncte**
- b) descrieți cel puțin 2 forme de transport a energiei electrice; **6 puncte**



c) descrieti cel puțin 2 norme de sănătate și securitatea muncii specifice domeniului electric -4 puncte

*Elaborarea eseului va urmări: cunoașterea bazată pe experiența de viață personală, capacitatea de analiză și sinteză, originalitatea lucrării, corectitudinea exprimării, folosirea vocabularului specific domeniului. - 4 puncte*

### BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

#### SUBIECTUL I

20 puncte

A.

3 puncte

1 - b; 2 - a; 3 - b.;

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1 punct.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

B.

8 puncte

1 - c; 2 - d.; 3 - b, 4-e.

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

C.

9 puncte

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor

1 - A; 2 - F; 3 - A;

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

#### SUBIECTUL II

30 puncte

##### II.1. 10 puncte

1. serie;
2. paralel;
3. nod;
4. adimensională;
5. suma.

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

##### II.2. 10 puncte

1. 46 km = 46000 m
2. 120 cN = 1,2 N
3. 376 dA = 37,6 A

4. 27 dal = 270 l
5. 2560 mV = 2,56 V

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

### II.3. 10 puncte

1. ampermetru;
2. intensitatea curentului electric;
3. orizontală;
4. feromagnetic;
5. 5 A.

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

## SUBIECTUL III

40 puncte

### III.1. 20 puncte

#### a) 5 puncte

$$P=UI \rightarrow I = \frac{P}{U} = 2,5A$$

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 5 puncte. ( 3 p-formula, 1p-calcul , 1p-unitate de măsură).*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte*

#### b) 5 puncte

$$R = \frac{U}{I} = \frac{240 V}{2,5 A} = 96\Omega$$

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 5 puncte. ( 3 p-formula, 1p-calcul , 1p-unitate de măsură).*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte*

#### c) 10 puncte

$$P1 = \frac{U^2}{R} = \frac{240 V^2}{120\Omega} = 480 W$$

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 5 puncte. ( 3 p-formula, 1p-calcul , 1p-unitate de măsură).*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte*

### **Justificare efect produs - 5 puncte**

Cresterea rezistentei din circuitul fierului de călcat a avut ca efect un consum mai mic de putere de la 600 W la 480 W deoarece o rezistență mai mare are ca efect o scădere a curentului din circuit pentru aceeași tensiune electrică .

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 5 puncte. Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 2 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

### III.2. 20 puncte

#### a) 3 principii de producerea energiei electrice; 6 puncte

Principii care pot fi considerate raspuns asteptat corect

- Principiul centralei termoelectrice - transformarea energiei termice in energie electrică
- Principiul centralei eoliene - transformarea energiei vântului în energie electrică
- Principiul centralelor hidroelectrice - transformarea energiei apei în energie electrică
- Principiul fotoelectric - transformarea energiei luminoase în energie electrică

*Se vor puncta oricare 3 principii de producere a energiei electrice. Pentru fiecare răspuns și complet se acordă **2 puncte**.*

*Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte **2 puncte**. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.*

**b) 2 forme de transport a energiei electrice;- 6 puncte**

**c)**

Posibilele forme de transport care pot fi considerate raspuns asteptat corect

- Linii electrice aeriene
- Linii electrice subterane

*Se vor puncta oricare 2 forme de transport a energiei electrice corect descrise. Pentru fiecare răspuns și complet se acordă **3 puncte**. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte **2 puncte**. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.*

**d) 2 norme de sănătate și securitatea muncii specifice domeniului electric. -4 puncte**

Posibilele norme de sanatate care pot fi considerate raspuns asteptat corect

- Protectia împotriva electrocutării directe
- Protectia împotriva electrocutării indirecte
- Protectia prin prize de pământ
- Utilizarea nului de protective

*Se vor puncta oricare 2 norme de sănătate și securitate a muncii corect precizate. Pentru fiecare răspuns și complet se acordă **2 puncte**. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte **2 puncte**. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte***

*Se acordă câte **1 punct** pentru următoarele aspecte ale eseului: cunoașterea bazată pe experiența de viață personală, capacitatea de analiză și sinteză, originalitate lucrării, corectitudinea exprimării, folosirea vocabularului specific domeniului. (1px4 aspecte=4 puncte)*

## **REPERE METODOLOGICE PRIVIND INTERPRETAREA REZULTATELOR LA TESTUL ÎNIȚIAL:**

### **Scopul evaluării inițiale**

Evaluarea inițială la clasa a IX-a este o evaluare predictivă și are drept scop:

- cunoașterea potențialului de învățare al elevului la începutul programului de instruire, la intrarea în învățământul liceal tehnic;
- furnizarea de informații asupra performanțelor elevilor din perspectiva capacității lor de acțiune și relaționare, a competențelor și abilităților de care dispun aceștia.

Prin evaluarea inițială se identifică nivelul achizițiilor anterioare ale elevilor în termeni de cunoștințe, abilități/deprinderi și atitudini. Competențele formate anterior, formal sau informal, vor ajuta profesorul în realizarea programului de învățare centrată pe elev astfel încât la finalul parcurgerii modulelor tehnice, fiecare elev să-și fi dezvoltat integral competențele prevăzute în cuprinsul acestuia.

În proiectarea evaluării inițiale/ predictive se ține cont de următoarele particularități ale claselor de elevi:

- Eterogenitatea pregătirii elevilor;
- Asigurarea „continuității” în formarea/ dezvoltarea competențelor specifice;
- Nevoia de anticipare a procesului didactic adaptat posibilităților elevului

Testul de evaluare inițială este alcătuit din două părți:

- Partea I cuprinde itemi obiectivi pentru care se acordă 35 de puncte;
- Partea a II-a cuprinde itemi semiobiectivi pentru care se acordă 55 de puncte

#### **Rezultatul testului va evidenția:**

##### **▪ Aspecte tehnice**

- realizarea de conexiuni transdisciplinare (Chimie, Educație tehnologică, Fizică)
- nivelul de cunoștințe privind Sistemul Internațional de unități (necunoașterea unităților de măsură uzuale);
- abilități de calcul matematic (transformări în SI)
- limbajul tehnic ;
- realizarea de conexiuni și transferuri ;

##### **▪ Aspecte psihopedagogice**

#### **a) Bariere în calea învățării**

- vocabular redus (în special cu termeni de specialitate);
- deprinderi slabe de redactare;
- absența sau prezența limitată a motivației pentru studiul disciplinelor tehnice;
- supraaglomerarea programelor școlare;
- dificultăți de învățare;
- factori sociali.

#### **b) Acțiuni de ameliorare**

- încurajarea participării active la ore a elevilor;
- dezvoltarea încrederii în sine;
- promovarea egalității șanselor;
- identificarea și utilizarea experienței de viață a elevilor;
- abordarea diferențiantă a actului de predare - învățare, în funcție de dificultățile și stilurile de învățare;
- stabilirea de tipuri de activități de evaluare, care să răspundă nevoilor elevilor;
- testarea și evaluarea continuă a progresului școlar.

## EXEMPLE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE ȘI EVALUARE FAȚĂ ÎN FAȚĂ

### ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 1 FAȚĂ ÎN FAȚĂ

**Modulul: COMPONENTELE ECHIPAMENTELOR ELECTRICE**

**Tema: Cuprul și aliajele sale**

**Tip de activitate: de instruire practică**

#### Rezultate ale învățării vizate

| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>2.1.2. Materiale utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice (tipuri de materiale, proprietăți specifice, utilizări):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- materiale conductoare (...)</li> </ul> <p>2.1.4. Surse de informare și documentare pentru materiale electrotehnice (...)</p> | <p>2.2.2. Asocierea tipurilor de materiale conductoare (...), cu proprietățile specifice și domeniul de utilizare corespunzător</p> <p>2.2.3. Identificarea materialelor utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice în seturi/mostre de materiale date</p> <p>2.2.10. Valorificarea surselor de informare și documentare pentru materialele electrotehnice, inclusiv a celor într-o limbă de circulație internațională</p> <p>2.2.14. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă</p> <p>2.2.15. Comunicarea/ raportarea rezultatelor activităților desfășurate</p> | <p>2.3.1. Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p> <p>2.3.2. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită</p> <p>2.3.3. Respectarea disciplinei tehnologice</p> <p>2.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</p> <p>2.3.5. Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor</p> |

Activitate realizată prin **METODA FLIPPED CLASSROOM**

#### ***Scurtă descriere a metodei:***

Modelul pedagogic numit Flipped Classroom (clasa răsturnată) reprezintă o modalitate modernă de abordare a instruirii. Practic, „a răsturna o clasă” înseamnă a inversa „ordinea” în care se acumulează cunoștințele sau se formează deprinderile. În loc să învețe un conținut nou în clasă, elevii învață la domiciliu prin vizionarea de secvențe video/prezentări și/sau prin lecturarea

unor informații din surse indicate de profesor sau identificate prin documentare proprie. Timpul din clasă este dedicat discuțiilor, activităților practice și proiectelor. Elevii au, în acest fel, mai mult timp pentru analiză, pentru aplicarea cunoștințelor lor și pentru interacțiunea cu alți elevi, precum și cu profesorul.

Într-o sală de „clasă răsturnată”, fiecare elev poate învăța în ritm propriu. Învățarea devine personalizată pentru fiecare elev. Elevii au posibilitatea de a viziona/lectura materialele de învățare ori de câte ori au nevoie, pot derula înapoi, dacă este necesar sau pot sări peste anumite părți în cazul în care doresc sau, pur și simplu, ei pot „pune pauză” pentru a reflecta/a fixa. Astfel elevii au posibilitatea să înțeleagă la nivelul la care se află ceea ce urmează să se defășoare.

Când elevii vin în clasă, au posibilitatea să fie implicați mai activ în discuții, experimente și proiecte. În „clasa răsturnată” timpul este petrecut prin activități practice, iar elevii învață prin colaborare, interevaluare și dezbateri. Rolul profesorului în clasă este de a ajuta fiecare elev, individual. Elevii trec prin nivelurile inferioare ale domeniului cognitiv la domiciliu, în timp ce în clasă, accentul este pus pe niveluri mai ridicate de învățare.

În timp ce acasă, elevii recapitulează și fixează, în clasă ei creează, evaluează, analizează și aplică.

Această abordare modernă a învățării are avantaje și dezavantaje.

Avantajele sunt următoarele:

- Se combină predarea directă cu învățarea de tip constructivist;
- Crește interacțiunea între elevi și profesor;
- Elevii își asumă responsabilitatea pentru propria lor învățare;
- Elevii nu rămân în urmă deoarece informațiile le pot obține oricând doresc;
- Toți elevii sunt implicați în procesul de învățare;
- Conținutul informațiilor este păstrat permanent.

Dezavantaje ar putea fi considerate următoarele:

- Nu toți elevii au calculatoare sau acces la internet;
- Mulți părinți nu sunt de acord cu folosirea mult timp a calculatorului și a internetului;
- Motivarea scăzută a elevilor pentru activitățile de învățare desfășurate acasă;
- Rezistența la nou a cadrelor didactice;
- Lipsa unor strategii de evaluare adecvate pentru activitățile derulate acasă.

În „clasa răsturnată”, timpul se folosește altfel deoarece elevii practică lectura acasă urmărind materialele de învățare indicate de profesor, iar în clasă se clarifică conceptele, au loc dezbateri, se realizează proiecte în colaborare, se execută lucrări/operații și se creează produse etc. Chiar organizarea clasei este diferită (mobilierul fiind reconfigurabil), deoarece elevii lucrează în grup, se ajută reciproc și se interevaluează.

**Obiective:**

- să aplice tehnologiile corespunzătoare operațiilor de debitare, îndreptare, îndoire, lipire pentru executarea unor produse din semifabricate de cupru;
- să asocieze proprietățile cuprului cu semifabricatele de cupru utilizate și cu operațiile tehnologice efectuate;
- să prezinte produsul realizat folosind vocabularul tehnic de specialitate pentru a preciza etapele de lucru, utilitatea acestuia și impactul asupra mediului
- să identifice modalități de valorizare a produselor realizate în beneficiul personal/al clasei/al școlii/al comunității

### **Mod de organizare a activității/a clasei:**

Efectivul clasei se organizează în echipe de lucru de câte 3 elevi, în funcție de preferințele lor. Echipele rezultate formează trei categorii care vor desfășura activități practice cu următoarele materiale:

- sârmă de cupru
- bandă autoadezivă de cupru
- țeavă subțire de cupru

### **Resurse materiale:**

Pentru pregătirea activităților în atelier, profesorul prezintă elevilor resursele video și link-uri cu sugestii pentru produsele ce urmează a fi executate (ca activitate de învățare la domiciliu):

- pentru produse realizate folosind bandă autoadezivă de cupru  
<https://www.youtube.com/watch?v=P-eOtQAcD1s>  
<https://www.youtube.com/watch?v=C88JUVXSzKo>  
<https://www.youtube.com/watch?v=KNswZj3Y5sc>  
<https://www.youtube.com/watch?v=Q0sk6pCJGjA>  
<https://www.youtube.com/watch?v=IAhdUWqYdYk>  
<https://www.youtube.com/watch?v=UeDFFRx4a2w>
- pentru produse realizate din țeavă subțire de cupru  
[https://www.youtube.com/watch?v=sM\\_FLDLighM](https://www.youtube.com/watch?v=sM_FLDLighM)  
<https://mk0migazoviyiqveg0dt.kinstacdn.com/wp-content/uploads/2016/08/copper-pipe-lamp-Anna-Fasshauer-Untitled-2015.jpg>  
<https://shuppy.ie/images/detailed/6/square-based-copper-desk-lamp-4319.jpg>  
[https://moonshinelamp.com/wp-content/uploads/2019/06/Arcata\\_Main\\_photo-440x440.jpg](https://moonshinelamp.com/wp-content/uploads/2019/06/Arcata_Main_photo-440x440.jpg)
- pentru produse realizate din sârmă de cupru  
<https://www.youtube.com/watch?v=mjsF0zII32Y>  
<https://www.pinterest.es/pin/426927239658061021/>  
<https://ro.pinterest.com/pin/388717011569640745/>  
<https://www.pinterest.es/pin/7810999330167964/>

Pentru derularea activităților practice, în atelier, se vor asigura următoarele:

- sârmă de cupru având diferite diametre și lungimi, obținută prin recuperarea deșeurilor rezultate în urma lucrărilor electrotehnice executate în atelier sau de la agenții economici parteneri;
- bandă autoadezivă de cupru, procurată din comerț;
- țeavă subțire de cupru (diametru: max. 10 mm, grosime: max. 1 mm), recuperată de la lucrări de instalații termice (încălzire, frigorigice);
- LED-uri de diverse culori;
- baterii plate;
- trusa electricianului;

- hârtie/carton, marker-e
- nisip fin/sare de bucătărie (pentru îndoirea țevelor de cupru)

**Durată:** 2 x 50 minute (50 minute - pentru activitățile de învățare la domiciliu; 50 minute pentru activitățile de învățare în clasă)

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- o pentru tema precizată, profesorul prezintă elevilor lista de resurse educaționale deschise necesare și lista de resurse materiale;
- o organizarea echipelor de lucru;
- o stabilirea (prin negociere), de către fiecare echipă, a produsului ce va fi realizat și a materialului utilizat (sârmă, bandă, țeavă);
- o executarea produselor alese de fiecare echipă, respectând tehnologia specifică și observând proprietățile fizice, mecanice, tehnologice ale materialului utilizat, aflat în directă legătură cu operațiile efectuate
- o prezentarea rezultatelor activității practice
- o proiectarea de activități de valorizare a produselor realizate

**ACTIVITATEA DE EVALUARE 1 FAȚĂ ÎN FAȚĂ**

**Modulul: COMPONENTELE ECHIPAMENTELOR ELECTRICE**

**Tema:** Cuprul și aliajele sale

**Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                                                                 | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>2.1.2. Materiale utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice (tipuri de materiale, proprietăți specifice, utilizări):</p> <p>- materiale conductoare (...)</p> <p>2.1.4. Surse de informare și documentare pentru materiale electrotehnice (...)</p> | <p>2.2.2. Asocierea tipurilor de materiale conductoare (...), cu proprietățile specifice și domeniul de utilizare corespunzător</p> <p>2.2.3. Identificarea materialelor utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice în seturi/mostre de materiale date</p> <p>2.2.10. Valorificarea surselor de informare și documentare pentru materialele electrotehnice, inclusiv a celor într-o limbă de circulație internațională</p> <p>2.2.14. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate</p> | <p>2.3.1. Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p> <p>2.3.2. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită</p> <p>2.3.3. Respectarea disciplinei tehnologice</p> <p>2.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</p> <p>2.3.5. Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor</p> |



|  |                                                                                                                                  |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>în procesul de comunicare la locul de muncă</p> <p>2.2.15. Comunicarea/ raportarea rezultatelor activităților desfășurate</p> |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

**Tip de evaluare: probă practică**

Instrumentul de evaluare pentru activitatea practică desfășurată față în față corespunde structurii recomandate în Standardul de Pregătire Profesională, luând în considerare următoarele criterii și indicatori de realizare corespunzători:

| Nr. crt. | Criterii de realizare și ponderea acestora   |     | Indicatorii de realizare și ponderea acestora                                                                              |     |
|----------|----------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1        | Primirea și planificarea sarcinii de lucru   | 25% | Alegerea și pregătirea SDV-urilor necesare                                                                                 | 30% |
|          |                                              |     | Documentarea cu privire la semifabricatele utilizate (cantitate, proprietăți, mod de obținere)                             | 30% |
|          |                                              |     | Documentarea cu privire la operațiile tehnologice prin care se realizează produsele propuse                                | 30% |
|          |                                              |     | Organizarea locului de muncă                                                                                               | 10% |
| 2        | Realizarea sarcinii de lucru                 | 60% | Reprezentarea schiței produsului de realizat                                                                               | 18% |
|          |                                              |     | Aplicarea tehnologiilor de execuție observând proprietățile cuprului asociate fiecărei operații                            | 44% |
|          |                                              |     | Asigurarea calității lucrărilor efectuate și respectarea NSSM specifice                                                    | 25% |
|          |                                              |     | Verificarea funcționalității și calității produselor realizate                                                             | 13% |
| 3        | Prezentarea și promovarea sarcinii realizate | 15% | Utilizarea vocabularului de specialitate în prezentarea produselor și a operațiilor tehnologice de obținere a acestora     | 50% |
|          |                                              |     | Identificarea modalităților de valorizare a produselor realizate în beneficiul personal/al clasei/al școlii/al comunității | 50% |

**Obiective:**

- să aplice tehnologiile corespunzătoare operațiilor de debitare, îndreptare, îndoire, lipire pentru executarea unor produse din semifabricate de cupru;
- să asocieze proprietățile cuprului cu semifabricatele de cupru utilizate și cu operațiile tehnologice efectuate;
- să prezinte produsul realizat folosind vocabularul tehnic de specialitate pentru a preciza etapele de lucru, utilitatea acestuia și impactul asupra mediului
- să identifice modalități de valorizare a produselor realizate în beneficiul personal/al clasei/al școlii/al comunității

**Mod de organizare a activității/clasei:**

Efectivul clasei se organizează în aceleași echipe de lucru ca și la activitatea practică.

Fiecare echipă evaluează activitatea altei echipe (intervalare). Evaluarea urmărește atât activitatea practică desfășurată și produsul obținut, cât și interacțiunea membrilor echipei pentru realizarea sarcinilor de lucru.

**Resurse materiale:**

1. Fișă de evaluare a probei practice având structura conformă recomandărilor din Standardul de Pregătire Profesională
2. Listă criterială pentru autoevaluarea activității în echipa de lucru (fiecare elev își evaluează propria activitate în cadrul echipei din care a făcut parte)

**Durată: 50 minute**

**Barem de corectare și notare**

| Indicatori de realizare                                                                         | Punctaj alocat | Punctaj realizat |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|
| <b>1. Primirea și planificarea sarcinii de lucru</b>                                            | <b>20 p</b>    |                  |
| Alegerea și pregătirea SDV-urilor necesare                                                      | 6 p            |                  |
| Documentarea cu privire la semifabricatele utilizate (cantitate, proprietăți, mod de obținere)  | 6 p            |                  |
| Documentarea cu privire la operațiile tehnologice prin care se realizează produsele propuse     | 6 p            |                  |
| Organizarea locului de muncă                                                                    | 2 p            |                  |
| <b>2. Realizarea sarcinii de lucru</b>                                                          | <b>55 p</b>    |                  |
| Reprezentarea schiței produsului de realizat                                                    | 10 p           |                  |
| Aplicarea tehnologiilor de execuție observând proprietățile cuprului asociate fiecărei operații | 24 p           |                  |
| Asigurarea calității lucrărilor efectuate și respectarea NSSM specifice                         | 14 p           |                  |
| Verificarea funcționalității și calității produselor realizate                                  | 7 p            |                  |
| <b>3. Prezentarea și promovarea sarcinii realizate</b>                                          | <b>15 p</b>    |                  |

|                                                                                                                            |             |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--|
| Utilizarea vocabularului de specialitate în prezentarea produselor și a operațiilor tehnologice de obținere a acestora     | 8 p         |  |
| Identificarea modalităților de valorizare a produselor realizate în beneficiul personal/al clasei/al școlii/al comunității | 7 p         |  |
| <b>Din oficiu</b>                                                                                                          | <b>10 p</b> |  |

**Lista criterială pentru autoevaluarea modului de colaborare în echipa de lucru**

| <b>Criteriul</b>                                          | <b>DA</b> | <b>Cu ajutor</b> | <b>NU</b> | <b>Exemple</b> |
|-----------------------------------------------------------|-----------|------------------|-----------|----------------|
| Pot face multe sarcini în grup.                           |           |                  |           |                |
| Accept felul în care sunt împărțite sarcinile în grup.    |           |                  |           |                |
| Îndeplinesc toate sarcinile care îmi revin.               |           |                  |           |                |
| Pot să fiu de acord cu un plan chiar dacă nu este al meu. |           |                  |           |                |
| Accept idei ale colegilor.                                |           |                  |           |                |
| Îmi exprim clar ideile.                                   |           |                  |           |                |
| Încerc să îi ajut pe colegi să înțeleagă proiectul.       |           |                  |           |                |
| Îi încurajez pe alți membri ai echipei.                   |           |                  |           |                |
| Pun întrebări pentru clarificare.                         |           |                  |           |                |
| Ofer feedback într-un mod util, prietenos.                |           |                  |           |                |
| Ascult când vorbește un coleg.                            |           |                  |           |                |
| Încerc să rezolv probleme.                                |           |                  |           |                |

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 2 FAȚĂ ÎN FAȚĂ

**Modulul: COMPONENTELE ECHIPAMENTELOR ELECTRICE**

**Tema: Bobinele echipamentelor electrice**

**Tip de activitate: de instruire practică**

**Rezultate ale învățării vizate:**

| Cunoștințe                                                                                                                                                                                  | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1.3. Componentele echipamentelor electrice - Bobine (clasificare, parametri nominali, simbolizare și marcare, tipuri constructive, materiale folosite la fabricare, domenii de utilizare) | 2.2.4. Asocierea fiecărui tip de componentă electrică/electronică cu simbolul convențional corespunzător<br>2.2.5. Identificarea parametrilor nominali ai componentelor electrice și electronice<br>2.2.7. Identificarea tipurilor constructive de componente utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice<br>2.2.8. Identificarea materialelor utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice<br>2.2.9. Asocierea componentelor echipamentelor electrice cu domeniul de utilizare corespunzător<br>2.2.14. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă<br>2.2.15. Comunicarea/ raportarea rezultatelor activităților desfășurate | 2.3.1. Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă<br>2.3.2. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită<br>2.3.3. Respectarea disciplinei tehnologice<br>2.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme |

Activitate realizată prin **metoda învățării prin cooperare**

**Scurtă descriere a metodei:**

Învățarea prin cooperare este o strategie de instruire structurată și sistematizată a grupurilor mici de elevi, astfel încât aceștia să poată lucra împreună urmând ca fiecare membru al grupului să-și îmbunătățească performanțele proprii și să contribuie la creșterea performanțelor celorlalți membri ai grupului. (Johnson R., Johnson D., Holubec E., 1994) Învățarea prin cooperare răspunde diferitelor obiective. Ea poate servi aprofundării conceptelor deja cunoscute, introducerii unor noi concepte, perfecționării abilităților, trezirii unor interese etc.

**Elementele învățării prin cooperare:**

*Interdependența pozitivă*

- Membrii grupului trebuie să se bazeze pe ceilalți pentru a-și îndeplini scopurile.

*Interacțiunea față în față*

- Schimburile interpersonale directe sunt vitale pentru a ajuta pe elevi să se sprijine, să încurajeze, să laude și să se stimuleze unii pe alții.

#### *Responsabilitatea individuală*

- Fiecare membru al grupului este responsabil pentru munca lui și pentru îndeplinirea sarcinilor aferente poziției deținute. Elevii pot fi responsabilizați prin mai multe metode, cum ar fi examinarea orală la întâmplare a elevilor, observarea fiecărui grup și înregistrarea contribuției individuale etc.

#### *Abilități interpersonale și de grup mic*

- Printre abilitățile de care elevii au nevoie pentru a lucra cu succes în grupuri mici se numără: încrederea, capacitatea de a conduce, luarea de decizii, comunicarea și abilități de management al situațiilor de conflict.

Procesarea în grup: evaluarea, în grup a performanțelor realizate (îndeplinirea sarcinilor, eficiența membrilor grupului).

Rolurile profesorului se redimensionează și capătă noi valențe, depășind optica tradițională prin care el era doar un furnizor de informații. În organizarea învățării prin cooperare el devine un coparticipant, alături de elev la activitățile desfășurate, încurajând progresul individual și colectiv, personal și social. Profesorul monitorizează activitatea grupurilor și oferă feed-back atât grupului, cât și întregii clase despre modul de lucru și rezultate.

Exista câteva *reguli* care trebuie respectate atunci când se organizează învățarea pe echipe:

- elaborarea unui plan de lucru în care se trec: elementele importante de studiat, sarcinile fiecărui membru, sub-temele, aplicațiile, locul de desfășurare;
- explicațiile profesorului asupra importanței temei de studiu și a avantajelor lucrului în grup pentru rezolvarea ei;
- oferirea elevilor spre rezolvare a unei sarcini relevante din punct de vedere profesional, a unei probleme cu largă aplicabilitate a cărei importanță să stimuleze participarea elevilor;
- optarea pentru un număr optim de membri în grup (4-5) și crearea unor echipe eterogene, dorindu-se ca fiecare să aibă ocazia de a învăța de la celălalt ceva și ocazia de a oferi ceva, de a-și aduce contribuția acolo unde este mai bun;
- crearea posibilității membrilor echipei de a fi consiliați, îndrumați.
- explicarea modului de evaluare a muncii colective și a fiecărui membru în parte.

#### **Obiective:**

1. Selectarea materialelor și SDV-urilor necesare executării lucrării
2. Identificarea bobinelor electrice utilizate la realizarea echipamentelor electrice
3. Compararea diferitelor tipuri de bobine electrice
4. Identificarea materialelor utilizate la realizarea bobinelor electrice
5. Identificarea parametrilor nominali ai bobinei
6. Respectarea normelor de sănătate și siguranță în muncă specifice lucrărilor executate
7. Utilizarea terminologiei de specialitate în comunicarea rezultatelor activităților desfășurate

**Mod de organizare a activității/a clasei:** pe grupe de elevi

**Resurse materiale:** trusa electricianului, contactoare, întrerupătoare, relee electromagnetice, transformatoare electrice, mașini electrice, conectori, ohmmetru, ampermetru, voltmetru, [Prezentare Bobine ppt](#)

**Durată:** 50 minute

### Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:

Metoda se poate aplica la orele de instruire practică, de exemplu pentru tema „Bobine”, fiind folosită pentru sistematizarea cunoștințelor și abilităților practice ale elevilor, prin completarea de către fiecare grupă de 4 elevi, a cadranelor în care sunt formulate următoarele sarcini de lucru:

|   |                                                                                                                |                                                                                                                          |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| O | <b>Cadranul I</b><br><b>Tipul de echipament electric:</b> rolul bobinei în construcția echipamentului electric | <b>Cadranul II</b><br><b>Tipul de bobină</b><br>(concentrată/repartizată, de curent/tensiune, cu/fără miez de fier, etc) |
|   | <b>Cadranul III</b><br><b>Materiale utilizate</b> (conductoare, electroizolante, de fixare mecanică)           | <b>Cadranul IV</b><br><b>Parametrii nominali ai bobinelor</b>                                                            |

**prima etapă** are în vedere constituirea grupurilor de lucru. Gruparea aleatorie este de dorit, aceasta putându-se realiza folosindu-se diferite modalități - jetoane cu diferite imagini specifice temei, cifre, prin numărare etc. Această formă de grupare obișnuiește elevii să lucreze cu alți colegi, cu personalități diferite, permițând să achiziționeze abilități sociale precum respectul, toleranța, valorizarea diferențelor dintre oameni.

**A doua etapă** se concretizează atunci când participanții se confruntă cu situația de rezolvat și sunt stimulați să lucreze împreună pentru a o rezolva. În această etapă are loc familiarizarea cu elementele problemei, analiza acestora și stabilirea priorităților și a responsabilităților fiecărui membru din echipă: un elev dezassemblează aparatul și scoate bobina, alt elev completează fișa de lucru, alt elev assemblează aparatul, alt elev are rol de raportor al activității.

**A treia etapă** este destinată reflecțiilor, incubăției și tatonărilor. Este faza documentării și a cercetării care se poate întinde pe o perioadă mai lungă sau mai scurtă de timp.

**A patra etapă** este rezervată dezbaterilor în cadrul grupului, când sunt confruntate ideile, sunt analizate erorile și punctele forte. Membrii grupului trebuie să conștientizeze că performanțele bune ale acestuia se datorează contribuțiilor lor individuale și invers, performanțele individuale pot fi evidențiate numai dacă performanțele grupului ca întreg sunt bune. Poate fi solicitat sprijinul cadrului didactic.

**A cincea etapă** se referă la structurarea demersurilor către finalul dezbaterii cu obținerea concluziilor și cu soluționarea problemei. Are loc integrarea noilor achiziții în sistemul celor existente prin restructurarea celor existente în lumina celor nou dobândite.

La finalul activității, sarcina de lucru poate fi prezentată de fiecare grup de elevi celorlalți colegi, când li se pot adresa întrebări pentru a argumenta soluțiile găsite.

## **ACTIVITATEA DE EVALUARE 2 FAȚĂ ÎN FAȚĂ**

**Modulul: COMPONENTELE ECHIPAMENTELOR ELECTRICE**

**Tema: Bobinele echipamentelor electrice**

**Rezultate ale învățării vizate**

| <b>Cunoștințe</b>                                                                                                                                                                           | <b>Abilități</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Atitudini</b>                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1.3. Componentele echipamentelor electrice - Bobine (clasificare, parametri nominali, simbolizare și marcare, tipuri constructive, materiale folosite la fabricare, domenii de utilizare) | 2.2.4. Asocierea fiecărui tip de componentă electrică/electronică cu simbolul convențional corespunzător<br><br>2.2.5. Identificarea parametrilor nominali ai componentelor electrice și electronice<br><br>2.2.7. Identificarea tipurilor constructive de componente utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice<br><br>2.2.8. Identificarea materialelor utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice<br><br>2.2.9. Asocierea componentelor echipamentelor electrice cu domeniul de utilizare corespunzător<br><br>2.2.14. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă<br><br>2.2.15. Comunicarea/ raportarea rezultatelor activităților desfășurate | 2.3.3. Respectarea disciplinei tehnologice<br><br>2.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme |

**Tip de evaluare: probă practică pentru activitatea de instruire practică`**

**Obiective:**

1. Selectarea materialelor și SDV-urilor necesare executării lucrării
2. Specificarea domeniului de utilizare al bobinei electrice
3. Identificarea tipului constructiv de bobină electrică
4. Identificarea materialelor utilizate la realizarea bobinei electrice
5. Determinare experimentală a parametrilor nominali ai bobinei
6. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă specifice lucrării executate
7. Utilizarea terminologiei de specialitate în comunicarea rezultatelor activităților desfășurate

**Mod de organizare a activității/clasei: Individual**

**Resurse materiale:** trusa electricianului, bobine electrice, sursă de curent continuu, sursă de curent alternativ, ampermetru, voltmetru, conductoare electrice, [Prezentare Bobine ppt](#)

**Durată:** 100 minute

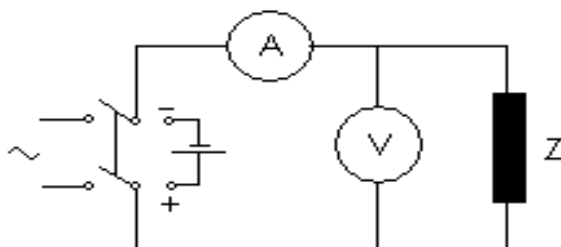
**Titlul temei pentru proba practică:** Studiul bobinelor echipamentelor electrice

### FIȘĂ DE EVALUARE STUDIUL BOBINELOR ECHIPAMENTELOR ELECTRICE

Aveți la dispoziție o bobină electrică, surse de curent alternativ și continuu, ampermetru, voltmetru, conductoare de conexiune, trusa electricianului.

**Sarcini de lucru:**

1. Specificați tipul constructiv de bobină și domeniul de utilizare
2. Identificați materialele utilizate în construcția bobinei electrice
3. Selectați aparatele, SDV-urile necesare pentru determinarea experimentală a parametrilor bobinei
4. Realizați montajul pentru determinarea experimentală a parametrilor bobinei conform schemei electrice date:



5. Măăsurați intensitatea curentului și tensiunea la bornele bobinei, trecând circuitul în curent continuu, iar apoi în curent alternativ
6. Calculați  $R$ ,  $Z$ ,  $X_L$ ,  $L$ ,  $Q$
7. Organizați datele experimentale într-un format tabelar:

| Nr.crt. | $R(\Omega)$ | $U(V)$ | $I(A)$ | $Z(\Omega)$ | $X_L(\Omega)$ | $L(H)$ | $Q$ |
|---------|-------------|--------|--------|-------------|---------------|--------|-----|
|         |             |        |        |             |               |        |     |

8. Respectați normele de SSM specifice lucrării executate;
9. Prezentați rezultatele obținute utilizând limbajul de specialitate

### FIȘĂ DE OBSERVARE ȘI NOTARE

| Nr. crt. | Criterii de realizare             | Indicatori de realizare                                                  | Punctaj maxim pe indicator | Punctaj acordat |
|----------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------|
| 1.       | Primirea și planificarea sarcinii | Identificarea tipului constructiv de bobină și a domeniului de utilizare | 10 p                       |                 |



|                |                                                            |                                                                                                |      |  |
|----------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--|
|                | de lucru - pondere 25%                                     | Alegerea aparatelor, SDV-urilor necesare executării lucrării                                   | 10 p |  |
|                |                                                            | Organizarea locului de muncă                                                                   | 5 p  |  |
| 2.             | Realizarea sarcinii de lucru - pondere 60%                 | Identificarea materialelor utilizate în construcția bobinei                                    | 10 p |  |
|                |                                                            | Realizarea montajului                                                                          | 10 p |  |
|                |                                                            | Măsurarea I și U în c.c. și c.a.                                                               | 10 p |  |
|                |                                                            | Calcularea R, Z, XL, L, Q (câte 3p pentru fiecare mărime)                                      | 15 p |  |
|                |                                                            | Completarea datelor în tabel                                                                   | 5 p  |  |
|                |                                                            | Respectarea normelor de SSM specifice lucrării executate                                       | 10 p |  |
| 3.             | Prezentarea și promovarea sarcinii realizate - pondere 15% | Argumentarea etapelor de realizare a sarcinii de lucru                                         | 10 p |  |
|                |                                                            | Utilizarea terminologiei de specialitate în comunicarea rezultatelor activităților desfășurate | 5 p  |  |
| Punctaj total: |                                                            |                                                                                                | 100p |  |

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 3 FAȚĂ ÎN FAȚĂ

Modulul: COMPONENTELE ECHIPAMENTELOR ELECTRICE

Tema: *DIODE*

Tip de activitate: de instruire practică

Rezultate ale învățării vizate

| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                                                | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1.3. Componentele echipamentelor electrice (clasificare, parametri nominali, simbolizare și marcare, componente electrice / electronice; tipuri constructive; material utilizate; domenii de utilizare)<br>- componente electrice și electronice: diode | 2.2.4. Asocierea fiecărui tip de componentă electrică / electronică cu simbolul conventional corespunzător;<br>2.2.5. Identificarea parametrilor nominali ai componentelor electrice / electronice;<br>2.2.14. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă<br>2.2.15. Comunicarea / raportarea rezultatelor activităților desfășurate. | 2.3.1. Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă;<br>2.3.2. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă a responsabilității pentru sarcina de lucru primită;<br>2.3.3. Respectarea disciplinei tehnologice;<br>2.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unei probleme. |

Activitate realizată prin metoda **BULGĂRELUI DE ZĂPADĂ (SAU METODA PIRAMIDEI)**.

**Scurtă descriere a metodei:**

*Această metodă împletește activitatea individuală cu cea desfășurată în cadrul grupurilor. Ea constă în încorporarea activității fiecărui membru al colectivului într-un demers colectiv mai amplu, menit să ducă la rezolvarea unei sarcini sau a unei probleme date.*

**Etape:**

- **Faza introductivă:** sunt prezentate datele problemei de către cadrul didactic.
- **Faza lucrului individual:** fiecare elev primește o fișă de lucru și rezolvă sarcinile propuse, individual, într-un timp limitat.
- **Faza lucrului în perechi:** elevii formează perechi și discută soluțiile identificate în etapa anterioară.
- **Faza reunirii în două grupe mai mari:** grupele formate trebuie să fie egale, se discută soluțiile identificate în etapa anterioară și se găsesc răspunsuri la întrebările nesoluționate.
- **Faza raportării soluțiilor în colectiv:** întreaga clasă reunită discută sarcinile primite, analizează soluțiile găsite cât și problemele la care trebuie găsite răspunsuri.

- **Faza decizională:** se aleg soluțiile cele mai bune și se stabilesc concluziile cu întreg colectivul.

**Obiective:**

- Identificarea tipurilor de diode;
- Recunoașterea anodului și catodului;
- Verificarea diodelor;
- Precizarea datelor de catalog ale diodelor.

**Mod de organizare a activității/a clasei:**

Individual, în perechi, pe grupe și cu întreaga clasă.

**Resurse materiale:**

Diode 1N4001, 1N4002, 1N4003, 1N4005, 1N4007, 1N4148, PL5V6, PL6V8, PL7V5, multimetru, fișă de documentare, fișă de lucru, catalog diode.

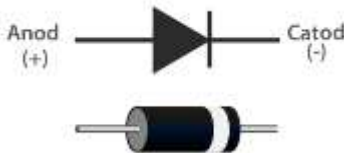
**Durată: 40 minute**

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- Prezentarea de către profesor a modului de desfășurare a activității și a sarcinilor de lucru;
- Primirea de către elevi a fișelor de documentare și de lucru și rezolvarea sarcinilor primite;
- Lucrul în perechi pentru discutarea soluțiilor găsite;
- Lucrul în două grupe mari în care se dialoghează asupra soluțiilor găsite;
- Discuția cu întreaga clasă și stabilirea concluziilor.

**FIȘĂ DE DOCUMENTARE**

**Diodele semiconductoare** sunt dispozitive electronice formate dintr-o joncțiune *pn*, prevăzute cu două contacte metalice atașate la cele două zone numite ANOD (+) și CATOD (-). Acest ansamblu este introdus într-o capsulă cu rol de protecție și de transfer a căldurii degajate în timpul funcționării.



Materialele utilizate pentru construcția joncțiunii *pn* sunt materiale semiconductoare (germanium și siliciu). În polarizare directă (anod pozitiv, catod negativ), dioda prezintă o rezistență mică și permite trecerea curentului electric în momentul depășirii tensiunii de prag.

În polarizare inversă (anod negativ, catod pozitiv), dioda prezintă o rezistență foarte mare blocând aproape complet trecerea curentului electric.

Tensiunea la care dioda cu Si conduce în polarizare directă este de 0,6-0,75V.

Tensiunea la care dioda cu Ge conduce în polarizare directă este de 0,1-0,2V.

Curentul invers la diodele din Si este mai mic decât la cele cu Ge.

Tensiunea de străpungere la diodele din Si este mai mare decât la cele cu Ge.

Parametrii diodelor stabilizatoare:

$I_F$  [mA] - curentul direct continuu

$I_R$  [mA] - curentul invers

$I_{FM}$  [mA] - curentul direct la vârf

$I_{FRM}$  [mA] - curentul direct maxim de vârf

$V_F$  [V] - tensiunea continuă directă

$V_{FM}$  [V] - tensiunea directă la vârf

$V_{BR}$  [V] - tensiunea de străpungere

$V_{FM}$  [V] - tensiunea directă la vârf

$V_{RRM}$  [V] - tensiunea inversă maximă de vârf

$P_{dmax}$  [W] - puterea disipată de diodă

**Dioda stabilizatoare de tensiune (diode Zener)** utilizează proprietatea joncțiunii *pn* de a avea în regim de polaritate inversă, în zona de străpungere, o tensiune constantă la borne, independent de valoarea curentului dintr-o anumită plajă de valori. Dioda Zener se utilizează la realizarea stabilizatoarelor de tensiune, ca referință de tensiune și în circuite de protecție la supratensiuni.



Parametrii diodelor zener:

$I_{ZT}$  [mA] - curentul de control al tensiunii stabilizate

$I_{ZM}$  [mA] - curentul de stabilizare maxim

$I_{ZK}$  [mA] - curentul de stabilizare minim

$I_Z$  [mA] - curentul nominal

$V_{ZT}$  [V] - tensiunea nominală de stabilizare

În funcție de tipul capsulei, terminalele diodelor pot fi identificate vizual, în modul următor:

- La diodele în capsulă de plastic și sticlă terminalul spre care este o bandă colorată reprezintă catodul (-);
- La diodele în capsulă metalică, terminalul care este în legătură direct cu corpul diodei reprezintă catodul (-).

Terminalele diodelor pot fi identificate și cu ajutorul multimetrului digital prin măsurarea rezistenței sau a tensiunii pe diodă. Se conectează tasterele multimetrului la bornele diodei în sensul în care aceasta indică o rezistență mică sau indică tensiune. În această situație borna (+) a multimetrului este conectată la anodul diodei (+), iar borna (-) a multimetrului este conectată la catodul diodei (-).

## FIȘĂ DE LUCRU

Aveți 10 minute pentru a studia fișa de documentare și pentru a analiza individual sarcinile de lucru. După acest timp lucrați în pereche, cu colegul de bancă și discutați soluțiile găsite timp de 8 minute.

### Activitatea 1

- Identificați diodele semiconductoare primite;
- Identificați diodele Zener primite;
- Identificați vizual terminalele diodelor;
- Identificați terminalele diodelor prin măsurarea rezistenței cu multimetrul.

### Activitatea 2

- Identificați datele de catalog pentru setul de diode primit și notați-le în tabelul corespunzător

Tabel nr. 1 - Diode semiconductoare

| Diode  | $V_{RRM}$<br>[V] | $V_F$<br>[V] | $I_{FRM}$<br>[mA] | $I_F$<br>[mA] | $P_{dmax}$<br>[W] |
|--------|------------------|--------------|-------------------|---------------|-------------------|
| 1N4001 |                  |              |                   |               |                   |
| 1N4002 |                  |              |                   |               |                   |
| 1N4003 |                  |              |                   |               |                   |
| 1N4005 |                  |              |                   |               |                   |
| 1N4007 |                  |              |                   |               |                   |
| 1n4148 |                  |              |                   |               |                   |

Tabel nr. 2 - Diode Zener

| Diode | $V_{ZT}$<br>[V] | $I_{ZT}$<br>[mA] | $I_{ZK}$<br>[mA] | $I_{ZM}$<br>[mA] |
|-------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| PL5V6 |                 |                  |                  |                  |
| PL6V8 |                 |                  |                  |                  |
| PL7V5 |                 |                  |                  |                  |

## **ACTIVITATEA DE EVALUARE 3 FAȚĂ ÎN FAȚĂ**

**Modulul: COMPONENTELE ECHIPAMENTELOR ELECTRICE**

**Tema: Diode**

**Rezultate ale învățării vizate**

**Cunoștințe:**

2.1.3. Componentele echipamentelor electrice (clasificare, parametri nominali, simbolizare și marcă, componente electrice / electronice; tipuri constructive; material utilizate; domenii de utilizare) - componente electrice și electronice: diode

**Abilități:**

2.2.4. Asocierea fiecărui tip de componentă electrică / electronica cu simbolul conventional corespunzător;

2.2.5. Identificarea parametrilor nominali ai componentelor electrice / electronice;

2.2.14. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă;

2.2.15. Comunicarea / raportarea rezultatelor activităților desfășurate.

**Atitudini:**

2.3.1. Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă;

2.3.2. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă a responsabilității pentru sarcina de lucru primită;

2.3.3. Respectarea disciplinei tehnologice;

2.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unei probleme.

**Tip de evaluare: probă practică**

### **FIȘĂ DE EVALUARE**

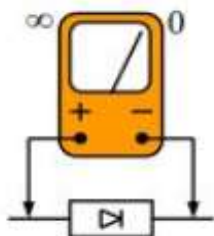
**Sarcini de lucru:**

*Activitatea 1:*

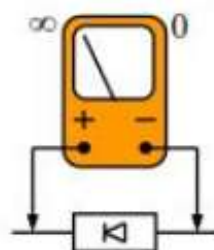
Pentru testarea diodelor putem folosi un multimetru analogic sau digital.

1. Selectați din comutator poziția ohmmetru a multimetrului;
2. Verificați „0” ohmmetrului (dacă aparatul este analogic);
3. Cuplați la borne o diodă cu Si și măsurați rezistența diodei și în acest caz;
4. După valorile rezistențelor obținute, identificați anodul și catodul diodei;
5. Treceți rezultatele în tabelul de mai jos;
6. Repetați măsurările pentru o diodă cu Ge.

Polarizare directă



Polarizare inversă



Testarea diodei cu ajutorul multimetrului

| Diodă cu Si        |                    | Diodă cu Ge        |                    |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Polarizare directă | Polarizare inversă | Polarizare directă | Polarizare inversă |
|                    |                    |                    |                    |

**Activitatea 2:**

Raspundeți la următoarele întrebări:

1. Ce diferență observați între dioda din germaniu și cea din siliciu?

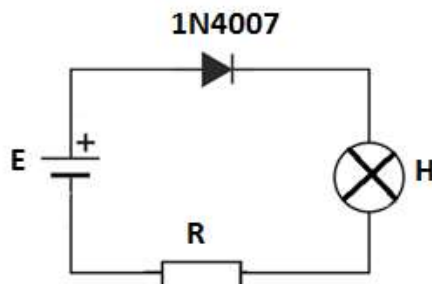
.....  
 .....

2. Dacă încălziți cele două diode, cum variază rezistența lor în polarizare directă? Dar în polarizare inversă?

.....  
 .....

**Activitatea 3:**

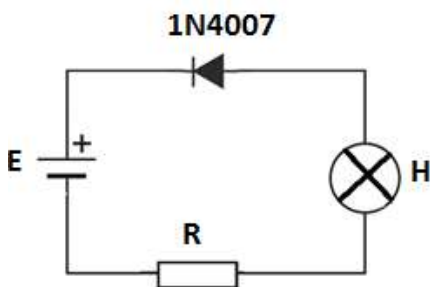
Realizați montajul din figura de mai jos și completați pe fișa de evaluare ce ați observat:



.....  
 .....

#### Activitatea 4:

Realizați montajul din figura de mai jos și completați pe fișa de evaluare ce ați observat:



.....  
.....

#### Obiective:

- Verificarea diodelor semiconductoare;
- Compararea diodelor din siliciu cu cele din germaniu;
- Analizarea performanțelor diodelor la încălzire;
- Realizarea montajelor în polarizare directă și în polarizare inversă;
- Explicarea comportării circuitului în polarizare directă;
- Explicarea comportării circuitului în polarizare inversă.

#### Mod de organizare a activității/clasei:

Perechi

#### Resurse materiale:

Diode cu siliciu 1N4001, 1N4007, diode cu germaniu 1N648, multimetru, fișă de evaluare, sursă de curent continuu, rezistor, conductoare de legătură.

**Durată: 20 minute**

#### Barem de corectare și notare

| Nr. crt. | Criterii de evaluare                                   | Indicatori de realizare                          | Punctaj maxim pe indicator | Punctaj obținut |
|----------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------|-----------------|
| 1.       | Primirea și planificarea sarcinii de lucru (20 puncte) | Organizarea locului de muncă                     | 5p                         |                 |
|          |                                                        | Pregătirea multimetrului pentru măsurare         | 5p                         |                 |
|          |                                                        | Alegerea componentelor conform schemelor primite | 10p                        |                 |
| 2.       |                                                        | Realizarea montajelor                            | 20p                        |                 |



|    |                                              |                                                                                  |     |  |
|----|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----|--|
|    | Realizarea sarcinii de lucru<br>(60 puncte)  | Citirea indicațiilor aparatelor de măsură                                        | 10p |  |
|    |                                              | Completarea tabelului cu valorile citite                                         | 10  |  |
|    |                                              | Argumentarea etapelor de realizare și completarea observațiilor                  | 10p |  |
|    |                                              | Respectarea normelor de sănătate și securitate a muncii                          | 10p |  |
| 3. | Prezentarea sarcinii de lucru<br>(20 puncte) | Specificarea modului de funcționare al diodelor                                  | 5p  |  |
|    |                                              | Utilizarea corectă a termenilor de specialitate în prezentarea sarcinii de lucru | 10p |  |

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 4 FAȚĂ ÎN FAȚĂ

**Modulul: COMPONENTELE ECHIPAMENTELOR ELECTRICE**

**Tema: Deșeuri de echipamente electrice și electronice DEEE. Economia circulară**

**Tip de activitate: de laborator tehnologic**

**Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                      | Abilități                                                                                                      | Atitudini                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1.5 Norme de protecția mediului și de gestionare a deșeurilor | 2.2.12 Gestionarea deșeurilor în vederea protecției mediului<br>2.2.13 Recuperarea și refolosirea materialelor | 2.3.5 Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectarea selectivă a deșeurilor |

Activitate realizată prin **metoda cubului**

Metodă de predare -învățare ce urmărește un algoritm ce vizează descrierea, comparația, asocierea, analizarea, aplicarea, argumentarea atunci când se dorește explorarea unui subiect nou sau unul cunoscut pentru a fi îmbogățit cu noi cunoștințe sau a unei situații privite din mai multe perspective.

**Scurtă descriere a metodei:**

**ETAPE**

- se formează grupuri de 4-5 copii
- fiecare copil din grup interpretează un rol în funcție de sarcina primită (rostogolici, istețul, știe tot, umoristul, cronometrul)
- copiii rezolvă sarcina individul sau în grup, într-un timp dat
- prezintă pe rând răspunsul formulat.

**Obiective:**

- Să identifice materialele componente din structura unui dispozitiv inteligent (telefon sau tabletă);
- Să precizeze etapele din procesul de reciclare a unui dispozitiv inteligent;
- Să definească termenii specifici asociați dispozitivelor inteligente;
- Să precizeze impactul asupra mediului produs de dispozitivele inteligente.

**Mod de organizare a activității/a clasei:**

Clasa se împarte în șase grupe. Profesorul repartizează sarcinile de lucru și stabilește timpul de lucru.

**Resurse materiale:**

- coli flipchart;
- videoproiector și laptop;
- tablete;
- internet.

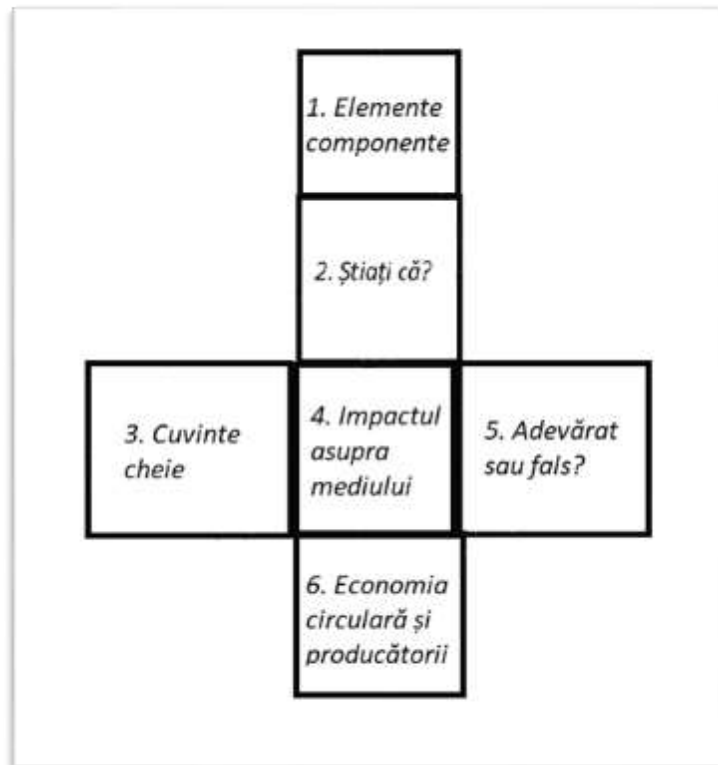
**Durată: 50 minute**

### Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:

- Profesorul enunță tema Deșeurile echipamentelor electrice și electronice. Economia circulară

O abordare a economiei circulare necesită **refolosirea, repararea, recondiționarea, revânzarea și reciclarea** smartphone-urilor și tabletelor și **reducerea** pe cât posibil a materialelor și a **deșeurilor** din lanțul valoric (seria de activități pe care o companie le desfășoară pe măsură ce proiectează, realizează, vinde și livrează un produs sau un serviciu, cu fiecare activitate adăugând valoare).

- Cu ajutorul celor șase fețe ale cubului profesorul va aborda subiectele care vizează obiectivele propuse:
  1. Elementele componente ale dispozitivelor inteligente (telefoane, tablete);
  2. Știați că? (% metale prețioase intră în componență, câte dispozitive inteligente sunt în lume, % din aceste dispozitive pot fi reciclate, % din populația lumii deține aceste dispozitive);
  3. Cuvinte cheie (e-deșuri, design modular, dispozitive în stare de hibernare, dispozitive recondiționate și reciclate, dispozitive reparabile);
  4. Impactul asupra mediului produs de dispozitivele inteligente (telefoane, tablete)
  5. Adevărat sau Fals (patru afirmații despre dispozitivele inteligente);
  6. Producători de dispozitive inteligente și caracteristica economiei circulare a procesului de fabricație (Eco Score);
- Profesorul stabilește timpul de lucru și modalitatea de raportare;
- Fiecare echipă alege un raportor. Pe coala de flipchart se va scrie rezolvarea sarcinii.



## **ACTIVITATEA DE EVALUARE 4 FAȚĂ ÎN FAȚĂ**

**Modulul: COMPONENTELE ECHIPAMENTELOR ELECTRICE**

**Tema: Deșuri de echipamente electrice și electronice DEEE Economia circulară.**

**Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                      | Abilități                                                                                                      | Atitudini                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1.5 Norme de protecția mediului și de gestionare a deșeurilor | 2.2.12 Gestionarea deșeurilor în vederea protecției mediului<br>2.2.13 Recuperarea și refolosirea materialelor | 2.3.5 Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectarea selectivă a deșeurilor |

**Tip de evaluare: test de evaluare.**

**Obiective:**

- Să identifice materialele componente din structura unui dispozitiv inteligent (telefon sau tabletă);
- Să precizeze etapele din procesul de reciclare a unui dispozitiv inteligent;
- Să definească termenii specifici asociați dispozitivelor inteligente;
- Să precizeze impactul asupra mediului produs de dispozitivele inteligente.

**Mod de organizare a activității/clasei:**

Elevii primesc testul de evaluare și îl completează.

**Resurse materiale:**

- videoproiector și laptop;
- internet.

**Durată: 40 minute rezolvarea testului.**

### **TEST DE EVALUARE**

#### **I. Încercuiți răspunsul corect**

1. Câte telefoane mobile sunt reciclate corespunzător în Europa?
  - a. Între 12% și 15%
  - b. Estimarea actuală este de 50%
  - c. Peste 90%
2. Ce înseamnă 3TG?
  - a. 3TG este următoarea generație de rețele mobile, dincolo de 5G.
  - b. 3TG înseamnă Tantal, Tungsten, Tin și Golg și sunt unele dintre așa-numitele „minerale de conflict” utilizate la fabricarea smartphone-urilor și a altor dispozitive electronice.
  - c. 3TG nu are o semnificație în Economia circulară pentru smartphone-uri.

3. Care este diferența dintre un design modular și unul non-modular pentru smartphone?
  - a. Proiectele nemodulare sunt mai ușor de reparat acasă decât cele modulare; în consecință, ei promovează o cultură de bricolaj.
  - b. Un design modular avantajează utilizatorul și este mai durabil, în timp ce unul non-modular avantajează producătorul, estetica și aspectul extern.
  - c. Smartphone-urile proiectate modular au o durată de viață mai limitată decât cele nemodulare, datorită abordării lor de proiectare independentă a pieselor.
4. Câți oameni posedă în prezent smartphone-uri la nivel mondial (vechi și în uz)?
  - a. 3,5 miliarde (45,5% din populația lumii)
  - b. 6 miliarde (77,94% din populația lumii)
  - c. 2,7 miliarde (35,06% din populația lumii)
5. Care sunt principalele efecte negative ale materiilor prime utilizate pe smartphone-uri?
  - a. Diversitatea habitatului natural.
  - b. Probleme de sănătate ale comunităților care trăiesc în apropierea minelor de extracție.
  - c. Poluarea aerului și a apei.

## II. Stabiliți valoarea de adevăr (Adevărat sau Fals) pentru următoarele afirmații:

1. Stocul de dispozitive **neutilizate**, așa-numitele „hibernante” în gospodării se ridică la aproape **700 de milioane de dispozitive** în Europa;
2. Prolungirea duratei de viață a tuturor smartphone-urilor din UE cu 1 an ar economisi 2,3 tone de CO<sub>2</sub> pe an până în 2030, echivalentul scoaterii unui milion de mașini de pe drum;
3. Majoritatea producătorilor folosesc baterii încorporate în dispozitivele lor, ceea ce le permite să fie mai durabile.

## III. Completați spațiile goale cu răspunsul corect:

1. Următoarele trei criterii sunt pentru a evalua un smartphone dacă este.....(a).....:
  - .....(b).....în procesul de fabricație;
  - .....(c).....circular;
  - Administrarea .....(d).....cu responsabilitate.

2.O cantitate din ce în ce mai mare de.....(a).....este aruncată de consumatorii din întreaga lume.

Telefoanele mobile reprezintă o cantitate substanțială din aceste deșeuri, determinată de.....(b)..... pentru cele mai noi inovații tehnologice și produse care sunt concepute pentru a avea o.....(c).....

Telefoanele mobile, la fel ca alte echipamente electronice, conțin resurse.....(d)....., inclusiv aur, cupru, argint și.....(e-).....

3.O abordare a economiei circulare necesită:

- .....(a).....smartphone-urilor și tabletelor,
- .....(b).....reciclării lor adecvată,
- .....(c).....componentelor miniere și de e-deșeuri ale lanțului valoric cât mai mult posibil.

**IV. Realizați un eseu despre propriul telefon precizând următoarele informații:**

- Marca și firma producătoare;
- Tipul de baterie (interschimbabilă sau încorporată);
- Construcția este modulară sau nu;
- Telefonul este reciclabil sau poate fi ușor de reparat;
- Compania producătoare are un program de reciclare sau nu;

**Barem de corectare și notare**

|                                                                                                   |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| I.                                                                                                | 25p |
| 1.a; 2.b; 3.b; 4. a; 5.c                                                                          |     |
| II.                                                                                               | 15p |
| 1.A; 2.A; 3.F                                                                                     |     |
| III.                                                                                              | 36p |
| 1. a- circular, b- transparența, c-a proiecta, d-sfârșitul vieții                                 | 12p |
| 2. a-e-deșeuri, b-cererea consumatorilor, c-durata de viață limitată, d-neregenerabile, e-paladiu | 15p |
| 3. a-reutilizarea, b-creșterea, c-reducerea                                                       | 9p  |
| IV.                                                                                               | 14p |
| - Marca și firma producătoare                                                                     | 2p  |
| - Tipul de baterie (interschimbabilă sau încorporată)                                             | 3p  |
| - Construcția este modulară sau nu                                                                | 3p  |
| - Telefonul este reciclabil sau poate fi ușor de reparat                                          | 3p  |
| - Compania producătoare are un program de reciclare sau nu                                        | 3p  |
| Oficiu                                                                                            | 10p |
| Total 100 p                                                                                       |     |

La finalul completării testului elevii pot face puzzle-ul pe telefonul propriu.

Feed-back <https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&pid=1d1ebea199e0>

## **ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 5 FAȚĂ ÎN FAȚĂ**

### **Modulul: MĂSURĂRI ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU**

**Tema:** Aparate analogice și digitale pentru măsurarea mărimilor electrice (ampermetre, voltmetre, ohmmetre / megohmmetre, wattmetre, multimetre):

Măsurarea mărimilor electrice în circuitele de c.c. (scheme de montaj, reglaje pregătitoare ale aparatelor, citirea indicațiilor, prelucrare și interpretare rezultate):

Extinderea domeniului de măsurare al aparatelor analogice în circuitele de c.c.

**Tip de activitate: laborator tehnologic**

### **Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1.6</b> Aparate analogice și digitale pentru măsurarea mărimilor electrice (simboluri folosite pentru marcarea aparatelor de măsurat analogice, domenii de măsurare, constanta aparatelor analogice, elementele panoului frontal al aparatelor, soft educațional)<br>- ampermetre,<br>- voltmetre,<br>- ohmmetre / megohmmetre,<br>- wattmetre,<br>- multimetre | <b>3.2.12.</b> Decodificarea simbolurilor lor folosite pentru marcarea aparatelor analogice de măsurat<br><b>3.2.13.</b> Selectarea aparatelor de măsurat în funcție de mărimea electrică de măsurat și domeniul de variație al acesteia<br><b>3.2.14.</b> Determinarea constantei aparatelor analogice<br><b>3.2.15.</b> Identificarea elementelor panoului frontal al aparatelor analogice / digitale<br><b>3.2.16.</b> Utilizarea soft-ului educațional pentru studiul aparatelor analogice și digitale<br><b>3.2.25.</b> Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă<br><b>3.2.26.</b> Comunicarea rezultate lor activităților desfășurate | <b>3.3.1.</b> Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă<br><b>3.3.2.</b> Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă a responsabilității pentru sarcina de lucru primită<br><b>3.3.6.</b> Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme |

Activitate realizată prin metoda „Dispozitivul”

### **Obiective:**

| Obiective specifice                                                               | Obiective operaționale                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. Domeniul cognitiv</b>                                                       |                                                                                                                                                                                  |
| Însușirea și consolidarea noțiunilor referitoare la aparatele de măsură analogice | Să definească principiul de funcționare al aparatelor puse în discuție<br>Să enumere elemente componente ale aparatelor<br>Să descrie rolul funcțional al elementelor componente |

|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                    | <p>Să stabilească criterii de comparație între diversele tipuri de aparate</p> <p>Să formuleze întrebări logice și concludente</p> <p>Să răspundă corect și concis la întrebări</p> <p>Să stabilească relațiile de calcul pentru constanta aparatelor cu care lucrează</p> <p>Să determine indicațiile aparatelor de măsură</p> <p>Să identifice simbolurile înscrise pe cadranul aparatului de măsură.</p>                                                  |
| <b>B. Domeniul afectiv atitudinal</b>                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Consolidarea capacității elevilor de a se mobiliza în vederea rezolvării solicitărilor, respectiv, pentru lucrul eficient în grup. | <p>Să răspundă voluntar în timpul procesului instructiv educativ</p> <p>Să-și focalizeze atenția asupra prezentării aparatelor</p> <p>Să organizeze conținutul într-un sistem care să permită caracterizarea aparatelor studiate</p> <p>Să participe activ și eficient la dezbaterile problemelor puse în discuție</p> <p>Să valorizeze activitatea desfășurată în vederea repetării acesteia în alte situații concrete în care apar aparatele studiate.</p> |
| <b>C. Domeniul psihomotor</b>                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Dezvoltarea priceperii elevilor de a executa circuite electrice conform unei scheme date                                           | <p>Să selecteze aparatele de măsură în scopul rezolvării cerințelor din fișa de lucru</p> <p>Să selecteze domeniul de măsurare al aparatului</p> <p>Să realizeze montajul conform schemei din fișa de lucru.</p> <p>Să efectueze calculele pentru determinarea constantei aparatelor</p> <p>Să citească corect valorile indicate de aparate</p>                                                                                                              |

#### Mod de organizare a activității / a clasei:

##### Numărul de participanți:

- cinci sau șase persoane „*pentru*”, sau avocați
- una sau două persoane „*contra*”, sau oponenți
- un *moderator* (care să asigure succesiunea luărilor de cuvânt - de regulă este profesorul)
- un *observator* care ține evidența răspunsurilor și le evaluează
- un *timer* care anunță perioada de timp rămasă pentru expunerea problemei la fiecare din cele două grupe.

##### Observație :

Ambele grupe participante au în componență elevi *pentru* și elevi *contra*.

În afară de **obiectivele afectiv - atitudinale** care vor fi expuse în cadrul obiectivelor lecției, această metodă de lucru le abordează dintr-o altă perspectivă :

- antrenarea în spiritul obiectivității și al toleranței în raport cu ascultarea unei dezbateri,
- formarea abilității și a stăpânirii emoționale în procesul schimburilor,



- exersarea privind precizia și eficacitatea argumentării,
- exersarea evaluării și autoevaluării eficiente chiar în situația răspunsurilor orale,
- exploatarea contradicțiilor unei teme sau ale unui proiect.

Moderatorul explică principiile tehnicii în chestiune fixând sarcinile elevilor. După formarea grupurilor participante la dezbatere și amenajarea corespunzătoare a sălii, astfel încât grupurile de oponenți să se afle față în față, poate începe dezbaterea.

Una din grupe va expune punctul de vedere propriu asupra temei printr-un elev. Ceilalți elevi din grupă îl vor susține cu argumente sau completări, în timp ce elevii din grupa opusă vor solicita explicații, precizări sau vor contrazice punctul de vedere, în funcție de rolul pe care îl au în dispozitiv.

În această fază, rolul profesorului este de a orienta discuția astfel încât să fie acoperite toate aspectele propuse spre dezbatere.

În încheierea schimbului de argumente, profesorul va solicita observatorului să-și expună observațiile și să evalueze răspunsurile colegilor. Evaluarea observatorului se va face în funcție de relevanța observațiilor și de calitatea evaluării colegilor.

### **Obstacole de evitat**

Pentru profesor, una din dificultăți este de a evita ca elevii să rămână mult prea pasivi sau ca aceștia să reacționeze negativ, pe motiv că un argument care le stârnește interesul nu li se pare tratat satisfăcător. Acest lucru se poate observa când elevii rămân abuziv într-o poziție neutră, ca pentru a se eschiva de la o luare de poziție. Trebuie incitați să reacționeze în mod tranșant, pentru a se putea progresa în schimbul de argumente.

### **Resurse materiale:**

- Aparat de măsură magnetoelectrice, feromagnetice, electrodinamice, ferodinamice
- multimetre tip MAVO 35 (1) sau alte tipuri aflate în dotarea laboratorului - ampermetre
- multimetre (1) - utilizate ca voltmetre
- sursă de c.c. în domeniul 0 - 25 V
- rezistoare de diferite valori
- cabluri de legătură

**Durată: 100 minute**

### **Modalitatea de aplicare a metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

Se organizează colectivul clasei în dispozitiv

Se explică etapele de desfășurare a demersului didactic

Se prezintă tematica supusă dezbaterii

Se distribuie fișele de lucru pentru activitatea de laborator

Se prezintă etapele desfășurării secvenței de consolidare cu privire la aparatele magnetoelectrice, feromagnetice, electrodinamice, ferodinamice.

Se indică rolul fiecărei grupe în dezbatere

Se indică rolul elevilor în grupă

Prima grupă prezintă principiul de funcționare și elementele componente ale aparatelor magnetoelectrice și feromagnetice

A doua grupă prezintă principiul de funcționare și elementele componente ale aparatelor electrodinamice și ferodinamice.

Se formulează întrebări și opinii contrare conform rolului elevilor în dispozitiv

Evaluatorul din dispozitiv evaluează răspunsurile colegilor, dă note și le argumentează. Va fi evaluat la rândul lui de către profesor.

Se stabilesc rolurile elevilor în grupe la efectuarea măsurărilor

Se efectuează montajul conform schemei din fișa de lucru

Se determină mărimile conform cerințelor din fișă.

Se efectuează măsurările

Se completează tabelul de valori

## **ACTIVITATEA DE EVALUARE 5 FAȚĂ ÎN FAȚĂ**

### **Modulul: MĂSURĂRI ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU**

**Tema:** Aparat analogice și digitale pentru măsurarea mărimilor electrice (ampermetre, voltmetre, ohmmetre / megohmmetre, wattmetre, multimetre):

Măsurarea mărimilor electrice în circuitele de c.c. (scheme de montaj, reglaje pregătitoare ale aparatelor, citirea indicațiilor, prelucrare și interpretare rezultate):

Extinderea domeniului de măsurare al aparatelor analogice în circuitele de c.c.

**Tip de activitate: laborator tehnologic**

### **Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1.6</b> Aparat analogice și digitale pentru măsurarea mărimilor electrice (simboluri folosite pentru marcarea aparatelor de măsurat analogice, domenii de măsurare, constanta aparatelor analogice, elementele panoului frontal al aparatelor, soft educațional)<br>- ampermetre,<br>- voltmetre,<br>- ohmmetre / megohmmetre,<br>- wattmetre,<br>- multimetre | <b>3.2.12.</b> Decodificarea simboluri lor folosite pentru marcarea aparatelor analogice de măsurat<br><b>3.2.13.</b> Selectarea aparatelor de măsurat în funcție de mărimea electrică de măsurat și domeniul de variație al acesteia<br><b>3.2.14.</b> Determinarea constantei aparatelor analogice<br><b>3.2.15.</b> Identificarea elementelor panoului frontal al aparatelor analogice / digitale<br><b>3.2.16.</b> Utilizarea soft-ului educațional pentru studiul aparatelor analogice și digitale<br><b>3.2.25.</b> Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă<br><b>3.2.26.</b> Comunicarea rezultate lor activităților desfășurate | <b>3.3.1.</b> Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă<br><b>3.3.2.</b> Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă a responsabilității pentru sarcina de lucru primită<br><b>3.3.6.</b> Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme |

**Tip de evaluare: probă practică pentru activitatea de laborator**

**Obiective:**

- ⇒ să selecteze materialele necesare executării montajelor conform schemelor de măsurare;
- ⇒ să selecteze domeniile de măsurare aferente poziționării aparatelor de măsură;
- ⇒ să determine datele corespunzătoare tabelului din fișa de lucru;
- ⇒ să prelucreze rezultatele măsurării.

**Mod de organizare a activității / clasei:**

Efectivul se împarte în grupe de câte patru elevi pentru fiecare post de lucru;

În cadrul grupei, doi elevi selectează materialele necesare și efectuează montajul conform schemei de pe fișa de lucru;

Un elev notează în tabel datele furnizate de către elevii care efectuează măsurările, are rol de timer și raportează profesorului rezultatele obținute.

Un elev citește textul de pe fișa de lucru și efectuează calculele conform cerințelor înscrise în tabel.

**Se recomandă ca cele două activități să fie efectuate în două ore consecutive din rațiuni de organizare a spațiului: posturi de lucru aranjate anterior desfășurării activităților!**

**Sala se organizează ca amfiteatru pentru prima parte a activității, posturile de lucru sunt dispuse pe exterior, lângă pereți, după care se rotesc scaunele și se distribuie elevii la posturile de lucru pentru lucrarea de laborator**

**Resurse materiale:**

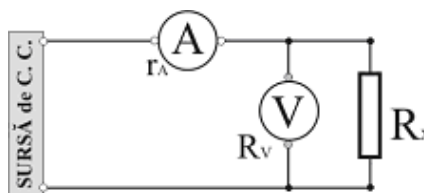
- multimetre tip MAVO 35 (1) sau alte tipuri aflate în dotarea laboratorului - ampermetre
- multimetre (1) - utilizate ca voltmetre
- sursă de c.c. în domeniul 0 - 25 V
- rezistoare de diferite valori
- cordoane de legătură

**Durată: 40 minute**

**MĂSURAREA MĂRIMILOR ELECTRICE**  
**Măsurarea tensiunilor și a intensității curenților**  
**- lucrare de laborator -**

**Competențe:**

- ⇒ elaborarea schemelor de măsurare;
- ⇒ precizarea caracteristicilor tehnice ale aparatelor din schema de măsurare;
- ⇒ alegerea aparatelor de măsură;
- ⇒ prelucrarea rezultatelor măsurării.

**Schema de măsurare:****Aparate utilizate:**

- multimetre tip MAVO 35 (1)
- multimetre (1)
- sursă de c.c. în domeniul 0 - 25 V
- rezistoare de diferite valori
- cordoane de legătură

**Modul de lucru:**

- se completează schema cu polaritățile sursei și aparatelor de măsură
- se acționează comutatoarele aparatelor de măsură pentru stabilirea domeniului de utilizare al aparatului
- se execută montajul conform schemei
- se pune sub tensiune
- se efectuează măsurările
- se trec în tabel valorile obținute pentru trei măsurări
- se efectuează transformările din ordinul de mărime obținut prin măsurare în unitatea fundamentală

**Tabel cu rezultate:**

| Nr. crt. | I        |            |                            |     | U        |            |                           |     |
|----------|----------|------------|----------------------------|-----|----------|------------|---------------------------|-----|
|          | Domeniul | n<br>[div] | C <sub>A</sub><br>[mA/div] | [A] | Domeniul | n<br>[div] | C <sub>V</sub><br>[V/div] | [V] |
| 1.       |          |            |                            |     |          |            |                           |     |
| 2.       |          |            |                            |     |          |            |                           |     |
| 3.       |          |            |                            |     |          |            |                           |     |

**Barem de corectare și notare**

| Criteriul                                                                                             | Nivel maxim                                                                                                                                                                                                                               | Nivel optim                                                                                                                                                                             | Nivel minim                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Înțelegerea problemei<br><br><b>2 puncte</b>                                                          | Alege corect aparatele necesare executării montajului<br>Scrie corect polaritățile aparatelor pe schemă<br>Poziționează corect comutatoarele aparatelor de măsură                                                                         | Alege corect aparatele necesare executării montajului<br>Scrie corect polaritățile aparatelor pe schemă                                                                                 | Alege corect aparatele necesare executării montajului                                                                                 |
| Executarea montajului, punerea sub tensiune și furnizarea datelor pentru tabel<br><br><b>3 puncte</b> | Execută corect conexiunile conform schemei electrice.<br>Respectă polaritățile la executarea montajului<br>Citește corect numărul de diviziuni aferente indicației aparatului de măsură<br>Citește corect indicația aparatului de măsură. | Execută corect conexiunile conform schemei electrice.<br>Respectă polaritățile la executarea montajului<br>Citește corect numărul de diviziuni aferente indicației aparatului de măsură | Execută corect conexiunile conform schemei electrice.<br>Citește corect numărul de diviziuni aferente indicației aparatului de măsură |
| Culegerea, organizarea și prelucrarea datelor privitoare                                              | Determină constanta aparatelor<br>Efectuează calculele                                                                                                                                                                                    | Determină constanta aparatelor<br>Efectuează calculele                                                                                                                                  | Determină constanta aparatelor                                                                                                        |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                           |                      |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| la cerințele de pe fișă | Transformă valorile din ordinul de mărime obținut prin măsurare în unitatea fundamentală.<br>Compară valoarea calculată cu valoarea citită în mod direct.<br>Formulează un răspuns complet și coerent asupra rezultatelor obținute. | Transformă valorile din ordinul de mărime obținut prin măsurare în unitatea fundamentală. | Efectuează calculele |
| <b>4 puncte</b>         |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                           |                      |

**Se acordă 10 p din oficiu**

| Elevi   |        | Domeniul psihomotor – aferent abilităților |                                                                                                       |                                                                                        | Domeniul afectiv – atitudinal                                  |                                                                                                            |                                                              | Observații                                                                                                   |
|---------|--------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |        | Reacție dirijată                           | Automatism                                                                                            | Reacția complexă                                                                       | Valorizare                                                     | Organizare                                                                                                 | Caracterizare                                                |                                                                                                              |
| Grupa I | Elev 1 | Descoperă textul<br>Măsoară timpul alocat  | Citește fișa<br>Notează valorile comunicate de colegii care efectuează montajul și citirea aparatelor | Se adaptează la colectivul grupei<br>Raportează rezultatele echipei                    | Argumentează alegerea răspunsului adecvat pentru raportare     | Corelează citirea directă a aparatului cu rezultatele obținute din calcul<br>Formulează un punct de vedere | Rezolvă o parte a cerinței de lucru                          | Întrucât activitatea este a grupei, se evaluează global și toți membrii vor primi aceeași notă / calificativ |
|         | Elev 2 | Execută montajul                           | Comută multimetrul pe domeniul maxim de curent continuu                                               | Alege materialele necesare executării montajului.<br>Citește indicațiile ampermetrului | Protestează privitor la un răspuns dat / argumentează un altul | Compară diverse răspunsuri                                                                                 | Revizuieste răspunsurile date de alți colegi                 |                                                                                                              |
|         | Elev 3 | Execută montajul                           | Comută multimetrul pe domeniul maxim de tensiune continuă                                             | Alege materialele necesare executării montajului.<br>Citește indicațiile voltmetrului  | Protestează privitor la un răspuns dat / argumentează un altul | Compară diverse răspunsuri                                                                                 | Revizuieste răspunsurile date de alți colegi                 |                                                                                                              |
|         | Elev 4 | Citește textul                             | Comunică cu colegii de grupă                                                                          | Primește datele de calcul de la raportor<br>Efectuează calculele                       | Decide care este răspunsul adecvat                             | Formulează răspunsul final                                                                                 | Evită conflictele între colegi și mediază punctele de vedere |                                                                                                              |

## **ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 6 FAȚĂ ÎN FAȚĂ**

**Modulul:** MĂSURĂRI ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU

**Tema:** Legi și teoreme pentru determinarea mărimilor electrice din circuitele de c.c. (enunț, relații matematice): - Legea lui Ohm

**Tip de activitate:** de laborator tehnologic/ de instruire practică

**Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1.3. Legi și teoreme pentru determinarea mărimilor electrice din circuitele de c.c. (enunț, relații matematice):<br>- Legea lui Ohm<br>- Legea lui Joule-Lentz<br>- Teoremele lui Kirchhoff<br>3.1.4. Circuite electrice simple de curent continuu<br>- circuite cu rezistoare/condensatoare asociate serie, paralel și mixt (schema electrică, relații de calcul pentru rezistența/capacitatea echivalentă);<br>- divizoare de tensiune și curent (schema electrică, relații de calcul pentru tensiuni/ curenți). | 3.2.5. Determinarea mărimilor electrice din circuitele de c.c. prin aplicarea relațiilor matematice ale legii lui Ohm, legii lui Joule-Lentz și teoremelor lui Kirchhoff<br>3.2.7. Determinarea prin aplicarea relațiilor de calcul a rezistenței/ capacității echivalente<br>A circuitelor cu rezistoare/ condensatoare<br>3.2.8. Determinarea prin aplicarea relațiilor de calcul a valorilor tensiunilor/ intensităților curenților dintr-un divizor de tensiune<br>3.2.25. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă.<br>3.2.26. Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate. | 3.3.1. Colaborarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă.<br>3.3.2. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită.<br>3.3.6. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme |

**Activitate realizată prin METODA JOCURILOR - CATEGORIA JOCURILOR SIMULATIVE.**

**Obiective:**

- Efectuarea transformărilor de unități de măsură
- Prelucrarea matematică a datelor măsurate
- Utilizarea corectă a limbajului tehnic și de specialitate
- Decodificarea simbolurilor folosite
- Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă și de protecția mediului specifice sarcinilor de lucru încredințate
- Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă
- Comunicarea/ raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate
- Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

**Mod de organizare a activității/a clasei:**

Activitatea se desfășoară în două etape:

Prima etapă se realizează prin conversație euristică frontală și constă în:

- prezentarea situației de lucru,
- prezentarea montajului/echipamentelor, simbolurilor
- descrierea montajelor (amonte, aval)

A doua etapă se realizează pe grupe de 2-4 elevi sau lucru individual și constă în punerea în act de către elevi a conținuturilor primei etape prin realizarea montajului/montajelor în aplicația interactivă, înțelegerea fenomenelor și realizarea măsurărilor

**Resurse materiale:**

- Platforme pentru măsurarea diferitelor mărimi electrice;
- Aparată de măsură, analogice/digitale (ampermetre, voltmetre, ohmmetre, multimetre);
- Conductoare de legătură/cordoane de legătură; Întreruptoare;
- Surse de curent continuu/alternativ;
- Rezistoare de diferite tipuri și mărimi;
- Trusa electricianului
- "Youtube for education" - materiale video/ animații grafice
- Platforma interactivă online <https://www.physicstutoronline.co.uk/electric-circuits-simulation/>

**Durată: 50 minute**

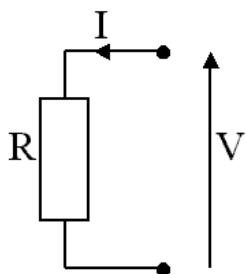
**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

○ **Prima etapă constă în:**

- transmiterea noțiunilor teoretice predate anterior și prezentarea situației de lucru
- prezentarea echipamentelor /montajului, simbolurilor
- descrierea montajelor

Legea lui Ohm sau legea conducției electrice, stabilește legăturile între intensitatea curentului electric ( $I$ ) dintr-un circuit electric, tensiunea electrică ( $U$ ) aplicată și rezistența electrică ( $R$ ) din circuit.

Legea lui Ohm se poate aplica și unei porțiuni de circuit.



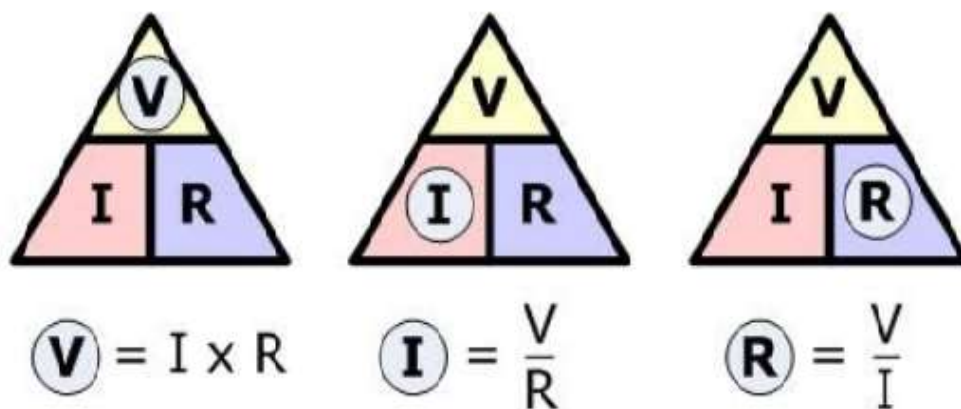
Ecuția legii lui Ohm pe o porțiune de circuit:  $I = U/R$

Ecuția legii lui Ohm într-un circuit:  $I = E/(R+r)$

unde:



I - intensitatea curentului, măsurată în amperi (A);  
 U - tensiunea aplicată, măsurată în volți (V);  
 E - tensiunea electromotoare, măsurată în volți (V);  
 R - rezistența circuitului, măsurată în ohmi ( $\Omega$ );  
 r - rezistența internă a sursei, măsurată în ohmi ( $\Omega$ );



Conform legii lui Ohm putem vedea că o tensiune de 1V aplicată pe un rezistor de 1 $\Omega$  va determina un curent de 1A să circule și cu cât valoarea rezistenței este mai mare, cu atât mai puțin curent va circula pentru o anumită tensiune aplicată.

În cazul unui rezistor a cărui rezistență este constantă în timp, o creștere a tensiunii electrice va determina și o creștere a curentului electric (proporțional). Un rezistor care respectă fidel această lege se numește rezistor ohmic.

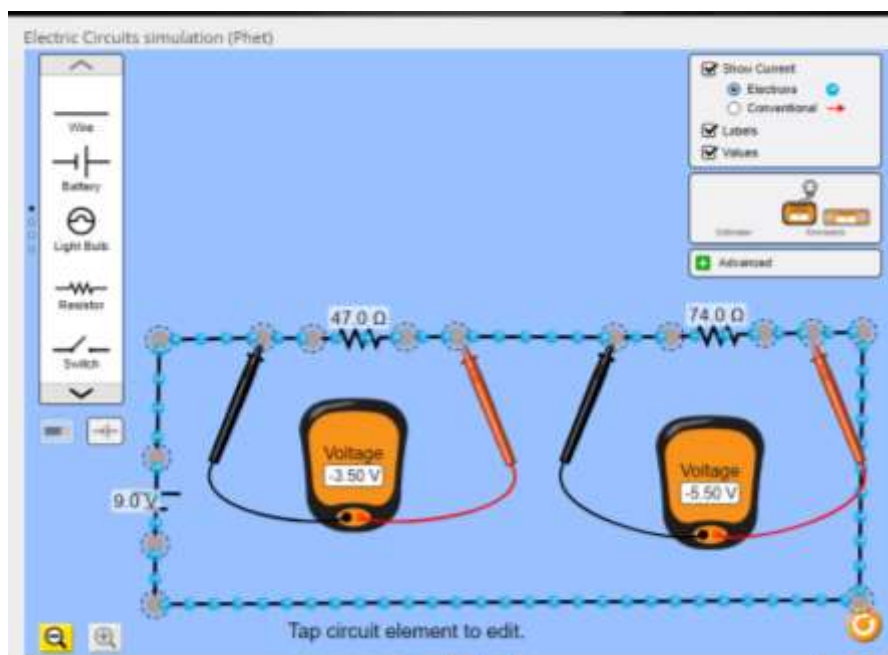
Unitatea în SI pentru rezistența electrică rezultă din  $R = U/I$

$[R] = [U]/[I] = V(\text{volt})/A(\text{amper}) = \Omega(\text{ohm})$

Un divizor de tensiune este un circuit liniar pasiv care produce o tensiune de ieșire ( $V_{out}$ ), care este o fracțiune din tensiunea de intrare ( $V_{in}$ ). Divizarea tensiunii reprezintă rezultatul distribuirii tensiunii de intrare între componentele divizorului. Un exemplu simplu de divizor de tensiune îl reprezintă două rezistoare conectate în serie(d), cu tensiunea de intrare aplicată pe perechea de rezistoare iar tensiunea de ieșire culeasă din punctul de legătură dintre ele.

Divizoarele rezistive de tensiune sunt frecvent utilizate pentru a crea tensiuni de referință, sau pentru a reduce amplitudinea tensiunii astfel încât acesta poate fi măsurată, și de asemenea, poate fi folosit ca atenuator de semnal la frecvențe joase. Pentru curent continuu și frecvențe relativ joase, un divizor de tensiune poate fi suficient de precis dacă este realizat numai din rezistoare.

- **A doua etapă** se realizează pe grupe de 2-4 elevi sau lucru individual și constă în punerea în act de către elevi a conținuturilor primei etape prin realizarea montajului/montajelor în aplicația interactivă, înțelegerea fenomenelor și realizarea măsurărilor



Avantajul platformei este accesibilă fără a fi nevoie de un cont și poate fi utilizată de pe orice dispozitiv electronic (telefon, laptop, PC, tabletă, etc) care utilizează orice sistem de operare (Android, Windows, IOS, etc)

Platforma interactivă prezintă sub forma unei animații mișcarea punctelor galbene indică curentul (în direcția convențională), curent care trece de la o sursă de tensiune pozitivă prin fiecare ramură de circuit. Valoarea rezistenței variabile în ohmi este afișată în dreptul fiecărui rezistor, modificarea valorilor putând fi efectuată folosind glisorul corespunzător „Resistance”. Viteza curentului poate fi controlată folosind glisorul „Current speed” din dreapta sus.

## **ACTIVITATEA DE EVALUARE 6 FAȚĂ ÎN FAȚĂ**

**Modulul:** MĂSURĂRI ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU

**Tema:** Legi și teoreme pentru determinarea mărimilor electrice din circuitele de c.c. (enunț, relații matematice): - Legea lui Ohm

**Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                                                                         | Abilități                                                                                                                                                                   | Atitudini                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1.3. Legi și teoreme pentru determinarea mărimilor electrice din circuitele de c.c. (enunț, relații matematice): | 3.2.5. Determinarea mărimilor electrice din circuitele de c.c. prin aplicarea relațiilor matematice<br>ale legii lui Ohm, legii lui Joule-Lentz și teoremelor lui Kirchhoff | 3.3.1. Colaborarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Legea lui Ohm</li> <li>- Legea lui Joule-Lentz</li> <li>- Teoremele lui Kirchhoff</li> </ul> <p>3.1.4. Circuite electrice simple de curent continuu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- circuite cu rezistoare/condensatoare asociate serie, paralel și mixt (schema electrică, relații de calcul pentru rezistența/capacitatea echivalentă);</li> <li>- divizoare de tensiune și curent (schema electrică, relații de calcul pentru tensiuni/ curenți).</li> </ul> | <p>3.2.7. Determinarea prin aplicarea relațiilor de calcul a rezistenței/ capacității echivalente</p> <p>A circuitelor cu rezistoare/ condensatoare</p> <p>3.2.8. Determinarea prin aplicarea relațiilor de calcul a valorilor tensiunilor/ intensităților curenților dintr-un divizor de tensiune</p> <p>3.2.25. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă.</p> <p>3.2.26. Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate.</p> | <p>3.3.2. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită.</p> <p>3.3.6. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Tip de evaluare:** probă practică pentru activitatea de laborator și/sau instruire practică

**Obiective:**

- Utilizarea corectă a limbajului tehnic și de specialitate
- Efectuarea transformărilor de unități de măsură
- Prelucrarea matematică a datelor măsurate
- Utilizarea documentației tehnice
- Decodificarea simbolurilor folosite
- Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă și de protecția mediului specifice sarcinilor de lucru încredințate
- Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă
- Comunicarea/ raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate
- Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

**Mod de organizare a activității/clasei:** activitate individuală

**Resurse materiale:**

- Platforma interactivă online <https://www.physicstutoronline.co.uk/electric-circuits-simulation/>

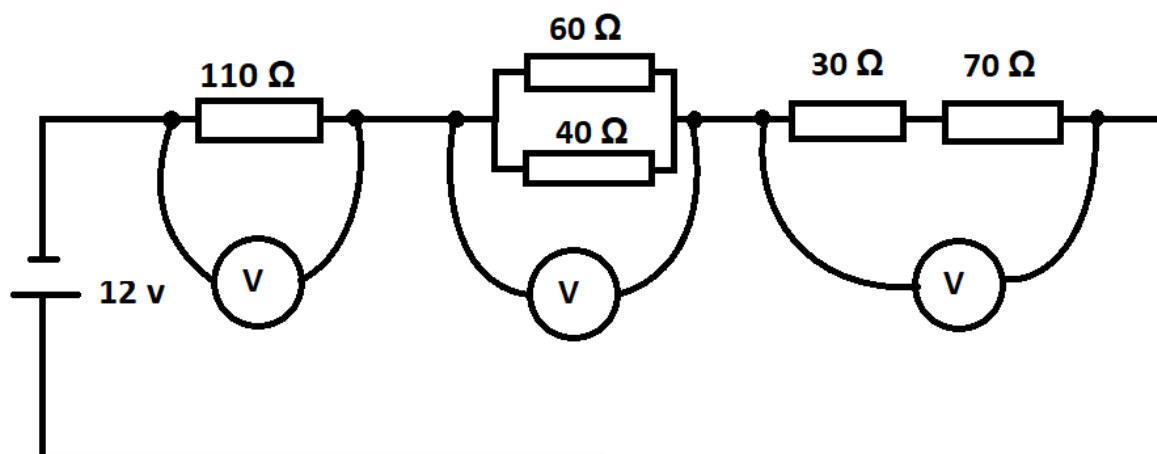
Avantajul platformei este că poate fi accesată din orice dispozitiv (PC, telefon, tabletă, etc) care utilizează orice sistem de operare (Windows, IOS, Android, etc) fără a fi nevoie de un cont.

**Durată: 50 minute**

Lucrare practică

Realizați următoarea schemă în platforma interactivă accesând link-ul

<https://www.physicstutoronline.co.uk/electric-circuits-simulation/>



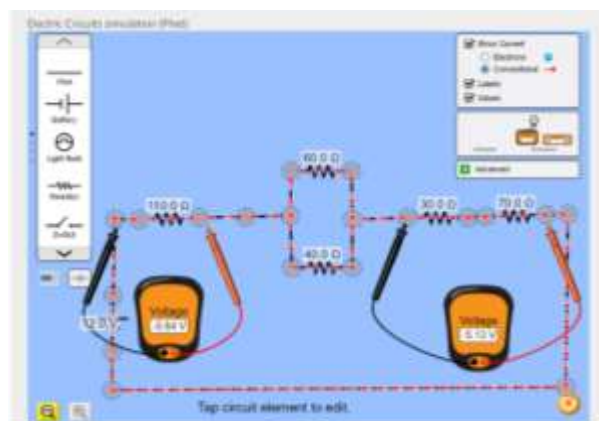
### Cerințe

1. Alegeți componentele necesare funcționării schemei din platformă accesând din meniu "Draw"
2. Identificați și ajustați valoarea rezistențelor din circuit
3. Ajustați bateria/sursa de tensiune reglabila la valoarea indicată în schema
4. Poziționați corect instrumentele de măsură
5. Testați funcționarea montajului

### Barem de corectare și notare

- Se acordă din oficiu ..... 10 puncte
1. Alegerea corectă a componentelor din montaj ..... 20 puncte
  2. Identificarea și ajustarea corectă a valorii rezistențelor ..... 10 puncte
  3. Ajustarea bateriei/sursei de tensiune reglabila la valoarea indicată în schema .10 puncte
  4. Poziționarea corectă a instrumentelor de măsură .....20 puncte
  5. Funcționarea corectă a montajului realizat în simulator.....30 puncte

Schema corectă:



### BIBLIOGRAFIE

1. <https://www.physicstutoronline.co.uk/electric-circuits-simulation/>
2. <https://www.falstad.com/circuit/e-ohms.html>

## **ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 7 FAȚĂ ÎN FAȚĂ**

**Modulul: MĂSURĂRI ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU**

**Tema: Măsurarea intensității curentului electric în circuitele de curent continuu**

**Tip de activitate: laborator tehnologic**

**Rezultate ale învățării vizate**

| <b>URÎ 3. MĂSURAREA MĂRIMILOR ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU</b>                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Rezultate ale învățării (conform SPP)</b>                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Cunoștințe</b>                                                                                                                                     | <b>Abilități</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Atitudini</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3.1.6. Aparat analogice și digitale utilizate pentru măsurarea mărimilor electrice;<br><br>3.1.7. Măsurarea mărimilor electrice în circuitele de c.c. | 3.2.13. Selectarea aparatelor de măsurat în funcție de mărimea electrică de măsurat și domeniul de variație al acesteia;<br><br>3.2.17. Reprezentarea schemei electrice de conectare a aparatelor în circuitul de măsurare;<br><br>3.2.18. Efectuarea reglajelor pregătitoare ale aparatelor de măsurat în vederea realizării măsurărilor;<br><br>3.2.20. Citirea indicației aparatelor de măsurat;<br><br>3.2.21. Prelucrarea matematică și interpretarea rezultatelor obținute;<br><br>3.2.25. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă;<br><br>3.2.26. Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate. | 3.3.1. Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă;<br><br>3.3.2. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită;<br><br>3.3.3. Respectarea normelor ergonomice la locul de muncă;<br><br>3.3.4. Respectarea normelor de securitate la locul de muncă, precum și a normelor de prevenire și stingere a incendiilor;<br><br>3.3.5. Purtarea permanentă și cu responsabilitate a echipamentului de protecție în scopul prevenirii accidentelor de muncă și a bolilor profesionale;<br><br>3.3.6. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme. |

Activitate realizată prin metodele:

- **Observare dirijată**
- **Metoda ”ȘTIU/VREAU SĂ ȘTIU/AM ÎNVĂȚAT”.**

### **Scurtă descriere a metodelor:**

**Observarea dirijată** face parte din grupa metodelor de instruire prin explorare și o vom utiliza pentru observarea de către elevi a aparatelor, fenomenelor și circuitelor electrice, în descrierea și interpretarea rezultatelor. Dintre avantajele acestei metode se pot enumera:

- dezvoltarea spiritului de observație, a gândirii, logice și a creativității elevilor;
- formarea spiritului analitic (deprinderea de a analiza cu ușurință situații diferite);
- asigură posibilitatea ca elevul să surprindă legăturile cauzale dintre fenomene;
- solicită elevii pentru atitudini active,
- favorizează gândirea, diminuând tendința de memorare;
- sporește motivația și crește încrederea în forțele proprii;
- asigură remanența cunoștințelor și ușurează transferul lor ulterior;
- deschide posibilitatea participării active la educație.

**Metoda ”Știu/Vreau să știu/Am învățat”** pornește de la premisa că informația dobândită anterior de către elevi trebuie valorificată atunci când se predau noile cunoștințe și presupune parcurgerea a trei pași:

- inventarierea a ceea ce știm (etapa „Știu”),
- determinarea a ceea ce dorim să învățăm (etapa „Vreau să știu”) și
- reactualizarea a ceea ce am învățat (etapa „Am învățat”).

### **Obiective:**

1. Reprezentarea schemelor electrice pentru măsurarea mărimilor electrice în circuite de curent continuu
2. Citirea indicațiilor aparatelor de măsură folosite în circuitele de curent continuu
3. Calcularea mărimilor electrice din circuitele de curent continuu
4. Identificarea aparatelor și metodelor folosite pentru măsurarea mărimilor electrice din circuitele de curent continuu

### **Mod de organizare a activității/a clasei:**

Pe grupe de elevi, în laboratorul de Măsurarea mărimilor electrice

### **Resurse materiale:**

- Aparat, dispozitive și materiale de laborator conform fișelor de laborator
- 2 Fișe de laborator diferite
- Instrumente de calcul și instrumente de scris

**Durată:** 90 minute

**Modalitatea de aplicarea metodei ”Știu/Vreau să știu/Am învățat” pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

La începutul lucrării practice de laborator elevii pot completa fișa de laborator cu ceea ce știu ca noțiuni teoretice învățate anterior și ce vor să învețe, să dobândească prin lucrarea practică. După desfășurarea activității vor completa și ceea ce au învățat.

**Etapa „Știu”:** Se împarte clasa în 2 grupe cu maximum 7 elevi/grupă și fiecare grupă va primi câte o fișă de laborator. Fiecare grupă își va alege un reprezentant care va nota pe fișă cele stabilite de membrii grupului. La început, se cere elevilor să noteze în tabel tot ceea ce știu despre tema ce urmează a fi discutată, apoi fiecare grupă va citi de pe fișă ceea ce a notat. Împreună cu cadrul didactic, elevii vor stabili ce ar trebui să fie notat în fișă la rubrica „Știu”.

**Etapa „Vreau să știu”:** Elevii sunt solicitați să formuleze întrebări despre ce ar dori să mai afle legat de tema propusă. Se notează aceste întrebări în coloana din mijloc a tabelului atât pe tablă, cât și pe fișe.

**Etapa „Am învățat”:** După realizarea practică a lucrărilor, se revine asupra întrebărilor pe care le-au formulat elevii în etapa anterioară și pe care le-au trecut la “Vreau să știu”. Se reia fiecare întrebare și se notează răspunsurile aflate în timpul realizării lucrării practice în coloana a treia. În încheierea lecției, pentru a se realiza feedback-ul, elevii revin la schema STIU/VREAU SĂ ȘTIU/AM ÎNVĂȚAT și decid ce au știut la începutul lecției, ce au vrut să învețe pe parcursul ei și ce au învățat din lecție.

**Observație:** După 35 de minute grupele se vor roti. Activitatea se poate realiza și cu mai mult de 2 grupe de elevi. Modele de Fișe de laborator:

### FIȘĂ DE LABORATOR GRUPA 1

#### MĂSURAREA INTENSITĂȚII CURENTULUI ELECTRIC ȘI VERIFICAREA AMPERMETRULUI

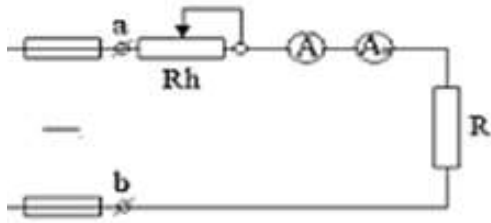
##### OBIECTIVE

- Conectarea ampermetrului într-un circuit de curent continuu
- Selectarea aparatului de măsurare în funcție de mărimea de măsurat, intervalul de măsurare și natura curentului (curent continuu) în cazul utilizării unui multimetru pentru măsurarea curentului ;
- Citirea valorilor măsurate ;
- Calcularea erorilor de măsurare ;
- Ridicarea caracteristicii  $\varepsilon_r (\%) = f(I)$

| ȘTIU | VREAU SĂ ȘTIU | AM ÎNVĂȚAT |
|------|---------------|------------|
|      |               |            |

##### Cunoștințe necesare

- Ampermetrul se conectează întotdeauna în serie cu consumatorul.
- Conectarea ampermetrului în derivație (paralel) cu sursa de alimentare este o greșeală foarte gravă în tehnica măsurărilor care duce la străpungerea izolației ampermetrului.
- Verificarea ampermetrului «A» se face cu un ampermetru etalon „Ao”, utilizând schema din figura de mai jos



### Schema de verificare a ampermetrului

#### Aparate si dispozitive necesare

- Platforma de laborator cu bornele a, b de alimentare în c.c.
- Rh-reostat cu cursor
- «A »-ampermetru de verificat
- « Ao »-ampermetru etalon
- R-consumator rezistiv
- Corderne de legătură.

#### Desfășurarea lucrării

- Se execută montajul din figura de mai sus
- Se verifică corectitudinea montajului și se pune sub tensiune
- Se crește progresiv curentul de la Rh
- Pentru fiecare valoare  $I_0$  înscrisă pe scara gradată a lui  $A_0$  se citește curentul  $I$  la ampermetrul de verificat.
- Când s-a ajuns la valoarea  $I_0$  maxim se descrește curentul și se refac măsurătorile pentru aceleași valori ale curentului  $I_0$
- Se calculează  $I_{med} = \frac{I_{cresc} + I_{descresc}}{2}$ , valoare considerată drept valoare măsurată
- Pentru fiecare valoare a lui  $I_0$  se calculează eroarea:
 
$$\epsilon_r(\%) = \frac{I_{med} - I_0}{I_0} \times 100$$
- Se trasează graficul  $\epsilon_r(\%) = f(I)$  și se trag concluzii

#### N.P.M. specifice lucrării

- ✓ Se folosesc numai corderne echipate cu banane și papuci și de secțiune corespunzătoare
- ✓ Se folosesc numai aparate cu domeniul de măsurare corespunzător parametrilor circuitului
- ✓ Orice ramificație de circuit se face la bornele aparatelor;
- ✓ Orice modificare în circuit se face după scoaterea vizibilă de sub tensiune
- ✓ La începutul măsurării reostatul  $R_n$  trebuie conectat cu întreaga rezistență în circuit;

#### Tabel cu date. Calcule . Concluzii.

| Nr<br>Crt | $I_0$<br>[A] | $I_{cresc}$<br>[A] | $I_{descresc}$<br>[A] | $I_{med}$<br>[A] | $\epsilon_r$<br>( % ) | Concluzii |
|-----------|--------------|--------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|-----------|
| 1         |              |                    |                       |                  |                       |           |
| 2         |              |                    |                       |                  |                       |           |



|   |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|
| 3 |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |

## FIȘĂ DE LABORATOR GRUPA 2

### EXTINDEREA DOMENIULUI DE MĂSURARE AL UNUI AMPERMETRU CU AJUTORUL ȘUNTULUI

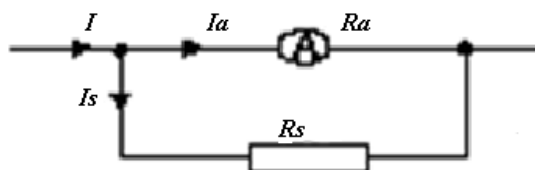
#### OBIECTIVE

- Descrierea principiului extinderii domeniului de măsurare al unui ampermetru cu ajutorul unui șunt.
- Realizarea practică a unui ampermetru cu șunt.
- Evidențierea creșterii domeniului de măsurare al ampermetrului în urma conectării șuntului.
- Verificarea experimentală a coeficientului de șuntare.

| ȘTIU | VREAU SĂ ȘTIU | AM ÎNVĂȚAT |
|------|---------------|------------|
|      |               |            |
|      |               |            |
|      |               |            |
|      |               |            |

#### Cunoștințe necesare

- Șuntul este un rezistor de rezistență mică care se conectează în paralel cu aparatul de măsurat și prin care trece o parte a curentului de măsurat
- Schema de conectare a șuntului este prezentată în figura de mai jos:

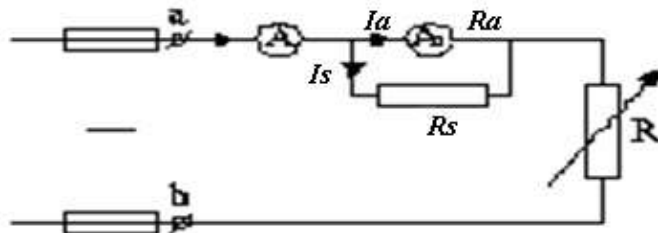


- Pentru a extinde domeniul de măsurare de „n”, ori șuntul trebuie să aibă o rezistență:

$$R_s = \frac{R_A}{n-1} \text{ unde } n = \frac{I}{I_A} = 1 + \frac{R_A}{R_s} \text{ numit coeficient de multiplicare (sau factor de șuntare)}$$

- Tipuri de șunturi:

- Șunturi interioare montate în aceeași cutie cu aparatul de măsură.
- Șunturi exterioare care pot fi individuale sau calibrate. Pe aceste șunturi se marchează curentul nominal și căderea de tensiune nominală



**Schema extinderii domeniului de măsurare**

#### Aparate si dispozitive necesare

- Platforma de laborator cu bornele a, b de alimentare în c. c.
- A- ampermetru de c.c cu domeniul dat de sursa de alimentare și consumatorul R
- A1- ampermetru de c.c cu rezistența  $R_A$  cunoscută
- $R_s$ - rezistență de ordinul ohmilor care se va folosi ca șunt
- R- rezistență variabilă

#### Desfășurarea lucrării

- Se executa montajul conform schemei din figura de mai sus cu un anumit șunt  $R_s$  de valoare cunoscută
- Se citesc curenții  $I$  și  $I_a$  la ampermetre pentru diferite valori ale consumatorului R
- Calculați factorul de șuntare „n” din formulele:  

$$n = I/I_a \text{ si } n = 1 + R_A/R_s$$
- Comparați rezultatele
- Se repetă lucrarea pentru altă rezistență de șuntare.

#### N.P.M. specifice lucrării

- ✓ Se folosesc numai cordoncane echipate la capete cu banane sau papuci și de secțiune corespunzătoare
- ✓ Se folosesc numai aparate cu domeniul de măsurare corespunzător parametrilor circuitului
- ✓ Orice ramificație de circuit se face la bornele aparatelor
- ✓ Orice modificare în circuit se face după scoaterea de sub tensiune

**Tabel cu date. Calcule. Concluzii.**

| Nr. crt | $R_A$<br>[ $\Omega$ ] | $R_s$<br>[ $\Omega$ ] | $I$<br>[ A ] | $I_a$<br>[ A ] | $n = I/I_a$ | $n = 1 + R_A/R_s$ | Concluzii |
|---------|-----------------------|-----------------------|--------------|----------------|-------------|-------------------|-----------|
| 1       |                       |                       |              |                |             |                   |           |

|   |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |

## **ACTIVITATEA DE EVALUARE 7 FAȚĂ ÎN FAȚĂ**

### **Modulul III. MĂSURĂRI ELECTRICE ÎN CURENT CONTINU**

**Tema:** Măsurarea intensității curentului electric în circuitele de curent continuu

#### **Rezultate ale învățării vizate**

- 3.1.7. Măsurarea mărimilor electrice în circuitele de c.c.
- 3.2.13. Selectarea aparatelor de măsurat în funcție de mărimea electrică de măsurat și domeniul de variație al acesteia;
- 3.2.17. Reprezentarea schemei electrice de conectare a aparatelor în circuitul de măsurare;
- 3.2.18. Efectuarea reglajelor pregătitoare ale aparatelor de măsurat în vederea realizării măsurărilor;
- 3.2.20. Citirea indicației aparatelor de măsurat;
- 3.2.21. Prelucrarea matematică și interpretarea rezultatelor obținute;
- 3.2.25. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă;
- 3.2.26. Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate.
- 3.3.1. Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă;
- 3.3.2. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită;
- 3.3.6. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme.

**Tip de evaluare:** observare sistematică, focus-grup

#### **Obiective:**

1. Îmbunătățirea cooperării cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă;
2. Asumarea responsabilității în cadrul echipei pentru sarcina de lucru primită;
3. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme.
4. Utilizarea vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă;
5. Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate.

**Mod de organizare a activității/clasei:** frontal

**Resurse materiale:** Fișele de laborator completate, tabla cu cele 2 tabele, ale celor 2 grupe, "Știu/Vreau să știu/Am învățat" completate

**Durată:** 20 minute, câte 10 minute cu fiecare grupă

#### **Barem de corectare și notare**

**Observarea sistematică** a activităților și a comportamentului elevilor în timpul activității didactice este o tehnică de evaluare ce furnizează profesorului o serie de informații diverse și complete, greu de obținut prin intermediul metodelor de evaluare tradițională. Observarea va fi însoțită de aprecierea verbală asupra activității și răspunsurile elevilor și va furniza profesorului informații necesare organizării focus- grupului

Interviul de tip **focus grup** este un interviu de grup, focalizat pe o anumită temă, strict delimitată, care este condus de un moderator/profesor și face parte din categoria tehnicilor

calitative de culegere a datelor (caracter open-ended) pentru analiza percepțiilor, motivațiilor, sentimentelor, nevoilor și opiniilor elevilor. Această tehnică este o discuție de grup planificată, organizată pentru obținerea percepțiilor legate de tema abordată, desfășurată într-un mediu permissiv, discuția este relaxată și plăcută pentru participanții care își împărtășesc ideile și percepțiile, membrii grupului se influențează reciproc, răspunzând ideilor și comentariilor"

Interviul de grup este o formă de interviu în care :

- subiectul interviuat nu mai e un individ, ci un grup ;
- numărul participanților poate varia, în funcție de scop și temă: min. 3-4 - max. 10-15, astfel încât fiecare participant să aibă timp să se exprime;

**Avantaje:**

- colectează date într-un context « natural » și utilizează dinamica grupului pentru construcția răspunsurilor,
- experimentele pe grupuri de rezolvare a problemelor arată că în grup apar idei noi care nu apar în rezolvarea individuală a sarcinilor
- interacțiunea și dinamica grupului pot stimula răspunsurile
- acest tip de evaluare poate fi utilizat ca pregătire a unor interviuri individuale, știind că în multe cazuri elevii sunt reticenți pentru că nu sunt obișnuiți cu astfel de abordări,
- permite punerea față în față / confruntarea unui evantai de experiențe și opinii variate în legătură cu tema abordată
- e mai economic, pentru că permite o utilizare mai eficientă a timpului

Discuția va avea un caracter informal, nestructurat: va fi bazată pe răspunsurile completate în fișele de laborator și în tabelele "**Știu/Vreau să știu/Am învățat**" completate pe tablă. Profesorul stimulează pe fiecare participant să ia parte la conversație

**Itemi care se pot urmări:**

1. Activitățile așteptate (sau planificate): cine a participat, cum a participat fiecare elev, cu ce resurse (cunoștințe, abilități, atitudini), cu ce scop (care e rezultatul așteptat)?
2. Ce nu s-a întâmplat din ceea ce ne-am așteptat să se întâmple (care e rezultatul așteptat)?
3. Ce s-a întâmplat și nu ne-am fi așteptat să se întâmple?
4. Care sunt interacțiunile între elevi
  - a. Cum se grupează ei (cine cu cine)? Care sunt regulile sau normele grupului?
  - b. Ce tipuri de relații se stabilesc între grupuri?
  - c. Cine ia deciziile în interiorul fiecărui grup și cum sunt comunicate și acceptate acestea
5. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă;

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 8 FAȚĂ ÎN FAȚĂ

**Modulul: MĂSURĂRI ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU**

**Tema: Măsurarea puterii electrice în curent continuu cu montajul volt-ampermetric și cu wattmetrul**

**Tip de activitate: de laborator tehnologic**

**Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                                    | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1.7. Măsurarea mărimilor electrice în c.c.<br>(măsurarea puterii electrice) | 3.2.17. Reprezentarea schemei electrice de conectare a aparatelor în circuitul de măsurare<br>3.2.18. Efectuarea reglajelor pregătitoare ale aparatelor de măsurat în vederea realizării măsurărilor<br>3.2.19. Realizarea montajelor de măsurare a mărimilor electrice în circuite de c.c.<br>3.2.20. Citirea indicațiilor aparatelor de măsurat<br>3.2.21. Prelucrarea matematică și interpretarea rezultatelor obținute<br>3.2.25. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă<br>3.2.26. Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate<br>3.2.9. Compararea diferitelor metode și mijloace de măsurare a mărimilor electrice<br>3.2.11. Determinarea erorilor în procesul de măsurare, calcul procentual | 3.3.1. Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă<br>3.3.2. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită<br>3.3.3. Respectarea normelor ergonomice la locul de muncă<br>3.3.4. Respectarea normelor de securitate la locul de muncă, precum și a normelor de prevenire și stingere a incendiilor<br>3.3.5. Purtarea permanentă și cu responsabilitate a echipamentului de protecție în scopul prevenirii accidentelor de muncă și a bolilor profesionale<br>3.3.6. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme |

Activitate realizată prin **METODA EXPLOZIEI STELARE (STARBURSTING)**

### **Scurtă descriere a metodei:**

Explozia stelară (eng. "star" = stea; eng. "burst" = a exploda), este o metodă nouă de dezvoltare a creativității, similară brainstormingului. Începe din centrul conceptului și se împrășteie în afară, cu întrebări, la fel ca o explozie stelară.

Cum se procedează: Se scrie ideea sau problema pe o foaie de hârtie și se înșiră cât mai multe întrebări care au legătură cu ea. Un bun punct de plecare îl constituie cele de tipul: Ce?, Cine?,

Unde?, De ce?, Când?. Lista de întrebări inițiale poate genera altele neașteptate care, posibil, solicită o și mai mare concentrare pentru a răspunde la ele. Scopul metodei este de a obține cât mai multe întrebări și astfel cât mai multe conexiuni între concepte. Este o modalitate de stimulare a creativității individuale și de grup. Organizată în grup, explozia stelară facilitează participarea întregului colectiv, stimulează crearea de întrebări la întrebări, așa cum brainstormingul dezvoltă construcția de idei pe idei.

#### **ETAPELE metodei:**

1. Propunerea unei probleme;
2. Organizarea colectivului în grupuri preferențiale;
3. Munca în echipă pentru a elabora o listă cu cât mai multe întrebări și cât mai diverse.
4. Comunicarea rezultatelor muncii de grup.
5. Evidențierea celor mai interesante întrebări și aprecierea muncii în cooperare.

Facultativ, se poate proceda și la elaborarea de răspunsuri la unele dintre întrebări. Metoda exploziei stelare este ușor de aplicat oricărei vârste și unei palete largi de domenii. Nu este costisitoare și nici nu necesită explicații amănunțite. Participanții se prind repede în joc, acesta fiind pe de o parte o modalitate de relaxare și, pe de altă parte, o sursă de noi descoperiri.

#### **Obiective:**

- Utilizarea metodei volt-ampermetrice pentru măsurarea puterii electrice în c.c.
- Utilizarea wattmetrului pentru măsurarea puterii electrice în c.c.
- Identificarea metodei optime de măsurare a puterii electrice în c.c.
- Identificarea cauzelor care pot genera erori în procesul de măsurare a puterii electrice

#### **Mod de organizare a activității/a clasei:**

Se împarte clasa în grupe de câte 3 elevi.

#### **Resurse materiale:**

- sursă de tensiune continuă reglabilă 0-30V/ 5 A
- platformă didactică cu consumatori de mică putere
- aparate de măsură specifice : multimetre digitale (ampermetre și voltmetre), wattmetru analogic sau digital
- conductoare de legătură
- fișe de lucru

#### **Durată: 50 minute**

#### **Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- se împarte clasa în grupe de câte 3 elevi și se stabilesc rolurile în echipă( se precizează faptul că fiecare elev va realiza practic un montaj dintre cele 3 prevăzute în fișa de lucru)
- se prezintă sarcina de lucru : Măsurarea puterii electrice în c.c. pentru un consumator de mică putere (bec)

- se descrie scopul lucrării : identificarea metodei optime de măsurare a puterii electrice folosind metoda exploziei stelare
- se explică elevilor rolul întrebărilor Ce?, Cine?, Unde?, De ce?, Când? pe care trebuie să le vizeze pe parcursul desfășurării lucrării de laborator
- se parcurge fișa de laborator respectând secvențierea logică a sarcinilor de lucru
- fiecare echipă va prezenta rezultatele obținute experimental folosind diagrama stelară

### **Fișă de lucru**

## **MĂSURAREA PUTERII ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU CU MONTAJUL VOLT-AMPERMETRIC ȘI CU WATTMETRUL**

### **1. Competențe**

- ⇒ selectarea aparatelor de măsură;
- ⇒ precizarea relațiilor corespunzătoare puterii în curent continuu și a unităților de măsură corespunzătoare mărimilor electrice;
- ⇒ verificarea stării de funcționare a aparatelor de măsurat;
- ⇒ selectarea optimă a domeniilor de măsură;
- ⇒ realizarea corectă a montajelor de măsurare;
- ⇒ efectuarea operațiilor de măsurare specificând calitatea și precizia acestora;
- ⇒ respectarea normelor SSM și PSI în timpul efectuării lucrării de laborator.

### **2. Nomenclatorul aparatelor**

**E** -Sursă de curent continuu reglabilă 0-30V/5A

**W** - wattmetru digital

**R** - platformă didactică cu consumator de mică putere (bec)

**A** - ampermetru magnetoelectric/ multimetru digital

**V** - voltmetru magnetoelectric/ multimetru digital

Conductoare de legătură

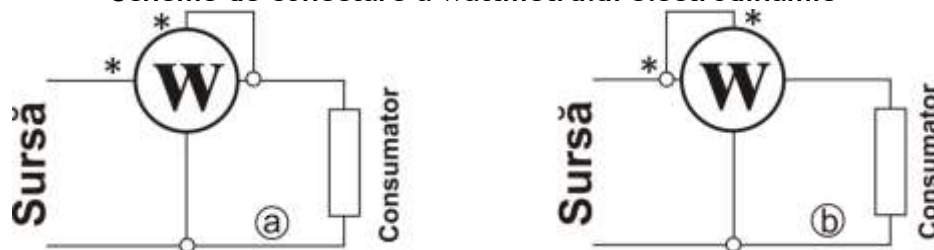
### **3. Mod de lucru**

#### **A. MĂSURAREA PUTERII ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU CU WATTMETRUL DIGITAL**

I. Se reglează sursa de tensiune E la valoarea zero.

II. Se realizează practic montajul de măsurare a puterii electrice cu wattmetrul electrodinamic/digital folosind schema de conectare în varianta a).

### Scheme de conectare a wattmetrului electrodinamic



- ✓ la bornele POWER se conectează sursa de tensiune continuă
- ✓ la bornele LOAD se conectează bornele consumatorului (becului)

### III. Preluarea datelor experimentale

Se reglează sursa de tensiune din volt în volt de la 1V până la 8V. Pentru fiecare treaptă de tensiune se citește valoarea puterii măsurate de W. Datele experimentale se trec în tabelul de rezultate .

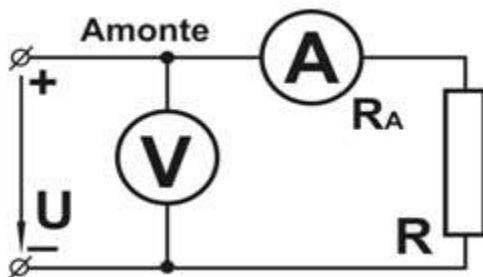
### IV. Tabel cu rezultate experimentale

|           |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| E (V)     | 1V | 2V | 3V | 4V | 5V | 6V | 7V | 8V |
| $P_0$ (W) |    |    |    |    |    |    |    |    |

## B. MĂSURAREA PUTERII ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU CU MONTAJUL VOLT-AMPERMETRIC

### B1. VARIANTA AMONTE

- Se reglează sursa de tensiune la valoarea zero.
- Se realizează practic montajul corespunzător variantei amonte pentru măsurarea puterii electrice în c.c. .



### III. Preluarea datelor experimentale



Se reglează sursa de tensiune din volt în volt de la 1V până la 8V. Pentru fiecare treaptă de tensiune se citesc valorile  $U$  și  $I$  măsurate de voltmetru și ampermetru. Datele experimentale se trec în tabelul de rezultate și se prelucrează matematic.

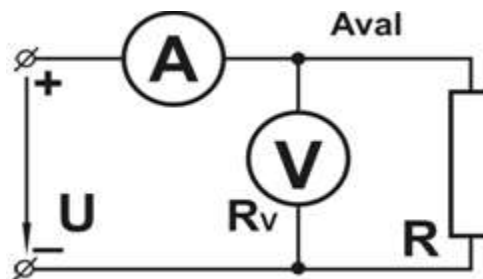
**V. Tabel cu rezultate - varianta amonte**

| E (V)                                                     | 1V | 2V | 3V | 4V | 5V | 6V | 7V | 8V |
|-----------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| U (V)                                                     |    |    |    |    |    |    |    |    |
| I (A)                                                     |    |    |    |    |    |    |    |    |
| $P_m=UI$ (W)                                              |    |    |    |    |    |    |    |    |
| $P_0$ (W)                                                 |    |    |    |    |    |    |    |    |
| $\varepsilon=P_m \cdot P_0$ (W)                           |    |    |    |    |    |    |    |    |
| $\varepsilon_r(\%) = \frac{ \varepsilon }{P_0} \cdot 100$ |    |    |    |    |    |    |    |    |

**B2. VARIANTA AVAL**

I. Se reglează sursa de tensiune la valoarea zero.

II. Se realizează practic montajul corespunzător variantei aval pentru măsurarea puterii electrice în c.c. .



**III. Preluarea datelor experimentale**

Se reglează sursa de tensiune din volt în volt de la 1V până la 8V. Pentru fiecare treaptă de tensiune se citesc valorile  $U$  și  $I$  măsurate de voltmetru și ampermetru. Datele experimentale se trec în tabelul de rezultate și se prelucrează matematic.

**V. Tabel cu rezultate - varianta aval**

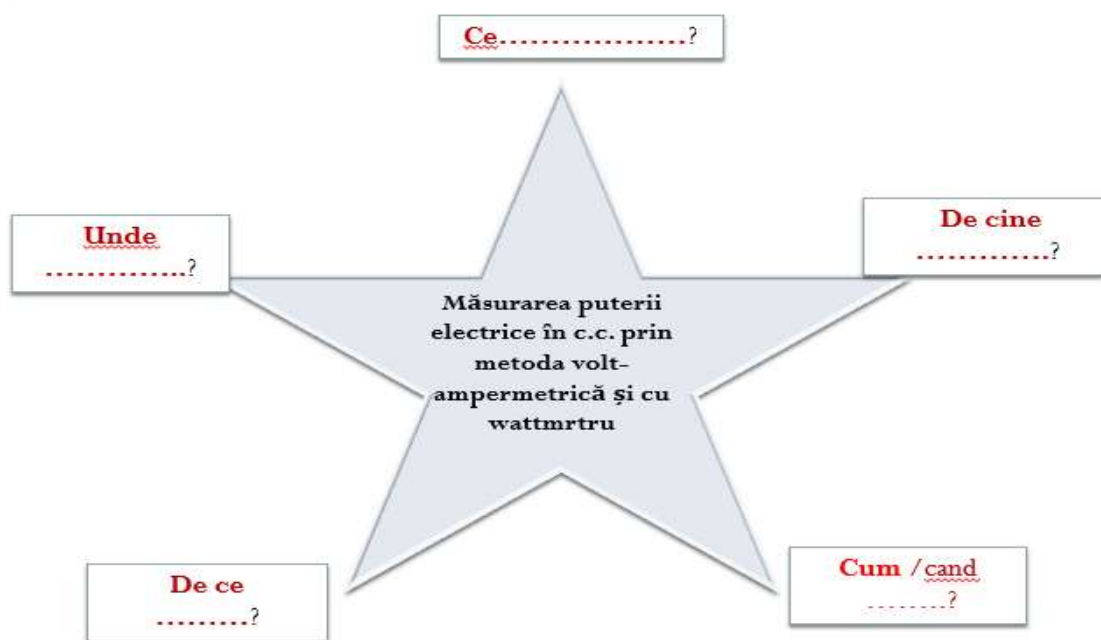
| E (V)                           | 1V | 2V | 3V | 4V | 5V | 6V | 7V | 8V |
|---------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| U (V)                           |    |    |    |    |    |    |    |    |
| I (A)                           |    |    |    |    |    |    |    |    |
| $P_m=UI$ (W)                    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| $P_0$ (W)                       |    |    |    |    |    |    |    |    |
| $\varepsilon=P_m \cdot P_0$ (W) |    |    |    |    |    |    |    |    |

|                                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| $\varepsilon_r(\%) = \frac{ \varepsilon }{P_0} \cdot 100$ |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|

6. Interpretarea analitică a rezultatelor experimentale folosind explozia stelară

- Cum** este eroarea relativă în cazul variantei amonte față de eroarea relativă obținută în varianta aval ?
- De ce** diferă datele obținute în cazul măsurării directe cu ohmmetrul cu cele obținute în cazul măsurării indirecte ?
- Cine** a produs eroarea de măsurare în cazul fiecărei variante a montajului volt-ampermetric?
- Când** eroarea de măsurare devine egală cu zero?
- Care** este metoda optimă de măsurare ( cu eroarea relativă cea mai mică) a puterii electrice pentru consumatorul utilizat în activitatea experimentală ?

7. Completați diagrama stelară de mai jos cu alte întrebări specifice temei abordate -Măsurarea puterii electrice în c.c.



## **ACTIVITATEA DE EVALUARE 8 FAȚĂ ÎN FAȚĂ**

**Modulul: MĂSURĂRI ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU**

**Tema: Măsurarea puterii electrice în curent continuu cu montajul volt-ampermetric și cu wattmetrul**

**Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                                    | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1.7. Măsurarea mărimilor electrice în c.c.<br>(măsurarea puterii electrice) | 3.2.17. Reprezentarea schemei electrice de conectare a aparatelor în circuitul de măsurare<br>3.2.18. Efectuarea reglajelor pregătitoare ale aparatelor de măsurat în vederea realizării măsurărilor<br>3.2.19. Realizarea montajelor de măsurare a mărimilor electrice în circuite de c.c.<br>3.2.20. Citirea indicațiilor aparatelor de măsurat<br>3.2.21. Prelucrarea matematică și interpretarea rezultatelor obținute<br>3.2.25. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă<br>3.2.26. Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate<br>3.2.9. Compararea diferitelor metode și mijloace de măsurare a mărimilor electrice<br>3.2.11. Determinarea erorilor în procesul de măsurare, calcul procentual | 3.3.1.Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă<br>3.3.2. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită<br>3.3.3.Respectarea normelor ergonomice la locul de muncă<br>3.3.4. Respectarea normelor de securitate la locul de muncă, precum și a normelor de prevenire și stingere a incendiilor<br>3.3.5. Purtarea permanentă și cu responsabilitate a echipamentului de protecție în scopul prevenirii accidentelor de muncă și a bolilor profesionale<br>3.3.6. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme |

**Tip de evaluare: probă practică pentru activitatea de laborator**

**Obiective:**

- utilizarea corectă a aparatelor de măsură (reglaje specifice, selectare bore si domenii de măsurare)

- realizarea practică a montajelor de măsurare specifice măsurării puterii electrice prin metoda volt-ampmetrică și cu wattmetrul
- conectarea wattmetrului în circuitul de măsurare
- preluarea și prelucrarea datelor obținute experimental
- interpretarea analitică a datelor experimentale

**Mod de organizare a activității/a clasei:**

Se împarte clasa în grupe de câte 3 elevi.

**Resurse materiale:**

- sursă de tensiune continuă reglabilă 0-30V/ 5 A
- platformă didactică cu consumatori de mică putere
- aparate de măsură specifice : multimetre digitale (ampermetre și voltmetre), wattmetru analogic sau digital
- conductoare de legătură
- fișe de lucru

**Durată:** 50 minute

**Fișă de evaluare**

***Măsurarea puterii electrice în curent continuu prin metoda volt-ampmetrică și cu wattmetru***

*Folosind aparatele si materialele puse la dispoziție rezolvați următoarele cerințe :*

- I. Măsurați cu ohmmetru valoarea rezistenței becului de pe platforma de laborator și notați valoarea acesteia :

$$R_0 =$$

- II. Reglați valoarea sursei de tensiune la o valoare aproximativ egală cu cea a rezistenței astfel încât intensitatea curentului în circuit să nu depășească 1A

$$E =$$

- III. Cu ajutorul wattmetrului măsurați direct puterea becului alimentat de la sursa de tensiune continuă și notați valoarea acesteia ca fiind valoarea adevărată:

| U (V) | I (A) | P <sub>0</sub> (W) |
|-------|-------|--------------------|
|       |       |                    |

- IV. Reprezentați schema de măsurare indirectă a puterii electrice folosind metoda A și V, varianta aval

- V. Realizați practic schema de măsurare a puterii electrice cu ajutorul A și V în varianta aval

- VI. Calculați puterea măsurată prin metoda A și V

|       |       |       |
|-------|-------|-------|
| $U_m$ | $I_m$ | $P_m$ |
|       |       |       |

VII. Determinați eroarea absolută :

$$\varepsilon = P_m - P_0 =$$

VIII. Determinați eroarea relativă:

$$\varepsilon_r =$$

#### Barem de corectare și notare

| Nr crt | Criteriul | Denumirea criteriului                        | Punctaj | Notare | Observații |
|--------|-----------|----------------------------------------------|---------|--------|------------|
| 1      | I         | Măsurarea rezistențelor cu ohmmetru          | 5p      |        |            |
| 2.     | II        | Verificarea și reglarea sursei de tensiune   | 5p      |        |            |
| 3      | III       | Măsurarea puterii el cu wattmetru            | 25p     |        |            |
|        |           | Conectare wattmetrului                       | 20p     |        |            |
|        |           | Determinarea puterii                         | 5p      |        |            |
| 4      | IV        | Reprezentarea schemei pt varianta aval       | 10p     |        |            |
| 5      | V         | Măsurarea puterii prin varianta aval         | 25p     |        |            |
|        |           | Realizare montaj                             | 15p     |        |            |
|        |           | Măsurare tensiunii $U$                       | 5p      |        |            |
|        |           | Măsurarea intensității $I$                   | 5p      |        |            |
| 6      | VI        | Calcularea puterii măsurate                  | 5p      |        |            |
| 7      | VII       | Determinarea erorii absolute $\varepsilon$   | 5p      |        |            |
| 8      | VIII      | Determinarea erorii relative $\varepsilon_r$ | 10p     |        |            |
|        |           | Precizare formulă calcul                     | 5p      |        |            |
|        |           | Calcul eroare relativă                       | 5p      |        |            |
| 9      |           | Punctaj oficiu                               | 10p     |        |            |
|        |           | TOTAL                                        | 100p    |        |            |

#### Bibliografie

1. Manual "Măsurări electrice în c.c." , clasa a IX-a, Editura CD Press 2016, Fl Mares și Dragos Ionel Cosma
2. Manual Măsurări electrice și neelectrice, clasa a IX-a, Fl Mares, Plosnita L, Ed CD Press , 2018;
3. Suport de curs- Profesor in online, Digital Nation, 2020;
4. "Circuite electronice. Laboratoare virtuale", L. Ploșniță,ș.a., Ed. Pax Aura Mundi, Galați, 2009;

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 9 FAȚĂ ÎN FAȚĂ

**Modulul: MĂSURĂRI ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU**

**Tema: Măsurarea intensității curentului electric în c.c cu ajutorul aparatelor analogice și digitale.**

**Tip de activitate: laborator tehnologic**

**Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                                                                                           | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Atitudini                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1.1. Mărimi electrice (definiție, unități de măsură, transformări):<br>- intensitatea curentului electric<br>- tensiunea electrică | 3.2.1 Asocierea mărimilor electrice de c.c. cu unitățile de măsură<br>3.2.2. Efectuarea transformărilor utilizând multipli și submultipli                                                                                                                                                                             | 3.3.1. Cooperarea cu colegii de grupă<br><br>3.3.4. Respectarea normelor de securitate a muncii.                          |
| 3.1.2. Elemente de circuit electric (definiție, rol, simbol):<br>-surse de c.c<br>-rezistoare                                        | 3.2.3. Reprezentarea simbolurilor elementelor de circuit electric                                                                                                                                                                                                                                                     | 3.3.6.Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de desfășurare a activității. |
| 3,1,4. Circuite electrice simple de c.c:<br>- rezistoare și ampermetru                                                               | 3.2.6. Realizarea de circuite de c.c, cu sursă, rezistoare și ampermetru.                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                           |
| 3.1.6. Aparat analogice și digitale pentru măsurarea mărimilor electrice:<br>-ampermetre                                             | 3.2.12. Identificarea simbolurilor folosite pentru marcarea aparatelor analogice.<br>3.2.13. Selectarea domeniului de măsurare<br>3.2.14. Determinarea constantei ampermetrelor.                                                                                                                                      |                                                                                                                           |
| 3.1.7. Măsurarea mărimilor electrice:<br>-intensitatea curentului electric                                                           | 3.2.17. Reprezentarea schemei electrice.<br>3,2.18. Efectuarea reglajelor ampermetrelor<br>3.2.19. Realizarea montajelor<br>3.2.20. Citirea indicației aparatelor de măsurat<br>3,2.21. Prelucrarea matematică și interpretarea rezultatelor.<br>3.2.22. Utilizarea soft-ului pentru simularea circuitelor electrice. |                                                                                                                           |

Activitate realizată prin **conversație și activitate practică**

**Obiective:**

Formarea deprinderilor și priceperilor de :

- montare corectă a ampermetrelor ;
- calculul constantei de măsurare a aparatului analogic;
- alegerea domeniului de măsurare și citirea corectă a valorii măsurate.

**Mod de organizare a activității/a clasei:**

Lucrul pe grupe de 3-4 elevi

**Resurse materiale:**

Pentru o grupă:

- două ampermetre (multimetre) unul analogic și unul numeric;
- o sursă de alimentare c.c (0...24V) ;
- un potențiomtru 5...10k $\Omega$ ;
- o rezistență fixă 1k $\Omega$ ;
- placă de lucru (breadboard);
- conductoare de legătură.

**Soft-uri pentru simularea circuitelor electrice:**

- LIVEWIRE <https://livewire1.software.informer.com/1.3/>,
- Workbench <https://www.vuvickypro.com/2019/01/electronic-workbench-ewb-512-free.html>

<https://www.exploratorium.edu/snacks/circuit-workbench>

**Durată:** 50 minute

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- Se distribuie fișele de lucru și resurselor materiale pentru fiecare echipă.
- O scurtă conversație privind: intensitatea curentului electric, unități de măsură, aparate folosite, modul de legare în circuit, calculul constantei la ampermetrul analogic și calculul erorii de măsurare.
- Efectuarea montajului de fiecare grupă.
- Profesorul verifică corectitudinea montajului la fiecare grupă.
- În prezența profesorului se face prima măsurătoare.
- Elevii fac celelalte măsurători, completează tabelul, fac calculele.
- După efectuarea lucrării se trag concluzii.

## FIȘĂ DE DOCUMENTARE

### MĂSURAREA INTENSITĂȚII CURENTULUI ÎN CIRCUITE DE C.C.

#### 1. Noțiuni introductive

Intensitatea curentului este o mărime fizică fundamentală a sistemului SI, fiind definită drept cantitatea de sarcină electrică ce trece în unitatea de timp printr-o secțiune a unui circuit.

Unitatea de măsură este **amperul**, având simbolul **A**.

Intensitatea curentului electric se măsoară prin citire directă, cu aparate indicatoare numite **ampermetre**. Pentru măsurarea curenților foarte mici (de ordinul micro amperilor) se folosește **galvanometrul** (este un dispozitiv de tip magnetoelectric).

Simbolul ampermetrului în fig.1

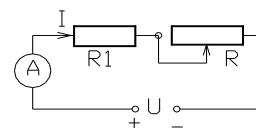


Fig. 1

Deoarece, într-un circuit fără ramificații intensitatea curentului este aceeași în toate punctele circuitului, ampermetrul se poate lega în orice punct al acestuia.

**Ampermetrele se leagă în serie cu celelalte elemente de circuit (fig.1)**

Ampermetrul ideal ar trebuie să aibă rezistența internă  $R_a=0$ , pentru ca includerea lui în circuit să nu modifice rezistența totală a circuitului, și nici intensitatea curentului ce trebuie măsurat. Un astfel de ampermetru nu există. Deoarece rezistența internă este diferită de zero, există o eroare de măsurare a curentului din circuit. Pentru ca eroarea să fie cât mai mică, trebuie ca rezistența internă a ampermetrului să fie cât mai mică.

Dacă se montează ampermetrul în paralel, curentul prin el va fi foarte mare (pur și simplu aparatul face un scurtcircuit deoarece  $R_a \ll R$ ) și aparatul se arde.

**!!!! Montarea în paralel a ampermetrului este o eroare gravă.**

**Problemă rezolvată.** Într-un circuit alimentat de la o sursă de tensiune electromotoare  $E=100V$ , care conține o rezistență de  $R=100\Omega$ , se montează un ampermetru, cu rezistența internă  $R_a=5\Omega$ . Se cer: intensitatea curentului fără ampermetru și cu ampermetru; eroarea relativă datorită ampermetrului.

Intensitatea curentului înainte de montarea ampermetrului:  $I_0 = \frac{E}{R} = 1A$  iar după montarea ampermetrului:  $I_0 = \frac{E}{R+R_a} = 0,95A$

Erorile de măsurare absolută și relativă, datorită ampermetrului vor fi:  $\varepsilon = I_m - I_0 = -0,05A$ , respectiv  $\varepsilon_R = \frac{\varepsilon}{I_0} = \frac{0,05}{1} = 0,05 = 5\%$



## LUCRARE PRACTICĂ DE LABORATOR

### Obiective:

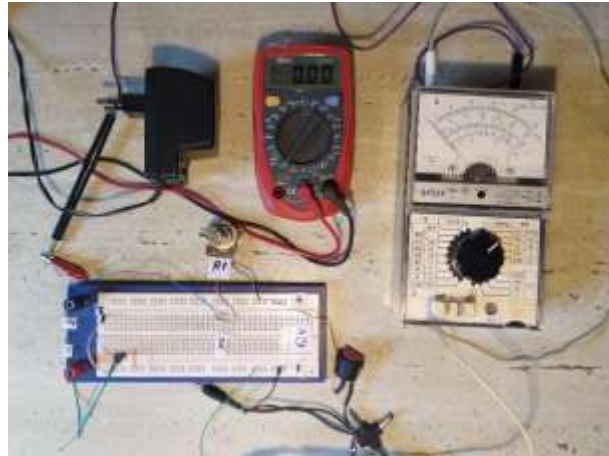
- Formarea deprinderilor și priceperilor de montare și citire corectă a ampermetrelor.

### Echipamentul folosit:

- Sursa de c.c.
- Rezistoare, potențiometru (5...10kΩ)
- Două ampermetre, unul analogic și altul digital
- Placa de lucru (breadboard)
- Fire de legătură

### Sarcini de lucru

- Realizați montajul din figura 1.
- Reglați sursa de tensiune la 10...12V.
- Efectuați minim patru măsurători de intensitate a curentului, modificând rezistența **R** (potențiometru 10kΩ). Rezistența fixă **R<sub>1</sub>** va avea valoarea de cel puțin 1kΩ din motive de protecție a potențiometrului.
  - Fiecare măsurătoare se va efectua cu două ampermetre, unul analogic și unul numeric.
  - Pentru ampermetrul analogic calculați constanta scării.
  - Curentul măsurat de ampermetrul numeric se consideră **curent etalon (I<sub>0</sub>)**, iar curentul măsurat cu cel analogic se consideră **curent efectiv (I<sub>m</sub>)**.
  - Calculați: eroarea absolută  $\varepsilon = I_0 - I_m$  și eroarea relativă  $\varepsilon_r = \frac{|\varepsilon|}{I_0} 100\%$ .
  - Treceți rezultatele în tabel.



| Nr.crt | I <sub>0</sub> (mA) | I <sub>m</sub> (mA) |     |    | ε(mA) | ε <sub>r</sub> (%) |
|--------|---------------------|---------------------|-----|----|-------|--------------------|
|        |                     | C (mA/div)          | div | mA |       |                    |
| 1      | 19,5                | 2                   | 10  | 20 | -0,5  | 2,5                |

### Observații.

- Se poate folosi orice potențiometru (liniar, rotativ). În lipsa unui potențiometru se vor folosi rezistențe fixe.
- În lipsa unei surse de laborator cu tensiune variabilă se poate folosi un alimentator de telefon sau o baterie de 9V.

## ACTIVITATEA DE EVALUARE 9 FAȚĂ ÎN FAȚĂ

**Modulul: MĂSURĂRI ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU**

**Tema: Măsurarea intensității curentului electric în c.c cu ajutorul aparatelor analogice și digitale.**

**Tip de activitate: laborator tehnologic**

**Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                                                                                         | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Atitudini                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1.1. Mărimi electrice (definiție, unități de măsură, transformări):<br>- intensitat curentului electric<br>- tensiunea electrică | 3.2.1 Asociera mărimilor electrice de c.c. cu unitățile de măsură<br>3.2.2. Efectuarea transformărilor utilizând multipli și submultipli                                                                                                                                                                              | 3.3.1. Cooperarea cu colegii de grupă<br><br>3.3.4. Respectarea normelor de securitate a muncii.                          |
| 3.1.2. Elemente de circuit electric (definiție, rol, simbol):<br>-surse de c.c<br>-rezistoare                                      | 3.2.3. Reprezentarea simbolurilor elementelor de circuit electric                                                                                                                                                                                                                                                     | 3.3.6.Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de desfășurare a activității. |
| 3.1.4. Circuite electrice simple de c.c:<br>- rezistoare și ampermetru                                                             | 3.2.6. Realizarea de circuite de c.c, cu sursă, rezistoare și ampermetru.                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                           |
| 3.1.6. Aparatură analogică și digitală pentru măsurarea mărimilor electrice:<br>-ampermetre                                        | 3.2.12. Identificarea simbolurilor folosite pentru marcarea aparatelor analogice.<br>3.2.13. Selectarea domeniului de măsurare<br>3.2.14. Determinarea constantei ampermetrelor.                                                                                                                                      |                                                                                                                           |
| 3.1.7. Măsurarea mărimilor electrice:<br>-intensitatea curentului electric                                                         | 3.2.17. Reprezentarea schemei electrice.<br>3.2.18. Efectuarea reglajelor ampermetrelor<br>3.2.19. Realizarea montajelor<br>3.2.20. Citirea indicației aparatelor de măsurat<br>3.2.21. Prelucrarea matematică și interpretarea rezultatelor.<br>3.2.22. Utilizarea soft-ului pentru simularea circuitelor electrice. |                                                                                                                           |

## Tip de evaluare: probă practică pentru activitatea de laborator

### Obiective:

- O1- Definește intensitatea curentului electric, unitățile de măsură.
- O2- Realizează montajul, alege domeniul de măsurare a ampermetrelor
- O3- Citește și notează intensitatea curentului electric
- O4 - Calculează eroarea de măsurare
- O5 - Prelucreează, interpretează și înregistrează rezultatele obținute.

### FIȘĂ DE EVALUARE

#### Măsurarea intensității curentului electric în c.c cu ajutorul aparatelor analogice și digitale.

##### Se punctează:

1. Calculul corect a constantei scării 20 puncte  
Ex. Scara 30 diviziuni, domeniul 60 mA,  $C = \frac{\text{domeniu}}{\text{div}} = \frac{60}{30} = 2 \text{mA/div}$
2. Alegerea corectă a domeniului de măsurare 10 puncte  
La aparatul digital inițial se alege domeniul cel mai mare, apoi în funcție de valoarea indicată se poate trece pe un domeniu mai mic.  
La aparatul analogic se pune pe domeniul maxim, dacă indicația este spre începutul scării se trece la un domeniu mai mic. Precizia de măsurare este mare dacă indicația este spre capătul din dreapta a scării.
3. Efectuarea corectă a montajului. 30 puncte  
Se verifică așezarea componentelor și continuitatea circuitului.
4. Citirea corectă a intensității curentului la aparatul analogic 10 puncte  
Poziția corectă de citire față de acul aparatului analogic (evitarea erorii de paralaxă) și calculul intensității  $I_m = nr \cdot \text{div} \cdot C \text{ (mA)}$
5. Calculul corect a erorii de măsurare 10 puncte  
 $\epsilon_r = \frac{|19,5 - 20|}{19,5} \cdot 100\% = 2,5\%$
6. Interpretarea rezultatelor 10 puncte  
Eroarile relative trebuie să se încadreze în clasa de precizie a aparatelor.  

Se acordă din oficiu 10 puncte.

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 10 FAȚĂ ÎN FAȚĂ

**Modulul: TEHNOLOGII GENERALE ÎN ELECTROTEHNICĂ**

**Tema:** *Lucrări pregătitoare ale proceselor tehnologice - Curățarea prin așchiere*

**Tip de activitate:** de instruire practică

**Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                                                                                                         | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1.5. Lucrări pregătitoare ale proceselor tehnologice (definire, etape de execuție, SDV-uri necesare, norme SSM și PSI specifice):<br>- curățare; | 1.2.12. Selectarea SDV-urilor necesare realizării fiecărei lucrări pregătitoare ale proceselor tehnologice<br>1.2.13. Realizarea lucrărilor pregătitoare ale proceselor tehnologice, cu respectarea etapelor de execuție<br>1.2.17. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă<br>1.2.18 Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate | 1.3.1. Respectarea cerințelor ergonomice la locul de muncă<br>1.3.2. Cooperarea cu colegii de echipă, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă<br>1.3.3. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită<br>1.3.4. Respectarea disciplinei tehnologice<br>1.3.5. Purtarea permanentă a echipamentului de lucru și de protecție specific locului de muncă<br>1.3.6. Respectarea normelor de SSM și PSI specifice lucrărilor executate<br>1.3.7. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme<br>1.3.9. Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor |

Activitate realizată prin **METODA CIORCHINELUI**

### ***Scurtă descriere a metodei:***

„Ciorchinele” este o metodă didactică, utilizată individual sau în grup, care constă în evidențierea de către elevi a legăturilor dintre idei, pe baza găsirii altor sensuri ale acestora și a relevării unor noi asociații. Metodă de brainstorming neliniară, având rolul de a facilita conștientizarea relațiilor dintre elementele învățate, aceasta este în același timp utilă în schematizarea informației; reprezintă o modalitate de a construi sau realiza asociații noi de idei sau de a revela noi sensuri ale ideilor.

Poate fi folosită atât în faza de evocare cât și în cea de reflecție, stimulând gândirea, ca mijloc de a rezuma ceea ce s-a studiat sau ca modalitate de a construi asociații.

Se scrie un cuvânt sau o propoziție-nucleu în mijlocul paginii sau al tablei și în jurul ei cuvinte sau sintagme care au legătură cu tema respectivă.

Se poate aplica:

- în prima parte a lecției „ciorchine inițial”;
- după citirea textului „ciorchine revăzut”;
- în faza finală a lecției, pentru fixare;
- ca extindere;
- ca metodă de evaluare.

Ciorchinele este o tehnică eficientă de predare-învățare care încurajează elevii să gândească liber și deschis.

Etape:

1. Prezentarea cuvântului-cheie sau a propoziției-nucleu - cadrul didactic scrie un cuvânt sau o propoziție-nucleu în mijlocul tablei/foaie de flipchart.
2. Explicarea regulilor pe care le presupune tehnica - cadrul didactic le oferă elevilor explicațiile necesare; îi încurajează pe elevi să scrie cuvinte sau sintagme în legătură cu tema pusă în discuție.
3. Realizarea propriu-zisă a ciorchinelui - cadrul didactic le cere elevilor să lege cuvintele sau ideile produse de cuvântul sau propoziția-nucleu prin linii care evidențiază conexiunile între acestea, realizând astfel o structură în formă de ciorchine.
4. Reflecția asupra ideilor emise și conexiunilor realizate.

Reguli:

- Notarea tuturor ideilor legate de tema respectivă;
- Lipsa judecății ideilor expuse;
- dintr-o idee dată pot apărea alte idei, astfel se pot construi „sateliți” ai ideii respective;
- apariția legăturilor numeroase și variate între idei.

Avantaje:

- fixarea ideilor și structurarea informațiilor;
- înțelegerea ideilor;
- poate fi aplicată atât individual (chiar și la evaluare), cât și la nivelul întregii clase, pentru sistematizarea și consolidarea cunoștințelor;
- în etapa de reflecție, elevii pot fi ghidați, prin intermediul unor întrebări, în ceea ce privește gruparea informațiilor în funcție de anumite criterii.

Limite:

- enunțarea unor idei și urmarea unor piste nerelevante pentru tema propusă;
- timpul îndelungat necesar pentru aplicare;
- necesită mai mult timp decât expunerea lecției în manieră clasică.
- Posibila implicare inegală a elevilor în activitate.

Principalul avantaj este implicarea elevului în procesul de învățare, interiorizând, sintetizând, însușind noul în mod activ și dezvoltând gândirea și capacitatea de sinteză. În concluzie, această metodă valorifică activitatea comună și cooperarea în rezolvarea unor sarcini de instruire, îmbină învățarea individuală cu cea în grup, urmărind dezvoltarea comportamentului social al elevului.

**Obiective:**

- definirea curățării, ca lucrare pregătitoare;
- identificarea metodelor de curățare;
- prezentarea metodelor de curățare prin așchiere;
- selectarea SDV-urilor și a mijloacelor de verificare specifice lucrării pregătitoare de curățare;
- explicarea principiilor de funcționare ale aparatelor/instalațiilor tehnologice utilizate în cazul curățării;
- utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare;
- cooperarea cu colegii de echipă, în scopul îndeplinirii sarcinilor;
- respectarea normelor de SSM și PSI specifice lucrărilor pregătitoare ale proceselor tehnologice și de colectare selectivă a deșeurilor;

**Mod de organizare a activității/a clasei:**

Profesorul organizează activitatea în atelierul Electric.

- pregătește toată documentația tehnică și tehnologică, semifabricatele, SDV-urile necesare desfășurării activității;
- verifică prezența;
- spargerea gheții - prin prezentarea unui cuvânt cheie "CURĂȚAREA";
- anunță tema, scopul și obiectivele activității;
- împarte clasa pe grupe, pe bancuri de lucru;
- cere elevilor să analizeze fișele de documentație;
- definește curățarea, ca lucrare pregătitoare, clasifică, prezintă fiecare metodă, discută cu elevii;
- aplică metoda modelării: pentru fiecare tip de curățare execută lucrarea practic pe semifabricatele disponibile: cu peria de sârmă, cu hârtie abrazivă, cu pila, cu răzuitoarea, folosește polizorul atât cu piatră abrazivă cât și cu o perie de sârmă pentru polizor;
- explică procesul tehnologic în timp ce execută, normele de SSM și PSI care se respectă și de colectare selectivă a deșeurilor;
- elevii urmăresc profesorul cum execută procesul tehnologic pentru fiecare tip de curățare prin așchiere, pun întrebări;
- elevii execută și ei, în funcție de materialele de pe bancul de lucru o metodă de curățare prin așchiere;
- profesorul supraveghează activitatea elevilor, intervine acolo unde este cazul, corectează eventualele greșeli de execuție, oferă informații suplimentare;
- în faza finală a lecției, pentru fixarea cunoștințelor, profesorul propune ca metodă de structurare și fixare a noilor cunoștințe metoda "ciorchinelui";
- profesorul scrie la tablă cuvântul-cheie "curățarea prin așchiere";
- explică regulile pe care le presupune tehnica - cadrul didactic le oferă elevilor explicațiile necesare; îi încurajează pe elevi să scrie cuvinte sau sintagme în legătură cu tema pusă în discuție, în funcție de ceea ce au executat, pe grupe;

- profesorul formulează aprecieri, observații și recomandări asupra modului de desfășurare a activității de învățare;
- profesorul sugerează elevilor ca pentru informare și studiu individual să acceseze link-ul <https://prezi.com/view/rBXhzRYRqsTzzUTEIDnR/>

#### **Resurse materiale:**

- semifabricate (bare, table, profile, țevi, conductoare);
- SDV-uri și utilaje specifice: perie de sârmă, hârtie abrazivă, pile, răzuitoare, piatră abrazivă, perie de sârmă pentru polizor, polizoare;
- documentație tehnică și tehnologică: fișă de documentare și fișă tehnologică;
- echipament individual de securitatea muncii;

**Durată: 50 minute**

#### **Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- în faza finală a lecției, pentru fixarea cunoștințelor, profesorul propune ca metodă de structurare și fixare a noilor cunoștințe metoda "ciorchinelui";
- profesorul scrie la tablă cuvântul-cheie "curățarea prin așchiere";
- explică regulile pe care le presupune tehnica - cadrul didactic le oferă elevilor explicațiile necesare; îi încurajează pe elevi să scrie cuvinte sau sintagme în legătură cu tema pusă în discuție, în funcție de ceea ce au executat, pe grupe;
- profesorul încurajează elevii să evidențieze prin linii conexiunile între idei, mai întâi pe caiete;
- fiecare grupă va delega un reprezentant care va completa la tablă lucrarea pe care au avut-o de executat, din perspectiva grupei sale și va prezenta colegilor informațiile;
- "Ciorchinele" va fi completat de profesor, care va preciza alte informații legate de tema aleasă;

#### **Fișă de documentare**

##### **Curățarea semifabricatelor și a pieselor metalice**

**Curățarea** suprafețelor este operația tehnologică de înlăturare a oxizilor, grăsimilor, petelor de vopsea și impurităților de pe suprafețele semifabricatelor și a pieselor metalice.

În timpul unor operații tehnologice (laminare și forjare la cald a semifabricatelor), la suprafața acestora iau naștere oxizi, din cauza condițiilor tehnologice în care au loc aceste procese de prelucrare. În timpul transportului și al depozitării, suprafețele semifabricatelor sunt supuse fenomenului de coroziune, fiind totodată posibilă și depunerea de impurități la suprafața acestora.

Pentru curățarea semifabricatelor se folosesc diverse procedee:

- manuale;
- mecanice;
- termice;
- chimice;
- hidraulice.

Curățarea manuală a suprafețelor metalice feroase și neferoase se realizează cu ajutorul unor scule, dispozitive și utilaje portabile:

- răzuitoare;

- perii de sârmă;
- hârtie abrazivă;
- polizoare de mână.



Fig. 1 Scule și mașini pentru curățire

Peria de sârmă de mână din figura 1.a este destinată curățării suprafețelor dure, pentru îndepărtarea vopselii, a murdăriei, a ruginii și a altor depuneri greu de îndepărtat. Curățarea manuală cu peria de sârmă se execută în ateliere mici, acolo unde nu există aparate pentru curățarea mecanică sau nu se pot aplica alte metode de curățare.

Curățarea cu ajutorul pilelor reprezintă prelucrarea suprafețelor exterioare și interioare pentru îndepărtarea vopselii, a murdăriei, a ruginii și a altor depuneri ușor de îndepărtat. Prin pilire se obține o precizie dimensională bună (0,25-0,5 mm). Se poate executa manual sau mecanic, în funcție de adaosurile de prelucrare sau de starea suprafețelor. Pilirea manuală necesită un efort fizic deosebit și un grad de atenție ridicat. Pilirea mecanică se aplică în cazul unor adaosuri de prelucrare mari, care ar necesita un efort fizic deosebit. Pilirea manuală se realizează la bancul de lucru, cu fixarea piesei în menghină.

Curățarea cu răzuitoare necesită un grad de atenție deosebit din partea lucrătorului. Folosirea răzuitoarelor se recomandă la înlăturarea de țunder sau a stratului gros de oxizi.

Pentru suprafețe întinse, se recomandă curățarea prin polizare. Polizorul unghiular este un dispozitiv de mână acționat în general de un motor electric, folosit la tăierea, prelucrarea și șlefuirea diferitelor materiale. Polizorul unghiular are o apărătoare a discului/periei pentru protecția împotriva resturilor rezultate și un mâner lateral, pentru ca să poată fi manipulat cu două mâini.

Polizoarele unghiulare se folosesc atât pentru înlăturarea excesului de material (șlefuire, polizare, prelucrare) cât și pentru tăiere. Astfel, pentru fiecare tip de operație și material există discuri sau perii speciale. Dintre acestea, cele mai utilizate sunt discurile cu diamant pentru tăiere, discurile abrazive, pietrele de polizat, discurile cu perii de sârmă și discurile pentru lustruit.

Dintre metodele de curățare mecanică, foarte utilizată în domeniul structurilor metalice este **sablarea**. Sablarea se aplică pentru înlăturarea ruginii, țunderului, urmelor de vopsea prin acțiunea erozivă a unui jet de nisip comprimat sau a altor materiale dure, proiectate pe suprafețele metalice curățate printr-o ajutoraj special numit duză.

Operația de sablare se poate executa pe *cale umeză* (folosindu-se nisip umezit în prealabil) sau *uscată*, în interiorul aparatelor de sablare.

Materialele abrazive care se utilizează pentru sablarea materialelor metalice obișnuite sunt nisipul de cuarț, carborundumul (carbură de siliciu), corindonul (mineral cu duritate mare, al doilea după diamant).

Aparatele de sablare funcționează pe principiul aspirației, refulării sau al gravitației.



Sablarea cu nisip se execută în încăperi cu temperatura de 15-25° C și umiditate maximum 65%.

Granulația nisipului utilizat la sablare și presiunea aerului comprimat se stabilesc în funcție de:

- natura materialului piesei;
- dimensiunile pieselor.

După câteva utilizări, nisipul pentru sablare se curăță de impurități și se regenerează cu 5-10 % nisip proaspăt. Distanța dintre suprafața piesei și duza de sablat este între 150-350 mm.

Instalațiile de sablare cu recipient sub presiune sunt capabile de performanțe ridicate dacă este asigurată cantitatea necesară de aer, respectiv 1000 - 5000 litri/minut, în funcție de dimensiunea duzei. Instalațiile cu recipient sub presiune pot fi cu acționare manuală, la care procesul de sablare se pornește și se oprește manual prin deschiderea respectiv închiderea unui robinet.



Fig. 2 Trusa pistol pentru sablare



Fig. 3 Instalație de sablare

Nome SSM

- ✓ Muncitorii vor folosi costume, măști speciale, mănuși, ochelari, bocanci pentru protecție;
- ✓ Instalația de sablare va funcționa numai cu sistem de ventilare corespunzător, pentru a evita pericolul de îmbolnăvire de silicoză;
- ✓ Sistemul de ventilare trebuie să elimine particulele fine de praf și impurități;
- ✓ Instalațiile de sablat se etanșează corespunzător, pentru a evita accidente nedorite;

Curățarea mecanică se poate realiza și prin **tobare**. Aceasta constă în rostogolirea pieselor în tobe rotative, cu sau fără material de adaos.

Curățarea se realizează prin frecarea pieselor între ele sau cu materialul abraziv. Prin tobare se îndepărtează oxizii, țunderul, bavurile, vopseaua veche și impuritățile.

Operația durează 1-4 ore, după care piesele sunt spălate cu apă rece și apoi sunt uscate cu aer cald.

Caracteristici:

- ❖ nu se pot curăța decât piese cu dimensiuni mici și mijlocii;
- ❖ piesele cu forme complexe sunt curățate incomplet;

- ❖ metoda nu se aplică pentru piese care trebuie să nu-și modifice dimensiunile și forma;
- ❖ la piese mici, cu forme simple, procedeul este foarte eficient.

#### Norme SSM

- la manevrarea pieselor se vor utiliza mănuși de protecție;
- în timpul toberii este interzisă manevrarea capacului de acces;
- la începerea lucrului se verifică legătura la pământ a instalației.



#### Model Fișă tehnologică

| FIȘĂ TEHNOLOGICĂ                                                |  |
|-----------------------------------------------------------------|--|
| Denumirea operației tehnologice                                 |  |
| Tipul semifabricatului supus operației                          |  |
| SDV-uri utilizate                                               |  |
| Ordinea operațiilor tehnologice parcurse la executării lucrării |  |
| 3 norme de SSM și PSI respectate în timpul executării lucrării  |  |
| Controlul tehnic de calitate                                    |  |

#### Exemplu "Chiorchinele"



## **ACTIVITATEA DE EVALUARE 10 FAȚĂ ÎN FAȚĂ**

**Modulul: TEHNOLOGII GENERALE ÎN ELECTROTEHNICĂ**

**Tema: *Lucrări pregătitoare ale proceselor tehnologice - Curățarea.***

**Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                                                                                                         | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1.5. Lucrări pregătitoare ale proceselor tehnologice (definire, etape de execuție, SDV-uri necesare, norme SSM și PSI specifice):<br>- curățare; | 1.2.12. Selectarea SDV-urilor necesare realizării fiecărei lucrări pregătitoare ale proceselor tehnologice<br>1.2.13. Realizarea lucrărilor pregătitoare ale proceselor tehnologice, cu respectarea etapelor de execuție<br>1.2.17. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă<br>1.2.18. Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate | 1.3.1. Respectarea cerințelor ergonomice la locul de muncă<br>1.3.2. Cooperarea cu colegii de echipă, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă<br>1.3.3. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită<br>1.3.4. Respectarea disciplinei tehnologice<br>1.3.5. Purtarea permanentă a echipamentului de lucru și de protecție specific locului de muncă<br>1.3.6. Respectarea normelor de SSM și PSI specifice lucrărilor executate<br>1.3.7. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme<br>1.3.9. Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor |

**Tip de evaluare: PROBĂ PRACTICĂ**

**Obiective:**

- selectarea SDV-urilor și a mijloacelor verificare specifice curățării;
- realizarea curățării ca lucrare pregătitoare a procesului tehnologic, cu respectarea etapelor de execuție;
- respectarea normelor de SSM și PSI specifice curățării ca lucrare pregătitoare a procesului tehnologic;
- organizarea locului de muncă;
- purtarea permanentă a echipamentului de lucru și de protecție specific locului de muncă;
- cooperarea cu colegii de echipă, în scopul îndeplinirii sarcinilor;

**Mod de organizare a activității/clasei:**

- verificarea prezenței;
- se anunță tema, scopul și obiectivele activității;

- se prezintă strategia de evaluare și anume clasa se va împărți pe grupe de elevi, fiecare grupă va primi o anumită sarcină de lucru și se vor stabili rolurile pe echipe;
- clasa va fi organizată pe 6 grupe a câte 4 elevi, fiecare grupă va executa o lucrare pregătitoare diferită: curățare manual cu peria de sârmă, curățare cu hârtie abrazivă, curățare cu pila, curățare cu răzuitoarea, curățare mecanică cu piatra abrazivă și curățare mecanică cu peria de sârmă;
- profesorul va distribui fiecărei grupe fișa de documentare, fișa tehnologică pe care o vor completa după realizarea lucrării practice;
- elevii se organizează pe grupe, analizează fișa de documentare și își impart sarcinile de lucru;
- elevii își organizează locul de muncă, își selectează SDV-urile, execută operația de curățare, respectă normele SSM și PSI;
- profesorul este cel care coordonează și supraveghează cum se organizează elevii pe grupe - ce sarcini își aleg, cum își selectează SDV-urile, modul în care elevii își organizează locul de muncă, cum execută sarcina de lucru, dacă sunt respectate normele SSM și PSI, colectarea selectivă a deșeurilor;
- profesorul supraveghează activitatea elevilor, intervine acolo unde este cazul, corectează eventualele greșeli de execuție, oferă informații suplimentare;
- elevii cer explicații acolo unde este cazul;
- profesorul oferă feedback de fiecare dată;
- după executarea sarcinilor de lucru, elevii completează fișele tehnologice pe care le vor prezenta la tablă, desemnând un responsabil al fiecărei grupe;
- la sfârșitul activității elevii organizează locul de muncă (curățenie, așezarea SDV-urilor, colectarea deșeurilor);
- profesorul va verifica completarea fișei tehnologice și va realiza fișa de evaluare pentru fiecare grupă în parte (baremul de corectare și notare).

#### Resurse materiale:

- semifabricate (bare, table, profile, țevi, conductoare);
- SDV-uri și utilaje specifice: perie de sârmă, hârtie abrazivă, pile, răzuitoare, piatră abrazivă, perie de sârmă pentru polizor, polizoare;
- documentație tehnică și tehnologică: fișe de documentare, fișe tehnologice, fișe de evaluare;
- echipament individual de securitatea muncii;

**Durată: 50 minute**

#### Fișă tehnologică - model

| <i>FIȘĂ TEHNOLOGICĂ</i>                                                |  |
|------------------------------------------------------------------------|--|
| <i>Denumirea operației tehnologice</i>                                 |  |
| <i>Tipul semifabricatului supus operației</i>                          |  |
| <i>SDV-uri utilizate</i>                                               |  |
| <i>Ordinea operațiilor tehnologice parcurse la executării lucrării</i> |  |
| <i>3 norme de SSM și PSI respectate în timpul executării lucrării</i>  |  |
| <i>Controlul tehnic de calitate</i>                                    |  |

### Barem de corectare și notare - fișă de evaluare - model

| Nr. crt.       | Criterii de realizare                                                    | Indicatori de realizare                                                                        | Punctaj maxim pe indicator | Punctaj acordat |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------|
| 1.             | Primirea și planificarea sarcinii de lucru<br>- pondere 25% (max. 20p)   | Analizarea sarcinilor de lucru                                                                 | 5 p                        |                 |
|                |                                                                          | Alegerea materialelor și SDV-urilor necesare executării lucrării pregătitoare                  | 10 p                       |                 |
|                |                                                                          | Organizarea locului de muncă                                                                   | 5 p                        |                 |
| 2.             | Realizarea sarcinii de lucru<br>- pondere 60% (max.60p)                  | Examinarea pieselor și identificarea oxizilor și a impurităților                               | 10 p                       |                 |
|                |                                                                          | Identificarea soluțiilor de îndepărtare                                                        | 5 p                        |                 |
|                |                                                                          | Efectuarea lucrării pregătitoare                                                               | 15 p                       |                 |
|                |                                                                          | Îndepărtarea bavurilor metalice, spălarea și uscarea pieselor                                  | 10 p                       |                 |
|                |                                                                          | Completarea fișei de tehnologice                                                               | 10 p                       |                 |
|                |                                                                          | Respectarea normelor SSM specifice lucrării executate, colectarea deșeurilor                   | 10 p                       |                 |
| 3.             | Prezentarea și promovarea sarcinii realizate<br>- pondere 15% (max.20 p) | Prezentarea fișei de tehnologice                                                               | 5 p                        |                 |
|                |                                                                          | Prezentarea normelor SSM specifice lucrărilor executate                                        | 5 p                        |                 |
|                |                                                                          | Utilizarea terminologiei de specialitate în comunicarea rezultatelor activităților desfășurate | 10 p                       |                 |
| Punctaj total: |                                                                          |                                                                                                | 100p                       |                 |
|                |                                                                          |                                                                                                | Punctaj final:             |                 |

### BIBLIOGRAFIE

1. Curriculum pentru clasa a IX-a, domeniul de pregătire profesională Electric, anexa 3 la OMENCS nr. 4457/05.07.2016;
2. Standard de pregătire profesională, domeniul de pregătire profesională Electric, anexa 4 la OMENCS nr. 4121/13.06.2016;
3. Tehnologii generale în electrotehnică, manual pentru clasa a IX-a, domeniul de pregătire profesională Electric, Florin Mareș, Mirela Onișor, Silviu-Petru Roiti, Ibolya Konsztandi, Editura CD PRESS 2017;
4. <https://pdfslide.tips/documents/pregatirea-suprafetelor-metalice.html>;
5. Metode de învățământ, Ioan Cerghit, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2005;
6. Strategii didactice interactive, Oprea Crenguța Lăcrămioara, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2009;
7. <https://edict.ro/ciorchinele-metoda-activ-participativa-de-ultima-generatie/>

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 11 FAȚĂ ÎN FAȚĂ

**Modulul: TEHNOLOGII GENERALE ÎN ELECTROTEHNICĂ**

**Tema: Modalități de avertizare a pericolelor la locul de muncă (semnale de avertizare: semnale sonore, vizuale, avertismente scrise, indicatoare, culori de securitate)**

**Tip de activitate: de laborator tehnologic / de instruire practică**

**Rezultate ale învățării vizate:**

| Cunoștințe                                                                              | Abilități                                                           | Atitudini                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1.1.6. Modalități de avertizare a pericolelor la locul de muncă (semnale de avertizare) | 1.2.14. Interpretarea semnalelor de avertizare de la locul de muncă | 1.3.8. Respectarea avertizărilor în caz de pericol la locul de muncă |

Activitate realizată prin metoda „Harta conceptuală”

**Scurtă descriere a metodei:**

**Harta conceptuală (organizatorul grafic)** este o tehnică de reprezentare vizuală a conceptelor și a legăturilor dintre ele. Este o metodă centrată pe grupe de elevi, dar se poate folosi și frontal sau pe perechi.

Harta conceptuală este o modalitate de organizare logică a informațiilor, evidențiind relațiile dintre diverse concepte și idei. Utilitatea hărții conceptuale constă în faptul că acela care învață, poate avea o viziune de ansamblu asupra informațiilor și poate să-și dea seama ce anume stăpânește și ce anume nu știe încă.

Hărțile conceptuale antrenează o serie de funcții ale creierului, ajutând elevul să-și formeze o gândire logică. Ele presupun operații de analiză, de identificare a semnificației conceptelor (prin procedura de ierarhizare), comparații, clasificări și raționamente.

Hărțile conceptuale pun accentul pe relațiile care se stabilesc între cunoștințele pe care le are elevul, pe modul în care fiecare elev își organizează experiența, ideile, dar și modul de aplicare al acestora. Această metodă îi face pe elevi să devină activi în propriul proces de învățare, valorificând cunoștințe și deprinderi deja existente.

O hartă conceptuală prezintă următoarele **caracteristici**:

- Este o reprezentare grafică a componentelor unui proces sau concept, precum și a relațiilor dintre ele .
- Informațiile dintr-o lecție sau un text se organizează în jurul unor termeni-cheie, tema principală este plasată în centrul organizatorului. Subtemele sunt plasate în jurul temei principale, însoțite de caracteristici. Prezentarea schematizată a cunoștințelor ajută la o mai bună structurare a lor, precum și la o consolidare mult mai eficientă a acestora. Hartă conceptuală conține cel puțin 10-15 subteme secundare, terțiare etc.
- Se folosesc forme de ciorchine pentru reprezentare, căsuțe sau cercuri, într-o modalitate ierarhizată. Săgețile / liniile dintre căsuțe sunt utilizate frecvent pentru a indica tipul de relație existentă între componente (determinare, relaționare etc) .

Utilizarea hărții conceptuale facilitează asimilarea mai rapidă și mai eficientă a informației, dar și dezvoltarea gândirii logice. Poate fi folosită pentru orice disciplină, dar și pentru a rezolva situații-problemă reale din viața de zi cu zi.

Crearea unei hărți conceptuale solicită efort mental susținut din partea subiectului în realizarea legăturilor între concepte. Pentru a construi o hartă conceptuală mai întâi se realizează o listă cu 10-15 concepte cheie sau idei despre ceea ce interesează și câteva exemple. Plecând de la o singură listă se pot realiza mai multe hărți conceptuale diferite în funcție de aranjamentul ales pentru reprezentarea hărții conceptuale.

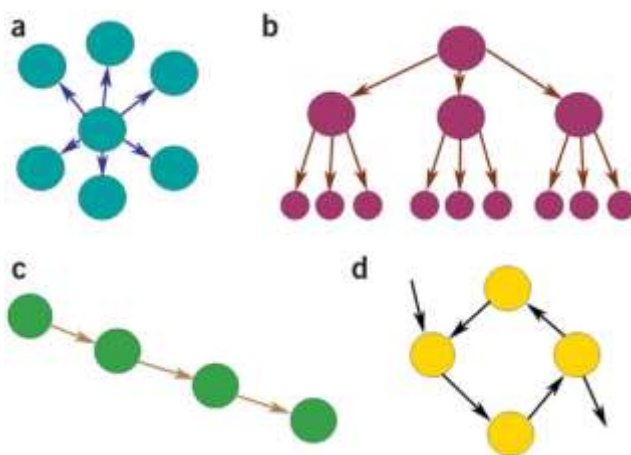
Sunt patru mari categorii de hărți conceptuale. Ele se disting prin forma diferită de reprezentare a informațiilor:

a. Hărți “pânză de păianjen”: În centru se află un concept central, o temă unificatoare de la care pleacă legăturile către celelalte concepte secundare.

b. Hărți ierarhice: Prezintă informațiile în ordinea descrescătoare a importanței. Cea mai importantă se află în vârf. În funcție de gradul de generalitate, de modul cum decurge unul din celălalt și de alți factori, sunt aranjate celelalte concepte. Această aranjare în termenii unei clasificări începând de la ceea ce este mai important și coborând prin divizări progresive către elementele secundare se numește și hartă conceptuală sub formă de copac.

c. Hărți lineare: Informațiile sunt prezentate într-un format linear.

d. Sisteme de hărți conceptuale: Informația este organizată într-un mod similar celor anterioare în plus, adăugându-se intrări și ieșiri.



Folosite în evaluare, cu ajutorul hărților conceptuale se pot conceptualiza programe de ameliorare, recuperare sau de accelerare, probe de evaluare. Pot fi concepute hărți conceptuale ale mai multor concepte sau teme de studiu.

#### Obiective:

- Încadrarea semnalelor de securitate în categoria corespunzătoare funcției îndeplinite, în funcție de formă și culoare
- Interpretarea semnalelor de securitate pentru o situație dată
- Respectarea semnalelor de securitate pentru o situație dată

**Mod de organizare a activității/a clasei:** pe grupe

#### Resurse materiale:

- o Computer, videoproiector, prezentare, film didactic (<https://www.youtube.com/watch?v=NTvNMvQioDA&t=249s>)
- o coli de flip-chart
- o notițe autoadezive de diferite culori, markere



- planșe cu panouri de semnalizare, marcaje pentru semnalizarea semnale luminoase, semnale-gest, foarfecă, adeziv
- fișe de lucru
- fișe de evaluare

**Durată: 50 minute**

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

În prima parte a activității, profesorul realizează o prezentare generală a temei, plecând de la conceptul cheie: „Semnalizare de securitate și/sau de sănătate”. Odată cu definirea acestui concept, se stabilește și elementul central al hărții conceptuale.

Plecând de la clasificările modalităților de semnalizare și semnalelor, sunt definite, explicate și exemplificate noi concepte:

- Semnalizarea permanentă
- Semnalizarea ocazională
- Semnale de interzicere
- Semnale de avertizare
- Semnale de obligativitate
- Semnale de salvare sau de prim ajutor
- Semnale de indicare
- Culori de semnalizare
- Panouri de semnalizare
- Semnale luminoase
- Semnale acustice
- Comunicarea verbală
- Gest-semnal
- Marcaje pentru semnalizarea obstacolelor, a locurilor periculoase și a căilor de circulație

**Etapă de exemplificare** va valorifica și experiența anterioară a elevilor, informațiile obținute în contexte informale sau nonformale (de exemplu, în timpul vizitei de studii la un agent economic sau în cadrul unor activități cotidiene). Astfel, elevii vor solicita să recunoască semnificația unor semnale frecvent utilizate în spații industriale, comerciale, destinate circulației etc.

Activitatea de elaborare a hărții conceptuale se va desfășura pe grupe.

În **faza de brainstorming**, fiecare grupă va avea sarcina să realizeze o listă a conceptelor privind semnalizarea de securitate și/sau de sănătate, cunoscute anterior lecției sau prezentate în secvența precedentă. Se vor nota toate cuvintele, expresiile sau ideile exprimate de membrii grupei, după care, de comun acord se vor selecta, prin subliniere, acele elemente ale listei care au o legătură clară cu subiectul temei.

În **faza de organizare**, membrii grupei vor analiza cuvintele /sintagmele cheie rămase în listă și vor căuta elemente comune sau de diferențiere. De exemplu, din lista inițială elevii vor extrage toate sintagmele care conțin:

- cuvântul „semnal”
- cuvântul „semnalizare”
- cuvântul „interzicere”
- cuvântul „avertizare”
- cuvântul „obligativitate”
- cuvintele „salvare” sau „prim-ajutor”
- caracteristici comune de culoare și/sau de formă

Cuvintele/sintagmele cheie grupate în acest fel vor fi notate pe notițe autoadezive de aceeași culoare (sau cu markere de aceeași culoare) și vor fi „împrăștiate” pe o coală de flipchart, cu spații suficiente între ele pentru a le putea citi cu mai mare ușurință. Apoi urmează gruparea după diverse criterii: tip de semnal, culoare, formă, rol, mod de realizare etc. Se obțin în acest fel grupe și subgrupe de informație și se pot elimina cele care nu sunt de prea mare folos. Dacă unele aspecte au fost uitate, se pot adăuga, iar dacă trebuie realizată o nouă grupă sau subgrupă, modificările de rigoare vor fi posibile fără vreo constrângere.

**Faza de așezare în pagină** urmărește aspectul de organizare și aranjare în pagină pentru ca, printr-o simplă privire asupra foii, să rezulte cu claritate și ușurință despre ce este vorba. Atât persoana care a creat harta conceptuală, cât și o altă persoană care nu știe despre ce este vorba, trebuie să înțeleagă ierarhizarea și legăturile dintre concepte.

Elementul cheie - „Semnalizare de securitate și/sau de sănătate”, trebuie așezat fie în partea de sus a paginii, fie la mijloc, după care se așază în jurul lui, în funcție de relațiile existente cu celelalte concepte, cuvintele ori sintagmele din grupurile și subgrupurile formate în faza de organizare. Se recomandă utilizarea de culori diferite pentru elementele cheie și restul componentelor, folosind inclusiv semnificația culorilor sin semnalizarea de securitate. În acest fel se vor observa cu ușurință, ierarhizarea și gruparea după criteriile stabilite. În această fază, se mai poate modifica așezarea în pagină, după cum se apreciază că ar fi mai util.

**Faza de legătură** continuă faza anterioară prin fixarea relațiilor de legătură dintre elemente. Se scoate în evidență conceptul cheie și relațiile pe care le are în interiorul hărții conceptuale, prin utilizarea săgeților / liniilor.

Pentru a ușura demersul de selectare, grupare și legare a conceptelor, recomandăm utilizarea unor fișe de lucru suport, pe care elevii pot realiza sarcini de identificare a cuvintelor /sintagmelor cheie și a aspectelor care le apropie, le diferențiază sau le așază într-o relație. Pentru exemplificare, prezentăm o astfel de fișă:

### FIȘĂ DE LUCRU

#### Panourile de semnalizare

**Știați că...?** ... oasele încrucișate și craniul sunt un simbol al otrăvii de mai bine de 1 000 de ani, în timp ce semnalizarea legată de pericol a fost introdusă pentru prima dată la începutul secolului al XIX-lea;



... în 1946, Universitatea din California a creat un semn pentru avertizare a radioactivității ridicate?

... în 1968, „Convenția de la Viena privind traficul rutier” a stabilit norme de trafic care prevedeau standardizarea anumitor forme și culori ale semnelor rutiere și de siguranță, astfel încât acestea să poată fi recunoscute în diferite locuri ale lumii?



#### Considerații teoretice

**Semnalizare de securitate și/sau de sănătate** se referă la un obiect, o activitate sau o situație determinată și furnizează informații ori cerințe pentru evitarea accidentelor sau îmbolnăvirilor profesionale.

**Clasificarea semnalelor de securitate și culorile asociate:**

- **semnale de interdicere**, prin care se interzic comportamente care ar putea atrage sau cauza un pericol;
- **semnale de avertizare**, prin care se avertizează asupra unui risc sau unui pericol;

- **semnale de obligativitate**, prin care se indică adoptarea unui comportament specific;
- **semnale de salvare sau de prim ajutor**, prin care se dau indicații privind ieșirile de urgență ori mijloacele de prim ajutor sau de salvare;
- **semnale de indicare**, prin care se furnizează alte indicații decât cele prevăzute la punctele anterioare;

Semnalizarea de securitate se poate realiza:

- printr-un panou;
- printr-o culoare;
- printr-un semnal luminos;
- printr-un semnal acustic;
- prin comunicare verbală;
- printr-un gest-semnal.

**Panoul de semnalizare** este semnalul care, prin combinarea unei forme geometrice, a unor culori și a unui simbol sau a unei pictograme, furnizează o indicație specifică. El poate fi utilizat cu un **panou suplimentar**, care furnizează informații suplimentare.

Panourile trebuie instalate, în principiu, la o înălțime corespunzătoare, orientate în funcție de unghiul de vedere, ținându-se seama de eventualele obstacole, fie la intrarea într-o zonă în cazul unui risc general, fie în imediata apropiere a unui risc determinat sau a obiectului ce trebuie semnalat, și într-un loc bine iluminat, ușor accesibil și vizibil.

**Clasificarea și caracteristicile panourilor de semnalizare:**

- ▶ **panouri de interdicție**: formă rotundă, pictogramă neagră pe fond alb, margine și bandă diagonală roșie;
- ▶ **panouri de avertizare**: formă triunghiulară, pictogramă neagră pe fond galben, margine neagră);
- ▶ **panouri de obligativitate**: formă rotundă, pictogramă albă pe fond albastru;
- ▶ **panouri de salvare și acordare de prim ajutor**: formă dreptunghiulară/pătrată, pictogramă albă pe fond verde;
- ▶ **panouri pentru prevenirea și stingerea incendiilor**: formă dreptunghiulară/ pătrată, pictogramă albă pe fond roșu.



### Aplicație practică

Observați cu atenție următoarele panouri:



1. Identificați caracteristici comune și elemente de diferențiere între panouri.

---



---



---



---



---

2. Stabiliți tipul acestor panouri, notând cifra de identificare a fiecărui panou în caseta corespunzătoare:

a. de obligativitate

b. de avertizare

c. de interzicere

d. pentru prevenirea și stingerea incendiilor

- e. de salvare și acordare de prim ajutor

|  |
|--|
|  |
|--|

3. Identificați aceste indicatoare în școală, la agentul economic la care realizați instruirea practică sau în alte spații publice vizitate. Unde sunt montate aceste indicatoare?

---

---

---

**Faza de finalizare** a hărții conceptuale constă în a oferi o imagine de ansamblu și de a detalia aspectul acesteia. Se evidențiază anumite lucruri, se elimină eventualele greșeli. Ar fi utilă și o ultimă privire asupra hărții, de la distanță, cu ochii unei alte persoane care nu știe nimic despre subiect. Această opțiune este posibilă dacă grupele primesc sarcini diferențiate, focalizate pe o arie mai restrânsă de concepte, de exemplu o grupă se va limita la panourile de semnalizare, iar alte grupe la culorile de semnalizare, gesturile-semnal sau marcajele pentru semnalizarea obstacolelor, a locurilor periculoase și a căilor de circulație etc. În acest caz, un coleg din altă grupă va putea aprecia calitatea hărții conceptuale, care va deveni un mijloc de evaluare colegială.

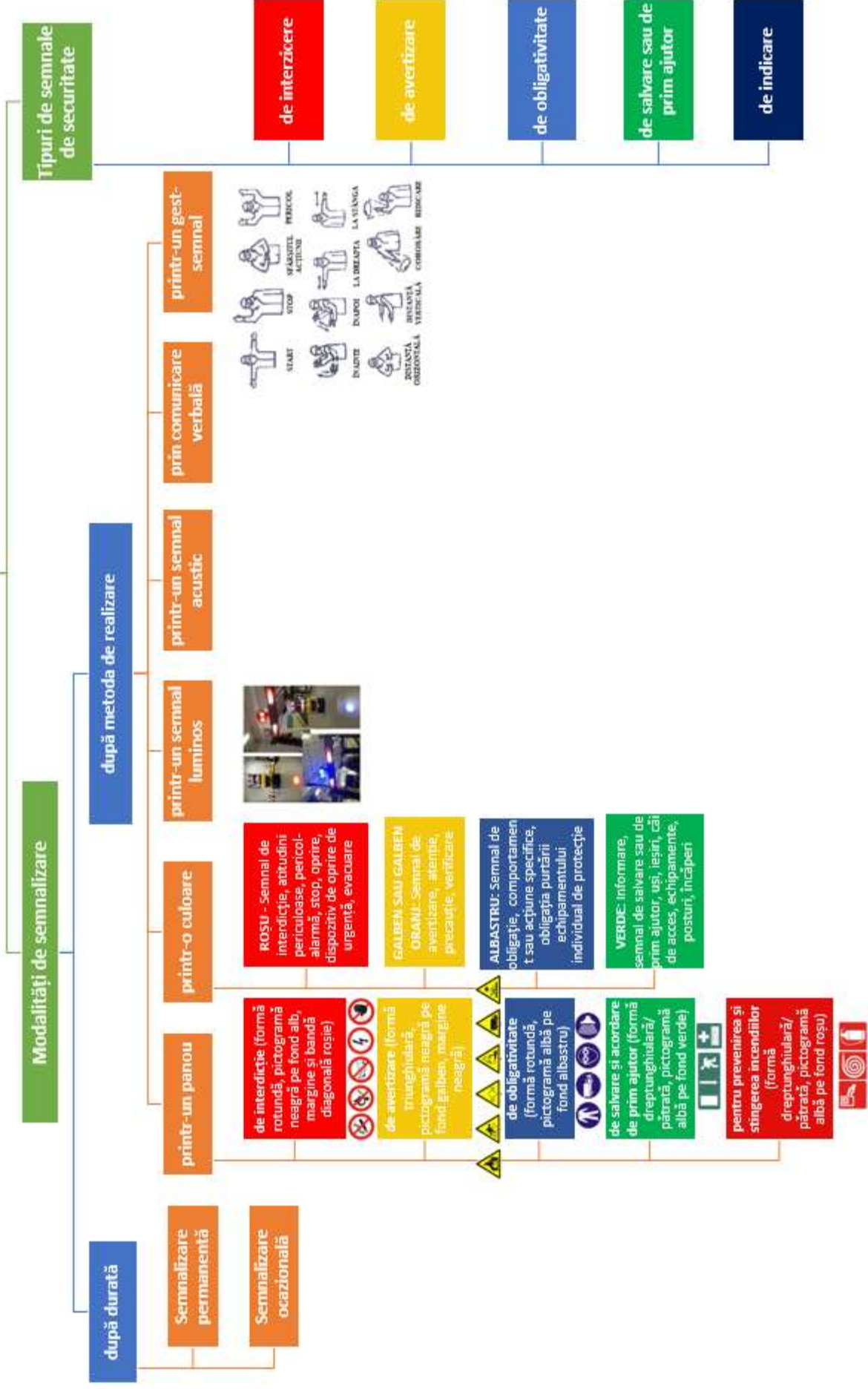
Recomandăm ca, la final, mapa conceptuală să integreze și imagini ale semnalelor de securitate, prin lipirea decupajelor corespunzătoare din planșele conținând imagini cu panouri de semnalizare, marcaje pentru semnalizarea semnale luminoase, semnale-gest etc, puse la dispoziția elevilor la începutul activității.

Un exemplu pentru o astfel de hartă este prezentat în imaginea de pe pagina următoare, cu observația că ea a fost realizată cu ajutorul calculatorului, care poate fi o alternativă pentru resursele enumerate și modul de realizare prezentat anterior.

#### **Prezentarea rezultatelor activității:**

La finalul activității, toate produsele realizate de grupe vor fi expuse, iar elevii vor face un tur al galeriei, vor solicita informații suplimentare colegilor desemnați de grupe în acest scop și vor oferi un feedback intercolegial.

**Semnalizarea de securitate și/sau sănătate**



## ACTIVITATEA DE EVALUARE 11 FAȚĂ ÎN FAȚĂ

**Modulul: TEHNOLOGII GENERALE ÎN ELECTROTEHNICĂ**

**Tema: Modalități de avertizare a pericolelor la locul de muncă (semnale de avertizare: semnale sonore, vizuale, avertismente scrise, indicatoare, culori de securitate)**

**Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                                              | Abilități                                                           | Atitudini                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1.1.6. Modalități de avertizare a pericolelor la locul de muncă (semnale de avertizare) | 1.2.14. Interpretarea semnalelor de avertizare de la locul de muncă | 1.3.8. Respectarea avertizărilor în caz de pericol la locul de muncă |

**Tip de evaluare:** test cu itemi obiectivi, semiobiectivi și subiectivi

**Obiective:**

- Încadrarea semnalelor de securitate în categoria corespunzătoare funcției îndeplinite, în funcție de formă și culoare
- Interpretarea semnalelor de securitate pentru o situație dată
- Respectarea semnalelor de securitate pentru o situație dată

**Mod de organizare a activității/clasei:** individuală

**Resurse materiale:**

- o fișe de evaluare
- o barem de notare

**Durată: 30-40 minute**

**Toate subiectele sunt obligatorii.**

**Se acordă 10 puncte din oficiu.**

**Timp de lucru: 40 minute**

**SUBIECTUL I**

**20 puncte**

**A.**

**6 puncte**

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1-3) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Panoul din imagine reprezintă un semnal de:

- a) interdicție;
- b) avertizare;
- c) de salvare și acordare de prim ajutor;
- d) pentru prevenirea și stingerea incendiilor.



2. Cu ce benzi se semnalizează locurile cu risc de lovire de un obstacol și de cădere a obiectelor sau persoanelor, în interiorul zonelor construite ale întreprinderii?



a)



b)



c)



d)

3. Ghidarea persoanelor care efectuează manevre ce constituie un risc sau un pericol pentru lucrători se realizează prin:
- culori de semnalizare;
  - panouri de semnalizare;
  - gesturi semnal;
  - benzi de semnalizare.

**B.**

**8 puncte**

În tabelul de mai jos, în coloana **A** sunt enumerate tipuri de semnale de securitate, iar în coloana **B** sunt enumerate culorile de securitate

Scriveți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana **A** și literele corespunzătoare din coloana **B**.

| A. Semnale de securitate         | B. Culori de securitate |
|----------------------------------|-------------------------|
| 1. de interdicție                | a. Verde                |
| 2. de avertizare                 | b. Roșu                 |
| 3. de obligativitate             | c. Galben               |
| 4. de salvare sau de prim ajutor | d. Negru                |
|                                  | e. Albastru             |

**C.**

**6 puncte**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 3:

- Semnalizarea destinată localizării materialelor și echipamentelor de prevenire și stingere a incendiilor este permanentă.
- Mesajele din comunicarea verbală trebuie să fie cât mai detaliate, pentru a fi bine înțelese.
- Lumina emisă de un semnal trebuie să producă un contrast luminos adecvat mediului.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 3, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera **A**, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera **F**, dacă apreciați că afirmația este falsă.



## SUBIECTUL II

30 puncte

II.1 Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

6 puncte

Căile de .....(1)..... trebuie semnalate prin benzi .....(2)..... de culoare albă sau .....(3)....., în funcție de culoarea solului.

II.1 Specificați trei caracteristici care diferențiază panourile de semnalizare. 6 puncte

II.3 Analizați următoarea imagine:

18 puncte



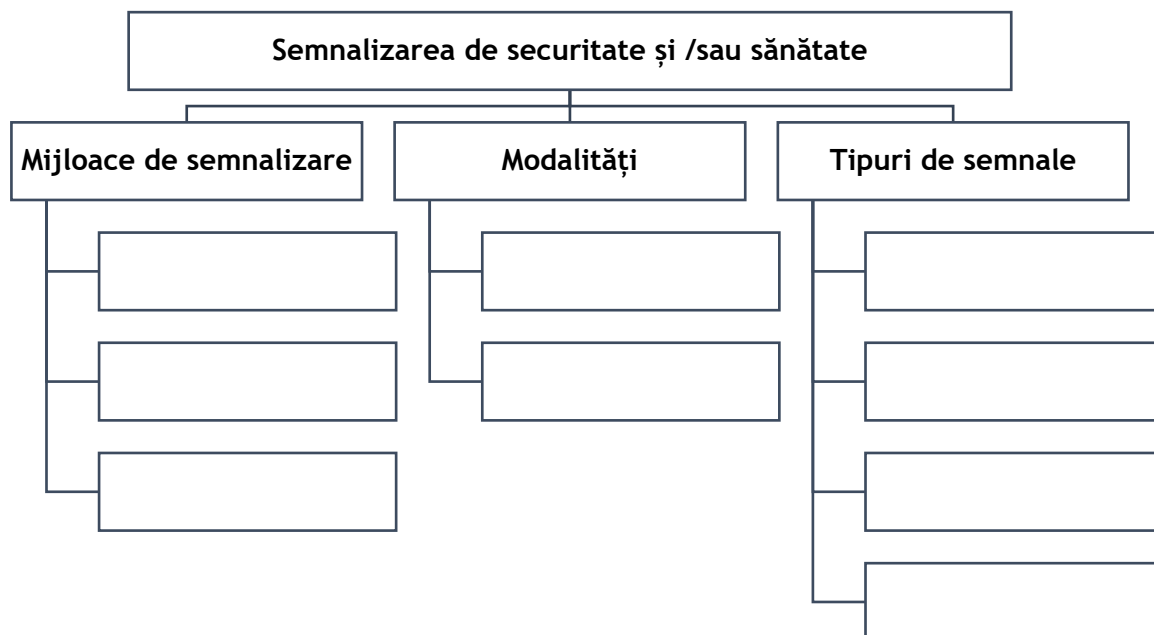
- a) Ce tipuri de semnale apar în imagine?
- b) Care este semnificația celor trei semnale de culoare albastră?
- c) Precizați un risc semnalat de panoul colectiv din imagine.
- d) Identificați două restricții impuse de panoul colectiv din imagine.

## SUBIECTUL III

40 puncte

III.1. Semnalele de securitate sunt întâlnite toate spațiile publice. Realizați un eseu despre modul în care este realizată semnalizarea de securitate și/sau de sănătate în școala voastră sau în unitățile economice la care realizați stagiile de pregătire practică. Veți avea în vedere:

- specificarea a trei riscuri și trei interdicții care sunt sau trebuie semnalate;
- enumerarea a trei elemente de semnalizare întâlnite pe căile de acces (la clase sau la ateliere);
- formularea unui argument cu privire la necesității semnalizării de securitate pentru școală sau pentru unitatea de practică;
- completarea pe foaia cu răspunsuri a următoarei hărți conceptuale cu termeni-cheie care desemnează modalități și mijloace prin care este realizată semnalizarea de securitate și/sau de sănătate în școala sau la unitatea de practică:



#### Barem de corectare și notare

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

#### SUBIECTUL I

20 puncte

##### A.

6 puncte

1 - d; 2 - a; 3 - c.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

##### B.

8 puncte

1 - b; 2 - c; 3 - e; 4 - a.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

##### C.

6 puncte

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor

1 - A; 2 - F; 3 - A;

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.  
Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

## **SUBIECTUL II**

**30 puncte**

### **II.1.**

**6 puncte**

**(1)** - circulație; **(2)** - continue; **(3)** - galbenă;

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

### **II.2.**

**6 puncte**

*Pentru fiecare răspuns corect (de exemplu, formă, culoare, pictogramă) acordă 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

### **II.2.**

**18 puncte**

**a)** de interdicție, de avertizare, de obligativitate

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**b)** obligativitatea purtării căștii / ochelarilor / mănușilor de protecție

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**c)** atmosferă explozivă, substanțe toxice

*Pentru precizarea corectă a unui risc se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**d)** interzicerea accesului persoanelor neautorizate, focului deschis, fumatului, utilizării telefonului mobil

*Pentru indicarea corectă a doua restricții se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

## **SUBIECTUL III**

**40 puncte**

**a)** *Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte. Se vor puncta doar trei riscuri și trei interdicții specificate (punctaj maxim  $3 \times 2p + 3 \times 2p = 12p$ ). Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**b)** *Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte. Se vor puncta doar trei elemente de semnalizare pe căile de acces (punctaj maxim  $3 \times 2p = 6p$ ). Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**c)** *Pentru răspuns corect și complet se acordă 4 puncte. Pentru răspuns incomplet se acordă 1 punct. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**d)** *Pentru fiecare celulă completată corect se acordă câte 2 puncte (punctaj maxim  $9 \times 2p = 18p$ ). Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 12 FAȚĂ ÎN FAȚĂ

**Modulul: TEHNOLOGII GENERALE ÎN ELECTROTEHNICĂ**

**Tema: Îndreptarea semifabricatelor**

**Tip de activitate: de instruire practică**

### **Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                                                                                                                                                              | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Atitudini                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1.4. Lucrări de lăcătușerie generală (definire, proces tehnologic, SDV-uri, utilaje și mijloace de măsurare și control utilizate, norme SSM și PSI specifice):<br>- operații tehnologice: îndreptarea | 1.2.8. Selectarea SDV-urilor și utilajelor necesare fiecărei lucrări de lăcătușerie ce urmează a fi executată<br>1.2.9. Realizarea operațiilor tehnologice de lăcătușerie, cu respectarea procesului tehnologic<br>1.2.11. Verificarea lucrărilor de lăcătușerie executate, utilizând mijloace de măsurare și control adecvate | 1.3.5. Purtarea permanentă a echipamentului de lucru și de protecție specific locului de muncă<br>1.3.6. Respectarea normelor de SSM și PSI specifice lucrărilor executate<br>1.3.7. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme |

Activitate realizată prin **metoda lucrărilor practice**.

### **Scurtă descriere a metodei:**

**Metoda lucrărilor practice** ocupă un loc dominant în sistemul metodelor de instruire, constă în efectuarea de către elevi (sub supravegherea profesorului a diferitelor sarcini practice, în scopul aplicării cunoștințelor la soluționarea unor probleme practice, tehnice, productive și al dobândirii unor deprinderi motorii, practice și tehnice, necesare pentru viață, pentru activitatea profesională, al însușirii unor priceperi și deprinderi de aplicare a teoriei cu practica.

Lucrările practice au un caracter tranzitiv, sunt orientate spre aplicarea cunoștințelor, spre transformarea într-un fel oarecare, a realității, a stării de existență a lucrurilor și fenomenelor, în scopuri utile.

Ele suscită anumite operații mintale, eforturi fizice și o încordare a voinței, sunt esențiale în însușirea deprinderilor de bază ale unei profesii practice, tehnice, până la nivelul practicării ei.

Etapele necesare pentru efectuarea unor lucrări practice sunt:

- cunoașterea obiectului și scopului muncii, precum și o anumită experiență legată de efectuarea unor lucrări asemănătoare
- efectuarea propriu-zisă a lucrării în mod conștient și independent, cu alegerea materialelor și mijloacelor potrivite și în condiții corespunzătoare de muncă

- controlul muncii efectuate, ceea ce pretinde ca acțiunea desfășurată să fie însoțită de feedback-ul informativ frecvent pentru elev.

Evaluarea și autoevaluarea rezultatelor obținute presupune stabilirea anumitor standarde de performanță, măsurători sau aplicare de teste cu care elevii urmează să se familiarizeze în timp. Accentul se pune pe corectitudinea execuției și pe înlăturarea la timp a erorilor. Sub aspectul organizării, lucrările practice se pot desfășura frontal, în echipe sau individual.

**Obiective:**

- Alegerea SDV-urilor necesare pentru îndreptarea semifabricatelor
- Executarea îndreptării manuale a tablelor și barelor
- Efectuarea controlului calității semifabricatelor îndreptate
- Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă

**Mod de organizare a activității/a clasei:**

Activitatea se va desfășura în atelierul școlar.

**Resurse materiale:**

- ciocan de lemn sau cauciuc
  - ciocane din oțel de calitate cu capul pătrat sau rotund, cu masa de 250 g, 500 g sau 1000g.
  - placă de îndreptat
  - rigle de verificare
  - nicovală
  - semifabricate:
1. tablă din OL37 cu dimensiunile 300 x 300 x 3 care prezintă deformare în partea centrală
  2. bară rotundă cu diametrul de 10 mm, deformată pe lungimea de 120 mm.

**Durată: 50 minute**

**Modalitatea de aplicare a metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- profesorul solicită elevilor să răspundă oral la câteva întrebări despre:
  - definiția operației de îndreptare,
  - cauzele deformării semifabricatelor și a pieselor,
  - proprietatea mecanică a materialelor metalice supuse îndreptării,
  - îndreptarea la cald și la rece,
  - SDV-uri utilizate la această operație,
  - tehnologia de execuție a operației de îndreptare, pentru table cu deformații centrale sau pe margini, pentru benzi, platbande și bare rotunde sau pătrate,
  - controlul operației de îndreptare,
  - norme de securitate și sănătate în muncă specifice operației de îndreptareavând scopul reactualizării, consolidării și înțelegerii noțiunilor/teoriilor învățate privind îndreptarea semifabricatelor. (5 minute)
- Profesorul explică și demonstrează practic îndreptarea unei table care prezintă deformare în partea centrală și a unei bare rotunde deformată pe lungime cu ajutorul

ciocanelor de lemn, respectiv metal, apoi arată cum se face controlul operației de îndreptare. (10 minute)

- Elevii merg fiecare la bancul de lucru, unde găsesc două semifabricate: o tablă din OL37 cu dimensiunile 300 x 300 x 3 care prezintă deformare în partea centrală, o bară rotundă cu diametrul de 10 mm, deformată pe lungimea de 120 mm și o fișă de lucru. (1 minut)
- Se explică sarcinile de lucru notate în fișă. (2 minute)
- Copiii își aleg SDV-urile necesare executării îndreptării celor două semifabricate, din trusa lăcătușului, existente la fiecare banc de lucru. Fiecare elev verifică sculele și dispozitivele, apoi studiază sarcinile primite. (2 minute)
- Elevii execută operațiile de îndreptare a semifabricatelor primite, respectând tehnologia de execuție așa cum au văzut la demonstrația practică a profesorului. Fiecare elev va executa operația de îndreptare de atâtea ori, până își va forma abilitatea de înlăturare a deformărilor existente pe un semifabricat de forma unei table sau bare. (20 minute)
- Profesorul completează fișa de observație și intervine la elevii care nu execută corect operația. (pe parcursul celor 20 minute, când elevii lucrează)
- La final, elevii vor verifica dacă au executat corect operația tehnologică cu ajutorul instrumentele de control. (2 minute)
- Profesorul le va transmite aprecierile asupra lucrărilor executate. (5 minute)
- Elevii vor face curățenie la locul de muncă și vor așeza în ordine SDV-urile utilizate în trusa lăcătușului. (3 minute)

## FIȘĂ DE LUCRU: Lucrare practică

Pe bancul de lucru aveți:

1. tablă din OL37 cu dimensiunile 300 x 300 x 3 care prezintă deformare în partea centrală,
2. bară rotundă cu diametrul de 10 mm, deformată pe lungimea de 120 mm.

Îndreptați cele două semifabricatele de la bancul de lucru, respectând cerințele de mai jos, apoi completați tabelul de mai jos:

Cerințe:

1. Studiați cu atenție cele două semifabricate primite și observați cum sunt poziționate deformările.
2. Identificați tipurile de semifabricate.
3. Selectați sculele necesare executării operației de îndreptare.
4. Executați îndreptarea fiecărui semifabricat, respectând tehnologia de execuție.
5. Verificați dacă ați executat corect operația de îndreptare.
6. Respectați normele de sănătate și securitate în muncă specifice operațiilor de lăcătușărie executate.

| Nume elev | Semifabricat |                 | Scule folosite | Verificatoare folosite | Autoevaluare (Nota acordată) |
|-----------|--------------|-----------------|----------------|------------------------|------------------------------|
|           | Denumire     | Simbol material |                |                        |                              |
|           |              |                 |                |                        |                              |
|           |              |                 |                |                        |                              |

**NOTĂ**

TimP de lucru: 20 de minute.

**FIȘA DE OBSERVAȚIE**

Numele elevului.....

| Nr. crt. | Criterii de evaluare                                         | Indicatori de realizare                                                                                                   | Observații |
|----------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1.       | Primirea sarcinilor de lucru și organizarea locului de muncă | Studierea cu atenție a fișei primite                                                                                      |            |
|          |                                                              | Pregătirea mijloacelor de lucru necesare executării sarcinilor primite                                                    |            |
|          |                                                              | Amenajarea ergonomică a locului de muncă                                                                                  |            |
| 2.       | Realizarea sarcinii de lucru                                 | Completarea corectă a fișei                                                                                               |            |
|          |                                                              | Respectarea tehnologiei de execuție a operației de îndreptare pentru reperate primite                                     |            |
|          |                                                              | Realizarea corectă a loviturilor pentru îndreptare a tablei                                                               |            |
|          |                                                              | Realizarea corectă a loviturilor pentru îndreptare a barei rotunde                                                        |            |
|          |                                                              | Utilizarea corespunzătoare a mijloacelor de lucru necesare executării lucrării                                            |            |
|          |                                                              | Verificarea calității lucrărilor executate                                                                                |            |
| 3.       | Prezentarea lucrării                                         | Respectarea normelor cu privire la protecția muncii și protecția mediului                                                 |            |
|          |                                                              | Prezentarea tehnologiei de execuție a operației pentru ambele semifabricate, a metodei de control și norme SSM respectate |            |
|          |                                                              | Utilizarea terminologiei de specialitate în descrierea operațiilor executate.                                             |            |

**ACTIVITATEA DE EVALUARE 12 FAȚĂ ÎN FAȚĂ**

**Modulul: Tehnologii generale în electrotehnică**

**Tema 1: Îndreptarea semifabricatelor**

**Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe:

1.1.4. Lucrări de lăcătușerie generală (definire, proces tehnologic, SDV-uri, utilaje și mijloace de măsurare și control utilizate, norme SSM și PSI specifice):

- operații tehnologice: îndreptarea

Abilități:

1.2.8. Selectarea SDV-urilor și utilajelor necesare fiecărei lucrări de lăcătușerie ce urmează a fi executată

1.2.9. Realizarea operațiilor tehnologice de lăcătușerie, cu respectarea procesului tehnologic

1.2.11. Verificarea lucrărilor de lăcătușerie executate, utilizând mijloace de măsurare și control adecvate

Atitudini:

1.3.5. Purtarea permanentă a echipamentului de lucru și de protecție specific locului de muncă

1.3.6. Respectarea normelor de SSM și PSI specifice lucrărilor executate

1.3.7. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

**Tip de evaluare: probă practică pentru activitatea de instruire practică**

**Obiective:**

- Alegerea SDV-urilor necesare pentru îndreptarea semifabricatelor
- Executarea îndreptării manuale a tablelor și barelor
- Efectuarea controlului calității semifabricatelor îndreptate
- Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă

**Mod de organizare a activității/clasei:**

Activitatea se va desfășura în atelierul școlar.

**Resurse materiale:**

- ciocan de lemn sau cauciuc
  - ciocane din oțel de calitate cu capul pătrat sau rotund, cu masa de 250 g, 500 g sau 1000g.
  - placă de îndreptat
  - rigle de verificare
  - nicovală
  - semifabricate:
1. tablă din OL42 cu dimensiunile 210 x 300 x 3 cu deformații pe două margini opuse
  2. platbandă din OL37 cu grosimea de 4 mm și lungimea de 150 mm, cu deformații pe lungime.

## FIȘĂ DE LUCRU

Nume elev.....

### Lucrare practică

Pe bancul de lucru aveți o fișă de lucru, SDV-uri necesare și două semifabricate: o tablă din OL42 cu dimensiunile 210 x 300 x 3 și o platbandă din OL37 cu grosimea de 4 mm și lungimea de 150 mm.

**Cerințe:**

1. Identificați, din lista dată mai jos, SDV-urile folosite la operația de îndreptare și completați tabelul.

Listă: ciocan, burghiu, menghină, perie de sârmă, placă de îndreptat, riglă de control.

| Nr.crt. | SDV-uri folosite la îndreptare |
|---------|--------------------------------|
| 1.      |                                |
| 2.      |                                |
| 3.      |                                |



|    |  |
|----|--|
| 4. |  |
| 5. |  |
| 6. |  |

2. Studiați cu atenție cele două semifabricate aflate pe bancul de lucru și observați cum sunt poziționate deformațiile.

3. Identificați tipurile de semifabricate.

4. Selectați sculele necesare executării operației de îndreptare.

5. Executați îndreptarea fiecărui semifabricat, respectând tehnologia de execuție.

6. Verificați dacă ați executat corect operația de îndreptare.

7. Respectați normele de sănătate și securitate în muncă specifice operațiilor de lăcătușărie executate.

8. Completați tabelul de mai jos:

| Semifabricat |                 | Scule și dispozitive folosite | Verificatoare folosite |
|--------------|-----------------|-------------------------------|------------------------|
| Denumire     | Simbol material |                               |                        |
|              |                 |                               |                        |
|              |                 |                               |                        |

#### NOTĂ

Timp de lucru: **50 de minute.**

#### Barem de corectare și notare

DENUMIREA LUCRĂRII PRACTICE: **Îndreptarea manuală a semifabricatelor**

ELEV.....

Tabel SDV-uri folosite la operația de îndreptare

| Nr.crt. | SDV-uri folosite la îndreptare |
|---------|--------------------------------|
| 1.      | ciocan                         |
| 2.      | placă de îndreptat             |
| 3.      | riglă de control.              |

Tabel SDV-uri folosite la operația de îndreptare a tablei și platbandei primite

| Semifabricat |                 | Scule și dispozitive folosite             | Verificatoare folosite |
|--------------|-----------------|-------------------------------------------|------------------------|
| Denumire     | Simbol material |                                           |                        |
| tablă        | OL42            | Ciocan metal, 250 g<br>Placă de îndreptat | riglă de verificare    |
| platbandă    | OL37            | Ciocan metal, 500 g<br>Placă de îndreptat | riglă de verificare    |

# **FIȘĂ DE EVALUARE**

**Numele elevului.....**

| Nr. crt. | Criterii de evaluare                                                    | Indicatori de realizare                                                                                                   | Punctaj maxim | Punctaj acordat |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------|
| 1.       | Primirea sarcinilor de lucru și organizarea locului de muncă (max 15 p) | Pregătirea mijloacelor de lucru necesare executării sarcinilor primite                                                    | 10 p          |                 |
|          |                                                                         | Amenajarea ergonomică a locului de muncă                                                                                  | 5 p           |                 |
| 2.       | Realizarea sarcinii de lucru<br><br>(max 70 p)                          | Completarea corectă a Tabelului SDV-uri folosite la operația de îndreptare                                                | 3 p           |                 |
|          |                                                                         | Completarea corectă a Tabelului SDV-uri folosite la operația de îndreptare a tablei și platbandei primite                 | 7 p           |                 |
|          |                                                                         | Respectarea tehnologiei de execuție a operației de îndreptare pentru reperele primite                                     | 10 p          |                 |
|          |                                                                         | Realizarea corectă a loviturilor pentru îndreptare a tablei                                                               | 10 p          |                 |
|          |                                                                         | Realizarea corectă a loviturilor pentru îndreptare a barei rotunde                                                        | 10p           |                 |
|          |                                                                         | Utilizarea corespunzătoare a mijloacelor de lucru necesare executării lucrării                                            | 10 p          |                 |
|          |                                                                         | Verificarea calității lucrării executate                                                                                  | 10 p          |                 |
|          |                                                                         | Respectarea normelor cu privire la protecția muncii și protecția mediului                                                 | 10 p          |                 |
| 3.       | Prezentarea lucrării<br><br>(max 15 p)                                  | Prezentarea tehnologiei de execuție a operației pentru ambele semifabricate, a metodei de control și norme SSM respectate | 10 p          |                 |
|          |                                                                         | Utilizarea terminologiei de specialitate în descrierea operațiilor executate.                                             | 5 p           |                 |

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 13 FAȚĂ ÎN FAȚĂ

### **Modulul: TEHNOLOGII GENERALE ÎN ELECTROTEHNICĂ**

**Tema:** *Lucrări de lăcătușerie generală (definire, SDV-uri/ utilaje/mijloace de măsurare și control utilizate, proces tehnologic, norme SSM și PSI specifice): - operații tehnologice: Pilirea manuală*

**Tip de activitate:** de instruire practică

### **Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1.4. Lucrări de lăcătușerie generală (definire, proces tehnologic, SDV-uri, utilaje și mijloace de măsurare și control utilizate, norme SSM și PSI specifice):<br>- operații tehnologice:<br>operații tehnologice: îndreptarea, trasarea, îndoirea, debitarea, pilirea, polizarea, găurirea, ștanțarea, filetarea;<br>1.1.7 Norme de protecția mediului și de gestionare a Deșeurilor. | 1.2.8. Selectarea SDV-urilor și utilajelor necesare fiecărei lucrări de lăcătușerie ce urmează a fi executată.<br>1.2.9. Realizarea operațiilor tehnologice de lăcătușerie, cu respectarea procesului tehnologic.<br>1.2.11. Verificarea lucrărilor de lăcătușerie executate, utilizând mijloace de măsurare și control adecvate.<br>1.2.15. Gestionarea deșeurilor în vederea protecției mediului<br>1.2.16. Recuperarea și re folosirea materialelor.<br>1.2.17. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă.<br>1.2.18. Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate. | 1.3.1. Respectarea cerințelor ergonomice a locului de muncă.<br>1.3.2. Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă.<br>1.3.3. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită.<br>1.3.4. Respectarea disciplinei tehnologice.<br>1.3.5. Purtarea permanentă a echipamentului de lucru și de protecție specific locului de muncă.<br>1.3.6. Respectarea normelor de SSM și PSI specifice lucrărilor executate.<br>1.3.7. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme.<br>1.3.9. Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor. |

Activitate realizată prin **METODA "LUCRĂRILOR PRACTICE"**

### **Scurtă descriere a metodei:**

**Metoda "Lucrărilor practice"** este o metodă bazată pe acțiune efectivă care constă în efectuarea de către elevi (sub supravegherea profesorului) a diferitelor sarcini practice, în

**scopul aplicării cunoștințelor la soluționarea unor probleme practice, tehnice, productive și al dobândirii unor deprinderi motorii, practice și tehnice, necesare pentru viață, pentru activitatea profesională, al însușirii unor priceperi și deprinderi de aplicare a teoriei cu practică.**

Metoda constă în instruirea elevilor prin efectuarea repetată și sistematică a operației/tehnicii de lucru cu scopul formării deprinderilor și priceperilor, a abilităților de învățare și algoritmilor de rezolvare.

Lucrările practice sunt orientate spre aplicarea cunoștințelor, spre transformarea într-un fel oarecare, a realității, a stării de existență a lucrurilor și fenomenelor, în scopuri utile. Ele suscită anumite operații mintale, eforturi fizice și o încordare a voinței, sunt esențiale în însușirea deprinderilor de bază ale unei profesii practice, tehnice, până la nivelul practicării ei.

Etapele necesare pentru executarea unor lucrări practice sunt:

- cunoașterea obiectului și scopului muncii, precum și o anumită experiență legată de efectuarea unor lucrări asemănătoare;
- efectuarea propriu-zisă a lucrării în mod conștient și independent, cu alegerea materialelor și mijloacelor potrivite și în condiții corespunzătoare de muncă;
- controlul muncii efectuate, ceea ce pretinde ca acțiunea desfășurată să fie însoțită de feedback-ul informativ frecvent pentru elev.

Evaluarea și autoevaluarea rezultatelor obținute presupune stabilirea anumitor standarde de performanță, măsurători sau aplicare de teste cu care elevii urmează să se familiarizeze în timp. Accentul se pune pe corectitudinea execuției și pe înlăturarea la timp a erorilor.

Sub aspectul organizării, lucrările practice se pot desfășura frontal, în echipe sau individual.

#### **Obiective:**

- Identificarea sculelor, dispozitivelor și utilajelor folosite pentru realizarea operației de pilire manuală;
- Formarea deprinderilor de utilizare a sculelor folosite la pilirea manuală;
- Realizarea operațiilor de pilire manual respectând etapele procesului tehnologic;
- Realizarea sarcinilor de verificare a operațiilor executate.

#### **Mod de organizare a activității/a clasei:**

Grupe de trei elevi la același banc de lucru.

#### **Resurse materiale:**

Semifabricate: table pătrate cu dimensiunea 150/150/5 mm, din oțel S235JR, sau echivalent, conform EN10025;

SDV-uri și utilaje specifice lucrărilor de lăcătușerie: pile de diferite forme, menghine;

Mijloace de măsură și control: riglă, ruletă;

Mijloace și echipamente de stingere a incendiilor, avertizoare (acustice, vizuale, de fum etc)

Fișe de documentare, Fișe de lucru.

Echipament individual de securitatea muncii

**Durată: 50 de minute**

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- Elevii, sub supravegherea tutorelui de practică,
  - organizează bancul de lucru pentru realizarea operației de pilire;
  - identifică tipurile de material și SDV-uri necesare realizării operației de pilire manuală, conform fișei de lucru nr.1;
  - realizează sarcinile de lucru, conform indicațiilor din fișa de lucru nr.2:
  - fiecare grupă de elevi au ca sarcină prelucrarea prin pilire manuală a unui semifabricat;
  - fiecare semifabricat, de formă pătrată, are de prelucrat trei laturi (1, 2 și 3), fiecărui elev revenindu-i sarcina de a prelucra câte o latură, prin îndepărtarea adaosului de prelucrare de 3mm. Distribuirea laturilor elevilor se va realiza după o metodă aleasă prin consens de toți membrii grupei (în documentele ce vor fi completate, membrii grupei se vor ordona după numărul suprafeței pe care a prelucrat-o);
  - elevii grupei vor avea, prin rotație, roluri diferite: tehnologul, lucrătorul și responsabilul cu controlul conformității prelucrării mecanice a piesei;
  - conformitatea realizării operațiilor de prelucrare vor fi verificate de fiecare membru al grupei, în final, prin consens, adoptându-se concluzia dacă piesa este conformă, dacă nu este conformă (conformitatea putându-se obține prin prelucrări suplimentare) sau dacă piesa este rebut.
  - Completează caietul de practică.
- Tutorele de practică:
  - supraveghează elevii pe toată durata execuției sarcinilor de lucru;
  - răspunde întrebărilor adresate de către elevi;
  - oferă feedback.

**FIȘĂ DE DOCUMENTARE(FD1)**

**DEFINIȚIE:**

*Pilirea metalelor este operația tehnologică de prelucrare prin așchiere a metalelor și aliajelor, cu ajutorul unor scule așchietoare numite pile.*

Prin pilire se prelucrază suprafețe exterioare și interioare pentru a se obține piese.

Prin pilire se obține o precizie dimensională bună (0,25-0,5 mm).Pilirea se realizează prin următoarele metode:

După calitatea suprafeței:

1. pilire de degroșare;
2. pilire de finisare.

## SCULE UTILIZATE LA PILIREA MANUALĂ



## TEHNOLOGII DE PILIRE

Pilirea manuală se realizează la bancul de lucru. Fixarea piesei se face în menghină, iar poziția sa trebuie să evite apariția vibrațiilor generatoare de zgomot intens.

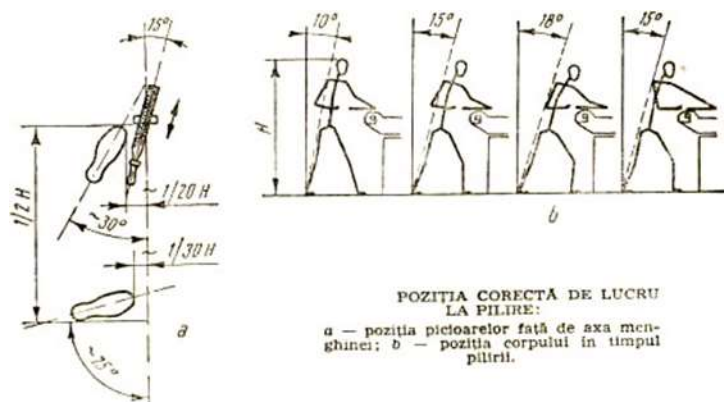


MENGHINA

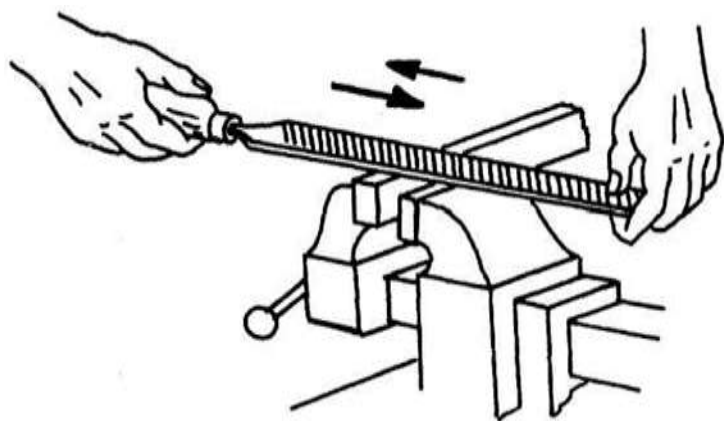


FIXAREA PIESEI

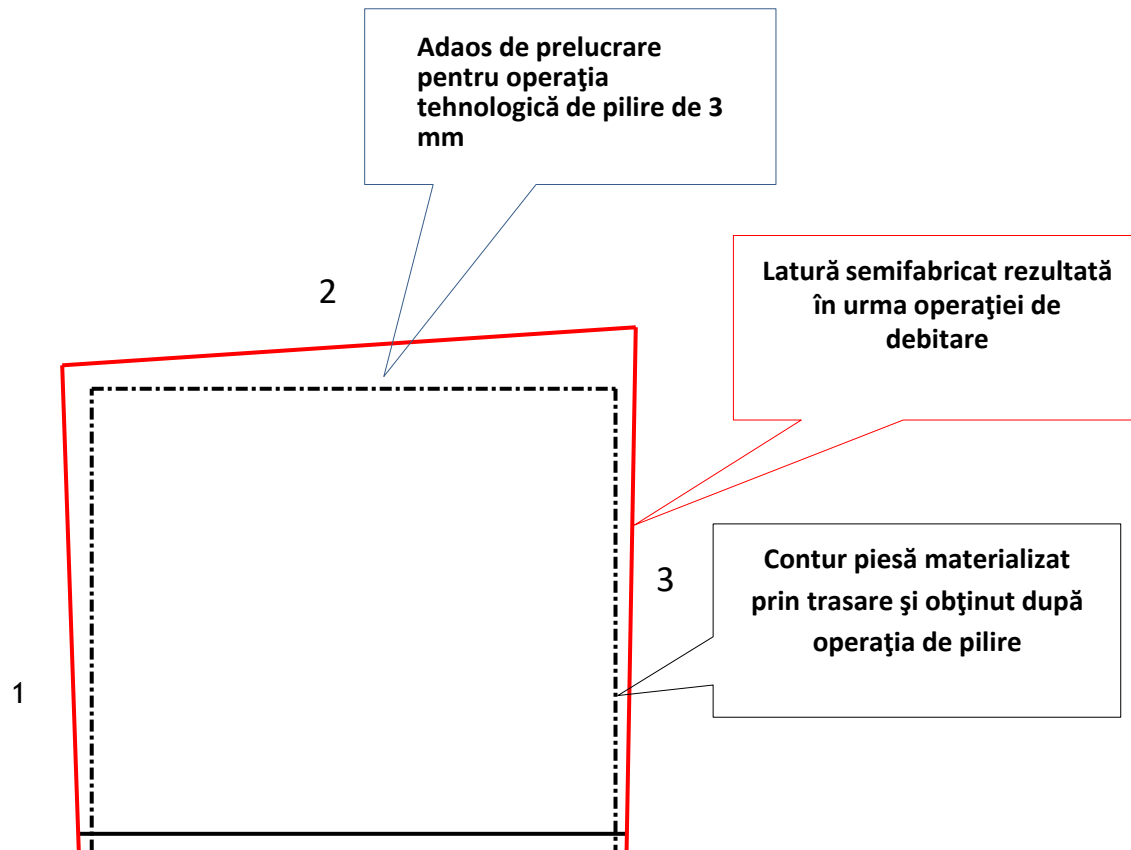
Pentru a reduce efortul fizic, este necesară o poziție corectă în timpul lucrului (o poziție ergonomică).



Pila se prinde cu o mână de mâner, iar cu cealaltă se apasă pe vârful ei. Forța aplicată este în funcție de tipul pilei, de calitatea impusă și de mărimea adaosului de prelucrare.

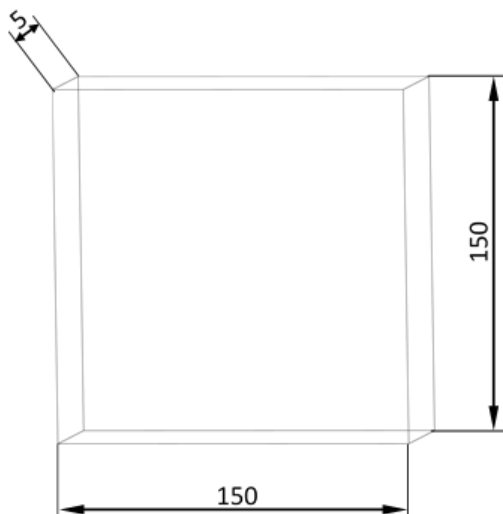


**Forma aproximativă a semifabricatului după operația de debitare (FL1)**



Latura bază - nu se prelucrează

**Forma piesei obținută după operația tehnologică de pilire (FL 2)**





**Notă:**

1. Toate laturile vor fi perpendiculare.
2. Laturile prelucrate trebuie să fie rectilinii și plane.
3. Laturile prelucrate trebuie să aibă dimensiunile exacte.

**Sarcini de lucru:**

- Organizarea locului de muncă;
- Prinderea semifabricatului în dispozitiv;
- Alegerea SDV-urilor necesare operației de pilire;
- Îndepărtarea, prin pilire, a adaosului de prelucrare de 3 mm;
- Controlul suprafețelor prelucrate;
- Respectarea NSSM.

**Controlul piesei**

| Parametrul verificat                                    |    | Măsurători/verificare realizate de elevul |   |   | Concluzie |
|---------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------|---|---|-----------|
|                                                         |    | 1                                         | 2 | 3 |           |
| Lungimea laturilor (valoarea efectivă)                  | AB |                                           |   |   |           |
|                                                         | BC |                                           |   |   |           |
|                                                         | CD |                                           |   |   |           |
|                                                         | AD |                                           |   |   |           |
| Concluzie finală (piesă conformă, neconformă sau rebut) |    |                                           |   |   |           |

**Data:**.....

**Elevi:** .....

### **ACTIVITATEA DE EVALUARE 13 FAȚĂ ÎN FAȚĂ**

**Modulul: TEHNOLOGII GENERALE ÎN ELECTROTEHNICĂ**

**Tema:** *Lucrări de lăcătușerie generală (definire, SDV-uri/ utilaje/mijloace de măsurare și control utilizate, proces tehnologic, norme SSM și PSI specifice): - operații tehnologice: Pilirea manuală).*

**Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                      | Abilități                                                            | Atitudini                                                    |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1.1.4.Lucrări de lăcătușerie generală(definire, | 1.2.8. Selectarea SDV-urilor și utilajelor necesare fiecărei lucrări | 1.3.1. Respectarea cerințelor ergonomice a locului de muncă. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>proces tehnologic, SDV-uri, utilaje și mijloace de măsurare și control utilizate, norme SSM și PSI specifice):</p> <p>- operații tehnologice: operații tehnologice: îndreptarea, trasarea, îndoirea, debitarea, pilirea, polizarea, găurirea, ștanțarea, filetarea;</p> <p>1.1.7 Norme de protecția mediului și de gestionare a deșeurilor.</p> | <p>de lăcătușărie ce urmează a fi executată.</p> <p>1.2.9. Realizarea operațiilor tehnologice de lăcătușărie, cu respectarea procesului tehnologic.</p> <p>1.2.11. Verificarea lucrărilor de lăcătușărie executate, utilizând mijloace de măsurare și control adecvate.</p> <p>1.2.15. Gestionarea deșeurilor în vederea protecției mediului</p> <p>1.2.16. Recuperarea și re folosirea materialelor.</p> <p>1.2.17. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă.</p> <p>1.2.18. Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate.</p> | <p>1.3.2. Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă.</p> <p>1.3.3. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită.</p> <p>1.3.4. Respectarea disciplinei tehnologice.</p> <p>1.3.5. Purtarea permanentă a echipamentului de lucru și de protecție specific locului de muncă.</p> <p>1.3.6. Respectarea normelor de SSM și PSI specifice lucrărilor executate.</p> <p>1.3.7. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme.</p> <p>1.3.9. Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Tip de evaluare:** probă practică prin care elevul execută operații de pilire manuală și de verificare a operațiilor executate, cu respectarea etapelor procesului tehnologic.

**Obiective:**

- Identificarea sculelelor, dispozitivelor și utilajelor folosite pentru realizarea operației de pilire manuală;
- Formarea deprinderilor de utilizare a sculelor folosite la pilirea manuală;
- Realizarea operațiilor de pilire manual respectând etapele procesului tehnologic;
- Realizarea sarcinilor de verificare a operațiilor executate.

**Mod de organizare a activității/clasei:**

Individual/post de lucru

**Resurse materiale:**

Semifabricate: table pătrate cu dimensiunea 70x30x5 mm, din oțel S235JR, sau echivalent, conform EN10025;

SDV-uri și utilaje specifice lucrărilor de lăcătușărie: pile de diferite forme, menghine;

Mijloace de măsură și control: riglă, ruletă;

Mijloace și echipamente de stingere a incendiilor, avertizoare (acustice, vizuale, de fum, etc;)

Fișă de lucru;

Echipament individual de securitatea muncii.

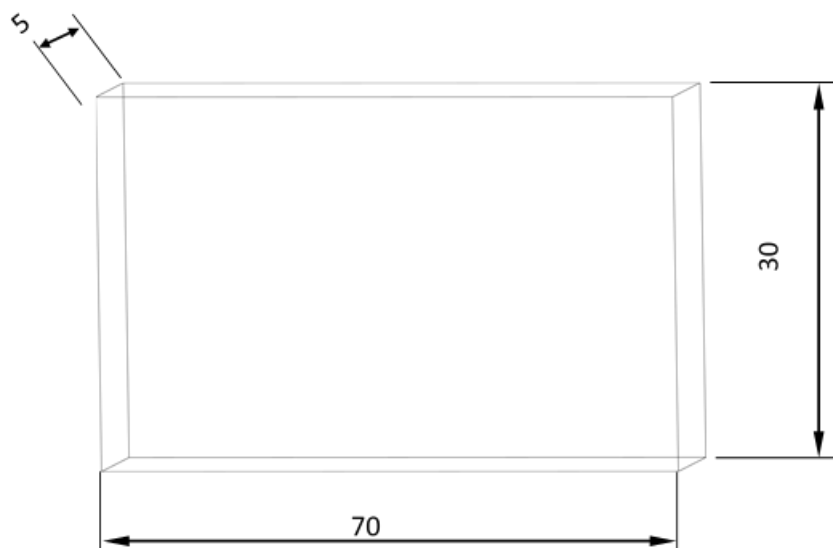
**Durată: 50 de minute**

## Fișă de lucru

Numele și prenumele.....clasa.....

Sarcina de lucru:

Execută pilirea unei plăci de oțel pentru îndepărtarea unui adaos de material de 2 mm.  
Se folosește o placă de oțel cu dimensiunile brute 70x30x5 mm.



Pentru proba orală se va avea în vedere denumirea SDV-urilor, explicarea noțiunii de precizie de prelucrare, descrierea modului de lucru. Prezentați normele de SSM specifice lucrării executate.

### Barem de corectare și notare

| Nr. crt. | Criterii de realizare și ponderea acestora |               |          | Indicatorii de realizare și ponderea acestora                                               |                                                                                |               |  |
|----------|--------------------------------------------|---------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------|--|
| 1.       | Primirea și planificarea sarcinii de lucru | Normat        | Realizat | Citirea desenului de execuție în vederea executării piesei prin operații de pilire manuală. | Normat                                                                         | Realizat      |  |
|          |                                            | 35%<br>(3,5p) |          |                                                                                             | 30%<br>(1p)                                                                    |               |  |
|          |                                            |               |          |                                                                                             | Alegerea SDV-urilor necesare executării piesei prin operații de pilire manuală | 40%<br>(1,5p) |  |
|          |                                            |               |          |                                                                                             | Organizarea locului de muncă                                                   | 30%<br>(1p)   |  |

|              |                                              |               |  |                                                                                                                                                                       |                |  |
|--------------|----------------------------------------------|---------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--|
| 2.           | Realizarea sarcinii de lucru                 | 50%<br>(5p)   |  | Respectarea prescripțiilor tehnice din desenul de execuție a piesei de executat prin operații de pilire manuală.                                                      | 30%<br>(1,5p)  |  |
|              |                                              |               |  | Executarea piesei prin operații de pilire utilizând corespunzător SDV-urile alese.                                                                                    | 30%<br>(1,5p)  |  |
|              |                                              |               |  | Verificarea calității piesei executate prin operații de pilire manuală.                                                                                               | 20%<br>(1p)    |  |
|              |                                              |               |  | Respectarea NSSM. Gestionarea deșeurilor.                                                                                                                             | 20%<br>(1p)    |  |
| 3.           | Prezentarea și promovarea sarcinii realizate | 15%<br>(1,5p) |  | Utilizarea terminologiei de specialitate în descrierea tehnologiilor de execuție și a metodelor de control aplicate piesei realizate prin operații de pilire manuală. | 100%<br>(1,5p) |  |
| <b>TOTAL</b> |                                              | 100%<br>(10p) |  | <b>NOTA ACORDATĂ</b>                                                                                                                                                  |                |  |

Data:..... Cadru didactic:.....

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 14 FAȚĂ ÎN FAȚĂ

**Modulul: TEHNOLOGII GENERALE ÎN ELECTROTEHNICĂ**

**Tema: Reprezentări grafice pentru schemele de instalații electrice**

**Tip de activitate: de teorie/ de laborator tehnologic/ de instruire practică**

**Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Atitudini                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1.1.2. Reprezentări grafice (schițe și desene la scară) pentru piese simple, repere/ subansambluri și scheme de instalații electrice:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- norme privind realizarea desenelor tehnice;</li><li>- etapele execuției schițelor (după model) și desenelor la scară;</li><li>- simboluri și semne convenționale utilizate în schemele instalațiilor electrice;</li><li>- fișe tehnologice.</li></ul> | <p>1.2.3. Realizarea de schițe și desene tehnice la scară, pentru piese simple, repere/subansambluri, cu respectarea normelor și etapelor de execuție</p> <p>1.2.4. Identificarea simbolurilor și semnelor convenționale utilizate în schemele instalațiilor electrice</p> <p>1.2.5. Interpretarea reprezentărilor grafice cuprinse în fișa tehnologică</p> <p>1.2.17. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă</p> <p>1.2.18. Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate</p> | <p>1.3.1. Respectarea cerințelor ergonomice la locul de muncă</p> <p>1.3.7. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</p> |

Activitate realizată prin metoda “Metodă 6-3-5”.

**Scurtă descriere a metodei:**

Metoda 6-3-5 este o metodă de acumulare a ideilor în grupuri cu număr fix de persoane, se numește astfel, pentru că există 6 participanți în grupul de lucru, care notează pe o foaie de hârtie câte 3 soluții fiecare, la o problemă dată, timp de 5 minute.

**Obiective:**

- Identificarea simbolurilor și semnelor convenționale utilizate în schemele instalațiilor electrice
- Interpretarea reprezentărilor grafice cuprinse în schemele instalațiilor electrice

**Mod de organizare a activității/a clasei:**

Activitatea didactică va fi organizată în funcție de modalitatea de repartizare a sarcinilor către elevi: activitate frontală la care participă toți elevii clasei; activitate diferențiată - elevii primesc sarcini de instruire diferite care se repartizează pe grupe de elevi sau individual.

**Resurse materiale:**

Fișe cu Semne convenționale ale aparatelor electrice

**Durată:** 30 minute

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

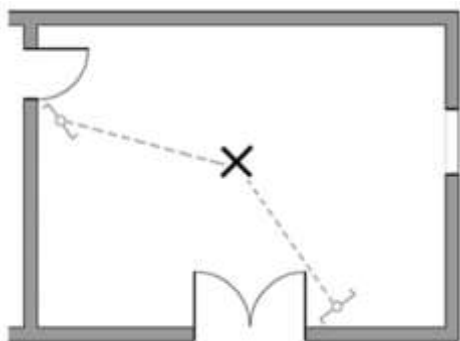
1. Împărțirea clasei în grupe.
2. Formularea problemei și explicarea modalității de lucru:
  - Fiecare grupă primește câte o fișă de lucru împărțită în trei coloane, după următorul model:

| PROBLEMA 1: |           |           |           |
|-------------|-----------|-----------|-----------|
|             | Soluția 1 | Soluția 2 | Soluția 3 |
| Elev 1      |           |           |           |
| Elev 2      |           |           |           |
| Elev 3      |           |           |           |
| Elev 4      |           |           |           |
| Elev 5      |           |           |           |
| Elev 6      |           |           |           |

**PROBLEMA 1:**

Pentru schema arhitecturală din figură

1. Desenați schema electrică principială a montajului din figură,
2. Specificați ce reprezintă această diagramă,
3. Realizați Lista elementelor.

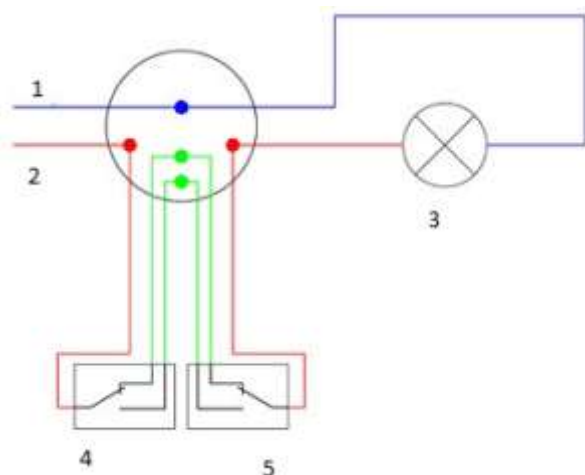


| PROBLEMA 2: |           |           |           |
|-------------|-----------|-----------|-----------|
|             | Soluția 1 | Soluția 2 | Soluția 3 |
| Elev 1      |           |           |           |
| Elev 2      |           |           |           |
| Elev 3      |           |           |           |
| Elev 4      |           |           |           |
| Elev 5      |           |           |           |
| Elev 6      |           |           |           |

#### PROBLEMA 2:

Pentru schema din figură

1. Desenați semnele convenționale ale elementelor 4, 5 din figură,
2. Identificați elementele schemei (1 -, 2 -, 3 -, 4 -, 5 -)
3. Specificați ce reprezintă această diagramă.

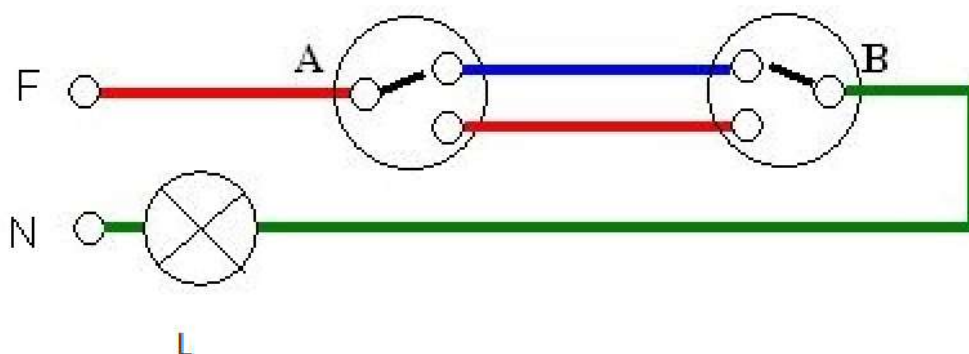


| PROBLEMA 3: |           |           |           |
|-------------|-----------|-----------|-----------|
|             | Soluția 1 | Soluția 2 | Soluția 3 |
| Elev 1      |           |           |           |
| Elev 2      |           |           |           |
| Elev 3      |           |           |           |
| Elev 4      |           |           |           |
| Elev 5      |           |           |           |
| Elev 6      |           |           |           |

**PROBLEMA 3:**

Pentru schema din figură

1. Desenați semnele convenționale ale elementelor A, B din figură,
2. Identificați elementele schemei (F -, A -, B -, N -, L -)
3. Specificați ce reprezintă această diagramă.



**3. Desfășurarea activității de grup:**

- Pentru problema dată, fiecare dintre cei 6 elevi are de notat pe fișă 3 soluții, într-un timp maxim de 5 minute.
  - Fișele migrează apoi de la stânga la dreapta, până ajung la posesorul inițial.
  - Cel care a primit foaia colegului din stânga citește soluțiile deja notate și încearcă să le codifice în mod creativ, prin formulări noi, adaptându-le, îmbunătățindu-le și reconstruindu-le continuu.
4. Analiza soluțiilor și reținerea celor mai bune.



## **Tema lecției: Reprezentări grafice pentru schemele de instalații electrice**

Activitate realizată prin metoda **“JURNALUL CU DUBLĂ INTRARE”**.

### **Scurtă descriere a metodei:**

Jurnalul cu dublă intrare este o metodă prin care elevii stabilesc o legătură strânsă între textul științific și propria lor curiozitate sau experiență, fiind util în situații în care elevii au de rezolvat situații mai complexe, în afara clasei.

Elevii primesc o fișă de lucru cu un tabel simplu, format din 2 coloane, care poate fi completat individual sau în grup.

Profesorul formulează sarcina: să citească textul științific, diagrama și să îl rezolve în coloana a doua.

Pentru completarea răspunsului profesorul va formula câteva întrebări.

Se stabilește o limită de timp pentru rezolvarea sarcinii. La expirarea timpului se analizează răspunsurile elevilor.

### **Obiective:**

- Identificarea simbolurilor și semnelor convenționale utilizate în schemele instalațiilor electrice
- Interpretarea reprezentărilor grafice cuprinse în schemele instalațiilor electrice

### **Mod de organizare a activității/a clasei:**

Activitatea didactică va fi organizată în funcție de modalitatea de repartizare a sarcinilor către elevi: activitate frontală la care participă toți elevii clasei; activitate diferențiată - elevii primesc sarcini de instruire diferite care se repartizează pe grupe de elevi sau individual.

### **Resurse materiale:**

Fișe cu Semne convenționale ale aparatelor electrice

**Durată: 30 minute**

### **Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

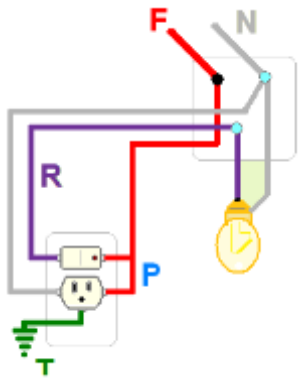
1. Analiza textului, diagramei, schemei:

- Elevii sunt solicitați de către profesor să citească cu atenție un anumit text științific, diagramă.

2. Realizarea jurnalului cu dublă intrare:

- Elevii vor primi o fișă care este împărțită în două coloane: pe prima coloană va rescrie textul științific, diagramă, pentru ca pe cea de-a doua coloană să noteze comentariile, răspunsurile la întrebări.

Modelul propus pentru elev.

| Textul științific, diagramă                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Comentariul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Schema electrică este reprezentarea tuturor elementelor care împreună cu legăturile dintre acestea vor constitui o instalație electrică. În cadrul unei astfel de scheme se vor respecta simbolurile convenționale pentru fiecare componentă care face parte din schema. Toate simbolurile sunt stabilite prin norme standardizate.</p>  | <p><i>a. Specificați semnificația literelor.</i></p> <p><i>P. Punte.</i> Puntea este necesară pentru a realiza legătura în cutia de joncțiune între cele două dispozitive</p> <p><i>R. Conductor de întoarcere.</i> Acest conductor permite „completarea” circuitului prin conectarea la unul dintre șuruburile cu soclu (suportul lămpii), iar celălalt șurub să se alăture neutrului.</p> <p><i>F. Faza.</i> Conductor care alimentează cu electricitate instalația.</p> <p><i>N. Neutru.</i> Are rolul de a „completa” și / sau de a „închide” un circuit.</p> <p><i>T. Pământul.</i> Conductor care permite canalizarea descărcărilor electrice către pământ.</p> <p><i>b. Rolul schemei electrice.</i></p> <p>Conectarea unei lămpi controlată de un întrerupător simplu și un contact în aceeași cutie.</p> <p><i>c. Desenați semnele convenționale ale elementelor din figură.</i></p> <p>⊗ - Lampă de semnalizare</p> <p>Q1 - Întrerupător</p> <p>⚡ - Întrerupător</p> |

4. Pentru completarea celei de-a doua coloane sunt utile câteva întrebări:  
Pentru diagrama din figură răspundeți la următoarele întrebări:
- Specificați semnificația literelor.
  - Identificați rolul schemei electrice.
  - Desenați semnele convenționale ale elementelor din figură.

## **ACTIVITATEA DE EVALUARE 14 FAȚĂ ÎN FAȚĂ**

**Modulul: TEHNOLOGII GENERALE ÎN ELECTROTEHNICĂ**

**Tema: Reprezentări grafice pentru schemele de instalații electrice**

**Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Atitudini                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1.1.2. Reprezentări grafice (schițe și desene la scară) pentru piese simple, repere/ subansambluri și scheme de instalații electrice:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- norme privind realizarea desenelor tehnice;</li><li>- etapele execuției schițelor (după model) și desenelor la scară;</li><li>- simboluri și semne convenționale utilizate în schemele instalațiilor electrice;</li><li>- fișe tehnologice.</li></ul> | <p>1.2.3. Realizarea de schițe și desene tehnice la scară, pentru piese simple, repere/subansambluri, cu respectarea normelor și etapelor de execuție</p> <p>1.2.4. Identificarea simbolurilor și semnelor convenționale utilizate în schemele instalațiilor electrice</p> <p>1.2.5. Interpretarea reprezentărilor grafice cuprinse în fișa tehnologică</p> <p>1.2.17. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă</p> <p>1.2.18. Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate</p> | <p>1.3.1. Respectarea cerințelor ergonomice la locul de muncă</p> <p>1.3.7. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</p> |

**Tip de evaluare: probă practică pentru activitatea de instruire practică**

**Obiective:**

- Identificarea simbolurilor și semnelor convenționale utilizate în schemele instalațiilor electrice
- Interpretarea reprezentărilor grafice cuprinse în schemele instalațiilor electrice

**Mod de organizare a activității/clasei:**

Această activitate îi va ajuta pe elevi să identifice simbolurile și semnele convenționale utilizate în schemele instalațiilor electrice și să utilizeze surse de informare și documentare în vederea realizării unei sarcini date.

**Resurse materiale:**

Fișe cu Semne convenționale ale aparatelor electrice

**Durată: 50 minute**

Citiți cu atenție sarcinile de lucru înainte de a le rezolva !

Dacă întâmpinați greutăți cu înțelegerea sau rezolvarea sarcinilor de lucru, cereți sfatul profesorului.

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

### SUBIECTUL I 30 puncte

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1-5) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

#### A. 10 puncte

1. Selectați denumirea simbolului din figură:

- a. Siguranță fuzibilă
- b. Lampă de semnalizare
- c. Întreruptor bipolar
- d. Contor de energie



2. Selectați denumirea simbolului din figură:

- a. Priză simplă
- b. Comutator de capăt
- c. Comutator în cruce
- d. Sonerie



3. Selectați denumirea simbolului din figură:

- a. Întreruptor pârghie
- b. Priză simplă cu contact de protecție
- c. Întreruptor bipolar
- d. Comutator de capăt dublu



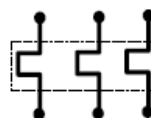
4. Selectați denumirea simbolului din figură:

- a. Motor de curent alternativ trifazat
- b. Motor de curent continuu
- c. Contor de energie
- d. Motor de curent alternativ monofazat



5. Selectați denumirea simbolului din figură:

- a. Contact de comandă normal închis -releu termic
- b. Contact de forță releu termic
- c. Bobină releu comandă
- d. Transformator monofazat



**Barem de corectare și notare**

**A. 10 puncte**

1 - a; 2 - b; 3 - b; 4 - a; 5 - b;

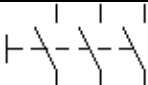
Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

**B. 10 puncte**

În tabelul de mai jos, în coloana A sunt reprezentate *Semnele convenționale* ale unor componente electrice (STAS 11381) ale unui sistem de acționare electrică, iar în coloana B, *Denumirea semnelor convenționale*.

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre fiecare cifră din coloana A și litera corespunzătoare din coloana B.

| A. Semne convenționale                                                                 | B. Denumirea semnelor convenționale           |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1.    | a. bobină de releu cu temporizare la revenire |
| 2.    | b. bobină de releu sau contactor              |
| 3.  | c. contacte NI cu temporizare la acționare    |
| 4.  | d. contact NI al releului termic              |
| 5.  | e. întrerupător tripolar                      |
|                                                                                        | f. Butoane acționate prin împingere- ND       |

**Barem de corectare și notare**

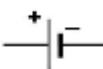
**B. 10 puncte**

1. - d;      2. - c;      3. - b;      4. - a;      5. - e.

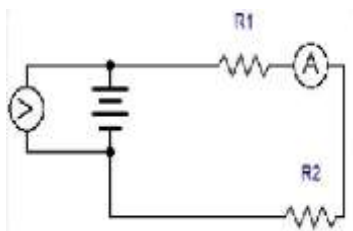
**C. 10 puncte**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 5.

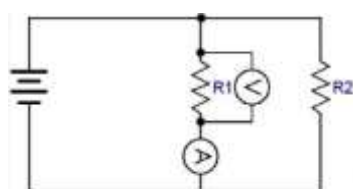
Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 5, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă.

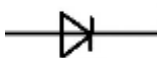
1. Semnul convențional utilizat pentru *Sursa de tensiune continuă* este: E 

2. Circuitul electric din figură reprezintă un circuit paralel cu două rezistențe, un voltmetru care măsoară tensiunea sursei și un ampermetru care măsoară intensitatea curentului



3. Circuitul electric din figură reprezintă un circuit serie cu două rezistențe, un voltmetru care măsoară tensiunea la bornele rezistenței R1 și un ampermetru care măsoară intensitatea curentului.



4. Semnul convențional utilizat pentru *Diodă* este 

5. Semnul convențional utilizat pentru *Contact normal închis-Buton comandă cu revenire (BO)*

este: 

### **Barem de corectare și notare**

#### **C. 10 puncte**

1 - A; 2 - F; 3 - F; 4 - A; 5 - A;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

## SUBIECTUL II 30 puncte

### II. 1 10 puncte

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

1. Semnul convențional reprezentat  corespunde unui ....(a).....
- 2 . Semnul convențional corespunzător unei *Surse de tensiune alternativă* este ....(b).....
3. Semnul convențional reprezentat  corespunde unui ....(c).....
- 4 . Semnul convențional corespunzător unui *Condensator nepolarizat* este ....(d).....
5. Semnul convențional reprezentat  corespunde unui ....(e).....

### Barem de corectare și notare

#### 1. 10 puncte

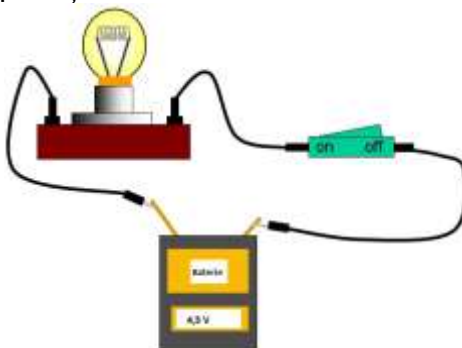
a - Ohmmetru; b -  ; c - Transformator de tensiune -Tr; d -  ; e - Comutator în cruce

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

### II. 2 10 puncte

Desenați schema electrică principală a montajului din figura de mai jos, poziționați elementele componente, realizați și completați Lista elementelor.

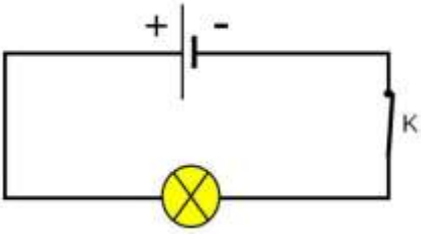
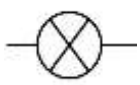
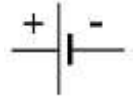
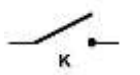
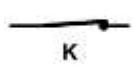


### Barem de corectare și notare

#### 2. 10 puncte

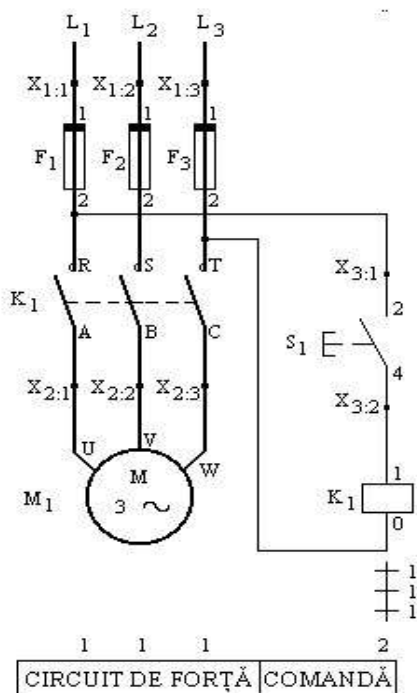
*Pentru fiecare simbol reprezentat corect și complet se acordă câte 2 puncte.*

Pentru schema electrică desenată corect se acordă **2 puncte**.  
Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

| Schema electrică principală a montajului                                          | Lista elementelor                                                                 |                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|                                                                                   | Simbol                                                                            | Denumire                             |
|  |  | Lampă de semnalizare                 |
|                                                                                   |  | Sursă de tensiune continuă (Baterie) |
|                                                                                   |  | Contact normal deschis               |
|                                                                                   |  | Contact normal închis                |

## II. 3 10 puncte

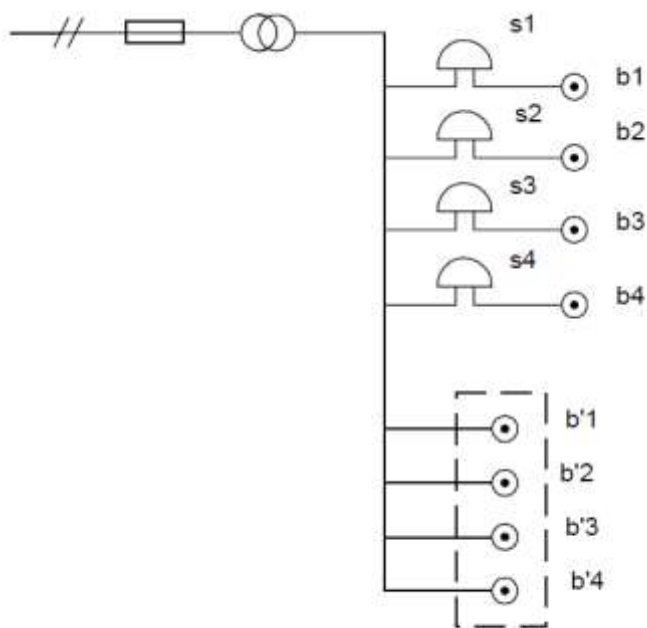
În figura de mai jos este reprezentată schema electrică pentru alimentarea unui motor electric.



- |                                                               |          |
|---------------------------------------------------------------|----------|
| a) Precizați tipul de motor electric reprezentat,             | 2 puncte |
| b) Denumiți elemente componente notate cu F1 ... F3; K1 ; S1, | 6 puncte |
| c) Precizați tipul de schemă electrică reprezentată în figură | 2 puncte |







### Barem de corectare și notare

#### III. 1. 20 puncte

##### a) 6 puncte

În figură este reprezentat un *Transformatorul electric*, care are rolul de a reduce tensiunea rețelei de 220 V la tensiunea de 3; 5; 8 - V ( $220/3(5; 8)V$ ).

Pentru răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

##### b) 10 puncte

2 - clopot ; 3 - buton de acționare ; 4 - siguranțe fuzibile ; 5, 6 - conductoare electrice de tensiune redusă respectiv conductoare electrice la tensiunea de 220 V.

Pentru răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

##### c) 4 puncte

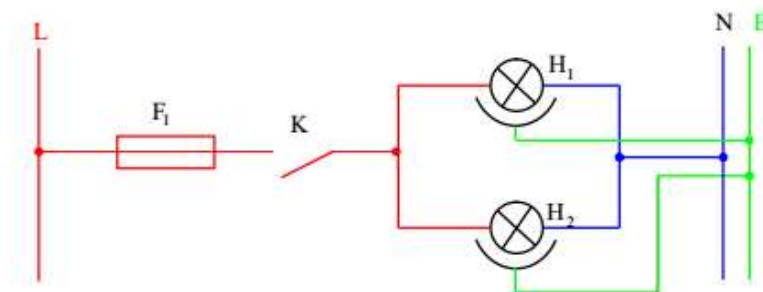
În figură este reprezentată schema electrică a unei *Instalații de sonerie într-o clădire de 4 apartamente, schema monofilară*.

Pentru răspuns corect și complet se acordă câte 4 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

#### III. 2 10 puncte

În figura de mai jos este reprezentată schema electrică a unei *Instalații electrice de iluminat cu 2 lămpi*.



a) Specificați denumirea elementelor componente: L; N; E; F1; K; (H1 și H2) 6 puncte

b) Desenați schema monofilară a instalației electrice de iluminat cu 2 lămpi. 4 puncte

### Barem de corectare și notare

2. 10 puncte

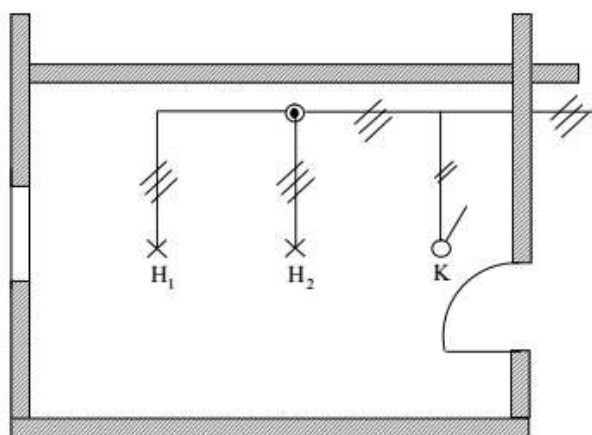
a) 6 puncte

L: faza; N: Neutru; E: Pământ; F1: Siguranță; K: întrerupător unipolar; (H1 și H2): lămpi de iluminat.

Pentru răspuns corect și complet se acordă câte 1 punct.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

b) 4 puncte



Pentru răspuns corect și complet se acordă 4 puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

## EXEMPLE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE ȘI EVALUARE ONLINE

### ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 1 ONLINE

**Modulul: COMPONENTELE ECHIPAMENTELOR ELECTRICE**

**Tema: Metale cu temperatură înaltă de topire: wolfram, molibden, tantal**

**Tip de activitate: de teorie/ de laborator tehnologic**

**Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>2.1.2. Materiale utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice (tipuri de materiale, proprietăți specifice, utilizări):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- materiale conductoare (...)</li> </ul> <p>2.1.4. Surse de informare și documentare pentru materiale electrotehnice (...)</p> | <p>2.2.2. Asocierea tipurilor de materiale conductoare (...), cu proprietățile specifice și domeniul de utilizare corespunzător</p> <p>2.2.3. Identificarea materialelor utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice în seturi/mostre de materiale date</p> <p>2.2.10. Valorificarea surselor de informare și documentare pentru materialele electrotehnice, inclusiv a celor într-o limbă de circulație internațională</p> <p>2.2.14. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă</p> <p>2.2.15. Comunicarea/ raportarea rezultatelor activităților desfășurate</p> | <p>2.3.1. Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor (...)</p> <p>2.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</p> <p>2.3.5. Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor</p> |

Activitate realizată prin **METODA ÎNVĂȚĂRII PROBLEMATIZATE**

**Scurtă descriere a metodei:**

Învățarea problematizată este o metodă modernă adecvată mediului online care presupune investigația aprofundată (individuală sau în grupuri mici) a unei teme ce captează interesul și energia elevilor, având în vedere rezultate anticipate ale învățării (prevăzute în curriculum).

Este o metodă de învățare versatilă, pe care profesorul o poate adapta pentru facilitarea și consolidarea învățării într-o anumită etapă a instruirii, atât pentru rezolvarea de probleme prin aplicarea interdisciplinarității, cât și pentru evaluare.

Această strategie de instruire presupune că, individual sau în grupuri mici, elevii explorează, soluționează probleme aflate în strânsă conexiune cu lumea reală, iau decizii, își asumă responsabilități, folosesc resurse tehnologice și mijloace de comunicare diverse.

Evaluarea procesului instructiv, valorificarea experiențelor și intereselor fiecărui elev, facilitare de mediul online, îmbunătățesc motivația și autoreglarea învățării, competențele socio-emoționale și atitudinile proactive.

Învățarea problematizată începe cu alegerea/propunerea de către profesor a unei teme de lucru care reflectă cele mai importante elemente ale curriculumului. Elevii derulează, ghidați de profesor, procesul de învățare, aprofundează înțelegerea temei și exersează practic rezolvarea de probleme, integrând cunoștințele și depinderile dobândite.

Aceste experiențe de învățare creează, pentru viitor, premisele de a recontextualiza și transfera rezultatele învățării în alte domenii și situații profesionale sau de învățare pe tot parcursul vieții.

Activitatea de învățare pentru tema „Metale cu temperatură înaltă de topire: wolfram, molibden, tantal” este implementată cu ajutorul aplicației colaborative Quizizz (<https://quizizz.com/>).

Activitatea de învățare în format online poate fi accesată de la link-ul:

<https://quizizz.com/admin/quiz/6100fbdfd27c36001b757069>

#### **Observație:**

Profesorul care dorește să utilizeze această lecție trebuie să-și deschidă (gratuit) un cont cu care are posibilitatea să opteze fie pentru regimul de lucru online sincron, fie pentru regimul de online asincron (pentru a atribui elevilor teme); în lipsa contului, lecția poate fi accesată doar pentru previzualizare.

Facilitățile oferite de aplicația Quizizz permit organizarea secvențelor lecției sub forma alternării conținuturilor noi cu sarcinile de lucru și cu evaluarea formativă a învățării, astfel încât elevii să-și mențină constante atenția și motivația pentru învățare.

Sarcina de lucru (rezolvarea unei aplicații practice din domeniul de pregătire) este formulată pornind de la o situație reală pe care elevii o pot întâlni într-o lecție vizită sau în timpul practicii efectuate la agenții economici parteneri. Rezolvarea acestora presupune actualizarea cunoștințelor anterioare, inclusiv prin transfer interdisciplinar și probarea unor deprinderi de calcul matematic. Rezultatul acestei secvențe de instruire pentru care este alocat un anumit timp trebuie încărcat de fiecare elev, ca temă, pe platforma de învățare online utilizată de școală.

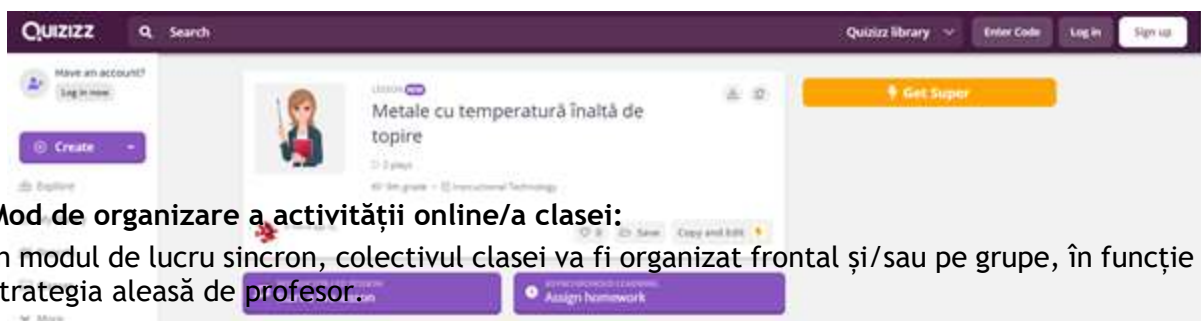
#### **Instrucțiuni de conectare:**

1. Click pe link-ul de acces a lecției  
(<https://quizizz.com/admin/quiz/6100fbdfd27c36001b757069>).
2. În fereastra care se va deschide, profesorul trebuie să se logheze (Log In) sau să-și deschidă cont (Sign Up).
3. După logare/deschiderea contului, se activează opțiunile pentru modul de derulare sincron/asincron a activității și profesorul poate alege una dintre cele două variante.
  - a) în varianta alegerii modului sincron, profesorul poate interacționa cu elevii, prezentând fiecare slide;

- b) în varianta alegerii modului asincron, profesorul poate fixa intervalul de timp în care elevii să acceseze și să parcurgă lecția.

**Obiective:**

- să asocieze proprietățile metalelor cu temperatură înaltă de topire cu utilizările acestora;
- să identifice proprietățile fizice, chimice, mecanice, tehnologice asociate fiecăruia dintre metalele studiate
- să rezolve aplicații practice efectuând conexiuni intra- și interdisciplinare
- să conștientizeze importanța reciclării metalelor studiate pentru diminuarea impactului asupra mediului și formarea unei atitudini proactive în acest sens



**Mod de organizare a activității online/a clasei:**

În modul de lucru sincron, colectivul clasei va fi organizat frontal și/sau pe grupe, în funcție de strategia aleasă de profesor.

**Resurse materiale:**

Calculatoare, telefoane mobile, tablete cu conexiune la Internet, videoproiector (online hibrid)

**Durată: 2 x 50 minute**

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- o profesorul verifică funcționalitatea echipamentelor electronice și link-ul lecției;
- o derularea în modul sincron a lecției propriu-zise presupune ca profesorul să prezinte elevilor fiecare slide implementat cu aplicația Quizizz, astfel încât elevii să ia contact cu noile cunoștințe atât auditiv, cât și vizual;
- o pentru rezolvarea aplicației practice, elevii pot folosi o varietate de metode și instrumente online prin care să valorifice cunoștințele anterioare și noile cunoștințe și să probeze abilitățile de calcul și TIC (redactare temă și încărcare pe platforma online indicată de profesor);
- o în eventualitatea că organizarea colectivului clasei se realizează în echipe, elevii pot lucra colaborativ pentru a rezolva aplicația practică (în acest caz, profesorul va stabili un timp de lucru mai mic); pentru organizarea colaborativă a instruirii, profesorul poate propune elevilor utilizarea unor instrumente online colaborative (Padlet, Lino, Miro,

Whiteboard etc.), chiar dacă unele dintre acestea nu permit elevilor să comunice verbal, ci doar în scris.

## **ACTIVITATEA DE EVALUARE 1 ONLINE**

### **Modulul: COMPONENTELE ECHIPAMENTELOR ELECTRICE**

**Tema:** Metale cu temperatură înaltă de topire: wolfram, molibden, tantal

**Tip de evaluare:** test, activitate practică de laborator

**Rezultate ale învățării vizate**

| <b>Cunoștințe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Abilități</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Atitudini</b>                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>2.1.2. Materiale utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice (tipuri de materiale, proprietăți specifice, utilizări):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- materiale conductoare (...)</li> </ul> <p>2.1.4. Surse de informare și documentare pentru materiale electrotehnice (...)</p> | <p>2.2.2. Asocierea tipurilor de materiale conductoare (...), cu proprietățile specifice și domeniul de utilizare corespunzător</p> <p>2.2.3. Identificarea materialelor utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice în seturi/mostre de materiale date</p> <p>2.2.10. Valorificarea surselor de informare și documentare pentru materialele electrotehnice, inclusiv a celor într-o limbă de circulație internațională</p> <p>2.2.14. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă</p> <p>2.2.15. Comunicarea/ raportarea rezultatelor activităților desfășurate</p> | <p>2.3.1. Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor (...)</p> <p>2.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</p> <p>2.3.5. Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor</p> |

Activitate realizată prin **METODA UTILIZĂRII INSTRUMENTELOR DIGITALE ÎN EVALUARE (APLICAȚIA QUIZZZ)**

#### **Scurtă descriere a metodei:**

Aplicația Quizizz permite elevilor și profesorilor să fie online sincron în activitățile de învățare și de evaluare. Folosește o metodă de evaluare formativă în stil test, în care un elev răspunde independent unei serii de întrebări și „concurează” cu colegii pentru aceleași întrebări:

aplicația furnizează feedback după fiecare întrebare sub forma „Corect”/„Incorect” și afișează ordinea descrescătoare a punctajelor obținute de participanții la activitate (punctajul este acordat și în funcție de rapiditatea cu care răspund elevii, ceea ce contribuie la păstrarea interesului și atenției). Elevii pot folosi Quizizz pe orice dispozitiv electronic și pot naviga, similar cu laptopurile, iPad-urile și smartphone-urile. Quizizz poate fi folosit ca instrument de „verificare” care evaluează modul în care elevii cunosc noțiunile teoretice.

Aplicația pune la dispoziția profesorului un raport în care sunt înregistrate toate răspunsurile fiecărui elev. Acest raport poate fi folosit pentru notarea elevilor, caz în care profesorul trebuie să întocmească, corespunzător itemilor proiectați, borderoul de corectare și notare.

#### **Obiective:**

- să asocieze proprietățile metalelor cu temperatură înaltă de topire cu utilizările acestora;
- să identifice proprietățile fizice, chimice, mecanice, tehnologice asociate fiecăruia dintre metalele studiate
- să rezolve aplicații practice efectuând conexiuni intra- și interdisciplinare
- să conștientizeze importanța reciclării metalelor studiate pentru diminuarea impactului asupra mediului și formarea unei atitudini proactive în acest sens

#### **Mod de organizare a activității online/a clasei:**

În modul de lucru sincron, colectivul clasei va fi organizat frontal și/sau pe grupe, în funcție de strategia aleasă de profesor.

#### **Resurse materiale:**

Calculatoare, telefoane mobile, tablete cu conexiune la Internet, videoproiector (online hibrid)

**Durată: 35 minute** (în secvențe intercalate cu predarea noilor cunoștințe)

Lista itemilor de evaluare organizați pe categorii, conform structurii recomandate pentru probele scrise este următoarea:

#### **SUBIECTUL I**

**38 puncte**

##### **A.**

**32 puncte**

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 - 11) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Deoarece are reziliență scăzută, wolframul este un metal:

- a) casant;
- b) flexibil;
- c) maleabil;
- d) tenace.

2. Wolframul se obține prin procedeul tehnologic de:

- a) laminare;
- b) oxidare;
- c) sinterizare;



- d) trefilare.
3. Wolframul se utilizează pentru a obține anodi la:
- a) condensatoarele ceramice;
  - b) condensatoarele electrolitice;
  - c) tuburile electronice;
  - d) tuburile Röntgen.
4. Din deșeurile de wolfram sunt reciclate, în fiecare an, aproximativ:
- a) 15%;
  - b) 30%;
  - c) 50%;
  - d) 85%.
5. În piesele uzate, concentrația de wolfram este de aproximativ:
- a) 15%;
  - b) 30%;
  - c) 50%;
  - d) 85%.
6. Față de argint (cel mai bun conductor electric), molibdenul are rezistivitatea electrică mai mare de:
- a) 3 ori;
  - b) 3,5 ori;
  - c) 7,5 ori;
  - d) 8 ori.
7. La  $t > 600^{\circ}\text{C}$ , molibdenul necesită atmosferă protectoare deoarece prezintă fenomenul de:
- a) curgere;
  - b) dilatare;
  - c) electrizare;
  - d) oxidare.
8. În topul celor mai greu fuzibile metale, molibdenul ocupă locul:
- a) doi;
  - b) trei;
  - c) patru;
  - d) cinci.
9. Oțelul aliat cu molibden a fost folosit de armata:
- a) americană;
  - b) franceză;
  - c) germană;
  - d) rusă.
10. Tantalul are culoare:
- a) alb-albăstrui;
  - b) alb-argintie;
  - c) gri-albăstrui;
  - d) gri-argintie.
11. Din punct de vedere al rezistenței la coroziune, tantalul se aseamănă cu:
- a) aluminiul;
  - b) aurul;

- c) platina;
- d) plumbul.

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (12 - 13) sunt corecte mai multe variante de răspuns.

12. Reciclarea deșeurilor de tungsten are multe beneficii pentru mediul înconjurător, și anume:
  - a) conservarea energiei electrice;
  - b) diminuarea cantității de deșeuri;
  - c) economisirea resurselor naturale;
  - d) reducerea emisiilor de radiații nocive;
  - e) reducerea poluării mediului ambiant.
13. Tantal a fost condamnat să fie veșnic chinuit de foame și de sete în Infern deoarece:
  - a) a destăinuit secretele zeilor;
  - b) a destăinuit taina nemuririi;
  - c) a furat ambrozia;
  - d) a furat focul.

**B.**

**6 puncte**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 3.

1. Wolframul poate fi trefilat până la dimensiuni de sutimi de milimetru.
2. Reciclând resturile de wolfram, companiile își pot reduce costurile cu materii prime.
3. Rezistența la tracțiune a molibdenului crește pe măsură ce diametrul epruvetei crește.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 3, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera **A**, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera **F**, dacă apreciați că afirmația este falsă.

## **SUBIECTUL II**

**52 puncte**

### **II.1.**

**6 puncte**

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

Denumirea engleză și franceză „tungsten” folosită pentru wolfram provine din termenul suedez tungstein, care înseamnă piatră .... (1) .....

Molibdenul se utilizează pentru obținerea de ... (2) .... speciale și aliaje magnetice.

În ..... (3) ...., tantalul se utilizează pentru elementele de încălzire ale cuptoarelor electrice.

### **II.2.**

**46 puncte**

Un filament pentru faruri auto este fabricat din tungsten și are o rezistență la rece ( $20^{\circ}\text{C}$ )  $R_0 = 0,350\ \Omega$ . Filamentul este, de fapt, un cilindru cu lungimea  $l = 4\ \text{cm}$  (el poate fi înfășurat pentru a economisi spațiu).

- a. Calculează diametrul filamentului. **30 puncte**
- b. Calculează valoarea rezistenței electrice a filamentului în stare caldă, la temperatura de  $2850^{\circ}\text{C}$ .

Pentru tungsten, coeficientul termic al rezistivității are valoarea  $\alpha = 4,5 \cdot 10^{-3}\ 1/^{\circ}\text{C}$ .

**12 puncte**

- c. Calculează de câte ori crește rezistența electrică a filamentului la temperatura de  $2850^{\circ}\text{C}$  față de cea de la  $20^{\circ}\text{C}$ . **4 puncte**

### Barem de corectare și notare

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

### SUBIECTUL I 38 puncte

#### A. 32 puncte

1 - a; 2 - c; 3 - d; 4 - b; 5 - d; 6 - a; 7 - d; 8 - d; 9 - c; 10 - c; 11 - c; 12 - b, c, e; 13 - a, c

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

#### B. 6 puncte

1 - A; 2 - A; 3 - F;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

### SUBIECTUL II 52 puncte

#### II.1. 6 puncte

(1) - grea; (2) - oțeluri; (3) - tehnică;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

#### II.2. 20 puncte

##### a. 30 puncte

$$\rho = 0,055 \, \Omega \text{mm}^2/\text{m} = 0,055 \cdot 10^{-6} \, \Omega \text{m}$$

Pentru răspuns corect se acordă 4 puncte.

$$l = 4 \, \text{cm} = 4 \cdot 10^{-2} \, \text{m}$$

Pentru răspuns corect se acordă 2 puncte.

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S} \text{ rezultă } S = \frac{\rho \cdot l}{R} = \frac{0,055 \cdot 10^{-6} \cdot 4 \cdot 10^{-2}}{0,350} = 0,62 \, \text{m}^2$$

Se acordă 12 puncte astfel: 6 puncte pentru formula de calcul, 2 puncte pentru înlocuiri, 3 puncte pentru rezultat final corect și 1 punct pentru precizarea unității de măsură.

$$S = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \text{ rezultă } d = \sqrt{\frac{4 \cdot S}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,62 \cdot 10^{-8}}{\pi}} = 0,9 \cdot 10^{-4} \, \text{m}$$

Se acordă 12 puncte astfel: 6 puncte pentru formula de calcul, 2 puncte pentru înlocuiri, 3 puncte pentru rezultat final corect și 1 punct pentru precizarea unității de măsură.

##### b. 12 puncte

$$R = R_0 \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta t) = 0,350 \cdot [1 + 4,5 \cdot 10^{-3} (2850 - 20)] = 4,8 \, \Omega$$

Se acordă 12 puncte astfel: 6 puncte pentru formula de calcul, 2 puncte pentru înlocuiri, 3 puncte pentru rezultat final corect și 1 punct pentru precizarea unității de măsură.

##### c. 4 puncte

$$\frac{R}{R_0} = \frac{4,8}{0,350} = 14 \text{ ori}$$

*Se acordă 4 puncte astfel: 2 puncte pentru formula de calcul, 1 punct pentru înlocuiri și 1 punct pentru rezultat final corect .*

### **BIBLIOGRAFIE**

1. Standarde de pregătire profesională pentru calificările de nivel 4, domeniul de pregătire profesională Electric
2. Curriculum pentru clasa a IX-a, învățământ liceal - filiera tehnologică, Domeniul de pregătire profesională Electric
3. Fetița I, Fetița A, Materiale electrotehnice și electronice, Manual pentru clasa a IX-a, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1997
4. Hilohi S, Popescu M, Instalații și echipamente electrice, Tehnologia meseriei, Manual pentru licee industriale, clasele a IX-a și a X-a, Editura Didactică și Pedagogică București, 1995
5. Husu A.G., Olariu M.I., Olariu N., Materiale Electrotehnice - Curs, Editura Bibliotheca, București, 2010
6. Mareș F, Zaharciuc V, Stoian C, Manual pentru cultura de specialitate pentru Școala de Arte și Meserii, domeniul Electric, clasa a IX-a, Editura Economică Preuniversitaria, București, 2004
7. Notingher P.V., Dumitran L.M., Materiale Electrotehnice - Curs, Editura Matrixrom, București, 2015
8. Țonea A., ș.a., Materii prime și materiale, Manual pentru clasa a IX-a liceu, filiera tehnologică - profil tehnic, Editura Aramis, București, 2004
9. Degeratu S., ș.a., Studiul materialelor. Clasa a IX-a, curriculum la decizia școlii. Auxiliar curricular pentru liceu tehnologic, Editura Economică Preuniversitaria, București, 2000

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 2 ONLINE

Modulul: COMPONENTELE ECHIPAMENTELOR ELECTRICE

Tema: *Rezistoare*

Tip de activitate: de instruire practică

Rezultate ale învățării vizate:

| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                          | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Atitudini                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1.3. Componentele echipamentelor electrice Componente electrice și electronice: rezistoare, (clasificare, parametri nominali, simbolizare și marcare, tipuri constructive, materiale folosite la fabricare, domenii de utilizare) | 2.2.4. Asocierea fiecărui tip de componentă electrică/ electronică cu simbolul convențional corespunzător<br>2.2.5. Identificarea parametrilor nominali ai componentelor electrice și electronice<br>2.2.6. Decodificarea marcajelor inscripționate pe corpul rezistoarelor/ condensatoarelor electrice<br>2.2.7. Identificarea tipurilor constructive de componente utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice<br>2.2.8. Identificarea materialelor utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice<br>2.2.9. Asocierea componentelor echipamentelor electrice cu domeniul de utilizare corespunzător<br>2.2.11. Utilizarea internetului în culegerea și selectarea de informații referitoare la componentele echipamentelor electrice<br>2.2.14. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă | 2.3.3. Respectarea disciplinei tehnologice<br><br>2.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme |

Activitate realizată prin **Metoda inteligențele multiple**

**Scurtă descriere a metodei:**

Conform teoriei lui Haward Gardner, există și se manifestă 8 tipuri de inteligențe: verbală/lingvistică; vizuală/ spațială; corporală/ kinestezică; logică/ matematică; intrapersonală; interpersonală; muzicală/ ritmică; naturalistă.

Stilul de învățare **VAK** folosește cele trei principale receptoare senzoriale: vizual, auditiv, kinestezic pentru a determina stilul de învățare dominant. Acesta se bazează pe modalitățile prin care activitatea umană poate avea loc și este compus dintr-o combinație de percepție și memorie.

Cei care învață **auditiv** de multe ori vorbesc cu ei înșiși. De asemenea, li se pot deplasa buzele și citesc cu voce tare. Ei pot avea dificultăți de citire și scrierea sarcinii. Ei, de multe ori, vorbesc cu un coleg în același timp cu un casetofon și aud ce spune. Pentru a integra acest stil în cadrul mediului de învățare:

- Începe un nou material cu o scurtă explicație a ceea ce va veni. Încheie cu un rezumat a ceea ce a fost acoperit. Aceasta este vechea zicală de "spune-le ce au de învățat, și spune-le ceea ce au învățat."

- Folosiți metoda socratică de cursuri cu întrebări elevilor pentru a obține cât mai multe informații de la ei, pe cât posibil, apoi umple golurile cu expertiza proprie.

- Include activități auditive, cum ar fi brainstorming.

- Lăsați timp pentru discutii. Acest lucru le permite să facă conexiuni despre ce învață și cum se aplică la situația lor.

- Lăsați elevii să pună întrebări. Dezvoltarea unui dialog între profesor și cei care învață.

Cei care învață **vizual** au două subcanale lingvistic și spațial. Elevii care sunt vizual-lingvistic doresc să învețe prin intermediul limbajului scris, cum ar fi citirea și scrierea sarcini. Își amintesc ceea ce a fost scris în jos, chiar dacă nu-l citesc de mai multe ori. Le place să noteze în scris instrucțiunile și sunt mai atenți la prelegeri dacă le urmăresc. Elevii care sunt vizuali-spațiali, de obicei, au dificultăți cu limbajul scris și se descurcă mai bine cu diagrame, demonstrații, clipuri video și alte materiale vizuale. Pentru a integra acest stil în cadrul mediului de învățare:

- Folosiți grafice, diagrame, ilustrații, sau alte materiale vizuale. Includ contururi, hărți conceptuale, agende, pliante, etc. pentru a citi și de a lua notițe.

- Includeti fișe de lucru după sesiunea de învățare.

- Lăsați spațiu liber pe fișe pentru luarea de notițe.

- Puneți întrebări pentru a-i ajuta să rămână în alertă auditivă.

- Utilizați flipchartul pentru a arăta ceea ce va trebui învățat și ceea ce a fost prezentat.

- Suplimentați informațiile textuale cu ilustrații ori de câte ori este posibil.

- Cereți-le să deseneze pe margini.

- Furnizați cursanților imaginea obiectului pentru a-l interpreta.

Elevii care sunt **kinestezici (practici)** învață cel mai bine în timp ce ating și fac ceva cu obiectele de studiu. Ei au, de asemenea, două sub-canale: kinestezic (mișcarea) și tactil (atingere). Ei tind să-și piardă concentrarea dacă nu există nici o stimulare externă sau mișcare. Când ascultă la prelegeri pot dori să ia note de dragul de a le trece prin mâinile lor. Când citesc, le place a scana materialul în primul rând, și apoi se concentreze asupra detaliilor (a obține o imagine de ansamblu). Ei folosesc de obicei brichete de culoare și iau notițe cu desene, diagrame. Pentru a integra acest stil în cadrul mediului de învățare:

- Utilizați activități practice.

- Puneți muzică, atunci când este cazul, în timpul activităților.

- Folosiți markere colorate pentru a sublinia punctele cheie de pe flipchart sau table albe.

- Dați pauze frecvente pentru mișcare (pauze creierului).

- Pentru a evidenția un punct, oferă guma, bomboane, arome, etc care oferă o legătură unui subiect la îndemână (mirosul poate fi un semn puternic).

### **Obiective:**

1. Decodificarea simbolurilor rezistoarelor în schemele electrice
2. Identificarea tipurilor constructive de rezistoare utilizate la realizarea echipamentelor electrice
3. Explicarea rolului funcțional al componentelor echipamentelor electrice
3. Identificarea materialelor utilizate la realizarea rezistoarelor electrice
4. Asocierea tipurilor de rezistoare cu domeniul de utilizare corespunzător
5. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate
6. Utilizarea internetului pentru căutarea informațiilor

**Mod de organizare a activității online/a clasei:**

Lecția de instruire practică se desfășoară pe Platforma GSuite - Google classroom/Google Meet, sarcina de lucru este individuală

**Resurse materiale:**

Fișe de lucru centrate pe stiluri de învățare: vizual, auditiv, kinestezic

Platforma GSuite - Google classroom/Google Meet

[Prezentare Rezistoare ppt](#)

<https://electrodb.ro/codul-culorilor-pentru-rezistoare-calculator-online/>

<https://electronic-club.com/rezistoare-si-clasificarea-lor/>

Jamboard

Caiet, pix

**Durată: 50 minute**

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- Fișele de lucru sunt trimise fiecărui elev în funcție de stilul dominant de învățare determinat în prealabil pentru elevii clasei respective
- Elevii pot consulta resursele online puse la dispoziție de cadrul didactic prin accesarea prezentării ppt, calculatorului online pentru rezistența nominală în funcție de codul culorilor sau tutorialul pentru identificarea tipului și domeniului de utilizare al diferitelor rezistoare
- După terminarea timpului avut la dispoziție, în ora următoare, elevii nominalizați de profesor vor prezenta anumite sarcini din fișa de lucru pe platforma Google Meet. Se va pune accent pe argumentarea rezolvării sarcinilor de lucru, colegii putând adresa întrebări elevului care prezintă, profesorului.
- Prin prezentarea în plen se corectează eventualele erori și toți elevii pot participa la rezolvarea sarcinilor de lucru din celelalte fișe de lucru.
- Se formulează observații și concluzii referitoare la:
  - ordinul de mărime al al valorii rezistenței identificate/calculate prin folosirea codurilor de marcaj;
  - identificarea tipului constructiv al fiecărui rezistor;
  - asocierea tipului de rezistor cu domeniul de utilizare;
  - avantajele și dezavantajele diferitelor tipuri constructive.



## FIȘĂ DE LUCRU CENTRATĂ PE ELEV

### Dominantă auditivă

1. Accesați site-ul <https://electrodb.ro/codul-culorilor-pentru-rezistoare-calculator-online/> și decodați, folosind calculatorul online, valorile rezistențelor nominale ale rezistoarelor de mai jos, marcate prin codul culorilor:

|         |       |        |        |
|---------|-------|--------|--------|
| Banda 1 | Maro  | Roșu   | Roșu   |
| Banda 2 | Negru | Galben | Violet |
| Banda 3 | Roșu  | Verde  | Roșu   |
| Banda 4 | Auriu | Auriu  | Auriu  |
|         | R=    | R=     | R=     |

Explicați oral cum ați procedat.

2. Ascultați tutorialul despre tipurile de rezistoare accesând linkul <https://electronic-club.com/rezistoare-si-clasificarea-lor/> și enunțați (scris și verbal) legătura dintre toleranța admisă față de rezistența nominală și prețul unui rezistor.

3. Ascultați tutorialul despre tipurile de rezistoare accesând linkul <https://electronic-club.com/rezistoare-si-clasificarea-lor/> și completați informațiile din tabelul următor:

| Tip rezistor                          | Domeniul de utilizare | Un avantaj |
|---------------------------------------|-----------------------|------------|
| Rezistor chimic cu peliculă de carbon |                       |            |
| Rezistor cu peliculă metalică         |                       |            |
| Rezistor bobinat                      |                       |            |





## FIȘĂ DE LUCRU CENTRATĂ PE ELEV

### Dominantă vizuală

1. Având la dispoziție tabelul de marcare în cod de culori, determinați valorile rezistențelor nominale ale rezistoarelor de mai jos, marcate prin codul culorilor:



R=



R=



R=

| culoarea     | banda 1 | banda 2 | banda 3          | banda 4 |
|--------------|---------|---------|------------------|---------|
| Negru        | 0       | 0       | $\times 1$       |         |
| Maro         | 1       | 1       | $\times 10$      |         |
| Rosu         | 2       | 2       | $\times 100$     |         |
| Portocaliu   | 3       | 3       | $\times 1,000$   |         |
| Galben       | 4       | 4       | $\times 10,000$  |         |
| Verde        | 5       | 5       | $\times 100,000$ |         |
| Albastru     | 6       | 6       | $\times 10^6$    |         |
| Violet       | 7       | 7       | $\times 10^7$    |         |
| Gri          | 8       | 8       | $\times 10^8$    |         |
| Alb          | 9       | 9       | $\times 10^9$    |         |
| Auriu        |         |         | $\times 0.1$     | 5%      |
| Argintiu     |         |         | $\times 0.01$    | 10%     |
| fără culoare |         |         |                  | 20%     |

2. Pentru rezistorul de mai jos, citiți valoarea toleranței față de rezistența nominală și definiți acest parametru nominal.



3. Analizați cu atenție rezistoarele din tabelul următor și stabiliți pentru fiecare tipul constructiv și domeniul de utilizare:

Rezistor



Tip  
constructiv

Domeniul de  
utilizare



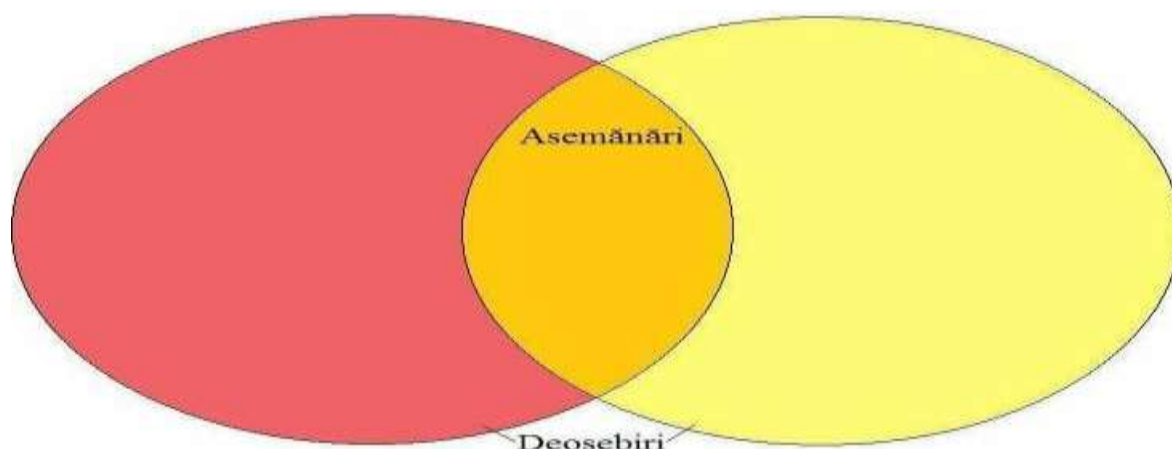
### FIȘĂ DE LUCRU CENTRATĂ PE ELEV Dominantă kinestezică

1. Având la dispoziție 3 rezistoare marcate în codul de culori precum cel dat mai jos, calculați rezistența echivalentă obținută la conectarea în serie a trei astfel de rezistoare. Accesați site-ul <https://electrodb.ro/codul-culorilor-pentru-rezistoare-calculator-online/> pentru determinarea valorii rezistenței.



2. Un rezistor cu valoarea de  $110k \Omega$  are toleranța față de rezistența nominală de 10%. Determinați prin calcul valoarea în ohmi pentru toleranța față de rezistența nominală.

3. Realizați o comparație între un rezistor cu peliculă de carbon și un rezistor bobinat, precizând asemănări și deosebiri din punct de vedere al marcării, al construcției și al domeniului de utilizare.



### ACTIVITATEA DE EVALUARE 1 ONLINE

**Modulul: COMPONENTELE ECHIPAMENTELOR ELECTRICE**

**Tema: Rezistoare**

**Rezultate ale învățării vizate:**

| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                             | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Atitudini                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1.3. Componentele echipamentelor electrice<br>Componente electrice și electronice: rezistoare, (clasificare, parametri nominali, simbolizare și marcăre, tipuri constructive, materiale folosite la fabricare, domenii de utilizare) | 2.2.4. Asocierea fiecărui tip de componentă electrică/ electronică cu simbolul convențional corespunzător<br>2.2.5. Identificarea parametrilor nominali ai componentelor electrice și electronice<br>2.2.6. Decodificarea marcajelor inscripționate pe corpul rezistoarelor/ condensatoarelor electrice<br>2.2.7. Identificarea tipurilor constructive de componente utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice<br>2.2.8. Identificarea materialelor utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice<br>2.2.9. Asocierea componentelor echipamentelor electrice cu domeniul de utilizare corespunzător<br>2.2.11. Utilizarea internetului în culegerea și selectarea de informații referitoare la componentele echipamentelor electrice | 2.3.3. Respectarea disciplinei tehnologice<br><br>2.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme |

|  |                                                                                                        |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | 2.2.14. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Activitate realizată prin **metoda probă practică**.

**Scurtă descriere a metodei:**

Se transmite elevilor pe platformă **Fișa de evaluare** pe care fiecare trebuie să o rezolve individual. Fișa de evaluare completată este transmisă pe platformă profesorului.

Pentru rezolvarea ei, elevii pot accesa site-ul <https://electrodb.ro/codul-culorilor-pentru-rezistoare-calculator-online/> și vor decoda valorile rezistențelor care sunt marcate prin codul culorilor, folosind calculatorul online.

**Obiective:**

1. Decodificarea simbolurilor rezistoarelor în schemele electrice
2. Identificarea tipurilor constructive de rezistoare utilizate la realizarea echipamentelor electrice;
3. Explicarea rolului funcțional al componentelor echipamentelor electrice
3. Identificarea materialelor utilizate la realizarea rezistoarelor electrice
4. Asocierea tipurilor de rezistoare cu domeniul de utilizare corespunzător
5. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate
6. Utilizarea internetului pentru căutarea informațiilor

**Mod de organizare a activității online/a clasei:**

Individual, pe Platforma GSuite - Google classroom/Google Meet

**Resurse materiale:**

Fișe de evaluare

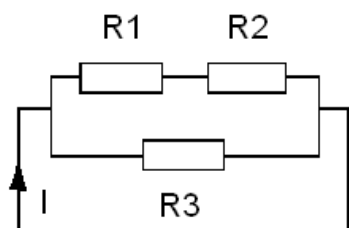
<https://electrodb.ro/codul-culorilor-pentru-rezistoare-calculator-online/>

<https://electronic-club.com/rezistoare-si-clasificarea-lor/>

**Durată: 50 minute**

# **FIȘA DE EVALUARE** **REZISTOARE**

1. Se consideră trei rezistoare R1, R2 și R3 conectate în schema electrică reprezentată în figura de mai jos.



| R <sub>1</sub> [Ω] | R <sub>2</sub> [Ω] | R <sub>3</sub> [Ω] |
|--------------------|--------------------|--------------------|
| Portocaliu         | Albastru           | Maro               |
| Roșu               | Gri                | Verde              |
| Maro               | Maro               | Negru              |

- a. Știind că rezistoarele sunt marcate în codul culorilor conform tabelului de mai sus și având la dispoziție tabelul de marcare în cod de culori, determinați valorile rezistențelor electrice.

| culoarea     | banda 1 | banda 2 | banda 3           | banda 4 |
|--------------|---------|---------|-------------------|---------|
| Negru        | 0       | 0       | × 1               |         |
| Maro         | 1       | 1       | × 10              |         |
| Rosu         | 2       | 2       | × 100             |         |
| Portocaliu   | 3       | 3       | × 1,000           |         |
| Galben       | 4       | 4       | × 10,000          |         |
| Verde        | 5       | 5       | × 100,000         |         |
| Albastru     | 6       | 6       | × 10 <sup>6</sup> |         |
| Violet       | 7       | 7       | × 10 <sup>7</sup> |         |
| Gri          | 8       | 8       | × 10 <sup>8</sup> |         |
| Alb          | 9       | 9       | × 10 <sup>9</sup> |         |
| Auriu        |         |         | × 0.1             | 5%      |
| Argintiu     |         |         | × 0.01            | 10%     |
| fără culoare |         |         |                   | 20%     |

- b. Calculați rezistența echivalentă a grupării de rezistoare.  
c. Ținând cont de valoarea rezistenței electrice obținută la punctul a. pentru cele trei rezistoare, exprimați valoarea rezistenței nominale prin cod alfanumeric:

| Rezistorul | Rezistență nominală [Ω] | Codul alfanumeric corespunzător |
|------------|-------------------------|---------------------------------|
| R1         |                         |                                 |
| R2         |                         |                                 |
| R3         |                         |                                 |

2. Se consideră următoarea galerie de rezistoare. Răspundeți următoarelor cerințe:



1.



2.



3.



4.

- Precizați tipul constructiv al fiecărui rezistor
- Reprezentați semnul convențional al rezistorului 1.
- Câte rezistoare de tipul 2. voi folosi și cum trebuie conectate acestea pentru a obține o rezistență de  $135 \Omega$  ? Folosiți codul culorilor!
- Precizați semnificația simbolurilor marcate pe rezistorul 3.
- Care rezistor se folosește într-un montaj de reglare a vitezei unui motor electric ?

### FIȘĂ DE OBSERVARE ȘI NOTARE

| Nr. crt. | Criterii de realizare                                    | Indicatori de realizare                                                 | Punctaj maxim pe indicator | Punctaj acordat |
|----------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------|
| 1.       | Primirea și planificarea sarcinii de lucru - pondere 20% | Analizarea sarcinilor de lucru și identificarea soluțiilor de rezolvare | 10 p                       |                 |
|          |                                                          | Accesarea linkurilor pentru rezolvarea fișei                            | 10 p                       |                 |
| 2.       | Realizarea sarcinii de lucru - pondere 65%               | Identificarea valorilor rezistențelor nominale                          | 9 p                        |                 |
|          |                                                          | Calcularea rezistenței echivalente                                      | 10 p                       |                 |
|          |                                                          | Convertirea valorilor rezistențelor nominale în cod alfanumeric         | 9 p                        |                 |

|                |                                                            |                                                                                                |      |  |
|----------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--|
|                |                                                            | Identificarea tipului constructiv pentru cele 4 rezistoare                                     | 10 p |  |
|                |                                                            | Desenarea semnului convențional                                                                | 5 p  |  |
|                |                                                            | Determinarea schemei de montare a rezistoarelor pentru obținerea rezistenței echivalente date  | 10 p |  |
|                |                                                            | Determinarea semnificației celor 3 simboluri                                                   | 9 p  |  |
|                |                                                            | Selectarea rezistorului folosit în scheme de pornire                                           | 3 p  |  |
| 3.             | Prezentarea și promovarea sarcinii realizate - pondere 15% | Prezentarea rezolvării sarcinilor de lucru                                                     | 10 p |  |
|                |                                                            | Utilizarea terminologiei de specialitate în comunicarea rezultatelor activităților desfășurate | 5 p  |  |
| Punctaj total: |                                                            |                                                                                                | 100p |  |

### BIBLIOGRAFIE

1. D. I. Cosma, I. A. Manolache, **Componentele echipamentelor electrice**, manual pentru clasa a IX-a , domeniul de pregătire Electric, învățământ liceal și profesional, Editura CD Press, 2017;
2. CURRICULUM pentru clasa a IX-a, ÎNVĂȚĂMÂNT LICEAL - FILIERA TEHNOLOGICĂ, Domeniul de pregătire profesională ELECTRIC (Anexa nr. 3 la OMENCS nr. 4457 din 05.07.2016);
3. STANDARD DE PREGĂTIRE PROFESIONALĂ, calificarea profesională TEHNICIAN ÎN INSTALAȚII ELECTRICE, nivel 4, Domeniul de pregătire profesională ELECTRIC (Anexa nr. 4 la OMENCS nr. 4121 din 13.06.2016);
4. <https://proform.snsr.ro/campanie-online/invatarea-prin-cooperare-sau-interdependenta-pozitiva-in-grupul-de-elevi>
5. <https://www.qreferat.com/referate/pedagogie/Invatarea-prin-cooperare725.php>
6. <https://andreivocila.files.wordpress.com/2010/10/cap4.pdf>
7. <https://anyflip.com/cnazs/yupj/basic>
8. <https://electrodb.ro/codul-culorilor-pentru-rezistoare-calculator-online/>
9. <https://electronic-club.com/rezistoare-si-clasificarea-lor/>
10. <https://ro.weblogographic.com/different-types-resistors>
11. <https://www.didactic.ro/materiale-didactice/rezistoare>

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 3 ONLINE

**Modulul: COMPONENTELE ECHIPAMENTELOR ELECTRICE**

**Tema:** *Conductoare și cabluri electrice*

**Tip de activitate:** de instruire practică

**Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                                   | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Atitudini                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1.3. Componentele echipamentelor electrice (clasificare, parametri nominali, simbolizare și marcarea componente electrice/electronice; tipuri constructive; materiale utilizate; domenii de utilizare): - conductoare și cabluri electrice | 2.2.7. Identificarea tipurilor constructive de componente utilizate la realizarea componentelor electrice<br>2.2.8. Identificarea materialelor utilizate la realizarea componentelor electrice<br>2.2.14. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă<br>2.2.15. Comunicarea / raportarea rezultatelor activităților desfășurate. | 2.3.3. Respectarea disciplinei tehnologice;<br>2.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unei probleme. |

Activitate realizată prin metoda Harta conceptuală pânză de păianjen

### **Scurtă descriere a metodei:**

Prin desfășurarea de activități practice, elevii își formează priceperi și deprinderi de lucru necesare pentru viață și pentru activitatea profesională, își dezvoltă abilitățile de cooperare și de lucru în echipă.

Instruirea practică se poate realiza și online prin intermediul platformelor educaționale de tip ZOOM, GOOGLE MEET, GOOGLE CLASSROOM, GOOGLE TEAMS, etc. În cadrul activității online e indicat să se respecte aceiași pași în desfășurarea activității practice ca în sala de clasă.

Hărțile conceptuale constau într-o reprezentare vizuală a unor structuri de cunoaștere.

Modul de realizare a hărții conceptuale poate să fie strict dirijat de profesor sau lăsat la latitudinea elevului. Hărțile conceptuale pot fi: pânză de păianjen, ierarhică (în formă de copac) și liniară. Harta conceptuală pânză de păianjen se realizează în modul următor: pornind de la o temă/un concept, elevul/elevii caracterizează conceptul respectiv, plasând caracteristicile de jur-împrejurul conceptului și evidențiind (prin conectori) relațiile dintre ele.



Pentru realizarea activității se folosește platforma **wordwall**.

Această platformă poate fi folosită gratuit pentru cinci activități create de un profesor.

Pentru a o putea utiliza profesorul trebuie mai întâi să-și creeze un cont pe ea. Platforma dispune și de o bibliotecă de materiale, create de alți profesori și postate public, pentru toată lumea. Profesorul poate să-și facă propriile materiale de învățare și evaluare sau le poate folosi pe cele din bibliotecă.

Platforma dispune de mai multe șabloane ce pot fi alese. Acestea pot fi schimbate de elevi, în timpul activității, fiind foarte apreciată de aceștia. Pentru utilizare, activitatea realizată trebuie partajată, generându-se un link, <https://wordwall.net/ro/resource/19987164>, ce poate fi trimis și accesat ușor de elevi, fără să fie nevoie să-și facă cont pe această platformă.



#### Obiective:

- Definirea conductoarelor și cablurilor electrice;
- Precizarea utilizărilor conductoarelor și cablurilor electrice;
- Identificarea materialelor utilizate în construcția cablurilor;
- Decodificarea simbolurilor cablurilor și conductoarelor;

#### Mod de organizare a activității online/a clasei:

- Elevii primesc sarcina frontal și lucrează fiecare individual.

#### Resurse materiale:

- Platformă wordwall;
- Fișă de documentare;
- Fișă de lucru;
- Laptop sau smarphone;
- Platformă educațională.

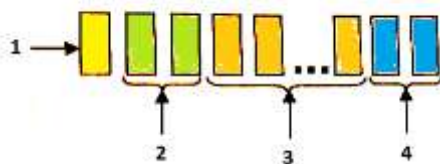
**Durată: 40 minute**

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- *Planificarea individuală a muncii*, prin prezentarea de către profesor a obiectivelor lecției și distribuirea sarcinilor de lucru și a responsabilităților, respectiv cunoașterea de către elevi a scopului lucrării și a pașilor ce urmează a fi parcurși.
- *Profesorul* Explică elevilor noțiunile legate de conductoarele și cablurile electrice.
- Încarcă apoi pe platformă fișa de lucru și link-ul pentru desfășurarea activității practice: <https://wordwall.net/ro/resource/19987164>. Explică clasei cum se folosește platforma și modul de realizare a lucrării.
- Profesorul încarcă fișele de documentare și de lucru pe platforma folosită la oră.
- *Efectuarea propriu-zisă a lucrării*: elevii descarcă fișele de documentare și de lucru, le studiază, accesează link-ul primit, studiază materialele și completează fișa de lucru.
- *Verificarea lucrării executate*, elevii încarcă pe platformă fișa de lucru completată. Se fac observații și se prezintă concluziile.

### FIȘĂ DE DOCUMENTARE SIMBOLIZAREA CABLURILOR ȘI CONDUCTOARELOR ELECTRICE

Simbolizarea cablurilor electrice de energie se face cu litere/grupe de litere care descriu de la conductor spre exterior, învelișurile și caracteristicile cablului respectiv:



| 1 - Materialul conductor                                  | 2 - Domeniul de utilizare                                                                                                                                                                                                          | 3 - Învelișurile cablului<br>(izolație, manta, armatură, înveliș)                                                                                                                                  | 4 - Caracteristici speciale                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A - aluminiu<br>OA - oțel aluminiu<br>Fără literă - cupru | C - energie de joasă și medie tensiune<br>F - instalații electrice fixe<br>M - instalații electrice mobile<br>C - control, comandă (a doua literă)<br>S - semnalizare<br>T - telecomunicații<br>R - radioficare<br>As - ascensoare | Y - policlorură de vinil (PVC)<br>2Y - polietilenă<br>H - hârtie impregnată<br>P - plumb<br>Ab - armatură bandă de oțel<br>Abz - armatură bandă de oțel zincat<br>Al - armatură sârmă lată de oțel | f - flexibil<br>ff - foarte flexibil<br>p - construcție plată<br>I - incombustibil<br>G - execuție grea<br>M - execuție medie<br>U - execuție ușoară<br>s - cu tresă (metalică, textilă) |

|                        |                                             |
|------------------------|---------------------------------------------|
| Sud - sudură electrică | Alz - armatură sârmă lată de oțel zincat    |
| N - instalații navale  | Arz - armatură sârmă rotundă de oțel zincat |
|                        | I - iută                                    |
|                        | C - cauciuc                                 |
|                        | T - împletitură textilă                     |
|                        | Ti - împletitură textilă impregnată         |
|                        | Si - cauciuc siliconic                      |

#### Exemple de notare:

ACYP - cablu de energie din aluminiu cu izolație din PVC, în manta de plumb;

CYAbY - cablu de energie din cupru, cu izolație din PVC, cu armatură din bandă de oțel și manta de PVC.

#### Tipuri de conductoare și cabluri electrice:



CYABY



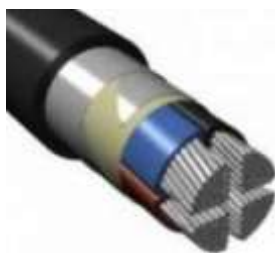
MYYM



ACYY



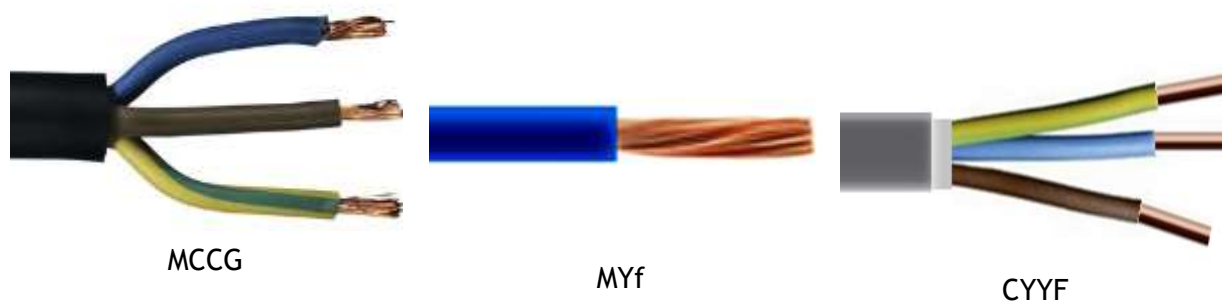
FY



ACYAbY



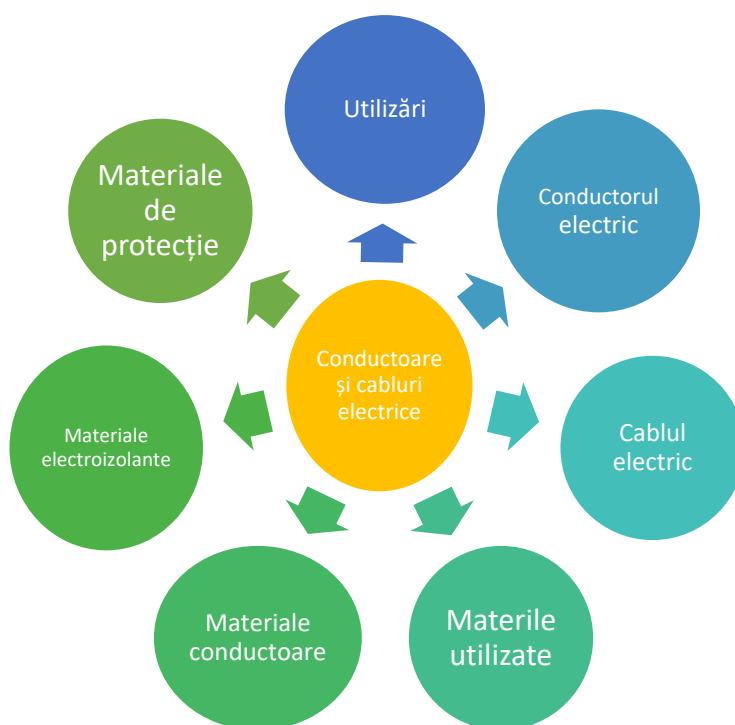
CSYAbY



## FISĂ DE LUCRU

### *Harta păianjăn*

Folosind materialul primit pe platforma wordwall și fișa de documentare obțineți informații despre conductoare și cabluri electrice și organizați-le în modul următor:



La sfârșitul activității încărcați pe platformă fișa de lucru realizată.

## **ACTIVITATEA DE EVALUARE 3 ONLINE**

**Modulul: COMPONENTELE ECHIPAMENTELOR ELECTRICE**

**Tema:** *Conductoare și cabluri electrice*

**Tip de evaluare:** test

**Rezultate ale învățării vizate**

**Cunoștințe**

2.1.3. Componentele echipamentelor electrice (clasificare, parametri nominali, simbolizare și marcare componente electrice/electronice; tipuri constructive; materiale utilizate; domenii de utilizare): - conductoare și cabluri electrice

**Abilități**

2.2.7. Identificarea tipurilor constructive de componente utilizate la realizarea componentelor electrice

2.2.8. Identificarea materialelor utilizate la realizarea componentelor electrice

2.2.14. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă

2.2.15. Comunicarea / raportarea rezultatelor activităților desfășurate.

**Atitudini**

2.3.3. Respectarea disciplinei tehnologice;

2.3.4. Asumarea initiativei în rezolvarea unei probleme.

Activitate realizată prin **metoda testului formativ**

**Scurtă descriere a metodei:**

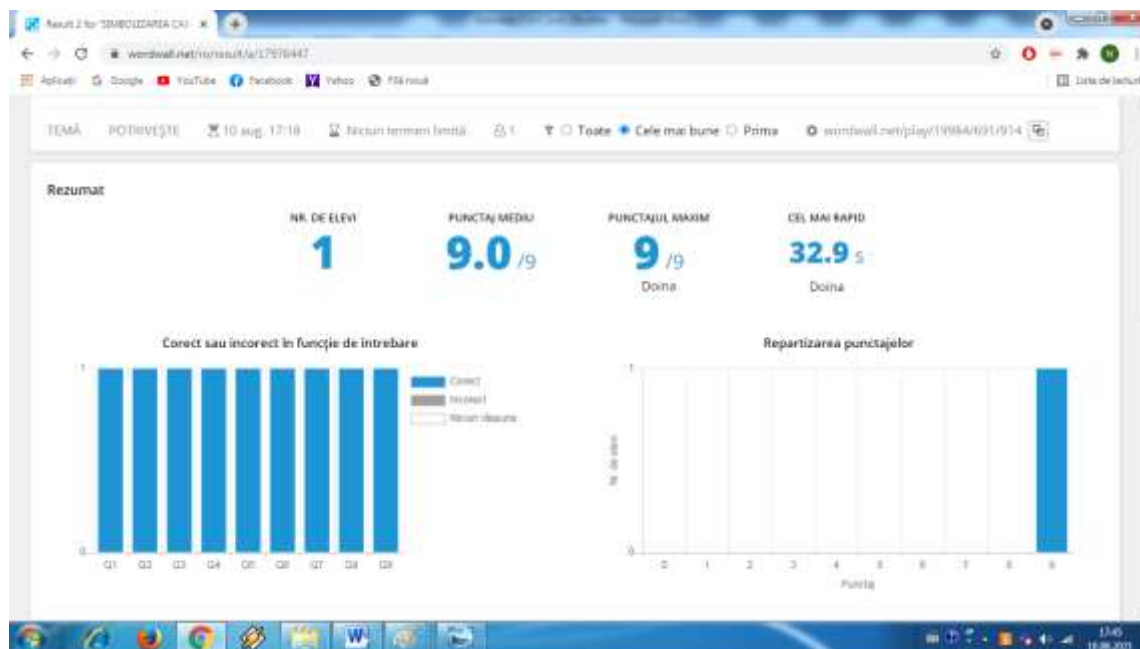
Pentru evaluare se folosește un test realizat, anterior, pe platforma wordwall, accesând link-ul <https://wordwall.net/ro/resource/19984691/simbolizarea-cablurilor-electrice>.



Profesorul poate partaja testul cu elevii, accesând „setează tema”, „începe tema”, se deschide o fereastră cu un link. Se copiază link-ul obținut și se trimite elevilor.



Elevii primesc link-ul rezolvă testul și-l trimit profesorului pe platformă. Platforma are opțiuni pentru setarea timpului de răspuns, rezolvă fiecare test trimis, face clasamente și statistici ale rezultatelor elevilor.



**Rezultate în funcție de întrebare**

SORTARE CUMĂ: Număr, Corect, Incorect

| Întrebare                                                                                                     | Corect | Incorect |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|
| 1* Cablu de energie, din aluminiu, cu izolație și manta din PVC                                               | 1      | 0        |
| 2* Cablu de energie din cupru cu izolație și manta din PVC, cu armătură din bandă de oțel                     | 1      | 0        |
| 3* Cablu din cupru pentru instalații electrice mobile cu izolație și armătură din PVC cu rezistență scăzută   | 1      | 0        |
| 4* Conductor din cupru pentru instalații electrice fixe cu izolație din PVC                                   | 1      | 0        |
| 5* Conductor din cupru pentru instalații electrice mobile cu izolație din PVC, flexibil                       | 1      | 0        |
| 6* Cablu de energie din cupru pentru instalații electrice fixe cu izolație și manta din PVC                   | 1      | 0        |
| 7* Cablu din cupru, pentru instalații electrice mobile cu înveliș și manta din cauciuc, pentru execuții grele | 1      | 0        |
| 8* Cablu de semnalizare din cupru cu înveliș și manta din PVC armat cu bandă de oțel                          | 1      | 0        |
| 9* Cablu de energie din aluminiu cu înveliș și izolație din PVC, armat cu bandă de oțel                       | 1      | 0        |

**Rezultate în funcție de elev**

SORTARE CUMĂ: Trimitere, Nume, Corect, Timp

| Elev  | Prezentare           | Corect | Incorect | Timp |
|-------|----------------------|--------|----------|------|
| Doina | 17-24 - 10 aug. 2021 | 9      | 0        | 4:56 |

### Obiective:

- Decodificarea simbolurilor cablurilor și conductoarelor;
- Identificarea tipurilor de cabluri și conductoare.

### Mod de organizare a activității online/a clasei:

- Elevii primesc sarcina frontal și lucrează fiecare individual.

### Resurse materiale:

- Platformă wordwall cu testul realizat;

- Laptop sau smarthone;
- Platformă educațională.

**Durată: 10 minute**

**Barem de corectare și notare**

**Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.**

- |           |                                                                                                            |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ACYY   | Cablu de energie, din aluminiu, cu izolație și manta din PVC                                               |
| 2. CYAbY  | Cablu de energie din cupru cu izolație și manta din PVC, cu armătură din bandă de oțel                     |
| 3. MYYM   | Cablu din cupru pentru instalații electrice mobile cu izolație și armătură din PVC cu rezistență scăzută   |
| 4. FY     | Conductor din cupru pentru instalații electrice fixe cu izolație din PVC                                   |
| 5. MYf    | Conductor din cupru pentru instalații electrice mobile cu izolație din PVC, flexibil                       |
| 6. CYYF   | Cablu de energie din cupru pentru instalații electrice fixe cu izolație și manta din PVC                   |
| 7. MCCG   | Cablu din cupru, pentru instalații electrice mobile cu înveliș și manta din cauciuc, pentru execuții grele |
| 8. CSYAbY | Cablu de semnalizare din cupru cu înveliș și manta din PVC armat cu bandă din oțel                         |
| 9. ACYAbY | Cablu de energie din aluminiu cu înveliș și izolație din PVC, armat cu bandă de oțel                       |

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 10 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte*

### **BIBLIOGRAFIE**

1. Curriculum pentru clasa a IX -a, Domeniul de pregătire profesională electric, Anexa nr. 3 la OMENCS nr.4457/05.07.2016;
2. Standarde de pregătire profesională pentru calificările de nivel 4, domeniul de pregătire profesională Electric;
3. D. I. Cosma, I. A. Manolache, Componentele echipamentelor electrice, manual pentru clasa a IX-a, domeniul de pregătire Electric, învățământ liceal și profesional, Editura CD Press, 2017;
4. M. Robe, Manual pentru pregătirea de bază în domeniul electric, școală profesională, Editura Economică Preuniversitaria, 2000;
5. Platformă wordwall.



## **ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 4 ONLINE**

**Modulul: COMPONENTELE ECHIPAMENTELOR ELECTRICE**

**Tema: Deșeuri de echipamente electrice și electronice DEEE. Colectare și reciclare**

**Tip de activitate: de teorie și de instruire practică**

**Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                      | Abilități                                                                                                       | Atitudini                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1.5 Norme de protecția mediului și de gestionare a deșeurilor | 2.2.12 Gestionarea deșeurilor în vederea protecției mediului<br>2.2.13 Recuperarea și re folosirea materialelor | 2.3.5 Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectarea selectivă a deșeurilor |

Activitate realizată prin **metoda ciorchinele**

**Scurtă descriere a metodei:**

**ETAPE:**

Se scrie un cuvânt în mijlocul a tablei/foii de hârtie DEEE

Elevii, individual sau în grupuri mici, emit idei prin cuvinte sau desene, legate de tema dată

Se fac conexiuni, de la titlu la ideile elevilor, acestea se pot face cu linii trasate de la nucleu la contribuțiile elevilor

Tema propusă a fost anunțată anterior elevilor.

**Obiective:**

- Să definească tipurile de deșeuri ale echipamentelor electrice și electronice
- Să precizeze modalitățile de colectare
- Să enumere beneficiile reciclării DEEE
- Să identifice elementele care se pot separa din DEEE

**Mod de organizare a activității online/a clasei:**

Elevii se conectează la Jamboard pe link-ul trimis de profesor

Urmăresc filmele de prezentare:

Completează Fișa de lucru

**Resurse materiale:**

- calculator
- tablete
- internet

**Durată: 30 minute**

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

Elevii se conectează la Jamboard pe link-ul trimis de profesor

<https://jamboard.google.com/d/1f8L2rXqKfADZMZYtEeiQnX8idJvCRpE3nGJkla0FK6A/viewer?fb=0>

[DEEE - Google Jamboard](#)

Urmăresc filmele de prezentare:

- Reciclare [Reciclare - Greenweee](#)
- Colectare <https://www.ecotic.ro/deee/>

**Completează Fișa de lucru**

#### **ACTIVITATEA DE EVALUARE 4 ONLINE**

**Modulul: COMPONENTELE ECHIPAMENTELOR ELECTRICE**

**Tema: Deșeuri de echipamente electrice și electronice DEEE. Colectare și reciclare**

**Tip de evaluare: Fișa de lucru**

**Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                      | Abilități                                                                                                      | Atitudini                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1.5 Norme de protecția mediului și de gestionare a deșeurilor | 2.2.12 Gestionarea deșeurilor în vederea protecției mediului<br>2.2.13 Recuperarea și refolosirea materialelor | 2.3.5 Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectarea selectivă a deșeurilor |

Activitate realizată prin metoda **ȘTIU-VREAU SĂ ȘTIU-AM ÎNVĂȚAT**

**Scurtă descriere a metodei:**

<https://docs.google.com/document/d/1h3xKSQaGVpzVSrf5dZu6N38As03hWN-AbxbRXRDGudg/edit>

**Obiective:**

- Să definească tipurile de deșeuri ale echipamentelor electrice și electronice
- Să precizeze modalitățile de colectare
- Să enumere beneficiile reciclării DEEE
- Să identifice elementele care se pot separa din DEEE

**Mod de organizare a activității online/a clasei:**

Fiecare elev s-a conectat la platforma de lucru (Classroom, Adservio etc)

După ce au vizualizat materialele prezentate de profesor elevii notează în Fișa de lucru răspunsul la cerințe.

**Resurse materiale:**

- calculator
- tablete
- internet

**Durată: 15 minute**

**Barem de corectare și notare**

**FIȘA DE LUCRU**

<https://docs.google.com/document/d/1h3xKSQaGVpzVSrf5dZu6N38As03hWN-AbxbRXRDGudg/edit>

Nume și prenume elev

---

**FIȘA DE LUCRU**

**Deșeuri de echipamente electrice și electronice DEEE. Colectare și reciclare**

Urmărind materialele prezentate de profesor:

<https://jamboard.google.com/d/1f8L2rXqKfADZMZytEeiQnX8idJvCRpE3nGJkla0FK6A/viewer?fbclid=IwAR1v8L2rXqKfADZMZytEeiQnX8idJvCRpE3nGJkla0FK6A>

[DEEE - Google Jamboard](#)

și filmele de prezentare:

- o Reciclare [Reciclare - Greenweee](#)
- o Colectare <https://www.ecotic.ro/deee/>

completați tabelul de mai jos:

| ȘTIU (4*1p=4p)                                                   | VREAU SĂ ȘTIU (4*0,5p=2p) | AM ÎNVĂȚAT (4*1p=4p) |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------|
| Tipurile de deșeuri ale echipamentelor electrice și electronice: |                           |                      |
| Modalitățile de colectare DEEE:                                  |                           |                      |

|                                         |  |  |
|-----------------------------------------|--|--|
|                                         |  |  |
| Elementele care se pot separa din DEEE: |  |  |
| Beneficiile reciclării DEEE:            |  |  |

### BIBLIOGRAFIE

1. <https://greenweee.ro/en/home/>
2. <https://e-deseu.ro/deee/>
3. <https://hartareciclarii.ro/cum-reciclez/cum-reciclezi-deseurile-de-echipamente-electrice-si-electronice-deee/>

## **ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 5 ONLINE**

**Modulul: MĂSURĂRI ELECTRICE ÎN CURENT CONTINU**

**Tema: Măsurarea intensității curentului și a tensiunii electrice în circuite de curent continuu**

**Tip de activitate: teorie**

**Rezultate ale învățării vizate conform SPP**

| <b>URÎ 3. MĂSURAREA MĂRIMILOR ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU</b>                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Rezultate ale învățării (conform SPP)</b>                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Cunoștințe</b>                                                                                                                                 | <b>Abilități</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Atitudini</b>                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.1.6. Aparat analogice și digitale utilizate pentru măsurarea mărimilor electrice;<br>3.1.7. Măsurarea mărimilor electrice în circuitele de c.c. | 3.2.13. Selectarea aparatelor de măsurat în funcție de mărimea electrică de măsurat și domeniul de variație al acesteia;<br>3.2.17. Reprezentarea schemei electrice de conectare a aparatelor în circuitul de măsurare;<br>3.2.20. Citirea indicației aparatelor de măsurat;<br>3.2.21. Prelucrarea matematică și interpretarea rezultatelor obținute;<br>3.2.25. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă;<br>3.2.26. Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate. | 3.3.3. Respectarea normelor ergonomice la locul de muncă;<br>3.3.4. Respectarea normelor de securitate la locul de muncă, precum și a normelor de prevenire și stingere a incendiilor;<br>3.3.6. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme. |

Activitate realizată prin metoda: **BRAINSTORMING**

### **Scurtă descriere a metodei:**

Utilizăm aplicațiile platformei educaționale Google Suite for Education. De exemplu:

- Meet: vizualizare ecran pentru elevii care lucrează online.
- Classroom: încărcare material documentar - prezentat în acest exemplu.
- Prezentarea se poate realiza prin expunere, conversație euristică, observație dirijată etc.
- Pentru elevii care nu au posibilitatea de a răspunde în timp real, din motive subiective/obiective, se pot trimite aceleași formulare cu conținut documentar și de lucru în format pdf/jpeg/ppt etc., ei urmând să rezolve sarcinile propuse (pe caiete, cu returnarea răspunsurilor în format foto, respectând termenii de predare a temelor).

### **Obiective:**

- Definirea intensității curentului electric și a tensiunii electrice.
- Selectarea aparatelor de măsurare în funcție de mărimea de măsurat, a intervalului de măsurare și natura curentului.

- Conectarea aparatelor de măsurare în circuit.
- Citirea valorilor măsurate și interpretarea rezultatelor.
- Calcularea erorilor de măsurare.

**Mod de organizare a activității online/a clasei:** sincron, frontal

**Resurse materiale:**

Prezentare power point cu noțiunile teoretice, fișă de consolidare a cunoștințelor, test de evaluare on line, telefon, tabletă, calculator, internet

**Durată: 35 minute**

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

Activitatea se poate desfășura pe Google classroom/Google Meet. Elevii vor urmări prezentarea noțiunilor teoretice, sincron, pe Google Meet sau accesând link-ul prezentării transmis prin classroom sau prin alte aplicații: WhatsApp, Messenger, etc

**Etape:**

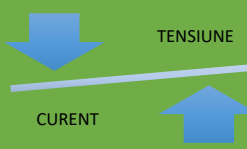
1. **Prezentarea lectiei.** Profesorul accesează, din google classroom, link-ul <https://drive.google.com/file/d/1R3Yyui1uB9pz8E2eV9eE6uZudaQXx3pn/view?usp=sharing> și utilizează opțiunea share pentru a prezenta ecranul elevilor

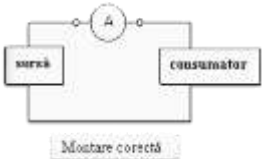
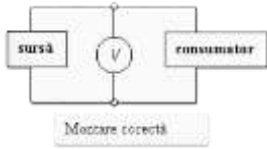
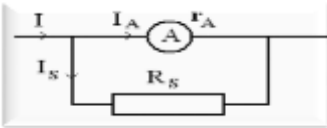
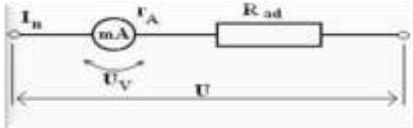
2. **Consolidarea cunoștințelor**

Se poate utiliza aplicația Jamboard a Google. Profesorul va fi moderatorul discuțiilor și va stabili tema de lucru și problemele de dezbătut. Se poate propune, de exemplu, realizarea unei diagrame VEN în care se pot urmări:

- ✓ denumirea aparatelor de măsură și realizarea asocierii cu mărimea măsurată
- ✓ denumirea dispozitivelor folosite pentru extinderea domeniului de măsurare
- ✓ scheme de conectare în circuit
- ✓ relații de calcul

**Diagrama VEN**

| Cerințele formulate de profesor               | Măsurarea intensității curentului                                                                       | COMUN                                                                                | Măsurarea tensiunii electrice                                                                            |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aparatul de măsură?                           | Ampermetrul                                                                                             |  | Voltmetrul                                                                                               |
| Mărimea care este măsurată?                   | Intesitatea curentului electric                                                                         |                                                                                      | Tensiunea electrică                                                                                      |
| Dispozitivul cu care se realizează extinderea | Rezistența de șunt- este o rezistență de valoare <b>MICĂ</b> conectată în paralel cu aparatul de măsura |                                                                                      | Rezistența adițională- este o rezistență de valoare <b>MARE</b> conectată în serie cu aparatul de măsura |

|                                              |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| domeniul de măsurare?                        |  | aparater utilizate în c.c;                                                         |  |
| Scheme de conectare în circuit a aparatelor? |  | - pentru extinderea domeniului de măsura în c.c se utilizează rezistențe electrice |  |
| Scheme de extinderea domeniului de măsurare? |                                                                                   | -,,n,, se numește coeficient de multiplicare al mărimii măsurate                   |                                                                                     |
| Relații de calcul?                           | $R_s = r_a / (n - 1)$                                                             |                                                                                    | $R_{ad} = r_v (n - 1)$                                                              |
| Coeficientul de multiplicare?                | $n = \frac{I}{I_A}$ - coeficient de multiplicare (factor de șuntare)              |                                                                                    | $n = \frac{U}{U_v}$ - coeficient de multiplicare                                    |

În cadrul brainstorming-ului se vor respecta următoarele reguli:

- toate ideile au caracter de cunoștințe și vor fi tratate ca atare de către participanți;
- exprimarea ideilor mai neobișnuite de către participanți va fi încurajată de moderatorul discuțiilor;
- nu se va critica nicio sugestie;
- se încurajează combinațiile de idei,
- regulile activității de brainstorming vor fi afișate într-un loc de unde să poată fi văzute de către toți participanții;
- momentele de tăcere (inevitabile) vor fi depășite de moderator prin refocalizarea pe o idee emisă anterior, cerând participanților extinderea, modificarea/remodelarea acesteia;
- se solicită idei membrilor „tăcuți” ai grupului, ceea ce-i investește pe aceștia cu structură de rol și de putere;
- se pot folosi pauzele cu rolul de a remotiva discuția;
- calitatea este mai puțin importantă decât cantitatea, dar aceasta nu trebuie să-i oprească pe membrii grupului să gândească creativ și inteligent.

#### Avantaje:

- stimularea creativității;
- dezvoltarea gândirii critice și a capacității de argumentare;
- dezvoltarea competențelor de comunicare;
- formarea și dezvoltarea capacității reflective;

- participarea activă a tuturor elevilor;
- sporirea încrederii în sine și a spiritului de inițiativă;
- dezvoltarea unui climat educațional pozitiv.

**Limite:**

- consum mare de timp;
- reușita metodei depinde de calitățile moderatorului de a conduce discuția în direcția dorită;
- poate fi obositoare și solicitantă pentru participanți;
- propune soluții posibile de rezolvare a problemei, nu și o rezolvare efectivă a acesteia

## **ACTIVITATEA DE EVALUARE 5 ONLINE**

### **Modulul: MĂSURĂRI ELECTRICE ÎN CURENT CONTINU**

**Tema:** Măsurarea intensității curentului și a tensiunii electrice în circuite de curent continuu

**Tip de evaluare:** test online de evaluare continua cu Google Forms

**Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                                                                                                        | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Atitudini                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 3.1.6. Aparat analogice și digitale utilizate pentru măsurarea mărimilor electrice;<br>3.1.7. Măsurarea mărimilor electrice în circuitele de c.c. | 3.2.13. Selectarea aparatelor de măsurat în funcție de mărimea electrică de măsurat și domeniul de variație al acesteia;<br>3.2.17. Reprezentarea schemei electrice de conectare a aparatelor în circuitul de măsurare;<br>3.2.25. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă;<br>3.2.26. Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate. | 3.3.6. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme |

**Metoda de evaluare:** formativă prin test grilă online cu răspuns pe loc

Se recomandă rezolvarea testului propus de către toți elevii astfel încât fiecare elev să fie capabil să se autoevalueze, să se verifice și să accepte punctajul obținut.

### **Scurtă descriere a metodei:**

Se va administra un chestionar utilizând Google Forms cu 9 întrebări grilă, fiecare câte 1 punct. Întrebările au 4 variante de răspuns, una singură fiind cea corectă. Linkul de acces este:

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdgm5DKI09GTXoqp7IMNq8WiXWa9Lx5TGZ3rY3B9Ea21rwyvg/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdgm5DKI09GTXoqp7IMNq8WiXWa9Lx5TGZ3rY3B9Ea21rwyvg/viewform?usp=sf_link)

### **Obiective:**

- Identificarea modalităților de conectare în circuit a aparatelor utilizate pentru măsurarea intensității curentului electric și a tensiunii electrice.



- Selectarea aparatelor de măsurare în funcție de mărimea de măsurat, a intervalului de măsurare și natura curentului.
- Conectarea aparatelor de măsurare în circuit.
- Citirea valorilor măsurate.
- Calcularea erorilor de măsurare

**Mod de organizare a activității online/a clasei:** frontal, sincron

**Resurse materiale:** Test de evaluare on line, telefon, tabletă, calculator, internet

**Durată:** 15 minute

### Barem de corectare și notare

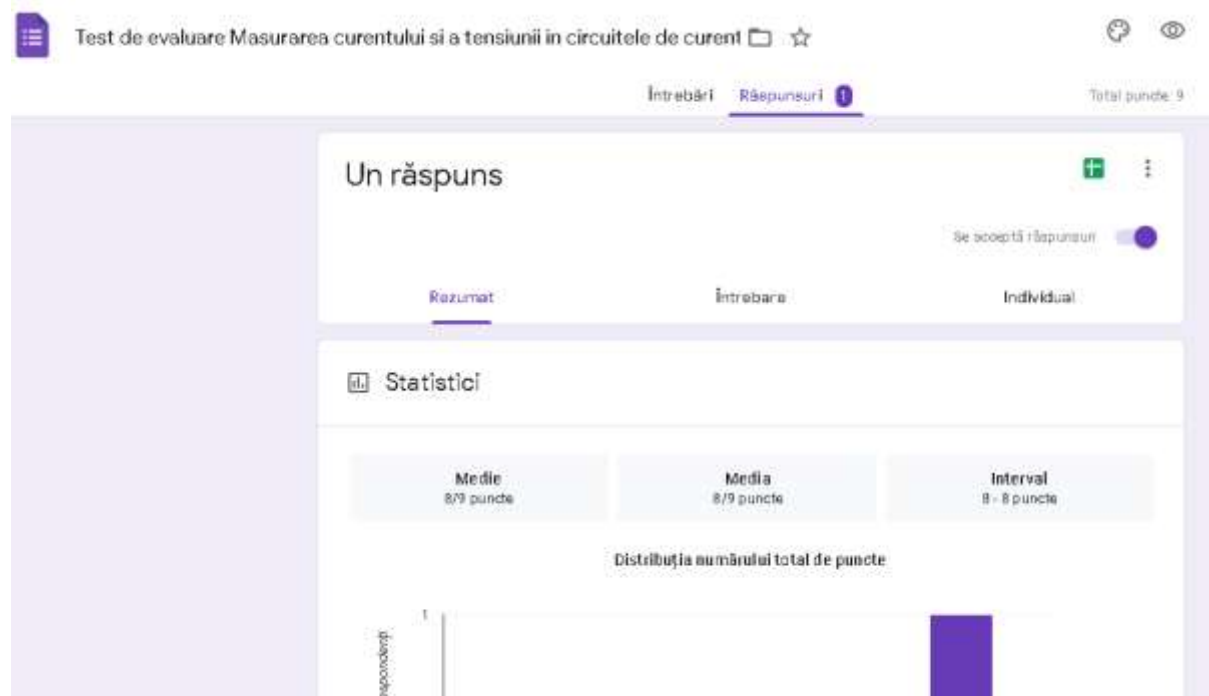
Se acordă câte 1 punct pentru fiecare răspuns corect

Se acordă zero puncte pentru răspuns greșit

Se acordă 1 punct din oficiu

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| a | c | b | c | c | a | b | c | a |

**Feedback:** elevii vor primi rezultatul evaluării pe loc. De asemenea, pentru asigurarea feedback-ului este utilă, pentru profesor, accesarea opțiunilor **Răspunsuri** și **Statistici** din aplicația Google Forms „Test de evaluare Măsurarea curentului și a tensiunii în circuitele de curent continuu,,



## BIBLIOGRAFIE

1. Standarde de pregătire profesională pentru calificările de *nivel 3*, domeniul de pregătire profesională Electric, aprobate prin OMENCS 4121/ 2016;
2. Mares F., s.a. ,,Manual pentru pregatirea practica pentru scoala de arte si meserii, domeniul electromecanic,, Manual pentru clasa a IX-a, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 2006
3. Hilohi S., ș.a., Instalații și echipamente. Tehnologia meseriei. Manual pentru clasa a IX -a și a X-a, licee industriale și școli profesionale, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995, 1996
4. Ion M., Goagă F., Pregătire de bază - Domeniul electric, Manual pentru școala profesională, Editura INFO, Craiova, 2001
5. Mareș F., Zaharciuc V., Stoian C., Manual pentru cultura de specialitate, Domeniul Electric, SAM, clasa a IX-a, Editura Economica Preuniversitaria, București, 2004
6. Fetița I., Fetița Al. - Studiul materialelor electrotehnice, Manual pentru liceele cu profilurile de electrotehnică, clasa a IX-a, EDP, București, 1985;
7. Mareș F., ș.a. - Domeniul electric, clasa a X-a, Electrotehnică și măsurări electrice, Editura ART GRUP EDITORIAL, București, 2006
8. [www.sigurantamuncii.ro](http://www.sigurantamuncii.ro)
9. Norme generale de protecție a muncii - Ministerul Muncii și Solidarității Sociale, Ministerul Sănătății și Familiei, București, 2002;
10. Eugenia Isac - *Măsurări Electrice Și Electronice* (Manual Pentru Clasele X - XII), Editura Didactică și Pedagogică, București, 1993
11. Tatiana Gheorghiu, Nicolae Constantin - Tehnici de măsurare în domeniu (Auxiliar Curricular) - Programul PHARE TVET RO 2005/005 - 551.05.01- 02
12. [https://gsuite.Google.Com/Intl/En\\_le/](https://gsuite.Google.Com/Intl/En_le/)
13. <https://graasp.Eu/>
14. [www.youtube.Com](http://www.youtube.Com)
15. OMEN 3915 / 18.05.2017 privind aprobarea planurilor de învățământ și a programelor școlare
16. OMENCS Nr. 4457 / 05.07.2016 - Anexa 6

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 6 ONLINE

**Modulul: MĂSURĂRI ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU**

**Tema: Măsurarea intensității curentului electric cu A și multimetru**

**Tip de activitate: de laborator tehnologic**

**Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                                                   | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1.7. Măsurarea mărimilor electrice în c.c.<br>(măsurarea intensității curentului electric) | 3.2.17. Reprezentarea schemei electrice de conectare a aparatelor în circuitul de măsurare<br>3.2.18. Efectuarea reglajelor pregătitoare ale aparatelor de măsurat în vederea realizării măsurărilor<br>3.2.19. Realizarea montajelor de măsurare a mărimilor electrice în circuite de c.c.<br>3.2.20. Citirea indicațiilor aparatelor de măsurat<br>3.2.21. Prelucrarea matematică și interpretarea rezultatelor obținute<br>3.2.25. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă<br>3.2.26. Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate<br>3.2.9. Compararea diferitelor metode și mijloace de măsurare a mărimilor electrice<br>3.2.11. Determinarea erorilor în procesul de măsurare, calcul procentual | 3.3.1. Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă<br>3.3.2. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită<br>3.3.3. Respectarea normelor ergonomice la locul de muncă<br>3.3.4. Respectarea normelor de securitate la locul de muncă, precum și a normelor de prevenire și stingere a incendiilor<br>3.3.5. Purtarea permanentă și cu responsabilitate a echipamentului de protecție în scopul prevenirii accidentelor de muncă și a bolilor profesionale<br>3.3.6. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme |

Activitate realizată prin **METODA CAUZĂ-EFECT**

**Scurtă descriere a metodei:**

Consituirea diagramei cauzelor și a efectului oferă posibilitatea punerii în evidență a izvoarelor unei probleme, unui eveniment sau unui rezultat. Diagramele sunt folosite de grup ca un proces

creativ de generare și organizare a cauzelor majore (principale) și minore (secundare) ale unui efect.

Regulile de organizare și etapele de realizare a diagramei cauzelor și a efectului sunt următoarele:

1. Se împarte clasa în echipe de lucru;
2. Se stabilește problema de discutat care este rezultatul unei întâmplări sau unui eveniment deosebit - efectul. Fiecare grup are de analizat câte un efect.
3. Are loc dezbateră în fiecare grup pentru a descoperi cauzele care au condus la efectul discutat. Înregistrarea cauzelor se face pe hârtie sau pe tablă.
4. Construirea diagramei cauzelor și a efectului astfel:
  - pe axa principală a diagramei se trece efectul;
  - pe ramurile axei principale se trec cauzele majore (principale) ale efectului corespunzând celor 6 Întrebări: CÂND?, UNDE?, CINE?, DE CE?, CE?, CUM? (s-a întâmplat);
  - cauzele minore (secundare) ce decurg din cele principale se trec pe câte o ramură mai mică ce se deduce din cea a cauzei majore;
5. Etapa examinării listei de cauze generate de fiecare grup:
  - examinarea patternurilor;
  - evaluarea modului în care s-a făcut distincție între cauzele majore și cele minore și a plasării lor corecte în diagramă, cele majore pe ramurile principale, cele minore pe cele secundare, relaționând și/sau decurgând din acestea;
  - evaluarea diagramei fiecărui grup și discutarea lor;

Stabilirea concluziilor și a importanței cauzelor majore.

Se poate utiliza cu breakoutrooms și jamboard folosind platformele Google Classroom sau Teams.

#### **Obiective:**

- conectarea ampermetrului/ multimetruului în circuitul de măsurare
- efectuarea corectă a reglajelor specifice măsurării cu ampermetru
- selectarea corectă a bornelor de măsurare la ampermetru
- selectarea domeniului de măsurare
- realizarea montajului de măsurare a intensității curentului electric în c.c
- preluarea și prelucrarea datelor experimentale
- interpretarea analitică și grafică a datelor experimentale

**Mod de organizare a activității online/a clasei:** elevii vor lucra atât individual dar și împărțiți în grupe de câte 3-4 elevi folosit opțiunea breakoutrooms din aplicația Google Meet.

#### **Resurse materiale:**

- Calculator cu acces la Internet (pentru fiecare participant)
- Căști cu microfon (opțional)
- Cont de Gmail
- Platforma Google Classroom și Google Meet
- Clasă virtuală creată și organizată pentru desfășurarea sesiunii de formare , resurse digitale specifice

#### **Resurse digitale:**

- aplicatie web cu tema Măsurarea intensității curentului electric, <http://vasilesav.ro/Documente/2018/Aplicatie%20WEB/index.htm>
- platforma Google Classroom <https://classroom.google.com/u/0/w/MzcyMTY1NTU4MDcw/t/all>
- platforma whiteboard.fi, <https://whiteboard.fi>
- aplicatiile Google Meet. Mentimeter, Kahoot și LearningApps
- soft specializat Electronics Workbench

**Durată: 50 minute**

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

|    | Denumire                                                                                                                   | Durata | Descriere sintetică                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Deschidere lectie și introducere în tema sesiunii de formare                                                               | 4 min  | Profesorul deschide sesiunea și prezintă participanților tema lectiei și obiectivele de învățare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2  | Subiect 1. Măsurarea intensității curentului electric cu A și multimetru                                                   | 3 min  | Profesorul prezintă folosind Google Slide /PPT etapele lectiei. Se foloseste sectiunea - <b>Support informational</b><br><br><a href="https://classroom.google.com/u/0/w/MzcyMTY1NTU4MDcw/t/all">https://classroom.google.com/u/0/w/MzcyMTY1NTU4MDcw/t/all</a>                                                                                                                                      |
| 3  | Subiect 2 Caracteristici și proprietăți specifice măsurării cu ampermetrul (reglaje, borne, domenii de măsurare,conectare) | 5 min  | Profesorul reactualizează notiunile teoretice specifice lectiei folosind pagina web cu tema Măsurarea intensității curentului electric. Se foloseste sectiunea - <b>Support informational</b><br><a href="http://vasilesav.ro/Documente/2018/Aplicatie%20WEB/index.htm">http://vasilesav.ro/Documente/2018/Aplicatie%20WEB/index.htm</a>                                                            |
| 4. | Subiectul 3. Metode inovative utilizate in lectia de formare a priceperilor și deprinderilor practice - metoda cauză-efect | 3 min  | Profesorul lansează elevilor provocarea de a descoperi prin intermediul experimentului virtual care sunt cauzele și efectele erorilor specifice în măsurarea cu ampermetrul                                                                                                                                                                                                                         |
| 5. | Aplicatie practică pentru măsurarea intensității curentului electric în c.c. folosind ampermetrul                          | 10 min | Profesorul solicită cursantilor să deschidă aplicatia Electronics Workbench și să rezolve sarcinile de lucru completând fisa de lucru pusă la dispozitie în clasa virtuală. Se foloseste sectiunea Resurse digitale necesare<br><br><a href="https://classroom.google.com/u/0/w/MzcyMTY1NTU4MDcw/tc/MzcyMTY1NTU4MDcw4">https://classroom.google.com/u/0/w/MzcyMTY1NTU4MDcw/tc/MzcyMTY1NTU4MDcw4</a> |

|   |                                               |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|-----------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                               |        | <p>Din secțiunea Fisa de lucru - Laborator virtual se deschide fisa de lucru <a href="https://classroom.google.com/u/0/w/MzcyMTY1NTU4MDcw/t/all">https://classroom.google.com/u/0/w/MzcyMTY1NTU4MDcw/t/all</a></p> <p>Fiecare elev va completa fisa de lucru pe care apoi o vor incarca pe platforma</p>                                                                                                                                                                                                                              |
| 6 | Interpretarea analitică datelor experimentale | 5 min  | <p>Participantii vor lucra pe grupe de cate 3 sau 4 si vor completa prin colaborare un document Google docs folosind diagrama cauză-efect. Se poate folosi și individual aplicatia <a href="https://whiteboard.fi/">https://whiteboard.fi/</a> sau aplicatia Google docs cu optiunea share folosind linkul</p> <p><a href="https://docs.google.com/document/d/1tJ4eVC_YkTa-QUCMTbaMSXgV8GKjoth1e5LbNoL8iOE/edit?usp=sharing">https://docs.google.com/document/d/1tJ4eVC_YkTa-QUCMTbaMSXgV8GKjoth1e5LbNoL8iOE/edit?usp=sharing</a></p> |
| 7 | Împărtășire bune practici și concluzii        | 10 min | <p>Participantii vor discuta despre experiențele avute și se vor trage concluziile finale folosind aplicatia Mentimeter</p> <p><a href="https://www.menti.com/88z3jtgodg">https://www.menti.com/88z3jtgodg</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 8 | Evaluare cunoștințe                           | 7 min  | <p>Participantii vor folosi secțiunea <b>Teste interactive</b> realizate cu Learning Apps si Kahoot</p> <p><a href="https://learningapps.org/view13610027">https://learningapps.org/view13610027</a></p> <p><a href="https://kahoot.it/challenge/?quiz-id=4755b5b8-fe89-40cd-8d6c-ef309023a2d0&amp;single-player=true">https://kahoot.it/challenge/?quiz-id=4755b5b8-fe89-40cd-8d6c-ef309023a2d0&amp;single-player=true</a></p>                                                                                                       |
| 9 | Feedback și închidere curs                    | 3 min  | <p>Participantii vor completa chestionarul de feedback și profesorul închide sesiunea.</p> <p><a href="https://www.surveio.com/survey/d/F5E3P5U3B4W0T3A1I?preview=1">https://www.surveio.com/survey/d/F5E3P5U3B4W0T3A1I?preview=1</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## **ACTIVITATEA DE EVALUARE 6 ONLINE**

**Modulul: MĂSURĂRI ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU**

**Tema: Măsurarea intensității curentului electric cu A și multimetru**

**Tip de activitate: evaluare - laborator tehnologic**

**Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                                                   | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1.7. Măsurarea mărimilor electrice în c.c.<br>(măsurarea intensității curentului electric) | 3.2.17. Reprezentarea schemei electrice de conectare a aparatelor în circuitul de măsurare<br>3.2.18. Efectuarea reglajelor pregătitoare ale aparatelor de măsurat în vederea realizării măsurărilor<br>3.2.19. Realizarea montajelor de măsurare a mărimilor electrice în circuite de c.c.<br>3.2.20. Citirea indicațiilor aparatelor de măsurat<br>3.2.21. Prelucrarea matematică și interpretarea rezultatelor obținute<br>3.2.25. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă<br>3.2.26. Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate<br>3.2.9. Compararea diferitelor metode și mijloace de măsurare a mărimilor electrice<br>3.2.11. Determinarea erorilor în procesul de măsurare, calcul procentual | 3.3.1. Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă<br>3.3.2. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită<br>3.3.3. Respectarea normelor ergonomice la locul de muncă<br>3.3.4. Respectarea normelor de securitate la locul de muncă, precum și a normelor de prevenire și stingere a incendiilor<br>3.3.5. Purtarea permanentă și cu responsabilitate a echipamentului de protecție în scopul prevenirii accidentelor de muncă și a bolilor profesionale<br>3.3.6. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme |

Activitate realizată prin **METODA ÎNVĂȚĂRII EXPERENȚIALE**

**Obiective:**

- conectarea ampermetrului/ multimetrului în circuitul de măsurare
- efectuarea corectă a reglajelor specifice măsurării cu ampermetru
- selectarea corectă a bornelor de măsurare la ampermetru
- selectarea domeniului de măsurare
- realizarea montajului de măsurare a intensității curentului electric în c.c
- preluarea și prelucrarea datelor experimentale
- interpretarea analitică și grafică a datelor experimentale

**Mod de organizare a activității online/a clasei: elevii vor lucra atât individual dar și împărțiți în grupe de cate 3-4 elevi folosit opțiunea breakoutrooms din aplicatia Google Meet.**

**Resurse materiale:**

- Calculator cu acces la Internet (pentru fiecare participant)
- Căști cu microfon (opțional)
- Cont de Gmail
- Platforma Google Classroom și Google Meet
- Clasă virtuală creată și organizată pentru desfășurarea sesiunii de formare , resurse digitale specifice

**Resurse digitale:**

- platforma Google Classroom  
<https://classroom.google.com/u/0/w/MzcyMTY1NTU4MDcw/t/all>
- platforma whiteboard.fi, <https://whiteboard.fi>
- aplicatiile Google Meet. Mentimeter, Kahoot și LearningApps
- soft specializat Electronics Workbench

**Durată: 50 minute**

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

|    | Denumire                                                                                          | Durata | Descriere sintetică                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Deschidere lectie și introducere în tema sesiunii de formare                                      | 4 min  | Profesorul deschide sesiunea și prezintă participanților tema lectiei și obiectivele de învățare.                                                                                                                                                                                             |
| 2  | Subiect 1. Măsurarea intensității curentului electric cu A și multimetru                          | 3 min  | Profesorul prezintă etapele lectiei de evaluare. Se foloseste sectiunea -Evaluare<br><a href="https://classroom.google.com/u/0/w/MzcyMTY1NTU4MDcw/t/all">https://classroom.google.com/u/0/w/MzcyMTY1NTU4MDcw/t/all</a>                                                                        |
| 3  | Subiect 2 Test -Măsurarea intensității curentului electric in c.c. cu ampermetru/ multimetru      | 6 min  | Profesorul postează proba de evaluare prin chestionarul Google forms<br><a href="https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc0ihklOp3TX5u7BdfpzVqatBKclrgZgM_HwlxvHM1StortfA/viewform">https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc0ihklOp3TX5u7BdfpzVqatBKclrgZgM_HwlxvHM1StortfA/viewform</a> |
| 4. | Aplicatie practică pentru măsurarea intensității curentului electric în c.c. folosind ampermetrul | 20 min | Profesorul solicită cursantilor să deschidă aplicatia Electronics Workbench și să rezolve sarcinile de lucru completând fisa                                                                                                                                                                  |



|   |                            |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|----------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                            |       | de evaluare pusă la dispoziție în clasa virtuală. Se folosește secțiunea Evaluare<br><br><a href="https://classroom.google.com/u/0/w/MzcyMTY1NTU4MDcw/tc/MzcyMTY3MTc5NjU3">https://classroom.google.com/u/0/w/MzcyMTY1NTU4MDcw/tc/MzcyMTY3MTc5NjU3</a><br><br>Fiecare elev va completa fișa de evaluare pe care apoi o va încărca pe platforma |
| 5 | Feedback și închidere curs | 3 min | Participanții vor completa chestionarul de feedback și profesorul închide sesiunea.<br><br><a href="https://www.surveymonkey.com/survey/d/F5E3P5U3B4W0T3A1I?preview=1">https://www.surveymonkey.com/survey/d/F5E3P5U3B4W0T3A1I?preview=1</a>                                                                                                   |

#### Barem de corectare și notare

Nota finală la evaluare se va calcula ca media aritmetică dintre nota testului de evaluare și nota obținută la rezolvarea fișei de evaluare prin laborator virtual.

### FIȘĂ DE EVALUARE

#### Măsurarea intensității curentului electric

##### I. Competențe vizate:

- reprezentarea în mediul de simulare Electronics Workbench a montajelor de măsurare specifice măsurării intensității curentului electric;
- măsurarea virtuală a intensității curentului electric în curent continuu
- setarea optimă a domeniilor aparatelor de măsurat;
- alegerea aparatelor de măsurat în funcție de eficacitatea și precizia acestora în procesul de măsurare;
- utilizarea corectă a instrumentelor virtuale specifice aplicației software;
- prelucrarea datelor obținute experimental în funcție de scopul experimentului;
- determinarea erorilor de măsurare;
- interpretarea rezultatelor obținute;
- (re)descoperirea în urma prelucrării și interpretării rezultatelor experimentale a conceptelor definitorii pentru specificul experimentului de laborator.

##### II. Resurse necesare:

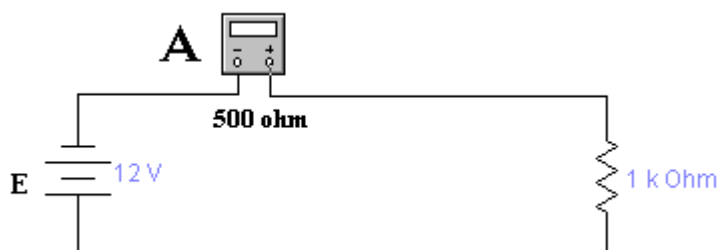
De pe bara cu elemente de lucru a mediului EWB trageți pe suprafața de lucru următoarele componente:

- ✓ un rezistor de 1 k $\Omega$ ;
- ✓ un ampermetru de c.c.;
- ✓ un multimetru digital;
- ✓ sursă de tensiune de c.c.

### III. Mod de lucru:

Din bara de meniu Sources se trage o sursă de tensiune de c.c. E/12 V și simbolul pentru împământare, din bara de meniu Instruments se trage un multimetru (ampermetrul A), iar din bara de meniu Basic se trage o rezistență R de 1 kΩ.

Cu instrumentele virtuale alese de pe suprafața de lucru, realizați următorul montaj:



Setați elementele virtuale astfel:

- ✓ rezistența multimetrului pentru ampermetru la 500 Ω;
- ✓ rezistența R la 1 kΩ;
- ✓ sursa E la 12 V.

Păstrând setările pentru rezistența R și sursa E, măsurați intensitatea curentului din circuit modificând rezistența ampermetrului la valorile: 100 Ω; 10 Ω; 5 Ω; 1 Ω; 0,5 Ω; 0,01 Ω și 1mΩ.

Datele obținute experimental se trec în tabelul de mai jos:

|                                                        |     |     |    |   |   |     |      |       |
|--------------------------------------------------------|-----|-----|----|---|---|-----|------|-------|
| ra [Ω]                                                 | 500 | 100 | 10 | 5 | 1 | 0,5 | 0,01 | 0,001 |
| Im [A]                                                 |     |     |    |   |   |     |      |       |
| I [A]                                                  |     |     |    |   |   |     |      |       |
| $\varepsilon = I - I_m$ [A]                            |     |     |    |   |   |     |      |       |
| $\varepsilon_r [\%] = \frac{\varepsilon}{I} \cdot 100$ |     |     |    |   |   |     |      |       |
| Observații                                             |     |     |    |   |   |     |      |       |

unde: I - este valoarea adevărată a intensității curentului și se calculează cu relația:

$$I = \frac{E}{R + r_a}$$

$\varepsilon$  - este eroarea absolută;

$\varepsilon_r$  - este eroarea relativă.

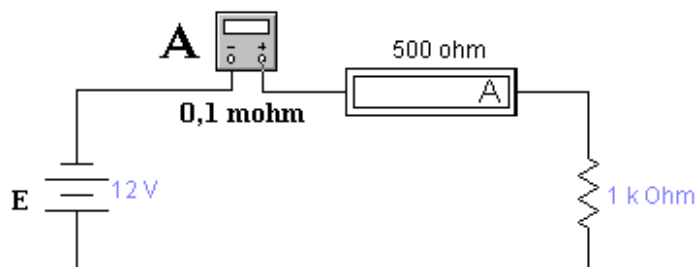
#### IV. Observații, interpretări:

După prelucrarea datelor experimentale răspundeți la următoarele întrebări:

1. Pentru cea mai mică valoare a rezistenței ampermetrului, precizați cum este eroarea relativă
  - a. mică;
  - b. mare.
2. Indicați cum este, în acest caz, rezistența ampermetrului,  $r_a$ , față de rezistența din circuit  $R$ ;
  - a. mică;
  - b. mare;
  - c. mult mai mică;
  - d. mult mai mare.
3. Descrieți modul în care rezistența internă a ampermetrului influențează precizia măsurării.

O variantă adiacentă poate realizată cu montajul următor (verificarea ampermetrului):

fi



| Nr crt | Criteriul | Denumirea criteriului                        | Punctaj | Notare | Observații |
|--------|-----------|----------------------------------------------|---------|--------|------------|
| 1      | I         | Setarea corectă a elementelor din montaj     | 15p     |        |            |
| 2.     | II        | Realizarea montajului                        | 10p     |        |            |
| 3      | III       | Măsurarea intensității curentului $I_m$      | 15p     |        |            |
| 4      | IV        | Determinarea valorii adevărate $I$           | 10p     |        |            |
| 5      | V         | Determinarea erorii absolute $\varepsilon$   | 10p     |        |            |
| 6      | VI        | Determinarea erorii relative $\varepsilon_r$ | 10p     |        |            |

|    |     |                                     |      |  |  |
|----|-----|-------------------------------------|------|--|--|
| 7. | VII | Interpretarea datelor experimentale | 20p  |  |  |
|    |     | Intrebarea 1                        | 5p   |  |  |
|    |     | Intrebarea 2                        | 5    |  |  |
|    |     | Intrebarea 3                        | 10   |  |  |
| 8  |     | Punctaj oficiu                      | 10p  |  |  |
|    |     | TOTAL                               | 100p |  |  |

### Bibliografie

1. Manual “Măsurări electrice în c.c.” , clasa a IX-a, Editura CD Press 2016, FI Mares și Dragos Ionel Cosma
2. Manual Măsurări electrice și neelectrice, clasa a IX-a, FI Mares, Plosnita L, Ed CD Press , 2018;
3. Suport de curs- Profesor in online, Digital Nation, 2020;
4. “Circuite electronice. Laboratoare virtuale”, L. Ploșniță,ș.a., Ed. Pax Aura Mundi, Galați, 2009;

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 7 ONLINE

### Modulul: MĂSURĂRI ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU

#### Tema: Aparate magnetoelectrice

#### Rezultate ale învățării vizate

| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1.6</b> Aparate analogice și digitale pentru măsurarea mărimilor electrice (simboluri folosite pentru marcarea aparatelor de măsurat analogice, domenii de măsurare, constanta aparatelor analogice, elementele panoului frontal al aparatelor, soft educațional)<br>- ampermetre,<br>- voltmetre,<br>- ohmmetre / megohmmetre,<br>- wattmetre,<br>- multimetre | <b>3.2.12.</b> Decodificarea simboluri lor folosite pentru marcarea aparatelor analogice de măsurat<br><b>3.2.13.</b> Selectarea aparatelor de măsurat în funcție de mărimea electrică de măsurat și domeniul de variație al acesteia<br><b>3.2.14.</b> Determinarea constantei aparatelor analogice<br><b>3.2.15.</b> Identificarea elementelor panoului frontal al aparatelor analogice / digitale<br><b>3.2.16.</b> Utilizarea soft-ului educațional pentru studiul aparatelor analogice și digitale<br><b>3.2.25.</b> Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă<br><b>3.2.26.</b> Comunicarea rezultate lor activităților desfășurate | <b>3.3.1.</b> Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă<br><b>3.3.2.</b> Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă a responsabilității pentru sarcina de lucru primită<br><b>3.3.6.</b> Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme |

Activitate realizată prin metoda „Harta conceptuală”

#### Scurtă descriere a metodei:

Există mai multe tipuri de hărți conceptuale, diferențiate prin modul de reprezentare a informațiilor. Pentru tema aleasă este potrivită harta conceptuală „pânză de păianjen” care plasează în centru conceptul sau tema centrală și de la acesta pleacă noțiunile secundare, marcate prin săgeți;

Indiferent de tipul hărții conceptuale, realizarea presupune o serie de pași care trebuie urmați. Primul pas este reprezentat de *brainstorming*, când sunt enunțate, într-o ordine aleatorie, fără ierarhizare, ideile, cuvintele, propozițiile ce au legătură cu subiectul care constituie nucleul hărții. Urmează faza de *organizare*, care presupune gruparea informațiilor notate în funcție de anumite criterii: relevanță, importanță, utilitate, grad de realizare etc.

*Așezarea în pagină*, al treilea pas, este foarte importantă, deoarece atât persoana care a creat harta conceptuală, cât și o altă persoană care nu știe despre ce e vorba trebuie să înțeleagă ierarhizarea și legăturile dintre concepte.

Faza de legătură continuă faza anterioară prin *fixarea relațiilor* de legătură dintre elemente. Trebuie scos în evidență conceptul cheie și relațiile pe care le are în interiorul hărții conceptuale. Se folosesc săgețile unidireționale sau bidireționale, arce între concepte (în cazul în care unul dintre componentele finale se leagă direct de cuvântul cheie din susul paginii), după caz. Faza finală a hărții conceptuale constă în a oferi o *image de ansamblu* și de a detalia aspectul acesteia. Se alege un titlu, folosindu-se caractere italic sau bold prin care să se evidențieze anumite lucruri, se corectează eventualele greșeli.

Hărțile conceptuale sunt foarte importante pentru că antrenează o serie de funcții ale creierului și îl ajută pe elev să-și formeze o gândire logică, în orice disciplină sau domeniu. Ea presupune și operații de analiză, identificare a semnificației conceptelor (prin procedura de ierarhizare), comparații, clasificări și raționamente.

#### Obiective:

| Obiective specifice                                                                     | Obiective operaționale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. Domeniul cognitiv</b>                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Însușirea și consolidarea noțiunilor referitoare la aparatele de măsură analogice       | Să definească principiul de funcționare al aparatului magnetoelectric<br>Să enumere elemente componente ale aparatului<br>Să descrie rolul funcțional al elementelor componente<br>Să răspundă corect și concis la întrebări<br>Să identifice simbolurile înscrise pe cadranul aparatului de măsură.                                   |
| <b>B. Domeniul afectiv atitudinal</b>                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Consolidarea capacității elevilor de a se mobiliza în vederea rezolvării solicitărilor. | Să răspundă voluntar în timpul procesului instructiv educativ<br>Să-și focalizeze atenția asupra prezentării aparatului<br>Să participe activ și eficient la dezbaterile problemelor puse în discuție<br>Să valorizeze activitatea desfășurată în vederea repetării acesteia în alte situații concrete în care apare aparatul studiat. |

#### Mod de organizare a activității on-line / a clasei:

Activitatea se va desfășura cu tot efectivul clasei

#### Resurse materiale:

Film didactic - aparatul magnetoelectric. [Grup de lucru curriculum - Google Drive](#)

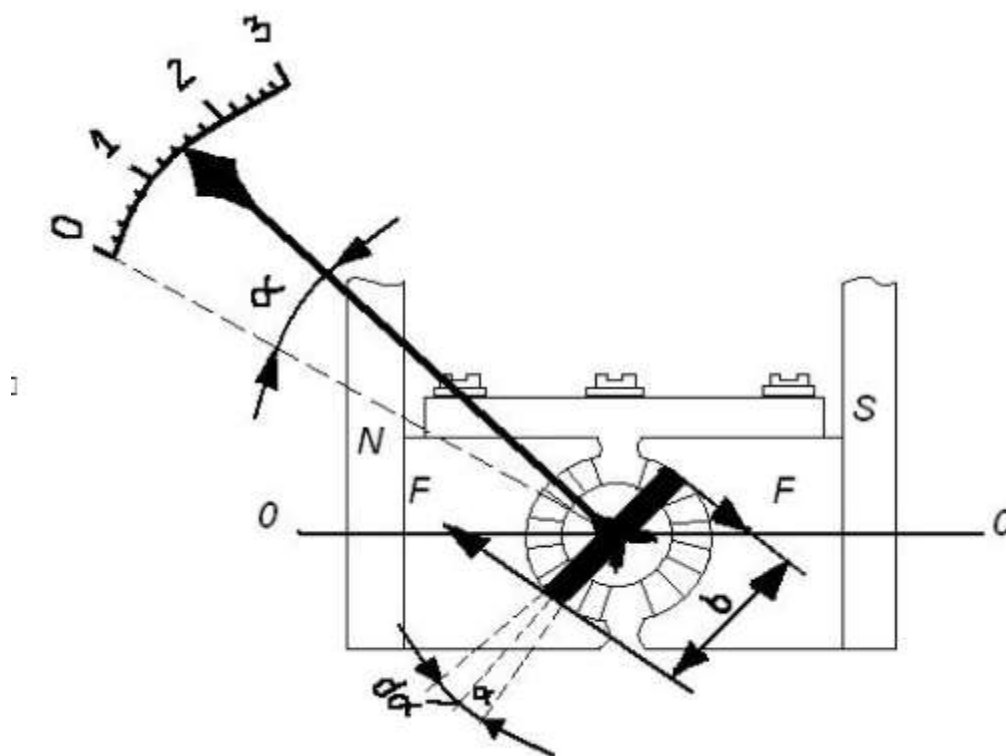
Manual „Măsurări electrice în curent continuu” - Editura Libris, autori: Florin Mareș, Dragoș Ionel Cosma

Flip - chart / tablă

**Durată: 50 minute**

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- Se solicită elevilor să **parcurgă conținutul din manual în ora anterioară predării** întrucât aceștia nu au niciun fel de noțiune despre conținutul aparatelor de măsură
- Se scrie în centrul foii de flip - chart denumirea aparatului: „Aparatul de măsură magnetoelectric”
- Se solicită elevilor să formuleze propoziții, idei sau cuvinte care le-au rămas întipărite în minte după lectura la prima vedere a lecției.
- Profesorul va scrie pe foaie ideile primite de la elevi grupându-le conform unei structuri de tipul:
  - principiu de funcționare
  - elemente componente
  - proprietăți
  - domeniu de utilizare
- împreună cu elevii, cadrul didactic stabilește relațiile dintre elementele scrise pe foaia de flip - chart
- se vizionează filmul didactic în buclă de 6 - 10 ori pentru ca elevii să sesizeze aspectele funcționale ale aparatului.
- Se prezintă desenul din care rezultă producerea cuplului activ, cuplul rezistent fiind evidențiat din vizualizarea filmului didactic



- Se pun în evidență relațiile care prezintă fenomenele care au loc în aparat la trecerea curentului electric prin bobina mobilă

- Se evidențiază ecuația statică de funcționare și consecința acesteia - aparatul are scară liniară și uniformă.
- Se enunță principiul de funcționare, dat fiind faptul că la finalul orei elevii au toate noțiunile parcurse și înțelese, iar gradul de înțelegere poate fi cuantificat în sintetizarea principiului de funcționare.

## **ACTIVITATEA DE EVALUARE 7 ONLINE**

### **Modulul: MĂSURĂRI ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU**

**Tema:** Aparate analogice și digitale pentru măsurarea mărimilor electrice (ampermetre, voltmetre, ohmmetre / megohmmetre, wattmetre, multimetre):

Măsurarea mărimilor electrice în circuitele de c.c. (scheme de montaj, reglaje pregătitoare ale aparatelor, citirea indicațiilor, prelucrare și interpretare rezultate):

Extinderea domeniului de măsurare al aparatelor analogice în circuitele de c.c.

**Tip de evaluare:** test

**Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1.6</b> Aparate analogice și digitale pentru măsurarea mărimilor electrice (simboluri folosite pentru marcarea aparatelor de măsurat analogice, domenii de măsurare, constanta aparatelor analogice, elementele panoului frontal al aparatelor, soft educațional)<br>- ampermetre,<br>- voltmetre,<br>- ohmmetre / megohmmetre,<br>- wattmetre,<br>- multimetre | <b>3.2.12.</b> Decodificarea simbolurilor folosite pentru marcarea aparatelor analogice de măsurat<br><b>3.2.13.</b> Selectarea aparatelor de măsurat în funcție de mărimea electrică de măsurat și domeniul de variație al acesteia<br><b>3.2.14.</b> Determinarea constantei aparatelor analogice<br><b>3.2.15.</b> Identificarea elementelor panoului frontal al aparatelor analogice / digitale<br><b>3.2.16.</b> Utilizarea soft-ului educațional pentru studiul aparatelor analogice și digitale<br><b>3.2.25.</b> Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă<br><b>3.2.26.</b> Comunicarea rezultatei lor activităților desfășurate | <b>3.3.1.</b> Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă<br><b>3.3.2.</b> Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă a responsabilității pentru sarcina de lucru primită<br><b>3.3.6.</b> Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme |

Activitate realizată prin metoda Quiz assignment - Google drive

**Scurtă descriere a metodei:**

Se rezolvă testul de la adresa [Test aparate de măsură - Google Forms](#) conform cerințelor



**Obiective:**

- Să recunoască elemente componente ale aparatelor studiate
- Să opereze cu noțiunile predate
- Să determine indicațiile aparatelor prezentate în test
- Să prezinte aspecte legate de funcționarea aparatelor studiate

**Mod de organizare a activității on-line /a clasei:**

Testul de pe platformă devine activ și poate fi văzut de către elevi la începerea orei.

Apare timpul de lucru pe care elevii trebuie să îl respecte.

La expirarea timpului, elevii nu mai pot încărca răspunsuri pe platformă.

Există și prevederi legate de eventuale tentative de fraudă pe care cadrele didactice ar fi bine să le respecte. Dacă apar răspunsuri greșite la mai multe teste, acestea vor fi notate toate cu nota 1.

**Resurse materiale:** Test; Platforma Classroom Google

**Durată:** 45 minute

**Barem de corectare și notare:** Este inclus în test

**BIBLIOGRAFIE**

1. Grădinaru, M. - Electrotehnică - Maistru electromecanic aparate de măsură și automatizări - Phare VET 2004
2. Negru, V. - Electrotehnică - Partea I, Soft educațional - VS 99 Hard Soft
3. Nistor, O. - Hărțile conceptuale, Revista iTech, 20 ianuarie 2021, ISSN 2247 - 966X
4. Peretti, A. ș.a - Tehnici de comunicare, Ed. Polirom, Iași, 2001

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 8 ONLINE

Modulul: **TEHNOLOGII GENERALE ÎN ELECTROTEHNICĂ**

Tema: *Lucrări pregătitoare ale proceselor tehnologice - Decaparea*

Tip de activitate: de instruire practică

Rezultate ale învățării vizate

| Cunoștințe                                                                                                                                         | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1.5. Lucrări pregătitoare ale proceselor tehnologice (definire, etape de execuție, SDV-uri necesare, norme SSM și PSI specifice):<br>- decapare; | 1.2.12. Selectarea SDV-urilor necesare realizării fiecărei lucrări pregătitoare ale proceselor tehnologice<br>1.2.13. Realizarea lucrărilor pregătitoare ale proceselor tehnologice, cu respectarea etapelor de execuție<br>1.2.17. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă<br>1.2.18 Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate | 1.3.4. Respectarea disciplinei tehnologice<br>1.3.5. Purtarea permanentă a echipamentului de lucru și de protecție specific locului de muncă<br>1.3.6. Respectarea normelor de SSM și PSI specifice lucrărilor executate<br>1.3.7. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme<br>1.3.9. Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor |

Activitate realizată prin metoda **BRAINSTORMING**

### Scurtă descriere a metodei:

Brainstorming-ul este o metodă de stimulare a creativității și imaginației elevilor, dar și de formare a unor trăsături de personalitate (spontaneitate, altruism etc.). Metoda poate să preceadă prezentarea unor imagini, a unor materiale de documentare, a unui film.

Se realizează prin formularea a cât mai multor idei, ca răspuns la o situație enunțată de profesor sau un elev, după principiul "cantitatea generează calitate".

Un moment de brainstorming se poate crea în orice etapă a lecției și poate să se desfășoare de la 5 minute până la întreaga oră (50 minute).

Pentru desfășurarea optimă a unui brainstorming, se impune respectarea unor reguli, enunțate de liderul grupului (profesorul, elevul) chiar de la începutul activității:

- ❖ *Focalizarea pe cantitate.* Ideea este că din cantitate poate rezulta calitate, această regulă favorizează creativitatea divergentă, căci dacă ar crește numărul de idei, ar crește și probabilitatea unei soluții eficiente pentru problema existentă;
- ❖ *Fără critici.* Critica în această etapă este descurajată; în loc să se gândească la ce ar fi rău la acea idee, membrii sunt încurajați să se gândească la idei cât mai neobișnuite și să creeze o atmosferă constructivă;

- ❖ *Ideile trăznite sunt binevenite.* Pentru a se obține o listă bună și lungă de idei, ideile neobișnuite sunt binevenite întrucât ele ar putea inspira soluții mai bune decât ideile obișnuite, de asemenea ele pot crea noi perspective sau diminua prejudecățile.
- ❖ *Stimularea combinațiilor:* se combină și se îmbunătățesc ideile. Ideile bune pot fi combinate pentru a obține o idee foarte bună, după cum sugerează și sloganul "1+1=3". Această abordare conduce la idei mai bune și complete decât lucrul individual și se crede că stimularea ideilor se face prin asociere.

Metoda se parcurge prin derularea următoarelor etape:

1. Alegerea temei/problemei și prezentarea ei - liderul (profesorul sau un elev) va comunica tema pusă în discuție și va prezenta/reaminti regulile - subiectul brainstorming-ului se poate formula prin diferite noțiuni sau concepte, prin întrebări (Ce știți despre...?, Ce ați face dacă ați fi...?, Ce ați propune...?, Cum s-ar putea realiza...?, Cum explicați...?, Ce întrebări ați pune...? etc.), prin prezentarea unor imagini, a unui film (metoda poate să preceadă dezbaterile lor).
2. Generarea ideilor - toți elevii își vor comunica ideile, după regulile enunțate, fără nici o cenzură - toate ideile vor fi scrise pe tablă sau flipchart în ordinea emisă de participanți - etapa se încheie când toți participanții și-au exprimat cel puțin o idee;
3. Evaluarea calității ideilor - reluarea ideilor pe rând și gruparea lor pe diferite criterii - analiza critică, argumentarea, contraargumentarea ideilor emise anterior, la nivelul întregii clase sau al unor grupuri mai mici;
4. Selectarea celor mai importante idei - se discută liber soluțiile originale și fezabile;
5. Afișarea ideilor rezultate în forme cât mai variate și originale.

#### **Obiective:**

- definirea decapării, ca lucrare pregătitoare;
- identificarea metodelor de decapare;
- selectarea SDV-urilor și a mijloacelor de verificare specifice lucrării pregătitoare de decapare;
- realizarea lucrării de decapare, cu respectarea etapelor de execuție;
- utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare;
- respectarea normelor de SSM și PSI specifice lucrărilor pregătitoare ale proceselor tehnologice și de colectare selectivă a deșeurilor;

#### **Mod de organizare a activității online/a clasei:**

- Profesorul va încărca pe platforma Google Classroom o fișă de documentare cu tema "Decaparea", 2 link-uri de acces pentru 2 materiale de documentare și 1 link pentru un film documentar;
- Profesorul va trimite un link de acces elevilor pentru o întâlnire pe Google MEET;
- Elevii vor primi și sarcini de lucru clare, ca temă pentru acasă:
  1. Studiați fișa de documentare cu tema "Decaparea";
  2. Cu ajutorul link-urilor accesați site-urile, analizați informațiile și vizualizați filmulețele;
  3. Realizați un miniproiect cu tema "Decaparea suprafețelor metalice", cu următoarea structură:

- Definiția decapării din materialul de documentare;
  - Produsele și soluțiile recomandate pentru decapare;
  - Tehnologii utilizate pentru decapare;
  - SDV-uri și instalații moderne utilizate;
  - Metode de verificare a calității suprafețelor;
  - Norme SSM specifice, Reziduri și colectarea acestora.
- Pe Google Meet, profesorul va prezenta fișa de documentare care va fi discutată cu elevii timp de 15 minute;
  - Se va accesa apoi link-ul <https://onlinecoatings.org/ro/cur%C4%83%C8%9Bare-chimic%C4%83-controlul-pasiv%C4%83rii-decap%C4%83rii-2/>; acesta conține informații tehnice despre tema activității și 3 filmulețe; profesorul împreună cu elevii vor analiza documentul și vor vizualiza filmele, timp de 30 minute;
  - Elevii vor nota în caiete cunoștințele noi, ideile care le consideră importate de reținut, având în vedere că vor avea de realizat un miniproiect cu temă și sarcini clare anunțate;
  - Se va accesa cel de-al doilea link <https://www.brindustry.ro/decaparea-electrochimica-tehnologie-cu-invertor/> care prezintă o metodă modernă de decapare electrochimică și se va analiza materialul, timp de 20 minute;
  - Se vor face din nou notări în caiete;
  - Pentru 3 minute se va vizualiza videoclipul care prezintă un echipament modern cu laser utilizat pentru curățarea suprafețelor metalice, o tehnologie nouă care nu este inclusă în programă, <https://www.youtube.com/watch?v=OI9cV5vSKRo> (2,32 minute);
  - Pentru fixarea și consolidarea informațiilor profesorul propune un moment de brainstorming cu tema "Tehnologii clasice și moderne de curățare chimică a suprafețelor";
  - Profesorul dirijează discuția, după un plan de întrebări, timp de 30 minute;
  - Elevii vor avea o temă pentru acasă - miniproiect; aceștia vor avea o perioadă de timp pentru studiu a materialelor (7 zile), vor realiza miniproiectul pe care îl vor încărca pe platformă, pentru a fi evaluat.

#### **Resurse materiale:**

- fișă de documentare;
- materiale documentare și video de pe cel 3 site-uri;

**Durată: 100 minute**

#### **Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- profesorul propune un moment de brainstorming cu tema "Tehnologii clasice și moderne de curățare chimică a suprafețelor";
- în urma vizualizării materialelor, profesorul dirijează discuția, după un plan de întrebări: ce implică curățarea chimică?; ce materiale/substanțe de decapare se folosesc în materialele prezentate?; cum sunt aceste materiale/substanțe decapante?; ce se întâmplă cu urmele de contaminare?; cum se asigură protecția personalului (normele SSM)?; cum se realizează controlul calității?; cum se realizează colectarea

deșeurilor (tratare și eliminare)?; cine poate prezenta un proces tehnologic de curățare?; avantaje/dezavantaje pentru metodele prezentate; etc;

- o pentru notarea ideilor profesorul va crea un link, trimis tuturor elevilor, pentru un jamboard, de pe Google Classroom;
- o toți elevii își vor comunica ideile, după regulile enunțate, fără nici o cenzură - toate ideile vor fi scrise pe jamboard;
- o etapa se încheie când toți elevii și-au exprimat cel puțin o idee;
- o toate ideile prezentate sunt reluate de profesor și cele mai originale și fezabile sunt reținute;
- o la final profesorul va salva tabla jamboard-ul, ca material didactic.

## **ACTIVITATEA DE EVALUARE 8 ONLINE**

**Modulul: TEHNOLOGII GENERALE ÎN ELECTROTEHNICĂ**

**Tema:** *Lucrări pregătitoare ale proceselor tehnologice - Decaparea*

**Tip de evaluare:** test - Quiz

**Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                                                                                                         | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1.5. Lucrări pregătitoare ale proceselor tehnologice (definire, etape de execuție, SDV-uri necesare, norme SSM și PSI specifice):<br>- decapare; | 1.2.12. Selectarea SDV-urilor necesare realizării fiecărei lucrări pregătitoare ale proceselor tehnologice<br>1.2.13. Realizarea lucrărilor pregătitoare ale proceselor tehnologice, cu respectarea etapelor de execuție<br>1.2.17. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă<br>1.2.18 Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate | 1.3.4. Respectarea disciplinei tehnologice<br>1.3.5. Purtarea permanentă a echipamentului de lucru și de protecție specific locului de muncă<br>1.3.6. Respectarea normelor de SSM și PSI specifice lucrărilor executate<br>1.3.7. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme<br>1.3.9. Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor |

Activitate realizată prin **metoda Quiz-ul online**

**Scurtă descriere a metodei:**

Se utilizează ca instrument de evaluare quiz-ul online, de pe platforma Google Classroom.

Quiz-ul online de pe platforma Google Classroom, este un test online eficient care oferă elevilor o evaluare rapidă. După completarea răspunsurilor elevii pot afla punctajul obținut.

Profesorul încarcă întrebările, alege tipul acestora, stabilește punctajul și opțiunea/opțiunile corecte prin apăsare pe ele. Pentru fiecare întrebare, se poate modifica numele acesteia și opțiunile de răspuns.

După configurarea testului, se poate intra pe [classroom.google.com](https://classroom.google.com) și se va alege clasa pentru care este făcut testul. Se apăsă pe Activitate la curs, apoi pe Creați, Temă. Se selectează Adăugați, apoi Google Drive, se selectează testul și se adăugă. Se verifică ca importarea notelor să fie activată. Răspunsurile elevilor pot fi văzute individual.

Detalii despre cum se realizează un astfel de quiz, prin accesarea link-ului <https://sites.google.com/view/classroom-ro/teste-%C3%AEn-google-classroom>

#### **Obiective:**

- definirea decapării, ca lucrare pregătitoare;
- identificarea metodelor de decapare;
- selectarea SDV-urilor și a mijloacelor de verificare specifice lucrării pregătitoare de decapare;
- realizarea lucrării de decapare, cu respectarea etapelor de execuție;
- utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare;
- respectarea normelor de SSM și PSI specifice lucrărilor pregătitoare ale proceselor tehnologice și de colectare selectivă a deșeurilor;

#### **Mod de organizare a activității online/a clasei:**

- Profesorul accesează platforma Google Classroom a școlii sau [forms.google.com](https://forms.google.com) pentru a realiza quiz-ul;
- După ce a terminat de configurat testul, intră pe [classroom.google.com](https://classroom.google.com) și alege clasa pentru care este făcut testul;
- Se apăsă pe Activitate la curs, apoi pe Creați, Temă. Se selectează Adăugați, apoi Google Drive;
- Se selectează testul și se adăugă, se verifică ca Importarea notelor să fie activată;
- După ce elevii au răspuns la test, se intră din nou pe [forms.google.com](https://forms.google.com) și se accesează testul. Se deschide fila Răspunsuri, unde se pot vedea răspunsurile, ca Rezumat, pe fiecare întrebare sau pe fiecare elev;
- Pentru a le corecta, se apăsă pe Individual și se selectează adresa de e-mail a elevului din listă. Pentru fiecare întrebare există posibilitatea de a vedea ce răspunsuri a ales/scriș. Se poate alocă un număr de puncte și se adăuga feedback individual;
- Notele se importă din Flux și se trimit individual.

#### **Model TEST - QUIZ**

##### **Platforma Google Classroom**

**Toate subiectele sunt obligatorii.**

**Timp de lucru: 40 minute**

**I. ALEGERI MULTIPLE****(20 puncte)**

1. Decaparea reprezintă:

- a) curățarea mecanică a suprafețelor metalice;
- b) curățarea termică a suprafețelor metalice;
- c) curățarea chimică a suprafețelor metalice;
- d) curățarea fizică a suprafețelor metalice;

**Răspuns corect c)****(5 puncte)**

2. Decaparea se poate realiza cu:

- a) nisip comprimat;
- b) acid sulfuric;
- c) piatra de polizor;
- d) răzătoarea;

**Răspuns corect b)****(5 puncte)**

3. Umplerea băii de imersie se face respectând ordinea:

- a) 1/3 apă, acid sulfuric 8-10%, și apă până se umple vasul;
- b) 2/3 acid sulfuric 10-20%, apă până se umple vasul;
- c) 2/3 apă, acid sulfuric 10-20%, și apă până se umple vasul;
- d) 1/3 acid sulfuric 8-10% și restul apă până se umple vasul;

**Răspuns corect c)****(5 puncte)**

4. Decaparea cu acid clorhidric la rece se face:

- a) cu o soluție de acid clorhidric de concentrație 14-15%;
- b) cu o soluție de acid clorhidric de concentrație de 10-20%;
- c) cu o soluție de acid clorhidric de concentrație de 12-15%;
- d) cu o soluție de acid clorhidric de concentrația de 6-8%;

**Răspuns corect a)****(5 puncte)****II. TIP PERECHE****(15 puncte)**

Stabiliți corespondența dintre cifrele din coloana A - Tipuri de decapări și literele corespunzătoare din coloana B - Factori care influențează procesul tehnologic.

| Coloana A Tipuri de decapări              | Coloana B Factori care influențează procesul tehnologic |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1. decapare cu acid clorhidric la cald    | a. cuva trebuie căptușită cu plumb                      |
| 2. decapare cu acid clorhidric la rece    | b. decapanți pe bază de etanol, metanol                 |
| 3. decapare cu acid sulfuric prin imersie | c. durata de menținere 30-90 minute                     |
| 4. decapare prin tobare                   | d. temperatura soluției de 40-50°C                      |
| 5. decapare neutră                        | e. timpul de expunere 1-6 ore                           |
|                                           | f. umiditatea maximum 65%                               |

Răspunsuri corecte: 1 - d; 2 - c; 3 - a; 4 - e; 5 - b.

### III. ADEVĂRAT/FALS

(15 puncte)

1. Calitatea slabă a operației de decapare este influențată de prezența nămolului pe suprafața pieselor.
2. După decaparea prin tobare piesele se manevrează cu mănuși.
3. Pentru piesele acoperite chimic sau electrochimic operația de uscare este obligatorie.
4. Spălarea pieselor după decapare se face cu apă caldă.
5. Reziduurile și apele de spălare se vor arunca numai după neutralizare.

Răspunsuri corecte: 1 - A; 2 - A; 3 - F; 4 - F; 5 - A;

### IV. ITEM CU RĂSPUNS SCURT

20 puncte

1. Prezentați 2 norme de SSM la decaparea prin imersie cu acid sulfuric. (10 puncte)

**Răspuns corect:**

La decaparea cu acid sulfuric prin imersie sunt câteva recomandări legate de protecția muncii: muncitorii vor purta echipament special și măști de protecție la acțiunea nocivă a vaporilor toxici și reziduurile și apele de spălare se vor arunca numai după neutralizare.

2. Cum se realizează controlul suprafețelor metalice decapate prin tobare ? (10 puncte)

**Răspuns corect:**

Controlul suprafețelor metalice decapate prin tobare se face vizual.

### V. ITEM CU RĂSPUNS DESCHIS

20 puncte

Prezentați procesul tehnologic de decapare cu detergent.

**Răspuns corect:**

Metoda se aplică pieselor vopsite care prezintă zone limitate cu tendință de exfoliere. Se mai aplică și pentru suprafețe curățate anterior cu peria. Se utilizează o soluție special constituită dintr-un renovator și un detergent diluat (carbonat disodic, fosfat trisodic). Urmează spălarea în apă rece curgătoare și uscarea cu aer rece. În acest mod, piesa este pregătită pentru revopsirea zonei supuse remedierii.

### BIBLIOGRAFIE

1. Curriculum pentru clasa a IX-a, domeniul de pregătire profesională Electric, anexa 3 la OMENCS nr. 4457/05.07.2016;
2. Standard de pregătire profesională, domeniul de pregătire profesională Electric, anexa 4 la OMENCS nr. 4121/13.06.2016;
3. Tehnologii generale în electrotehnică, manual pentru clasa a IX-a, domeniul de pregătire profesională Electric, Florin Mareș, Mirela Onișor, Silviu-Petru Roiti, Ibolya Konsztandi, Editura CD PRESS 2017;
4. <https://pdfslide.tips/documents/pregatirea-suprafetelor-metalice.html>;
5. Metode de învățământ, Ioan Cerghit, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2005;
6. Strategii didactice interactive, Oprea Crenguța Lăcrămioara, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2009;
7. <https://ro.wikipedia.org/wiki/Brainstorming>
8. [https://www.utgjiu.ro/revista/dppd/pdf/2010-02/4\\_CRISTINA\\_TOMESCU.pdf](https://www.utgjiu.ro/revista/dppd/pdf/2010-02/4_CRISTINA_TOMESCU.pdf)



## **ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 9 ONLINE**

### **Modulul: MĂSURĂRI ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU**

**Tema: Calcularea și măsurarea unor mărimi electrice în circuitele de c.c.**

**Tip de activitate: laborator tehnologic**

**Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                                                                                         | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Atitudini                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1.1. Mărimi electrice (definiție, unități de măsură, transformări):<br>- intensitat curentului electric<br>- tensiunea electrică | 3.2.1 Asocierea mărimilor electrice de c.c. cu unitățile de măsură<br>3.2.2. Efectuarea transformărilor utilizând multipli și submultipli                                                                                                                                                                             | 3.3.1. Cooperarea cu colegii de grupă<br><br>3.3.4. Respectarea normelor de securitate a muncii.                          |
| 3.1.2. Elemente de circuit electric (definiție, rol, simbol):<br>-surse de c.c<br>-rezistoare                                      | 3.2.3. Reprezentarea simbolurilor elementelor de circuit electric                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                           |
| 3.1.4. Circuite electrice simple de c.c:<br>- rezistoare, ampermetru și voltmetru                                                  | 3.2.6. Realizarea de circuite de c.c, cu sursă, rezistoare și ampermetru.                                                                                                                                                                                                                                             | 3.3.6.Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de desfășurare a activității. |
| 3.1.6. Aparate analogice și digitale pentru măsurarea mărimilor electrice:<br>-ampermetre<br>- voltmetre                           | 3.2.12. Identificarea simbolurilor folosite pentru marcarea aparatelor analogice.<br>3.2.13. Selectarea domeniului de măsurare<br>3.2.14. Determinarea constantei ampermetrelor.                                                                                                                                      |                                                                                                                           |
| 3.1.7. Măsurarea mărimilor electrice:<br>-intensitatea curentului electric<br>-tensiunea electrică<br>-rezistența electrică        | 3.2.17. Reprezentarea schemei electrice.<br>3.2.18. Efectuarea reglajelor ampermetrelor<br>3.2.19. Realizarea montajelor<br>3.2.20. Citirea indicației aparatelor de măsurat<br>3.2.21. Prelucrarea matematică și interpretarea rezultatelor.<br>3.2.22. Utilizarea soft-ului pentru simularea circuitelor electrice. |                                                                                                                           |

**Activitate realizată prin:**

1) Fișa de lucru

2) Intermediul filmului didactic

Youtube - Radu Luncan APLICAȚIE CIRCUIT DE CURENT CONTINUU [4]

<https://www.youtube.com/watch?v=f1ZQiqBGcSA>

<https://www.youtube.com/watch?v=naPixjdSN3s>

#### Obiective:

O1 - calculul unor mărimi electrice

O2 - montare corectă a ampermetrelor și voltmetrelor

O3 - calculul constantei de măsurare a aparatelor analogice

O4 - alegerea domeiului de măsurare și citirea corectă a valorii măsurate.

#### Mod de organizare a activității online/a clasei:

google classroom, google meet, Youtube

#### Resurse materiale:

- calculator/laptop/tabletă/telefon smart conectat la rețeaua de internet, caietul de notițe

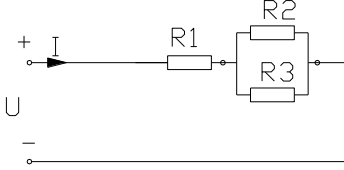
**Durată: 40 minute**

#### Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:

- Profesorul încarcă fișa de lucru în classroom, explică cerințele fișei.
- În timpul ședinței meet (sincron), profesorul poate partaja ecranul său celor participanți la lecție și le explică elevilor lecția folosindu-se de conversația euristică
- După finalizarea prezentării, elevii trec la rezolvarea cerințelor teoretice (relații, calcule, scheme) din fișă.
- Realizează montajului pe un soft pentru circuite electrice:  
[https://www.google.com/search?q=circuit+workbench&tbm=isch&hl=ro&chips=q:circuit+workbench,online\\_chips:parallel:7KowQCgTgYM%3D,online\\_chips:resistors:fOrBhXYe7nc%3D&sa=X&ved=2ahUKEwjigIS\\_9KHyaAhXDCuwKHZmCAUIQ4lYoA3oECAEQGQ&biw=1263&bih=689#imgsrc=cg3So1Q00cSkUM](https://www.google.com/search?q=circuit+workbench&tbm=isch&hl=ro&chips=q:circuit+workbench,online_chips:parallel:7KowQCgTgYM%3D,online_chips:resistors:fOrBhXYe7nc%3D&sa=X&ved=2ahUKEwjigIS_9KHyaAhXDCuwKHZmCAUIQ4lYoA3oECAEQGQ&biw=1263&bih=689#imgsrc=cg3So1Q00cSkUM)
  - LIVEWIRE <https://livewire1.software.informer.com/1.3/>,
  - Workbench <https://www.vuvickypro.com/2019/01/electronic-workbench-ewb-512-free.html>
- Notează pe fișă în coloanal REZOLVARE, rezultatul cerințelor.

## Fișa de lucru

### Tema: Măsurarea mărimilor electrice în circuite de curent continuu

| Cerințe                                                                                                                         | Cerințe specifice                                                                                                                                                                                                                                     | Rezolvare |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <p>1. Pentru circuitul din figură se cer:</p>  | <p>1.1. Calculul rezistenței echivalente <math>R_e</math> (se specifică valorile rezistențelor).<br/> <math>R_1 = 10 \cdot n</math>    <math>R_2 = 20 \cdot n</math>    <math>R_3 = 30 \cdot n</math></p>                                             |           |
|                                                                                                                                 | <p>1.2. Calculul intensității curentului prin circuit <math>I</math>, dacă tensiunea la borne este <math>U</math> (se specifică valoarea tensiunii).<br/> <math>U =</math><br/> - Se scrie formula pentru intensitatea curentului, se calculează.</p> |           |
|                                                                                                                                 | <p>1.3. Se montează circuitul pe placa de probă (soft).</p>                                                                                                                                                                                           |           |
|                                                                                                                                 | <p>1.4. Se montează ampermetrul în circuit și se măsoară intensitatea curentului <math>I_m</math>.<br/> - Se desenează circuitul cu ampermetrul montat, se scrie valoarea curentului.</p>                                                             |           |
|                                                                                                                                 | <p>1.5. Se calculează eroarea relativă dintre <math>I</math> și <math>I_m</math>.<br/> Se scrie formula pentru calculul erorii relative a curentului și se calculează.</p>                                                                            |           |
|                                                                                                                                 | <p>1.6. Se calculează tensiunea la bornele grupului de rezistențe în paralel <math>R_2 - R_3</math>.<br/> Se scrie formula pentru tensiune, se calculează.</p>                                                                                        |           |
|                                                                                                                                 | <p>1.7. Se montează voltmetrul și se măsoară tensiunea <math>U_m</math> la bornele grupului <math>R_2 - R_3</math>.<br/> - Se desenează circuitul cu voltmetrul montat, se scrie valoarea tensiunii.</p>                                              |           |
|                                                                                                                                 | <p>1.8. Se calculează eroarea relativă dintre <math>U</math> și <math>U_m</math>.<br/> Se scrie formula pentru calculul erorii relative a tensiunii și se calculează.</p>                                                                             |           |
| <p>2. Pentru aparatul de mai jos specificați semnificației simbolurilor de pe cadranul aparatului.</p>                          | <p>Se notează simbolul și în dreptul său se scrie semnificația lui.</p>                                                                                                                                                                               |           |

Observație.1 Toate cerințele se notează în coloana **REZOLVARE**

Observație 2. Pentru a diferenția calculele elevilor, rezistențele  $R_1=10 \cdot n$  ,  $R_2=20 \cdot n$  ,  $R_3=30 \cdot n$  , unde n este numărul de ordine din catalog .



## **ACTIVITATEA DE EVALUARE 9 ONLINE**

**Modulul: MĂSURĂRI ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU**

**Tema: Calcularea și măsurarea unor mărimi electrice în circuitele de c.c.**

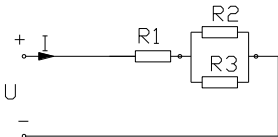
**Tip de activitate: probă practică prin activitatea de laborator**

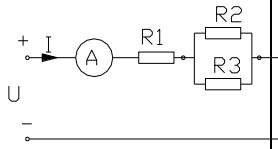
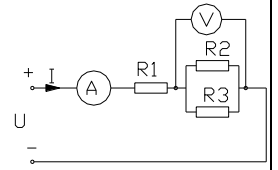
**Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                                                                                         | Abilități                                                                                                                                 | Atitudini                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1.1. Mărimi electrice (definiție, unități de măsură, transformări):<br>- intensitat curentului electric<br>- tensiunea electrică | 3.2.1 Asocierea mărimilor electrice de c.c. cu unitățile de măsură<br>3.2.2. Efectuarea transformărilor utilizând multipli și submultipli | 3.3.1. Cooperarea cu colegii de grupă<br><br>3.3.4. Respectarea normelor de securitate a muncii. |
| 3.1.2. Elemente de circuit electric (definiție, rol, simbol):<br>-surse de c.c<br>-rezistoare                                      | 3.2.3. Reprezentarea simbolurilor elementelor de circuit electric                                                                         | 3.3.6.Colaborarea cu membrii echipei de                                                          |

|                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 3,1,4. Circuite electrice simple de c.c:<br>- rezistoare, ampermetru și voltmetru                                           | 3.2.6. Realizarea de circuite de c.c, cu sursă, rezistoare și ampermetru.                                                                                                                                                                                                                                             | lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de desfășurare a activității. |
| 3.1.6. Aparare analogice și digitale pentru măsurarea mărimilor electrice:<br>-ampermetre<br>- voltmetre                    | 3.2.12. Identificarea simbolurilor folosite pentru marcarea aparatelor analogice.<br>3.2.13. Selectarea domeniului de măsurare<br>3.2.14. Determinarea constantei ampermetrelor.                                                                                                                                      |                                                                                   |
| 3.1.7. Măsurarea mărimilor electrice:<br>-intensitatea curentului electric<br>-tensiunea electrică<br>-rezistența electrică | 3.2.17. Reprezentarea schemei electrice.<br>3,2.18. Efectuarea reglajelor ampermetrelor<br>3.2.19. Realizarea montajelor<br>3.2.20. Citirea indicației aparatelor de măsurat<br>3,2.21. Prelucrarea matematică și interpretarea rezultatelor.<br>3.2.22. Utilizarea soft-ului pentru simularea circuitelor electrice. |                                                                                   |

### Fișa de evaluare

| Cerințe                                                                                                                      | Cerințe specifice                                                                                                                                          | Rezolvare                                                   | Punctaj acordat |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1.Pentru circuitul din figură se cer:<br> | 1.1. Calculul rezistenței echivalente $R_e$<br>-Formula pentru $R_{23}$ - 5p<br>-Calculul $R_{23}$ -2p<br>-Formula pentru $R_e$ -2p<br>-Calculul $R_e$ -2p | $R_{23} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}$ $R_e = R_{23} + R_1 =$ |                 |
|                                                                                                                              | 1.2. Calculul intensității curentului prin circuit $I$ .<br>-Formula -4p<br>-Calculul curentului -4p<br>-Unitatea de măsură -2p                            | $I = U / R_e =$                                             |                 |

|                                                                                           |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                      |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                           | <p>1.3. Montarea corectă a circuitului pe placa de probă<br/>10p;<br/>-Montare cu greșeli sau incompletă 8... 0p.</p>                                                                           | Da/nu                                                                                |  |
|                                                                                           | <p>1.4.<br/>-Montarea corectă a ampermetrului -<br/>4p;<br/>-Citirea corectă a valorii -<br/>6p</p>                                                                                             |    |  |
|                                                                                           | <p>1.5.<br/>Formula corectă a erorii relative -<br/>6p;<br/>-Calculul erorii -<br/>4p.</p>                                                                                                      | $\varepsilon_r = \frac{I_m - I_0}{I_0} 100\%$                                        |  |
|                                                                                           | <p>1.6.<br/>-Formula -4p;<br/>-Calculul -4p;<br/>-Unitatea de măsură -2p.</p>                                                                                                                   | $U = R_{23}I$                                                                        |  |
|                                                                                           | <p>1.7.<br/>Montarea corectă a voltmetrului 4p;<br/>Citirea corectă a valorii<br/>6p;</p>                                                                                                       |  |  |
|                                                                                           | <p>1.8.<br/>Formula corectă a erorii relative 6p;<br/>Calculul erorii 4p.</p>                                                                                                                   | $\varepsilon_r = \frac{U_m - U_0}{U_0} 100\%$                                        |  |
| 2. Specificarea semnificației simbolurilor de pe cadranul unui aparat analogic de măsură. | <p>Specificarea corectă pentru:<br/>-felul curentului -2p;<br/>-tipul aparatului -2p;<br/>-clasa de precizie -2p;<br/>-poziția aparatului -2p;<br/>- tensiunea de încercare a izolației -2p</p> |                                                                                      |  |

Notare itemii: 1.1... 1.8, 2 dacă au fost rezolvați corect max 10p

9·10=90 puncte  
puncte oficiu -10puncte  
total - 100puncte

**Obiective:**

- O1 - calculul unor mărimi electrice
- O2 - montare corectă a ampermetrelor și voltmetrelor
- O3 - calculul constantei de măsurare a aparatelor analogice
- O4 - alegerea domeniului de măsurare și citirea corectă a valorii măsurate.

**Mod de organizare a activității online/a clasei:**

Activitatea de evaluare în mediul on-line se poate aborda în felul următor:

- profesorul cere elevilor să facă poza fișei rezolvate și a ecranului cu montajul din soft-ul utilizat :
- **LIVEWIRE** <https://livewire1.software.informer.com/1.3/>,
- **Workbench** <https://www.vuvickypro.com/2019/01/electronic-workbench-ewb-512-free.html>  
<https://www.exploratorium.edu/snacks/circuit-workbench>  
<https://anyflip.com/cnazs/yupj/basic>  
<https://electrodb.ro/codul-culorilor-pentru-rezistoare-calculator-online/>  
<https://electronic-club.com/rezistoare-si-clasificarea-lor/>  
<https://ro.weblogographic.com/different-types-resistors>
- după ce a primit toate fișele, profesorul trimite fișa de evaluare
- punctajul de evaluare va fi comunicat (transmis) după ce profesorul corectează fișele

**Resurse materiale:**

- calculator/laptop/tabletă/telefon smart conectat la rețeaua de internet

**Durată: 10 minute**

**Barem de corectare și notare este cuprins în fișa de evaluare.**

**BIBLIOGRAFIE**

1. \*\*\* Curriculum liceu - filieră tehnologică calificarea: Tehnician electromecanic, nivelul 4.
2. \*\*\* Standard de Pregătire Profesională, calificarea: Tehnician în instalații electrice, nivelul 4
3. **Eugenia Isac** - Măsurări electrice și electronice, manual pentru clasa a X-a, a XI-a și a XII-a, Editura Didactică și Pedagogică, București 1991
4. **Mariana Tănăsescu, Tatiana Gheorghiu, Camelia Chețu, Cornelia Cepișcă** - Măsurări tehnice, manual pentru clasa a X-a liceu tehnologic, Editura Aramis, București 2005
5. Soft-turi pentru circuite electrice :
  - **LIVEWIRE** <https://livewire1.software.informer.com/1.3/>,
  - **Workbench** <https://www.vuvickypro.com/2019/01/electronic-workbench-ewb-512-free.html>
6. YOUTUBE - RADU LUNCAN  
<https://www.youtube.com/watch?v=GGcq61Ml14g>

## **ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 10 ONLINE**

### **Modulul: TEHNOLOGII GENERALE ÎN ELECTROTEHNICĂ**

**Tema:** Mijloace de măsură și control a dimensiunilor geometrice ale pieselor, reperelor/ subansamblelor - Simularea procesului de măsurare a dimensiunilor geometrice ale pieselor cu ajutorul șublerului și micrometrului

**Tip de activitate:** de laborator tehnologic

**Rezultate ale învățării vizate:**

| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                               | Abilități                                                                                                                                                              | Atitudini                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>1.1.3.</b> Mijloace de măsură și control a dimensiunilor geometrice ale pieselor, reperelor/ subansamblelor (operații de măsurare, soft educațional): <ul style="list-style-type: none"><li>- șublere;</li><li>- micrometre</li></ul> | <b>1.2.7.</b> Utilizarea soft-ului educațional pentru simularea procesului de măsurare a dimensiunilor geometrice ale pieselor cu ajutorul șublerului și micrometrului | <b>1.3.1.</b> Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme |

Activitate realizată prin **metoda simulării didactice.**

#### **Scurtă descriere a metodei:**

A simula înseamnă a imita, a reproduce în mod artificial sisteme, fapte, fenomene absente, creând impresia că există sau că se petrec efectiv sub ochii noștri. Drept consecință, pot fi simulate situații veridice din viața și activitatea curentă (acțiuni, ocupații, stări de lucruri, fapte, procese, situații reale de conducere-execuție, activități de prognoză, fenomene naturale s.a.).

Scopul simulării este de a forma și dezvolta capacități operaționale prin construirea și simularea unor activități simulate, cât mai apropiate de activitățile reale.

În pregătirea de specialitate, simularea didactică reprezintă experimentarea prin observarea comportamentului „unui model” la modificările unor parametri. Rezultatele simulării pot fi comparate cu cele ale modelului real. Cu această metodă se caută reproducerea realității, printr-o modelare a comportamentului sistemului, aparatului, echipamentului, instrumentului care urmează a fi cercetat.

Predarea-învățarea prin simulare se realizează:

- 1) prin interpretarea unor roluri sau efectuarea unor acțiuni simulate:
  - prin îndeplinirea în cadrul jocurilor didactice a rolurilor și acțiunilor simulate;
  - prin imitarea unor funcții dintr-un loc de muncă real.
- 2) prin folosirea unor mijloace tehnice de simulare - simulatoare, de exemplu pentru învățarea conducerii autovehiculelor;
- 3) prin folosirea mijloacelor informatice - computere, softuri educaționale, aplicații, platforme educaționale etc.



**Obiectiv:**

- formarea și exersarea deprinderilor de citire a valorilor indicate de șublere și micrometre de diferite tipuri și precizii, utilizând aplicații de simulare;

**Mod de organizare a activității online/a clasei:**

- frontală, în secvențele de prezentare a noilor conținuturi și a aplicațiilor;
- individuală, pe durata activităților practice.

**Resurse materiale:**

- computer/tabletă
- conexiune la Internet
- prezentări, fișe de lucru în format electronic;
- tutoriale pentru măsurarea cu șublerul și micrometrul, de exemplu:
  - „Tutorial de măsurare cu șublerul (Gabriel Sigeanu)”  
[https://www.youtube.com/watch?v=FgK03w4\\_Zyk&t=117s](https://www.youtube.com/watch?v=FgK03w4_Zyk&t=117s)
  - „Tutorial de măsurare cu micrometrul (Gabriel Sigeanu)”  
<https://www.youtube.com/watch?v=UgxNUcbjS0A&t=68s>
- resurse educaționale deschise - aplicații de simulare a măsurării cu șublerul și micrometrul, de exemplu:
  - [Vernier Calipers Model \(iwant2study.org\)](http://VernierCalipersModel.iwant2study.org)
  - [Micrometer Model \(iwant2study.org\)](http://MicrometerModel.iwant2study.org)
  - [Virtual Vernier Caliper - simulator in 0.02 Millimeter | Prof. Eduardo J. Stefanelli](#)
  - [Virtual Dial Caliper - One Hundredth of Millimeter - Simulator | Prof. Eduardo J. Stefanelli](#)
  - [Virtual Micrometer in Hundredths Millimeter - Simulator | Prof. Eduardo J. Stefanelli](#)
  - [Virtual Micrometer - Thousandth Millimeter Simulator | Prof. Eduardo J. Stefanelli](#)
- grile de evaluare

**Durată:** 100 minute (din care 50 minute vor fi alocate activității practice)

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- **Prezentarea noului conținut:** Pentru această etapă recomandăm utilizarea unor aplicații tradiționale pentru crearea de prezentări (powerpoint, prezi, google slides etc). Prezentarea va integra simulări ale măsurării cu șublerul și micrometrul, sub forma:
  - unor imagini animate;  
Exemple: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Using\\_the\\_caliper\\_new.gif](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Using_the_caliper_new.gif),  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Micrometer\\_no\\_zero\\_error\\_4.25\\_mm.gif](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Micrometer_no_zero_error_4.25_mm.gif)
  - unor filme didactice / tutoriale.  
Exemple: [https://www.youtube.com/watch?v=FgK03w4\\_Zyk&t=117s](https://www.youtube.com/watch?v=FgK03w4_Zyk&t=117s),  
<https://www.youtube.com/watch?v=UgxNUcbjS0A&t=68s>

Ilustrăm această etapă cu o prezentare powerpoint care integrează animațiile recomandate anterior:

## Șublere

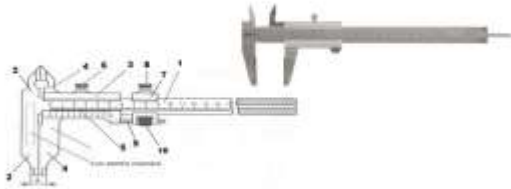
- Sunt instrumente de măsură cu riglă gradată și vernier, acesta din urmă permițând o creștere a preciziei față de mijloacele menționate anterior.
- La unele șublere, vernierul este înlocuit cu un dispozitiv digital de afișare sau un cadran.



## Șublere

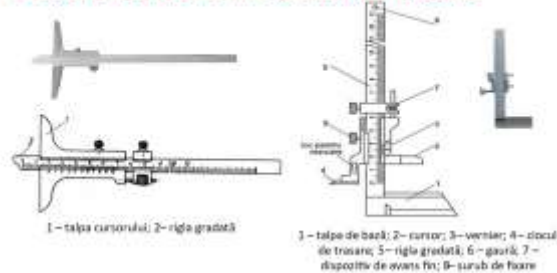


## Șublerul de interior și exterior



1 – riglă gradată; 2 – ciocuri solidare cu rigla; 3 – cursor; 4 – ciocuri solidare cu cursorul; 5 – vernier; 6 – șurub de fixare a cursorului; 7 – dispozitiv de avans fin; 8 – șurub de fixare; 9 – șurub de avans fin; 10 – piuliță

## Șublerul de adâncime Șubler de trasare



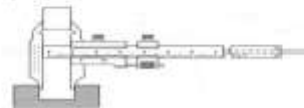
## Șublerul pentru roți dințate



1 – echer cu scala gradată; 2, 3 – cursoare cu vernier; 4 – limitator de înălțime; 5, 6 – cursoare de avans fin; 7, 8 – șuruburi de blocare.

## Șublere

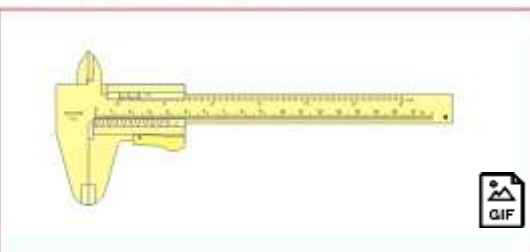
- La șublerul de exterior și interior, piesa de măsurată este prinsă între ciocurile 2 și 4 la măsurarea dimensiunilor exterioare (de exemplu, diametrul exterior al unui cilindru), sau ciocurile 2 și 4' se fixează pe suprafața interioară a piesei la măsurarea unei dimensiuni interioare (de exemplu, diametrul interior al unui cilindru).
- Șublerul de adâncime are talpa cursorului fixată pe piesă astfel încât rigla gradată să intre în spațiul a cărui adâncime se măsoară (de exemplu: canal, gaură înfundată, prag, etc).



## Principiul vernierului

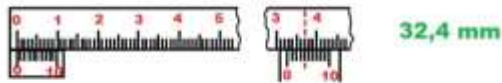
- Vernierul** este o scară ajutătoare executată pe cursorul șublerului, acesta putându-se deplasa în fața riglei gradate. Rigla este gradată în mm, iar vernierul este gradat în funcție de precizia de măsurare a șublerului.
- Citirea dimensiunii măsurate cu șublerul se face prin adăugarea la numărul de mm citiți de pe rigla gradată a unei fracțiuni care se stabilește în felul următor: se observă a căta diviziune de pe vernier se aliniază cu una de pe riglă și se înmulțește cu precizia de măsurare a șublerului. La măsurările interioare se adaugă o valoare care reprezintă mărimea ciocurilor; la șublerile de fabricație mai recentă nu mai este însă necesară o astfel de operație, întrucât limita inferioară de măsurare este zero.

## Principiul vernierului



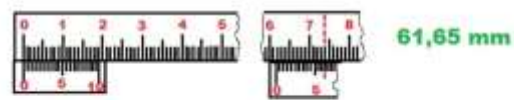
## Exemple de citire

Șubler cu precizia de 0,1



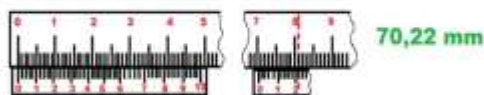
## Exemple de citire

Șubler cu precizia de 0,05



## Exemple de citire

Șubler cu precizia de 0,02



## Șublerul digital



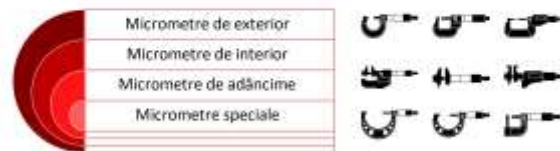
## Micrometre

- Micrometrul este un instrument prevăzut cu un mecanism micrometric format dintr-o asamblare filetată, care transformă mișcarea de rotație a unui șurub (numit șurub micrometric) într-o deplasare liniară a tijei.



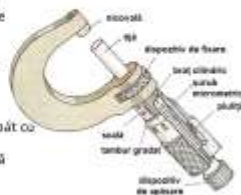
## Micrometre

- Clasificare după destinație :



## Micrometre de exterior

- La micrometrul de exterior, un braț cilindric este gradat din 0.5 în 0.5 mm, diviziunile succedându-se de-o parte și de alta a unei linii generatoare. În interiorul brațului cilindric se află dispozitivul micrometric format dintr-o asamblare filetată cu pasul de 0.5 mm.
- Piulița este fixă, iar șurubul este solidar la un capăt cu tamburul gradat, iar la celălalt capăt cu tija micrometricului. Tamburul este prevăzut cu o scară gradată circulară cu 50 de diviziuni.



## Micrometre de exterior

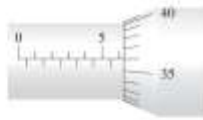
- Micrometrele de exterior se construiesc pentru patru domenii de măsurare:

- 0-25 mm;
- 25-50 mm;
- 50-75 mm;
- 75-100 mm.



## Micrometre de exterior

- La o rotație completă a tamburului, întregul ansamblu (tambur-șurub micrometric-țijă) se deplasează liniar cu un pas, deci cu 0,5 mm.
- La o rotație a tamburului cu o diviziune de pe scara gradată circulară, deplasarea țijei este de 0,5 mm / 50 = 0,01 mm, valoare care reprezintă și **precizia de măsurare a micrometrului**.



## Micrometre de exterior

- Piesa de măsurat este cuprinsă între țijă și nicovală, deplasarea țijei făcându-se prin acționarea dispozitivului care limitează forța de măsurare.
- Când forța de apăsare pe piesa măsurată atinge o anumită valoare, șurubul micrometric nu se mai rotește, chiar dacă se continuă rotirea dispozitivului.

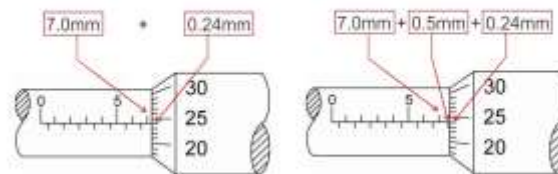


## Micrometre de exterior

- De pe tambur se citește valoarea diviziunii care se aliniază cu generatoarea marcată a brațului cilindric, se împarte această valoare la 100 și se adaugă la valoarea citită pe brațul cilindric.



## Micrometrul de exterior: exemple de citire



Cazul I

Cazul al II-lea

## Micrometrul de exterior digital



## Micrometre de interior

- Micrometrele de interior pot fi:

a. cu fălci



b. tip vergea



## Micrometrul de interior cu fălci

- Are șurubul micrometric solidat cu tamburul gradat, iar piulița dispozitivului micrometric solidară cu cilindrul gradat și cu falca fixă. Împunându-se tamburului o mișcare de rotație prin intermediul dispozitivului de limitare a forței se deplasează liniar și falca mobilă.
- Domeniul de măsurare este 5...30 mm (limita inferioară fiind egală cu grosimea tălpilor).



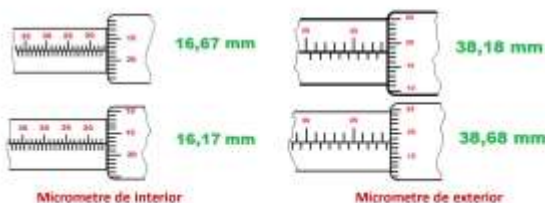
## Micrometrul de interior tip verg

- Are forma unei vergele terminată cu două capete de măsurare semisferice, un capăt fiind solidat cu șurubul, iar celălalt cu piulița unei asamblări filetate. Prin rotirea tamburului, capetele de măsurare se îndepărtează sau se aproprie, în funcție de sensul de rotație.
- Unul din capete se poate demonta, permițând astfel intercalarea unor prelungitoare de diferite dimensiuni (15; 25; 50; 100; 150; 200 mm).
- Domeniile de măsurare ale micrometrelor de tip vergea pot fi: 50...150 mm; 50...400 mm; 50...900 mm; 50...1500 mm.



## Micrometrul de interior: exemple de citire

- Micrometrele de interior au scara inversă față de micrometrele de exterior.



Micrometre de interior

Micrometre de exterior

## Micrometre de adâncime

- Micrometrele de adâncime sunt folosite la măsurarea adâncimii găurilor infundate sau a pragurilor, este prevăzut cu o talpă, care permite plasarea lui pe piesa măsurată.
- Domeniile de măsurare pentru care se construiesc micrometrele de adâncime sunt aceleași ca și la micrometrele de exterior.



- **Familiarizarea elevilor cu aplicația de simulare:**

Această etapă se poate realiza prin demonstrarea utilizării aplicației de simulare de către profesor și prin suportul oferit sub formă de instrucțiuni, în cadrul unei fișe de lucru. Familiarizarea se realizează încercând opțiunile oferite de meniurile aplicației, inclusiv hint-urile oferite de aceasta.

- **Realizarea operațiilor virtuale de măsurare:**

Această etapă presupune mai multe măsurări, cu modificare formei și dimensiunii piesei virtuale, înregistrarea rezultatelor într-un tabel și verificarea lor folosind opțiunile oferite de aplicații. Înregistrarea rezultatelor se va face fie într-un formular electronic transmis elevilor odată cu link-ul aplicației și instrucțiunile de utilizare, fie pe caiet sau pe o foaie de hârtie, caz în care elevul va transmite aceste înregistrări prin modalitatea cea mai accesibilă (de exemplu, prin aducerea sa în format fizic, fotografierea și trimiterea imaginii pe mail sau pe whatsapp etc.). După caz, elevii vor fi solicitați să-și vizualizeze ecranul pentru a putea fi observați în timpul realizării activității practice.

- **Transmiterea rezultatelor:**

În această etapă elevii vor transmite rezultatele măsurărilor realizate, în format electronic, sub formă de tabel, respectiv de imagini capturate în timpul realizării operațiilor. În cazul unor dificultăți de natură tehnică, elevii vor transmite rezultatele în modalitatea cea mai accesibilă.

- **Evaluarea rezultatelor învățării:**

Se va realiza utilizând o grilă criterială sau un chestionar online.

## FIȘĂ DE LUCRU 1

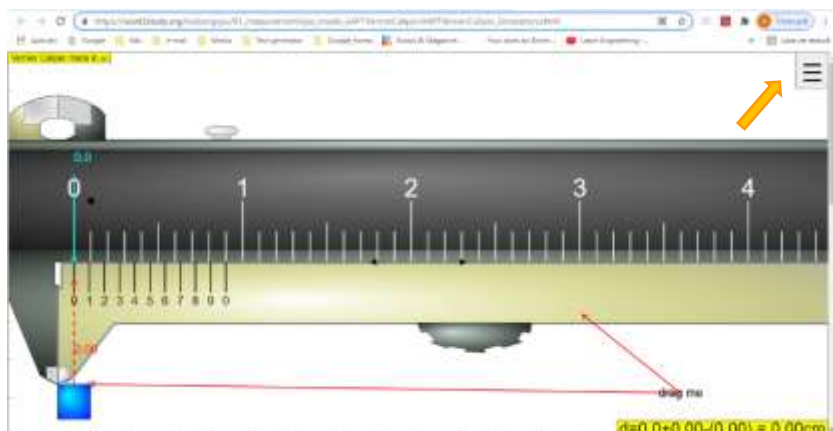
### Simularea procesului de măsurare a dimensiunilor geometrice cu ajutorul șublerului

Pentru realizarea acestei activități practice, veți utiliza o aplicație de simulare online, pe care o puteți accesa cu următorul link:

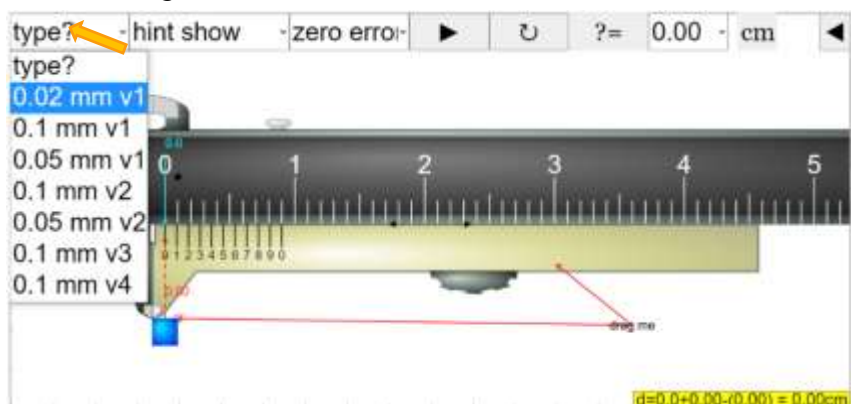
[https://iwant2study.org/lookangejss/01\\_measurement/ejss\\_model\\_AAPT\\_VernierCaliper/AAPT\\_VernierCaliper\\_Simulation.xhtml](https://iwant2study.org/lookangejss/01_measurement/ejss_model_AAPT_VernierCaliper/AAPT_VernierCaliper_Simulation.xhtml).

Urmați următorii pași:

1. Deschideți aplicația, apăsând butonul  (dreapta-sus)



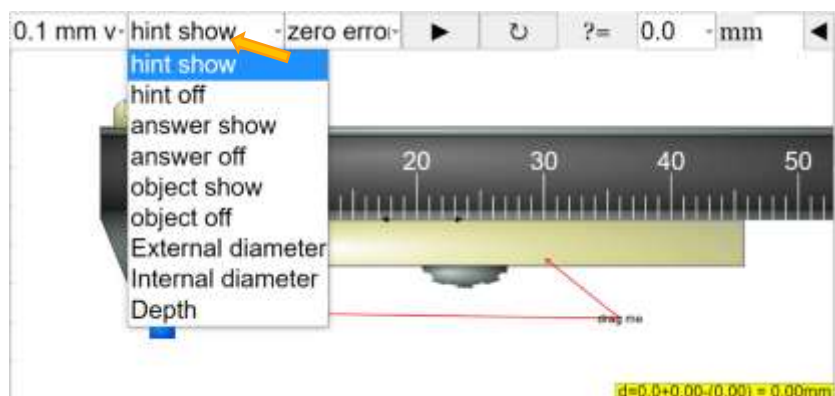
2. Selectați tipul și precizia șublerului din meniul „type”, poziționat în partea superioară a ecranului, în stânga:



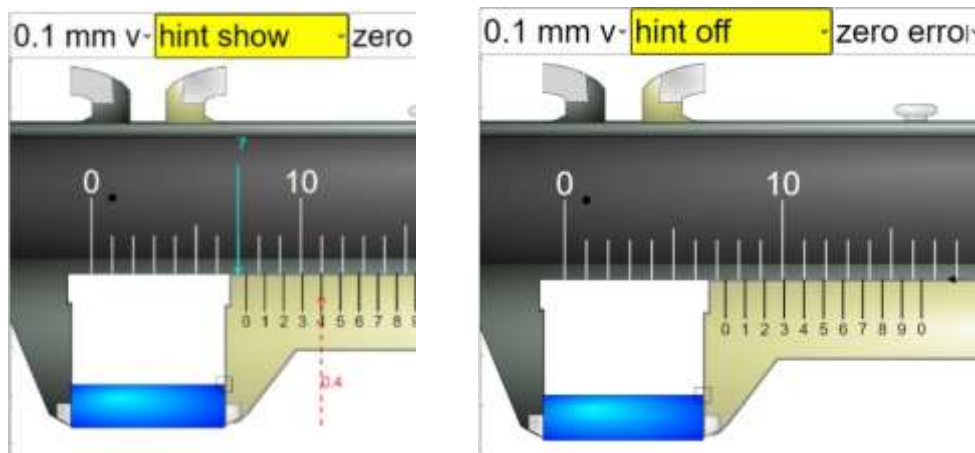
Aveți la dispoziție o variantă pentru precizia de 0,02 mm, două variante pentru precizia de 0,05 mm și trei variante pentru precizia de 0,1 mm. În cursul aplicațiilor practice va trebui să realizați cel puțin o citire pentru fiecare precizie.

3. Selectați diferite opțiuni de ajutor din meniul „hint” poziționat în partea superioară a ecranului:

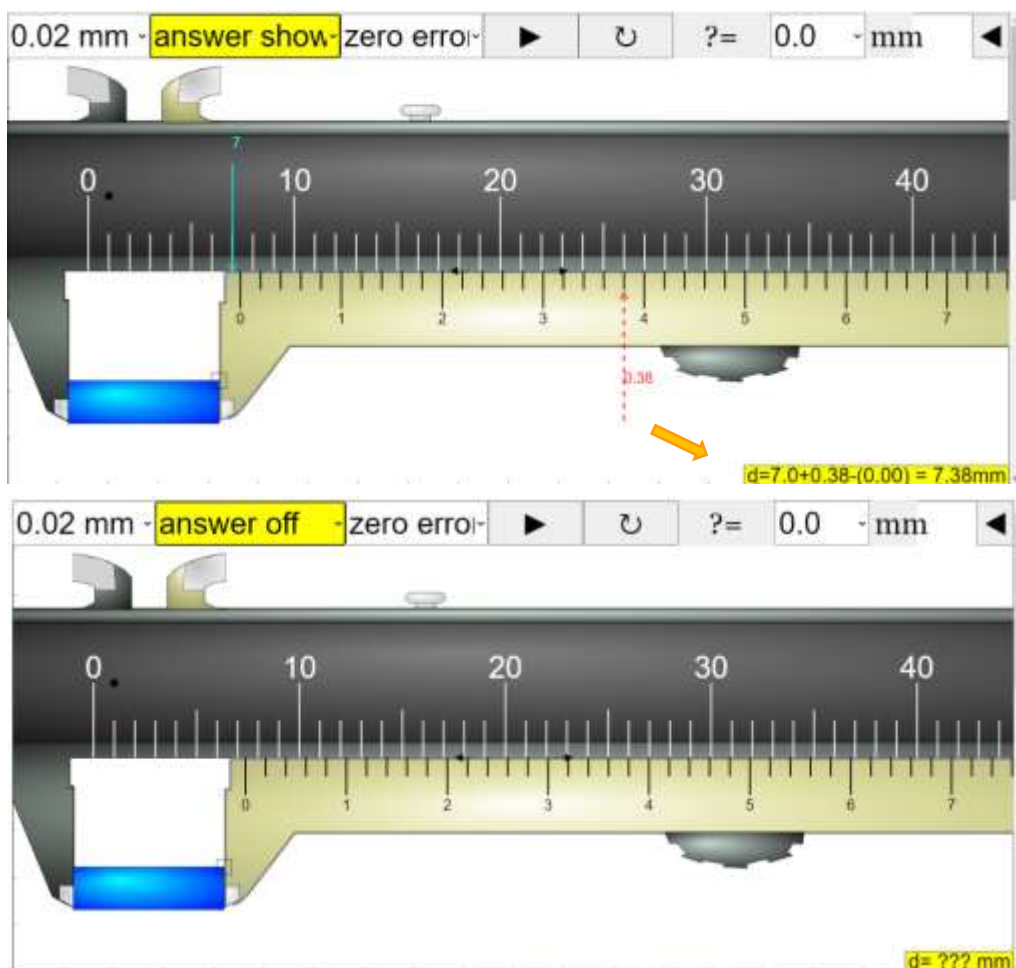




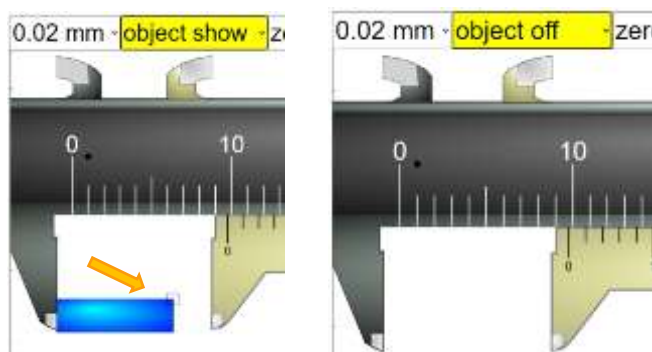
Opțiunea „hint show” vă oferă suport grafic în identificarea reperelor de pe riglă (săgeata verde) și de pe vernier (săgeata roșie), utilizate la citirea indicației șublerului. Opțiunea „hint off” anulează acest suport. În timpul aplicației practice veți utiliza ambele opțiuni. Astfel, veți folosi opțiunea „hint show” pentru a exersa, dar la final va trebui să utilizați cel puțin o dată opțiunea „hint off”.



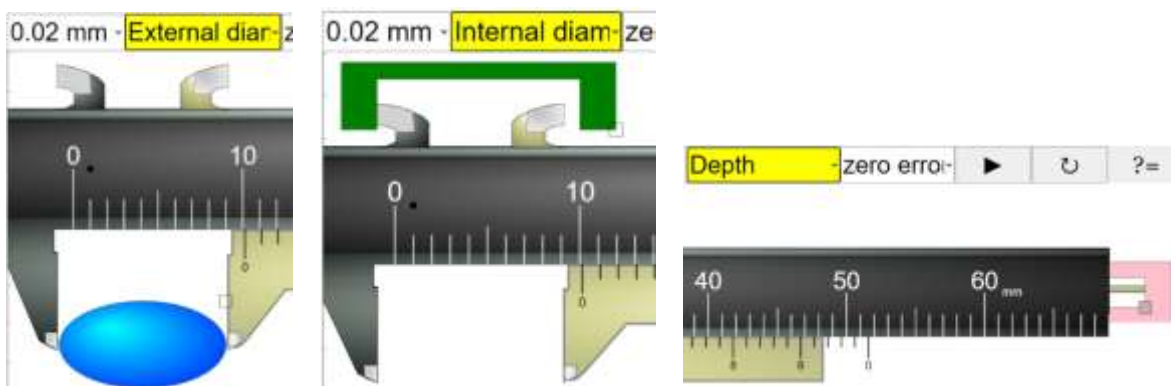
Opțiunea „answer show” vă oferă suport grafic în citirea indicației. Astfel în partea de jos a ecranului, în dreapta, se afișează algoritmul de calcul și valoarea indicată de șubler pentru o anumită poziție a cursorului. Opțiunea „answer off” anulează acest suport. În timpul aplicației practice veți utiliza ambele opțiuni. Astfel, veți folosi opțiunea „answer show” pentru a exersa, dar la final va trebui să utilizați cel puțin o dată opțiunea „answer off”. Opțiunile „hint show” și „answer show” pot fi utilizate individual sau cumulativ.



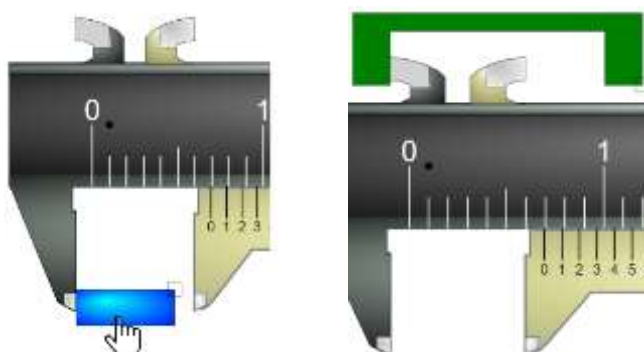
Opțiunea „object show” vă permite să vizualizați și să modificați dimensiunile piesei măsurate. Modificarea dimensiunii se face prin „tragerea” colțului piesei marcat cu un mic pătrat. Opțiunea „object off” anulează opțiunea „object show”. Pentru aplicația practică veți utiliza opțiunea „object show”, împreună cu una dintre opțiunile „External diameter” (diametru exterior), „Internal diameter” (diametru interior) sau „Depth” (adâncime).



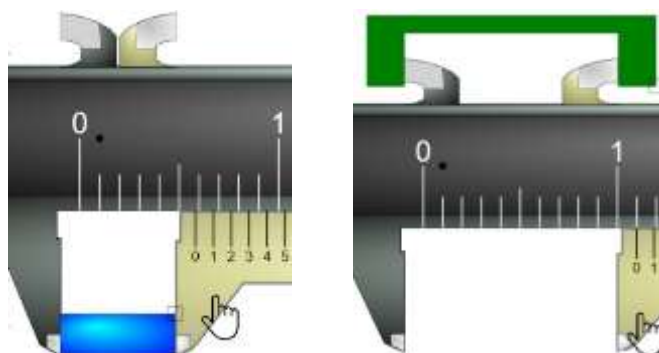




4. Fixarea „virtuală” a ciocurilor șublerului pe piesă se va realiza utilizând funcția „drag” („trageți”) a aplicației, pentru mutarea/dimensionarea obiectului și pentru deplasarea cursorului. După crearea obiectul virtual, faceți click pe acesta și mutați-l în dreptul perechii de ciocuri utilizate, astfel încât ciocul fix să fie plasat pe acesta:



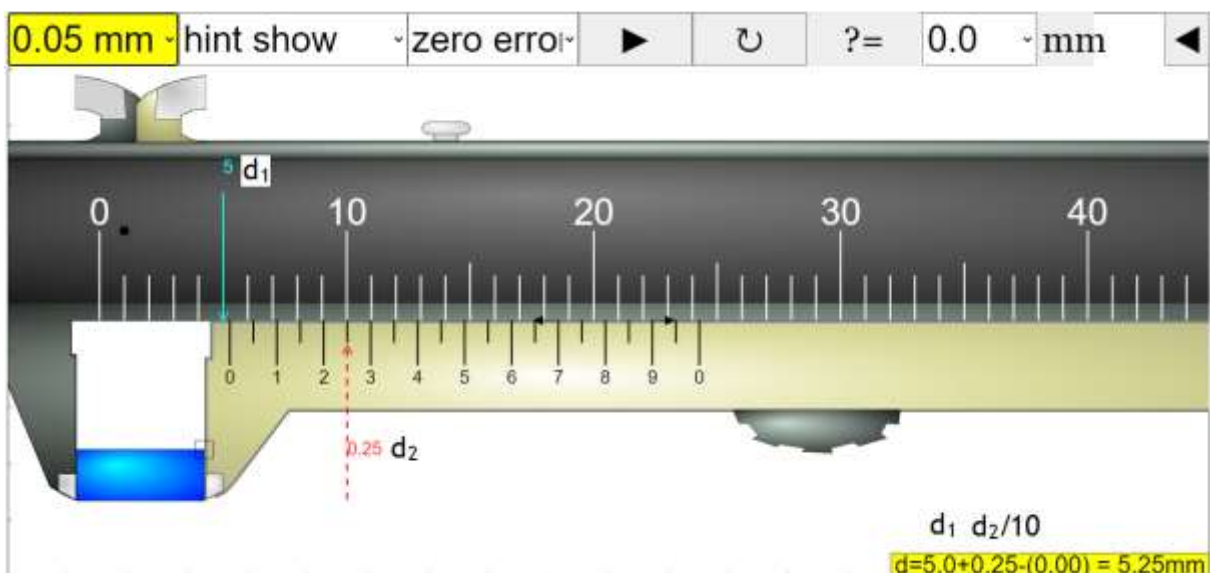
Trageți de ciocul mobil până când acesta ajunge în contact cu obiectul virtual.



5. Citiți numărul de milimetri depășiți de marginea cursorului și notați valoarea în tabel. Identificați reperul de pe vernier care se aliază cu un reper de rigla gradată și notați valoarea asociată acestuia în tabel.

| Nr. crt. | Indicația citită pe riglă, $d_1$ | Indicația citită pe vernier, $d_2$ | Dimensiunea piesei (mm)<br>$d = d_1 + d_2/10$ |
|----------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------|
|          |                                  |                                    |                                               |
|          |                                  |                                    |                                               |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |



Repetati operația de mai multe ori, modificând tipul și valoarea dimensiunii piesei virtuale. Veți utiliza la început hint-urile oferite de aplicație, la care veți renunța pe măsură ce vă familiarizați cu principiul de citire și algoritmul de calcul. Pentru a obține punctajul maxim, veți realiza cel puțin o două măsurări distincte utilizând hint-uri și o măsurare fără hint-uri.

6. Pentru verificarea corectitudinii rezultatului măsurării, dați click pe butonul cu semnele „?=” din meniu și completați valoarea indicată de șublerul virtual (în mm). Răspunsul corect este semnalat cu culoarea verde, iar răspunsul incorect este semnalat cu culoarea roșie. Se vor genera un mesaj scris și unul sonor, care vor confirma, după caz, corectitudinea răspunsului sau vor specifica eroarea, adică diferența dintre valoarea citită și valoarea exactă.





7. Realizați capturi cu imaginile obținute în urmă măsurărilor cu și fără hint-uri. Încărcați imaginile la „Temă” și predați tema în termenul stabilit.

Tema dvs. Atribuită

+ Adăugați sau creați

Se marchează ca Terminat

Tema dvs. Atribuită

img1.jpg  
Image
×

img2.jpg  
Image
×

+ Adăugați sau creați

Predați

## FIȘĂ DE LUCRU 2

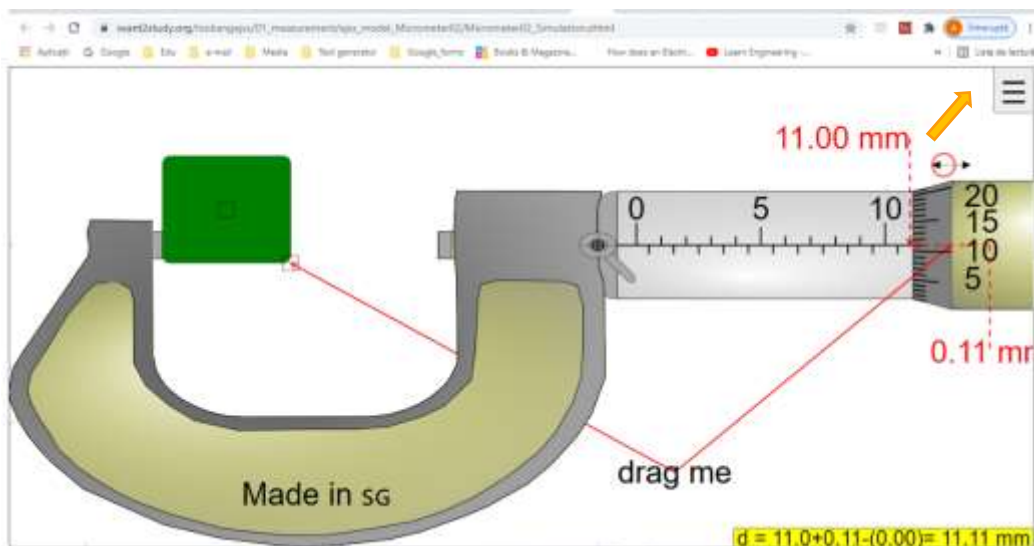
### Simularea procesului de măsurare a dimensiunilor geometrice cu ajutorul micrometrului

Pentru realizarea acestei activități practice, veți utiliza o aplicație de simulare online, pe care o puteți accesa cu următorul link:

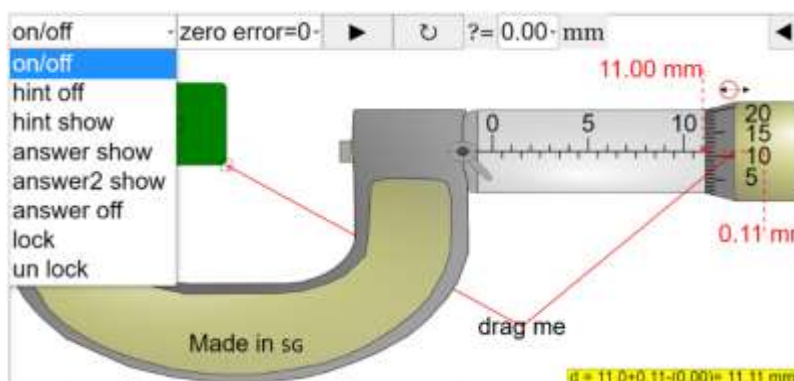
[https://iwant2study.org/lookangejss/01\\_measurement/ejss\\_model\\_Micrometer02/Micrometer02\\_Simulation.xhtml](https://iwant2study.org/lookangejss/01_measurement/ejss_model_Micrometer02/Micrometer02_Simulation.xhtml)

Urmați următorii pași:

1. Deschideți aplicația, apăsând butonul (dreapta-sus)

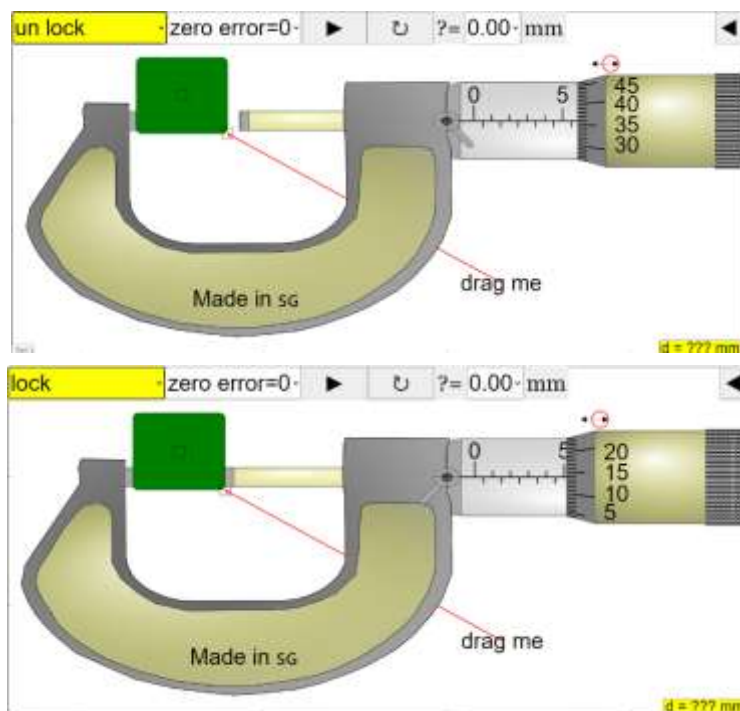


2. Selectați diferite opțiuni de ajutor din meniul „on/off” poziționat în partea superioară a ecranului:

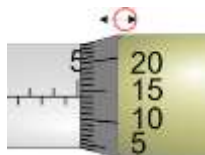


Opțiunea „hint show” vă oferă suport grafic în identificarea reperelor de pe cilindru și de pe tamburul micrometrului (săgețile roșii), utilizate la citirea indicației. Opțiunea „hint off” anulează acest suport. În timpul aplicației practice veți utiliza ambele opțiuni. Astfel, veți folosi opțiunea „hint show” pentru a exersa, dar la final va trebui să utilizați cel puțin o dată opțiunea „hint off”. Opțiunile „answer show” vă oferă suport grafic în citirea indicației. Astfel în partea de jos a ecranului, în dreapta, se afișează algoritmul de calcul și valoarea indicată de micrometru pentru o anumită poziție a tijei. Există o opțiune „answer show” (pentru situația în care ultimul reper vizibil pe cilindru marchează un număr întreg de mm) și o opțiune „answer show2” (pentru situația în care ultimul reper vizibil pe cilindru marchează depășirea unei jumătăți de mm). Opțiunea „answer off” anulează cele două opțiuni. În timpul aplicației practice veți utiliza toate opțiunile. Astfel, veți folosi opțiunile „answer show” pentru a exersa, dar la final va trebui să utilizați cel puțin o dată opțiunea „answer off”. Opțiunile „hint show” și „answer show” pot fi utilizate individual sau cumulativ.

Opțiunea „lock” vă permite să simulați funcția realizată de dispozitivul de fixare. Selectarea sa va bloca rotația șurubului micrometric și deplasarea tijei. Prin urmare, veți utiliza această opțiune după ce piesa virtuală este „fixată” între nicovala și tija micrometrului virtual. Dimensiunea piesei poate fi modificată „trăgând” de colțul marcat cu un mic pătrat.

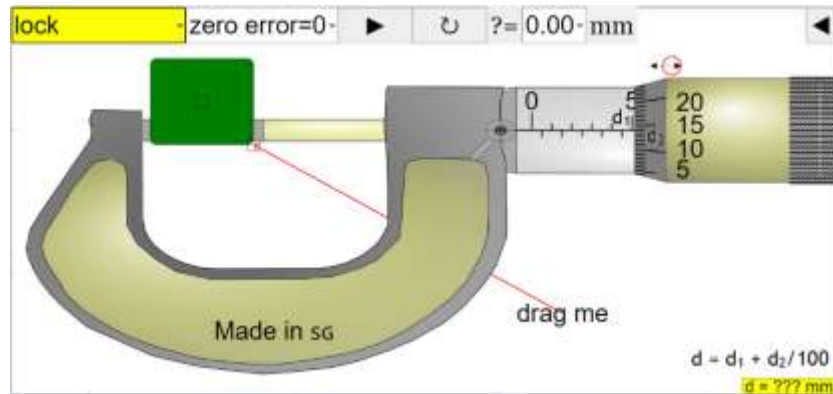


3. Fixarea „virtuală” a piesei se va realiza utilizând funcția „drag” („trageți”) pentru deplasarea tamburului și a tijei.



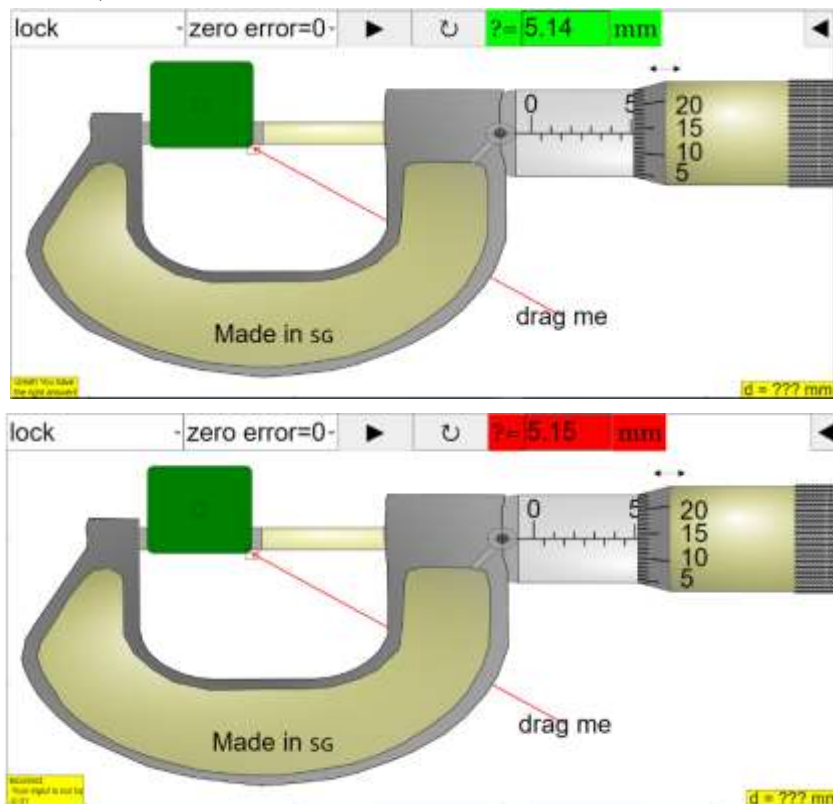
4. Citiți numărul de milimetri depășiți de marginea tamburului și notați valoarea în tabel. Identificați reperul de pe tambur care se aliniază generatoarea cilindrului și notați valoarea asociată acestuia în tabel.

| Nr. crt. | Indicația citită pe cilindru, $d_1$ | Indicația citită pe tambur, $d_2$ | Dimensiunea piesei (mm)<br>$d = d_1 + d_2/100$ |
|----------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------|
|          |                                     |                                   |                                                |
|          |                                     |                                   |                                                |
|          |                                     |                                   |                                                |
|          |                                     |                                   |                                                |
|          |                                     |                                   |                                                |



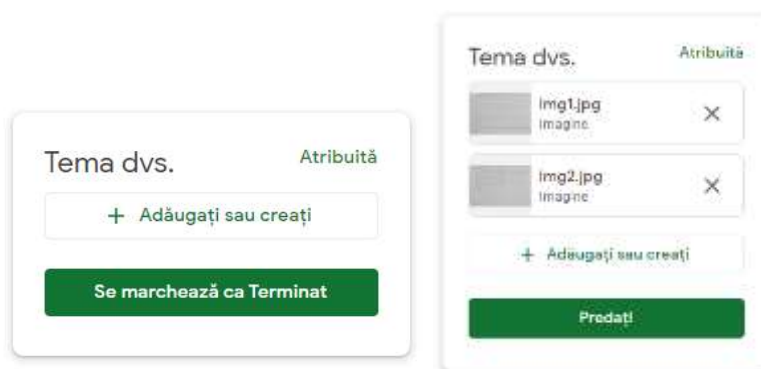
Repetati operația de mai multe ori, modificând tipul și valoarea dimensiunii piesei virtuale. Veți utiliza la început hint-urile oferite de aplicație, la care veți renunța pe măsură ce vă familiarizați cu principiul de citire și algoritmul de calcul. Pentru a obține punctajul maxim. Veți realiza cel puțin o două măsurări distincte utilizând hint-uri și o măsurare fără hint-uri.

5. Pentru verificarea corectitudinii rezultatului măsurării, dați click pe butonul cu semnele „?” din meniu și completați valoarea indicată de micrometrul virtual (în mm). Răspunsul corect este semnalat cu culoarea verde, iar răspunsul incorrect este semnalat cu culoarea roșie. Se va genera un mesaj scris și unul sonor, care vor confirma, după caz, corectitudinea răspunsului sau vor specifica eroarea, adică diferența dintre valoarea citită și valoarea exactă.



6. Realizați capturi cu imaginile obținută în urmă măsurărilor cu și fără hint-uri. Încărcați imaginile la „Temă” și predați tema în termenul stabilit.





## **ACTIVITATEA DE EVALUARE 10 ONLINE**

### **Modulul: TEHNOLOGII GENERALE ÎN ELECTROTEHNICĂ**

**Tema:** Mijloace de măsură și control a dimensiunilor geometrice ale pieselor, reperelor/ subansamblelor

**Tip de evaluare:** probă practică pentru activitatea de laborator

### **Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                                                                                                                                             | Abilități                                                                                                                                                              | Atitudini                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>1.1.3.</b> Mijloace de măsură și control a dimensiunilor geometrice ale pieselor, reperelor/ subansamblelor (operații de măsurare, soft educațional):<br>- șublere;<br>- micrometre | <b>1.2.7.</b> Utilizarea soft-ului educațional pentru simularea procesului de măsurare a dimensiunilor geometrice ale pieselor cu ajutorul șublerului și micrometrului | <b>1.3.2.</b> Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme |

Activitate realizată prin **metoda evaluării criteriale**

### **Scurtă descriere a metodei:**

Evaluarea criterială are scopul de a oferi informații funcționale care permit profesorului să realizeze o apreciere obiectivă și intervenții ameliorative centrate pe elev, iar elevilor să se raporteze permanent la atingerea obiectivelor. Evaluarea criterială nu este un simplu control, ci o parte a procesului continuu de dezvoltare.

Instrumentele utilizate sunt:

- fișa de evaluare, care specifică în mod clar rezultatele așteptate ale învățării și sarcinile de lucru
- grila de evaluare, care specifică criteriile de evaluare, indicatorii de realizare a acestora și punctajele asociate.

**Obiective:**

- evaluarea cunoștințelor și deprinderilor de utilizare a șublerelor și micrometrelor pentru măsurarea dimensiunilor geometrice ale pieselor;
- evaluarea cunoștințelor și deprinderilor de citire a valorilor indicate de șublere și micrometre de diferite tipuri și precizii, utilizând aplicații de simulare;

**Mod de organizare a activității online/a clasei:** individuală

**Resurse materiale:**

- computer/tabletă
- conexiune la Internet
- fișă de lucru, fișă de evaluare și grilă criterială în format electronic;
- aplicații de simulare a măsurării cu șublerul și micrometrul, de exemplu:
  - [Vernier Calipers Model \(iwant2study.org\)](http://iwant2study.org)
  - [Micrometer Model \(iwant2study.org\)](http://iwant2study.org)

**Durată: 50 minute**

**Enunțul temei pentru proba practică A:** Utilizați o aplicație de simulare accesând link-ul [Vernier Calipers Model \(iwant2study.org\)](http://iwant2study.org), pentru a realiza minim trei operații de măsurare a dimensiunilor geometrice ale unor piese virtuale, cu ajutorul unui șubler. Veți avea în vedere ca piesele virtuale să aibă dimensiuni / forme diferite și ca cel puțin o măsurare să fie realizată fără utilizarea funcțiilor suport ale aplicației de simulare („hint show” și „answer show”). Înregistrați în fișa de lucru primită rezultatele măsurării sub formă de tabel și de imagini capturate. Încărcați / transmiteți fișa în timpul acordat probei.

**Enunțul temei pentru proba practică B:** Utilizați o aplicație de simulare accesând link-ul [Micrometer Model \(iwant2study.org\)](http://iwant2study.org), pentru a realiza minim trei operații de măsurare a dimensiunilor geometrice ale unor piese virtuale, cu ajutorul unui micrometru. Veți avea în vedere ca piesele virtuale să aibă dimensiuni diferite și ca cel puțin o măsurare să fie realizată fără utilizarea funcțiilor suport ale aplicației de simulare („hint show” și „answer show”). Înregistrați în fișa de lucru primită rezultatele măsurării sub formă de tabel și de imagini capturate. Încărcați / transmiteți fișa în timpul acordat probei.

**Sarcini de lucru:**

- Accesarea aplicației de simulare a măsurării cu șublerul
- Accesarea aplicației de simulare a măsurării cu micrometrul
- Utilizarea corectă a meniurilor aplicațiilor
  - utilizarea meniului „type” pentru a selecta precizia șublerului;
  - utilizarea meniurilor „hint show” și „hint off”
  - utilizarea meniurilor „answer show” și „answer off”
  - utilizarea meniurilor „object show” și „object off”
  - utilizarea meniurilor „lock” și „unlock”
- Executarea corectă a fixării piesei virtuale pentru măsurarea simulată cu șublerul
- Executarea corectă a fixării piesei virtuale pentru măsurarea simulată cu micrometrul
- Citirea corectă a indicației șublerului virtual utilizând funcțiile suport ale aplicației de simulare („hint show” și „answer show”)



- Citirea corectă a indicației micrometrului virtual utilizând funcțiile suport ale aplicației de simulare („hint show” și „answer show”)
- Citirea corectă a indicației șublerului virtual fără utilizarea funcțiilor suport ale aplicației de simulare („hint show” și „answer show”)
- Citirea corectă a indicației micrometrului virtual fără utilizarea funcțiilor suport ale aplicației de simulare („hint show” și „answer show”)
- Rezolvarea autonomă a problemelor ridicate de utilizarea aplicației
- Înregistrarea rezultatelor măsurării cu șublerul în formular electronic transmis odată cu link-ul aplicației și instrucțiunile de utilizare
- Înregistrarea rezultatelor măsurării cu micrometrul în formular electronic transmis odată cu link-ul aplicației și instrucțiunile de utilizare
- Respectarea termenului de predare a rezultatelor

Pentru proba practică vom utiliza următoarea **grilă de evaluare**:

| Criterii de evaluare                                                                      |     | Indicatori de realizare                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Punctaj acordat                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Criterii de evaluare pentru proba practică                                                |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |
| 1. Primirea sarcinilor de lucru și organizarea locului de muncă                           | 10% | Accesarea aplicației de simulare a măsurării cu șublerul                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5 p                             |
|                                                                                           |     | Accesarea aplicației de simulare a măsurării cu micrometrul                                                                                                                                                                                                                                                               | 5 p                             |
| 2. Realizarea sarcinii de lucru                                                           | 75% | Utilizarea corectă a meniurilor aplicațiilor<br>- utilizarea meniului „type” pentru șublerul virtual;<br>- utilizarea meniurilor „hint show” și „hint off”<br>- utilizarea meniurilor „answer show” și „answer of”<br>- utilizarea meniurilor „object show” și „object off”<br>- utilizarea meniurilor „lock” și „unlock” | 2 p<br>2 p<br>2 p<br>2 p<br>2 p |
|                                                                                           |     | Executarea corectă a fixării piesei virtuale pentru măsurarea simulată cu șublerul                                                                                                                                                                                                                                        | 5 p                             |
|                                                                                           |     | Executarea corectă a fixării piesei virtuale pentru măsurarea simulată cu micrometrul                                                                                                                                                                                                                                     | 5 p                             |
|                                                                                           |     | Citirea corectă a indicației șublerului virtual utilizând funcțiile suport ale aplicației de simulare („hint show” și „answer show”)                                                                                                                                                                                      | 5 p                             |
|                                                                                           |     | Citirea corectă a indicației micrometrului virtual utilizând funcțiile suport ale aplicației de simulare („hint show” și „answer show”)                                                                                                                                                                                   | 5 p                             |
|                                                                                           |     | Citirea corectă a indicației șublerului virtual fără utilizarea funcțiilor suport ale aplicației de simulare („hint show” și „answer show”)                                                                                                                                                                               | 20 p                            |
|                                                                                           |     | Citirea corectă a indicației micrometrului virtual fără utilizarea funcțiilor suport ale aplicației de simulare („hint show” și „answer show”)                                                                                                                                                                            | 20 p                            |
|                                                                                           |     | Rezolvarea autonomă a problemelor ridicate de utilizarea aplicației                                                                                                                                                                                                                                                       | 5 p                             |
| Criterii de evaluare pentru prezentarea rezultatelor, probă complementară probei practice |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |
| 1. Prezentarea rezultatelor                                                               | 15% | Înregistrarea și transmiterea rezultatelor măsurării cu șublerul în formular electronic transmis odată cu link-ul aplicației și instrucțiunile de utilizare                                                                                                                                                               | 5 p                             |

|       |                                                                                                                                                                |       |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|       | Inregistrarea și transmiterea rezultatelor măsurării cu micrometrul în formular electronic transmis odată cu link-ul aplicației și instrucțiunile de utilizare | 5 p   |
|       | Respectarea termenului de predare a rezultatelor                                                                                                               | 5 p   |
| Total |                                                                                                                                                                | 100 p |

Notă: punctajele acordate accesării aplicațiilor vor conta ca punctaj acordat din oficiu.

### BIBLIOGRAFIE

1. Mariș F, Onișor M, Roiti SP, Konsztandi I - *Tehnologii generale în electrotehnică*, manual pentru clasa a IX-a, domeniul electric, Editura CD PRESS, 2017
2. HG 961/2006, cu modificările și completările ulterioare privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
3. Neagu I, Constantin M, Ciocîrlea-Vasilescu A. - *Măsurări tehnice*, manual pentru clasa a X-a, Editura CD PRESS, 2017
4. Tănăsescu M, Gheorghiu T, Cepisca C - *Măsurări tehnice*, manual pentru clasa a X-a, Editura Aramis, 2005
5. Irimia F, Lichiardopol G, Mustata I - *Măsurări tehnice*, manual pentru clasa a IX-a, Editura CD PRESS, 2009
6. Signeanu G - *Tutorial de măsurare cu șublerul*  
[https://www.youtube.com/watch?v=FgK03w4\\_Zyk&t=117s](https://www.youtube.com/watch?v=FgK03w4_Zyk&t=117s)
7. Signeanu G - *Tutorial de măsurare cu micrometrul*  
<https://www.youtube.com/watch?v=UgxNUcbjS0A&t=68s>
8. [Vernier Calipers Model \(iwant2study.org\)](http://iwant2study.org)
9. [Micrometer Model \(iwant2study.org\)](http://iwant2study.org)
10. [Virtual Vernier Caliper - simulator in 0.02 Millimeter | Prof. Eduardo J. Stefanelli](#)
11. [Virtual Dial Caliper - One Hundredth of Millimeter - Simulator | Prof. Eduardo J. Stefanelli](#)
12. [Virtual Micrometer in Hundredths Millimeter - Simulator | Prof. Eduardo J. Stefanelli](#)
13. [Virtual Micrometer - Thousandth Millimeter Simulator | Prof. Eduardo J. Stefanelli](#)

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 11 ONLINE

**Modulul: TEHNOLOGII GENERALE ÎN ELECTROTEHNICĂ**

**Tema: Operația tehnologică: Filetarea**

**Tip de activitate: însușire de noi cunoștințe**

**Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1.4. Lucrări de lăcătușerie generală (definire, proces tehnologic, SDV-uri, utilaje și mijloace de măsurare și control utilizate, norme SSM și PSI specifice):<br><br>- operații tehnologice: filetarea | 1.2.8. Selectarea SDV-urilor și utilajelor necesare fiecărei lucrări de lăcătușerie ce urmează a fi executată<br><br>1.2.9. Realizarea operațiilor tehnologice de lăcătușerie, cu respectarea procesului tehnologic<br><br>1.2.11. Verificarea lucrărilor de lăcătușerie executate, utilizând mijloace de măsurare și control adecvate | 1.3.5. Purtarea permanentă a echipamentului de lucru și de protecție specific locului de muncă<br><br>1.3.6. Respectarea normelor de SSM și PSI specifice lucrărilor executate<br><br>1.3.7. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme |

Activitate realizată prin **metoda mozaicului**.

### **Scurtă descriere a metodei:**

Învățarea prin metoda mozaicului este o metodă de învățare activă, centrată pe elev și pe trebuințele acestuia. Este o strategie bazată pe învățarea în echipă. Fiecare elev are o sarcină de studiu în care trebuie să devină *expert*. El are în același timp și responsabilitatea transmiterii informațiilor învățate celorlalți colegi.

Implică momente de activitate în grupuri mici, alternând cu cele individuale și frontale. Activitatea în grupuri de 4-6 elevi constituie comunități de învățare, care duc la crearea unor relații pozitive între elevi, la dezvoltarea coeziunii la nivelul grupului, la obținerea unor rezultate mai bune la nivelul fiecărui individ și nu în ultimul rând la dezvoltarea abilităților de comunicare și la creșterea stimei de sine prin valorizarea la nivelul echipei.

Este o metodă colaborativă, la care participanții trebuie să se ajute unii pe alții să învețe. Metoda poate fi folosită atunci când se realizează un studiu de grup, în orice domeniu al curriculumului sau la orice grupă de vârstă. Ca și alte activități de învățare prin cooperare, metoda Mozaic folosește grupuri inițiale (grupurile „casă”) și grupuri de experți, care își însușesc cu ajutorul colegilor conținutul corespunzător.

Fiecare elev devine expert pe subiectul discutat în grupul de experți și devine responsabil de predarea cunoștințelor dobândite celorlalți membri din grupul cooperativ. Dacă elevii din grupurile de experți întâmpină dificultăți de orice natură, profesorul intervine pentru a se asigura de înțelegerea corectă a subiectului.

Metoda se poate aplica cu succes și on-line, dat fiind faptul că multe dintre platformele educaționale folosite permit împărțirea pe camere a participanților la discuții. Utilizarea metodei are principalul avantaj că elevii învață unii de la alții și înțeleg mai bine atunci când sunt puși în situația de a explica altora.

#### **Obiective:**

- Alegerea SDV-urilor necesare pentru execuția operației de filetare
- Identificarea tipurilor de filete
- Executarea operației de filetare, respectând NTSM specifice

#### **Mod de organizare a activității online/a clasei:**

Activitatea se va desfășura pe platforma Zoom.

#### **Resurse materiale:**

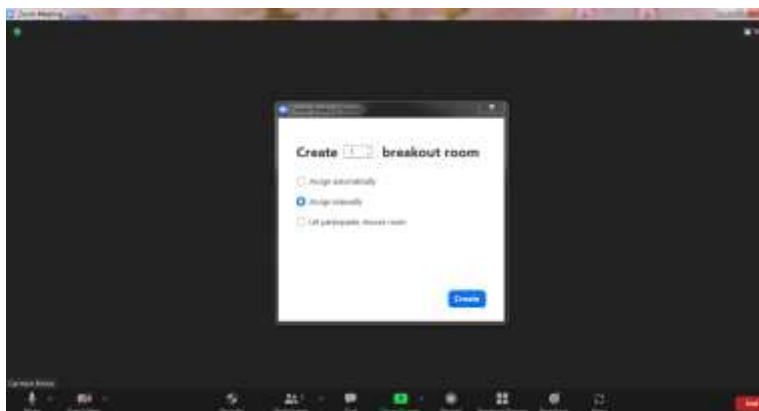
- calculator personal,
- smartphone
- tabletă,
- caiet, pix

#### **Durată: 50 minute**

#### **Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- o Profesorul transmite linkul de conectare pe platforma Zoom, prin intermediul platformei Classroom, Whatsapp sau alte grupuri ale clasei.
- o Profesorul anunță tema lecției și modul de desfășurare a acesteia. (3 minute)
- o Mai întâi, se constituie grupurile cooperative sau grupurile „casă” prin numărarea elevilor până la 4. Fiecare dintre ei va primi o fișă cu noțiuni despre operația de filetare și, timp de 5 minute, elevii vor trebui să înțeleagă, să cunoască acest conținut și să aplice informațiile în contexte noi. Fișele le pot descărca de pe classroom sau Whatsapp sau de pe chat-ul de pe Zoom.  
Astfel, toți elevii cu numărul 1 vor primi fișa nr. 1 - Definiții - Elementele geometrice ale filetelor, cei cu numărul 2 vor primi fișa nr. 2 - Clasificarea filetelor, cei cu numărul 3 vor primi fișa nr. 3 - Scule și dispozitive folosite la executarea filetelor și cei cu numărul 4 vor primi fișa nr. 4 - Tehnologia filetării manuale.
- o Profesorul, cu ajutorul aplicației Breakout rooms de pe platforma Zoom, îi va grupa în camere virtuale pe toți elevii care au același număr. Ei vor rezolva sarcinile de lucru indicate, vor clarifica aspectele, vor extrage ideile esențiale, vor gândi modalități eficiente de predare a conținutului esențial și modalități de verificare a modului de

înțelegere a cunoștințelor de către colegii din grupul „casă”. Fiecare elev devine expert pe subiectul discutat în grupul de experți și devine responsabil de predarea cunoștințelor dobândite celorlalți membri din grupul cooperativ. Dacă elevii din grupurile de experți întâmpină dificultăți de orice natură, profesorul intervine pentru a se asigura de înțelegerea corectă a subiectului. Activitatea în grupul de experți durează circa 12 minute.



- Fiecare elev-expert revine apoi în grupul inițial și prezintă celorlalți coechipieri lucrurile învățate. Colegii pot adresa expertului întrebări pentru a-și clarifica anumite lucruri. Expertul la rândul său adresează colegilor întrebări pentru a se convinge că toți au înțeles conținutul nou. Obiectivul grupului este ca toți membrii acestuia să învețe materialul prezentat și fiecare expert este responsabil de acest lucru. (20 minute)
- Pentru a se asigura că informația este transmisă corect și este înțeleasă de toată lumea, profesorul monitorizează în permanență activitatea elevilor și în ultimele 10 minute ale orei se lucrează frontal diferite sarcini de lucru pentru a se aprofunda cunoștințele. La final, va transmite aprecierile asupra activității desfășurate de elevi.

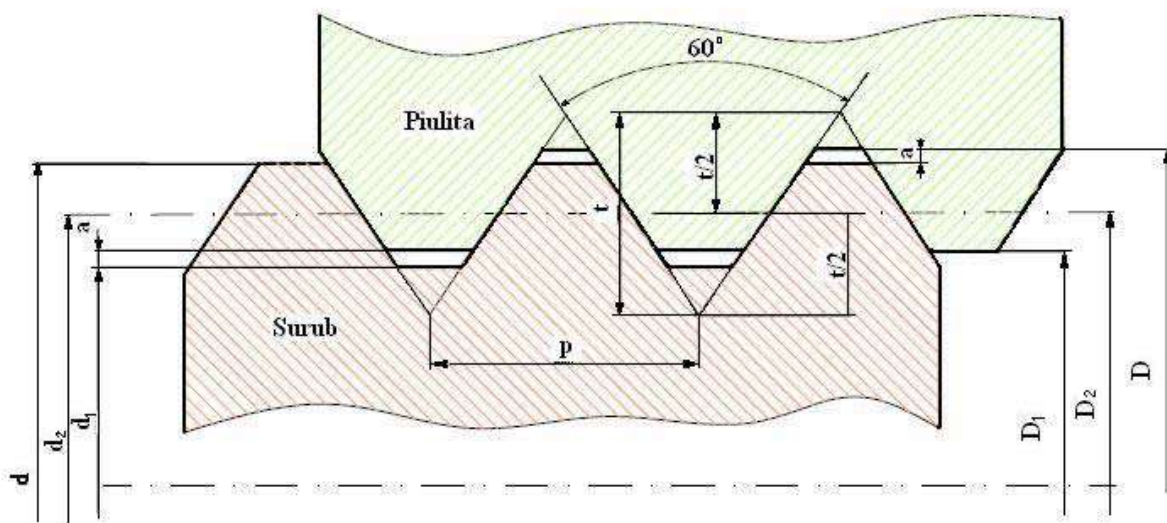
Utilizarea metodei are principalul avantaj că elevii învață unii de la alții și înțeleg mai bine atunci când sunt puși în situația de a explica altora.

### Fișa nr. 1

#### Filetarea - Definiții - Elementele geometrice ale filetului

- Filetarea manuală este operația tehnologică de executare a unui filet cu ajutorul unei scule de filetat (filieră sau tarod).
- Filetul este un canal elicoidal pe o suprafață de revoluție cilindrică sau conică, la exterior, în cazul șurubului, sau la interior, în cazul piuliței.
- Asamblările filetate sunt îmbinări demontabile formate dintr-o piesă cu filet exterior (șurub) și o piesă cu alezaj filetat (piuliță).

Principalele elemente geometrice ale filetelor sunt:



- **profilul** - este forma geometrică a filetului într-o secțiune axială a piesei;
  - **pasul p** - distanța dintre două puncte consecutive ale aceleiași spire măsurată pe o paralelă la axa șurubului;
  - **unghiul filetului** - cuprins între flancurile consecutive ale filetului măsurat în planul axial al filetului.
  - **diametrul exterior**,  $d$  la șurub și  $D$  la piuliță - distanța, între vârfurile filetului la șurub sau între fundurile filetului la piuliță, măsurată perpendicular pe axa filetului;
  - **diametrul mediu**,  $d_2$  la șurub și  $D_2$  la piuliță - distanța dintre mijloacele flancurilor filetului măsurată perpendicular pe axa filetului;
  - **diametrul interior**,  $d_1$  la șurub și  $D_1$  la piuliță - distanța între fundurile filetului la șurub sau între vârfurile filetului la piuliță măsurată perpendicular pe axa filetului;
  - **înălțimea filetului** șurubului  $h_1$  și al piuliței  $H_1$  - distanța măsurată perpendicular pe axa asamblării între vârful și fundul filetului șurubului, respectiv, piuliței.
- Elementele geometrice principale ale filetului sunt diametrul mediu, pasul și unghiul flancurilor.

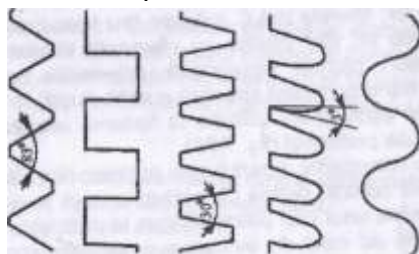
## Fișa nr.2

### Filetarea - Clasificarea filetelor

#### 1. După rolul funcțional, filetele pot fi:

- de fixare (strângere) - pentru asamblări demontabile sau fixe;
- de strângere-etanșare - pentru asamblarea țevelor și filete conice;
- de mișcare - pentru transformarea mișcării de rotație în mișcare de translație (menghine, cricuri, șuruburi conducătoare etc.);
- de măsurare - pentru micrometre;
- cu destinație specială - filete rotunde.

**2. După forma profilului se cunosc tipurile de filete:**



- triunghiular, utilizat cel mai frecvent;
- pătrat, utilizat la șuruburile conducătoare de la mașinile unelte;
- trapezoidal - la micrometre sau la fixarea rulmenților pe arbori;
- ferăstrău - la eforturi mari (laminoare, instalații de ridicat etc.);
- rotund - la sarcini mari, în condiții grele, praf, noroi (cuplele vagoanelor, armături pentru incendiu, armături hidraulice etc.).

**3. După forma piesei, pot fi:**

- cilindrice - cele mai răspândite;
- conice - asigură o bună etanșare, fiind lipsite de joc la vârf.

**4. După finețea pasului:**

- cu pas mare;
- cu pas normal;
- cu pas fin.

**5. După poziția pe piesă:**

- exterioare;
- interioare

**6. După sistemul de măsurare:**

- metric;
- în inch (în țoli).

**7. După sensul de înfășurare:**

- filete pe dreapta;
- filete pe stânga

**8. După numărul de începuturi, sunt filete:**

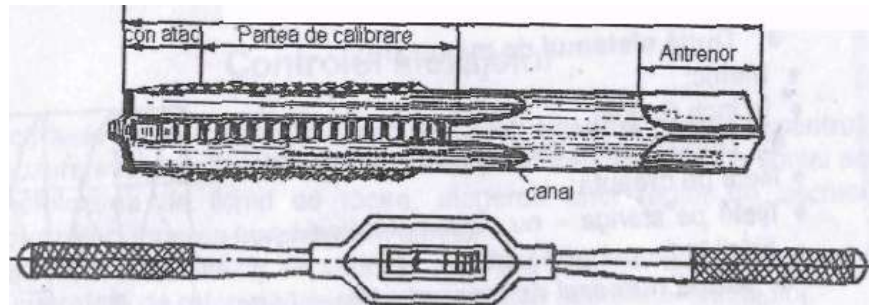
- cu un început;
- cu două sau mai multe începuturi

### Fișa nr.3

#### Filetarea - Scule și dispozitive folosite la executarea filetelor

Principalele scule utilizate la filetare sunt: tarozii și filierele.

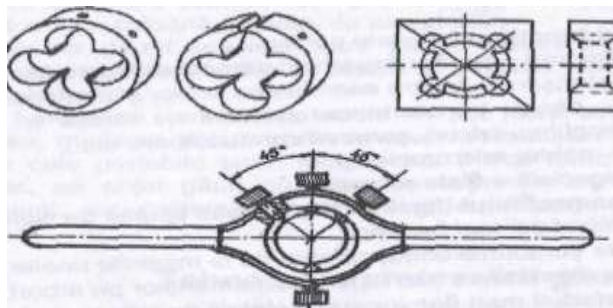
1. **Tarozii** sunt scule așchietoare utilizate la filetarea interioară, care se fixează în dispozitive numite *porttarozii*.



Din punct de vedere constructiv, tarodul este compus din:

- partea de atac sau așchietoare, de forma conică;
- partea de calibrare, care netezește filetul;
- coada;
- antrenorul, sub forma unui cap pătrat, utilizat la prinderea tarodului în porttarod și canalele, care au rolul de evacuare a așchiilor metalice și de formare a muchiilor așchietoare.

2. **Filierele** sunt scule așchietoare utilizate la filetarea exterioară, care se fixează în timpul filetării în *portfiliere*.



În funcție de forma lor, filierele pot fi: rotunde (au forma unui inel întreg sau spintecat prevăzut cu un filet interior cu elemente tăietoare și canale pentru evacuarea așchiilor), pătrate, hexagonale, prismatice (sub formă de bacuri de filetat montate într-o portfilieră specială numită *clupă*).



## Fișa nr.4

### Filetarea - Tehnologia filetării manuale

#### 1. Filetarea exterioară (pentru arbori) - se execută cu filierele.

Operația de filetare exterioară are următoarele etape:



- fixarea tijei (piesei de filetat) în menghină și ungerea abundantă cu ulei;
- fixarea filierei în portfilieră;
- așezarea filierei pe capătul tijei și centrarea ei;
- rotirea și apăsarea uniformă a filierei în sensul acelor de ceasornic, pentru filetul pe dreapta și în sens invers pentru filetul pe stânga.

După câteva rotații complete, se întrerupe apăsarea axială și se rotește filiera în sens invers cu jumătate de rotație, în scopul de a rupe așchiile desprinse în cursa activă și a le face să cadă prin canalele de evacuare ale filierei. Se are în vedere păstrarea coaxialității.

- ștergerea tijei, cu o cârpă sau cu bumbac, de ulei și de așchii.

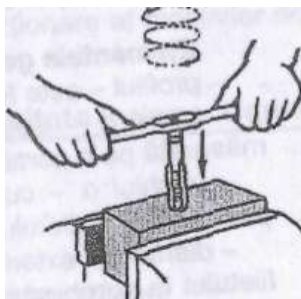
*Filetarea se execută complet dintr-o singură trecere;*

#### 2. Filetarea interioară (pentru alezaje)

Se utilizează seturi de **trei tarozi** (tarod de degroșare, mediu și de finisare), pentru executarea filetului metric normat și a filetului în țoli, sau **doi tarozi** (tarod de degroșare și de finisare), pentru executarea filetului metric fin și a filetului pentru țevi.

Înainte de operația de filetare este necesar să se teșească muchia găurii și să se verifice diametrul acesteia. Diametrul găurii pentru filet va fi mai mic cu 1-1,5 mm decât diametrul exterior al filetului, pentru a nu se produce griparea sau chiar ruperea tarodului.

Operația de filetare interioară are următoarele etape:



- fixarea piesei de filetat în menghina și ungerea cu lubrifiant;
- fixarea tarodului în porttarod;
- introducerea tarodului în gaura de filetat, în așa fel încât axa lui să corespundă cu axa găurii;
- cu ajutorul manivelei se rotește tarodul în sensul de așchiere și se apasă ușor numai

la primele spire; după 1-2 rotații, se execută  $\frac{1}{2}$  rotație în sens invers, pentru ruperea așchiilor metalice.

Filetul se va executa cu toata seria de tarozi pentru a se evita ruperea acestora și obținerea unei calități necorespunzătoare a flancurilor filetului.

### **3. Filetarea interioară și exterioară a țevelor**

Se execută cu o clupă specială cu patru fălci care pot fi schimbate în funcție de diametrul țevii.

Operația de filetare consta din:

- fixarea țevii și ungerea capătului care trebuie filetat;
- așezarea clupe pe capătul țevii pe o lungime de 2-3 spire și apropierea fălcilor între ele până la o distanță stabilită;
- rotirea clupe în jurul țevii până se înfiletează lungimea necesară.

*Răcire și ungere* în timpul filetării sunt necesare pentru a se obține un filet neted și curat. Se utilizează:

- emulsie, ulei de in, ulei mineral, seu topit (pentru oțel);
- petrol lampant și seu (pentru fontă);
- ulei de in fiert (pentru oțel și alamă);
- terebentină (pentru cupru).

## **ACTIVITATEA DE EVALUARE 11 ONLINE**

**Modulul: TEHNOLOGII GENERALE ÎN ELECTROTEHNICĂ**

**Tema: Operația tehnologică: Filetarea**

**Tip de evaluare: formativă/de progres cu ajutorul fișelor de evaluare online**

### **Rezultate ale învățării vizate**

**Cunoștințe:**

1.1.4. Lucrări de lăcătușerie generală (definire, proces tehnologic, SDV-uri, utilaje și mijloace de măsurare și control utilizate, norme SSM și PSI specifice):

- operații tehnologice: filetarea

**Abilități:**

1.2.8. Selectarea SDV-urilor și utilajelor necesare fiecărei lucrări de lăcătușerie ce urmează a fi executată

1.2.9. Realizarea operațiilor tehnologice de lăcătușerie, cu respectarea procesului tehnologic

1.2.11. Verificarea lucrărilor de lăcătușerie executate, utilizând mijloace de măsurare și control adecvate

**Atitudini:**

1.3.5. Purtarea permanentă a echipamentului de lucru și de protecție specific locului de muncă

1.3.6. Respectarea normelor de SSM și PSI specifice lucrărilor executate

1.3.7. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

## Activitate realizată prin metoda fișelor de evaluare online

### Scurtă descriere a metodei:

Acest tip de evaluare este o etapă din procesul de învățare care se desfășoară în mediul online. Verificarea online a elevilor cu ajutorul fișelor permite identificarea capacităților acestora de aplicare a cunoștințelor dobândite, a gradului de încorporare a unor deprinderi și priceperi practice-acționale.

Prin intermediul lor se pot măsura formarea competențelor generale (comunicare, analiză, sinteză, evaluare), dar și pe cele specifice (manipularea instrumentelor de lucru, interpretarea rezultatelor).

Reprezintă o modalitate esențială de formare a deprinderii de a munci, de a învăța, de a-l pune pe elev în fața unei situații pe care el trebuie să o rezolve, realizând o muncă independentă. Cu ajutorul fișelor de evaluare, elevul își formează priceperi și deprinderi practice, învață să descopere și să găsească o soluție, descoperind și rezolvând sarcina primită, acesta își află în același timp propriile disponibilități. Prin rezolvarea sarcinilor de pe fișe, elevii se obișnuiesc cu munca și gândirea independentă, *primesc noi informații chiar prin sarcinile de lucru*, dar îi determină la o organizare și prelucrare proprie.

### Obiective:

- Alegerea SDV-urilor necesare pentru execuția operației de filetare
- Identificarea tipurilor de filete
- Executarea operației de filetare, respectând NTSM specifice

### Mod de organizare a activității online/a clasei:

Activitatea se va desfășura cu ajutorul platformei Zoom.

Fișa de evaluare se transmite elevilor pe classroom sau pe grupul de Whatsapp sau pe chat-ul de pe Zoom. Elevii o pot descărca, o pot lucra în word, sau o pot lucra pe caietul de notițe, apoi se fotografiază rezolvarea și se poate încărca pe canalele enumerate. Elevii vor avea obligatoriu camera deschisă, iar profesorul îi va supraveghea, le va explica neclaritățile cerințelor, dacă există.

### Resurse materiale:

- calculator
- tabletă
- telefon mobil
- caiet, pix.

### Durată: 50 minute

**Fișă de evaluare**  
**Filetare**

**1. Indică varianta corectă:**

**6 puncte**

1.1. Elementele principale ale filetului sunt:

- a) diametrul exterior  $d$ , pasul  $p$ , unghiul flancurilor  $\alpha$ ;
- b) diametrul interior  $d_1$ , pasul  $p$ , unghiul flancurilor  $\alpha$ ;
- c) diametrul mediu  $d_2$ , pasul  $p$ , unghiul flancurilor  $\alpha$ ;
- d) profilul, pasul  $p$ , unghiul flancurilor  $\alpha$ .

1.2. Tarozii sunt scule așchietoare folosite la:

- a) filetarea exterioară;
- b) filetarea interioară;
- c) filetarea țevelor
- d) filetarea exterioară și interioară.

1.3. Gaura pentru filet trebuie să aibă un diametru:

- a) mai mic decât diametrul exterior al filetului cu până la 1,5 mm;
- b) mai mic decât diametrul exterior al filetului cu până la 0,5 mm;
- c) mai mic decât diametrul exterior al filetului cu până la 2,5 mm;
- d) mai mare decât diametrul exterior al filetului cu până la 1,5 mm.

**2. Stabilește corespondența dintre elementele celor două coloane:**

**8 puncte**

- |                                |                          |
|--------------------------------|--------------------------|
| 1. filet de strângere-etanșare | a) șuruburi conducătoare |
| 2. filet de măsurare           | b) cricuri               |
| 3. filet de mișcare            | c) țevi                  |
| 4. filet pătrat                | d) micrometre            |
|                                | e) daltă                 |

**3. Completează spațiile libere:**

**15 puncte**

Filetarea manuală este operația .....(1)..... de executare a unui .....(2)..... cu ajutorul unei uneia de filetat.

Filetul este un .....(3)..... elicoidal pe o suprafață de revoluție cilindrică sau conică, la .....(4)....., în cazul șurubului sau la interior, în cazul .....(5)..... .

**4. Menționează:**

**19 puncte**

- a. Clasificarea filetelor după rolul funcțional.
- b. Sculele și dispozitivele utilizate la filetare.

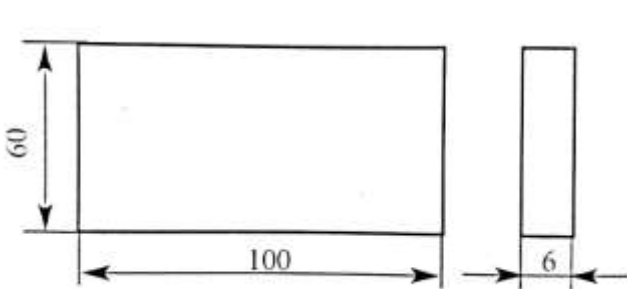
**5. Identificați din lista de mai jos sculele, dispozitivele și utilajele folosite la filetare și notați-le în tabelul următor:**

**7 puncte**

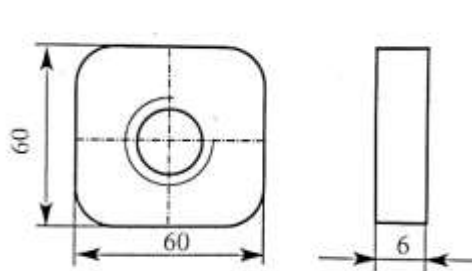
Lista: pilă, perie de sârmă, menghină, ciocan, tarod, mașină de găurit, burghiu, potfilieră, nicovală, punctator, clupă, scoabă, mandrină, filieră, ferăstrău.

| Nr. crt. | Scule | Dispoziive | Utilaje |
|----------|-------|------------|---------|
| 1.       |       |            |         |
| 2.       |       |            |         |
| 3.       |       |            |         |
| 4.       |       |            |         |

6. Se dă semifabricatul și piesa finită din figurile următoare. Precizați operațiile, ordinea executării lor și sculele folosite pentru fiecare operație executată pentru obținerea piesei finite respective și treceți-le în tabelul următor. 35 puncte



a. semifabricat



b. piesă finită

| Nr. crt. | Denumire operație | SDV folosite |
|----------|-------------------|--------------|
| 1.       |                   |              |
| 2.       |                   |              |
| 3.       |                   |              |
| 4.       |                   |              |
| 5.       |                   |              |
| 6.       |                   |              |
| 7.       |                   |              |
| 8.       |                   |              |
| 9.       |                   |              |
| 10.      |                   |              |
| 11.      |                   |              |

Timpul de lucru este de 50 min.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

**Barem de corectare și notare**

**1.** **6 puncte**

1.1. - c; 1.2. - b; 1.3. - a.

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte. (3 x 2 puncte = 6 puncte)*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**2.** **8 puncte**

1 - c; 2 - d; 3 - b; 4 - a.

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte. (4 x 2 puncte = 8 puncte)*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**3.** **15 puncte**

1 - tehnologică

2 - filet

3 - canal

4 - exterior

5 - piuliței

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 3 puncte. (5 x 3 puncte = 15 puncte)*

*Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**4.** **19 puncte**

**a.** **15 puncte**

- de fixare (strângere)

- de strângere-etanșare

- de mișcare

- de măsurare

- cu destinație specială

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 3 puncte. (5 x 3 puncte = 15 puncte)*

*Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**b.** **4 puncte**

Principalele scule utilizate la filetare sunt: tarozii și filierele.

Dispozitive utilizate sunt porttarozii și portfiliere.

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 1 punct. (4 x 1 punct = 4 puncte)*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**5.** **7 puncte**

| Nr. crt. | Scule | Dispoziive | Utilaje |
|----------|-------|------------|---------|
|----------|-------|------------|---------|

|    |         |            |                  |
|----|---------|------------|------------------|
| 1. | tarod   | menghină   | mașină de găurit |
| 2. | filieră | potfilieră |                  |
| 3. |         | clupă      |                  |
| 4. |         | mandrină   |                  |

*Pentru fiecare SDV ales corect se acordă câte 1 puncte. (7 x 1 punct = 7 puncte)*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

| 6.       |                                                                                      |                                                          | 35 puncte         |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------|
| Nr. crt. | Denumire operație                                                                    | SDV folosite                                             | Punctaj acordat   |
| 1.       | Trasare axe ce trec prin centrul găurii la distanța de 30 mm față de muchia de 60 mm | Șubler, riglă, ac de trasat                              | 4 x 1p = 4 puncte |
| 2.       | Trasare la distanța de 60 mm față de muchia de 60 mm                                 | Șubler, riglă, ac de trasat                              | 4 x 1p = 4 puncte |
| 3.       | Se punctează centrul găurii                                                          | Punctator, ciocan                                        | 3 x 1p = 3 puncte |
| 4.       | Găurire                                                                              | Burghiu, mașină de găurit, menghină                      | 4 x 1p = 4 puncte |
| 5.       | Controlul operației de găurire                                                       | Șubler sau micrometru                                    | 2 x 1p = 2 puncte |
| 6.       | Teșirea găurii                                                                       | Burghiu cu diametru mai mare, mașină de găurit, menghină | 4 x 1p = 4 puncte |
| 7.       | Filetare interioară                                                                  | Tarod, porttarod, menghină                               | 4 x 1p = 4 puncte |
| 8.       | Verificarea operației de filetare                                                    | Calibru tampon sau lere                                  | 2 x 1p = 2 puncte |
| 9.       | Debitare                                                                             | Ferăstrău, menghină                                      | 3 x 1p = 3 puncte |
| 10.      | Controlul operației de debitare                                                      | riglă sau ruletă                                         | 2 x 1p = 2 puncte |
| 11.      | Rotunjirea colțurilor                                                                | Pilă, menghină                                           | 3 x 1p = 3 puncte |

*Pentru fiecare operație scrisă corect se acordă câte 1 punct. (11 x 1 punct = 11 puncte)*

*Pentru fiecare SDV scris corect specifice operației notate se acordă câte 1 punct. (24 x 1 punct = 24 puncte)*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 12 ONLINE

**Modulul: TEHNOLOGII GENERALE ÎN ELECTROTEHNICĂ**

**Tema: Asamblări demontabile**

**Tip de activitate: de instruire practică**

**Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1.1.4. Lucrări de lăcătușărie generală (definire, proces tehnologic, SDV-uri, utilaje și mijloace de măsurare și control utilizate, norme SSM și PSI specifice):</p> <p>- asamblări demontabile: cu filet, cu știfturi, cu pene, cu caneluri;</p> <p>1.1.7 Norme de protecția mediului și de gestionare a Deșeurilor.</p> | <p>1.2.8. Selectarea SDV-urilor și utilajelor necesare fiecărei lucrări de lăcătușărie ce urmează a fi executată.</p> <p>1.2.9. Realizarea operațiilor tehnologice de lăcătușărie, cu respectarea procesului tehnologic.</p> <p>1.2.10. Realizarea asamblărilor demontabile și nedemontabile, cu respectarea procesului tehnologic.</p> <p>1.2.11. Verificarea lucrărilor de lăcătușărie executate, utilizând mijloace de măsurare și control adecvate.</p> <p>1.2.15. Gestionarea deșeurilor în vederea protecției mediului</p> <p>1.2.16. Recuperarea și refolosirea materialelor.</p> <p>1.2.17. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă.</p> <p>1.2.18. Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate.</p> | <p>1.3.1. Respectarea cerințelor ergonomice a locului de muncă.</p> <p>1.3.2. Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă.</p> <p>1.3.3. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită.</p> <p>1.3.4. Respectarea disciplinei tehnologice.</p> <p>1.3.5. Purtarea permanentă a echipamentului de lucru și de protecție specific locului de muncă.</p> <p>1.3.6. Respectarea normelor de SSM și PSI specifice lucrărilor executate.</p> <p>1.3.7. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme.</p> <p>1.3.9. Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor.</p> |

Activitate realizată prin **METODA: FIȘĂ DE LUCRU ONLINE**

**Scurtă descriere a metodei:**

**Elevii vor avea postat, pe Google Meet, la disciplina Tehnologii generale în electrotehnica, următoarele link-uri:**



- Pentru asamblarea prin filetare: [Prezentarea 01](#), [Prezentarea 06](#)
- Pentru clasificarea filetelor: [Prezentarea 02](#)
- Pentru clasificarea șuruburilor, piulițelor și șaibelor: [Prezentarea 03](#)
- Pentru realizarea filetelor cu tarodul și filiera: [Prezentarea 04](#)
- Pentru executarea manual a filetelui interior: [Prezentarea 05](#)

Vor fi vizionate aceste prezentări animate/filme de documentare, apoi va fi completată fișa de lucru(FL1).

#### Obiective:

- Cunoașterea tipurilor de asamblări demontabile;
- Identificarea elementelor componente ale asamblărilor filetate;
- Cunoașterea modului de realizare a filetelor.

**Mod de organizare a activității online/a clasei:** Individual pe platforma Google Meet.

#### Resurse materiale:

- Laptop/tablet;
- Internet;
- Fișa de lucru

**Durată:** 50 de minute

#### Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:

- Pe platforma Google Meet se postează fișa de lucru(FL1) cu accesul începând cu ora de curs. Elevii vor primi acces la completarea online a fișei.
- Elevii accesează fișa și urmează indicațiile oferite. Completează fișa și o salvează pe fluxul clasei, la disciplina Tehnologii generale în electrotehnică.

### FL1

#### Asamblări demontabile

##### I. Asamblări filetate

1. Accesați link-ul de mai jos și răspundeți la întrebările formulate.

<https://edpuzzle.com/media/610147a8e3376b41a54abd1d>

După ce răspundeți la fiecare întrebare se apasă butonul *Submit*, apoi butonul *Continue*. *La ultima notă se apasă play*.

2. Accesați linkul de mai jos și pe măsură ce parcurgeți informațiile completați spațiile goale astfel încât să obțineți afirmații corecte:

<https://edpuzzle.com/media/6109983f05d0ab41448b0a14>

- a. Filetarea este (1) tehnologică de prelucrare prin (2) realizată în scopul obținerii unui(3) pe suprafața interioară și esteriaoră a unei piese.
- b. Pentru executarea filetelor exterioare se folosesc(4), iar pentru executarea filetelor interioare se folosesc(5).
- c. Tarozi sunt scule aschietoare standardizate pentru filetarea(6) .

(1).....

(2).....

(3).....

(4).....

(5).....

(6).....

Nume și prenume.....clasa.....

## ACTIVITATEA DE EVALUARE 12 ONLINE

Modulul: TEHNOLOGII GENERALE ÎN ELECTROTEHNICĂ

Tema: *Asamblări demontabile*

Tip de evaluare: test tip quizz

Rezultate ale învățării vizate

| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1.1.4.Lucrări de lăcătușărie generală(definire, proces tehnologic, SDV-uri, utilaje și mijloace de măsurare și control utilizate, norme SSM și PSI specifice):</p> <p>- asamblări demontabile: cu filet, cu știfturi, cu pene, cu caneluri;</p> <p>1.1.7 Norme de protecția mediului și de gestionare a Deșeurilor.</p> | <p>1.2.8. Selectarea SDV-urilor și utilajelor necesare fiecărei lucrări de lăcătușărie ce urmează a fi executată.</p> <p>1.2.9. Realizarea operațiilor tehnologice de lăcătușărie, cu respectarea procesului tehnologic.</p> <p>1.2.10. Realizarea asamblărilor demontabile și nedemontabile, cu respectarea procesului tehnologic.</p> <p>1.2.11. Verificarea lucrărilor de lăcătușărie executate, utilizând mijloace de măsurare și control adecvate.</p> <p>1.2.15. Gestionarea deșeurilor în vederea protecției mediului</p> | <p>1.3.1. Respectarea cerințelor ergonomice a locului de muncă.</p> <p>1.3.2. Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă.</p> <p>1.3.3. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită.</p> <p>1.3.4. Respectarea disciplinei tehnologice.</p> <p>1.3.5. Purtarea permanentă a echipamentului de lucru și de protecție specific locului de muncă.</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>1.2.16. Recuperarea și refolosirea materialelor.</p> <p>1.2.17. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă.</p> <p>1.2.18. Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate.</p> | <p>1.3.6. Respectarea normelor de SSM și PSI specifice lucrărilor executate.</p> <p>1.3.7. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme.</p> <p>1.3.9. Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor.</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Activitate realizată prin **METODA ACTIV PARTICIPATIVĂ**

#### Scurtă descriere a metodei:

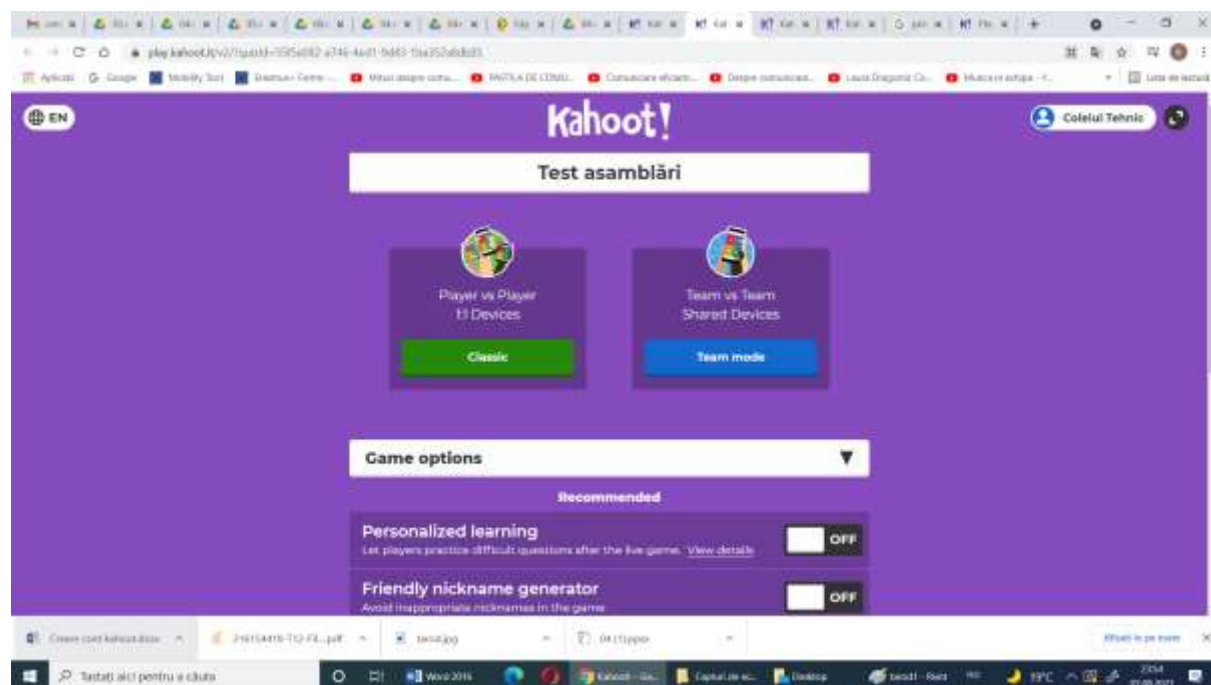
**Kahoot!** este o platformă gratuită de învățare bazată pe [joc](#) și tehnologie educatională. Informații privind crearea de teste și/sau utilizarea platformei se găsesc accesând următorul link:

<https://www.youtube.com/watch?v=sKEqzw86M2k>

Accesul la testul creat se face accesând linkul:

<https://play.kahoot.it/v2/?quizId=55f5e082-a746-4ed1-9d43-1ba352a8db85>

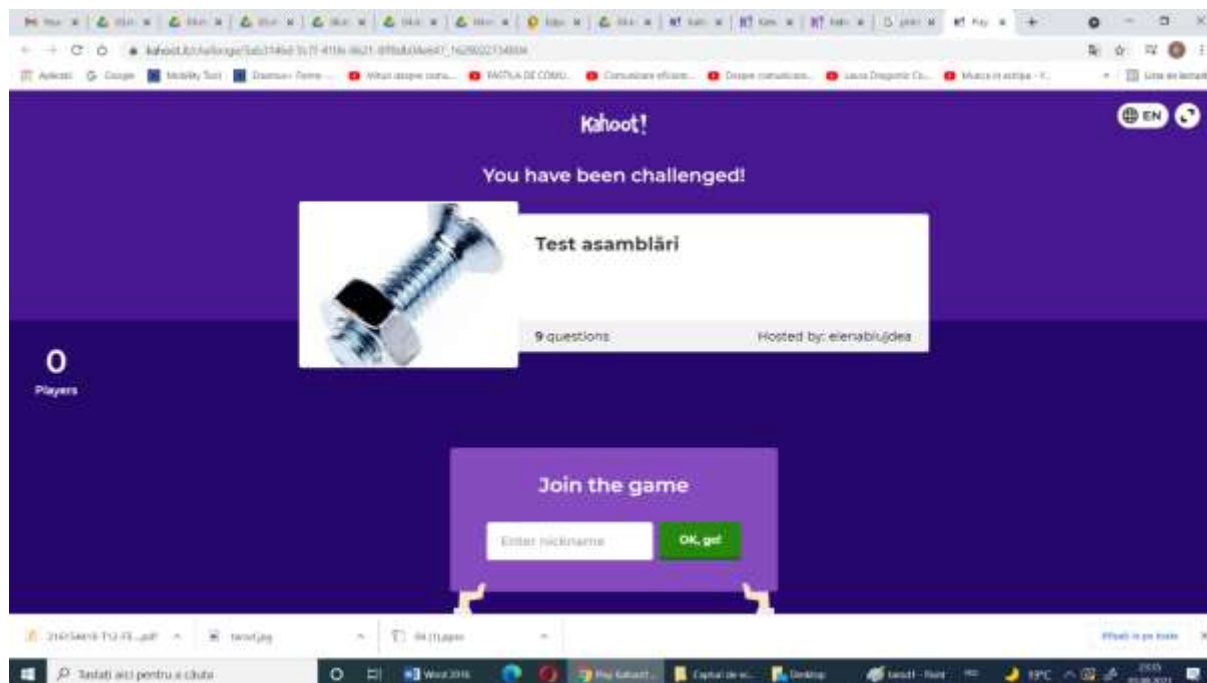
În momentul accesării link-ului de către elevi o să apară următoarea imagine.



Se apasă butonul Clasic și se generează automat un cod care va fi comunicat elevilor.

Fiecare elev își va scrie numele și prenumele astfel încât să poată fi identificat.

Testul poate fi transmis și ca temă. Se pot face setări în legătură cu data accesării, data până la care se poate preda tema etc.



#### Obiective:

- Cunoașterea tipurilor de asamblări demontabile;
- Identificarea elementelor componente ale asamblărilor filetate;
- Cunoașterea modului de realizare a filetelor.

#### Mod de organizare a activității online/a clasei:

Activitatea se desfășoară individual,online.

#### Resurse materiale:

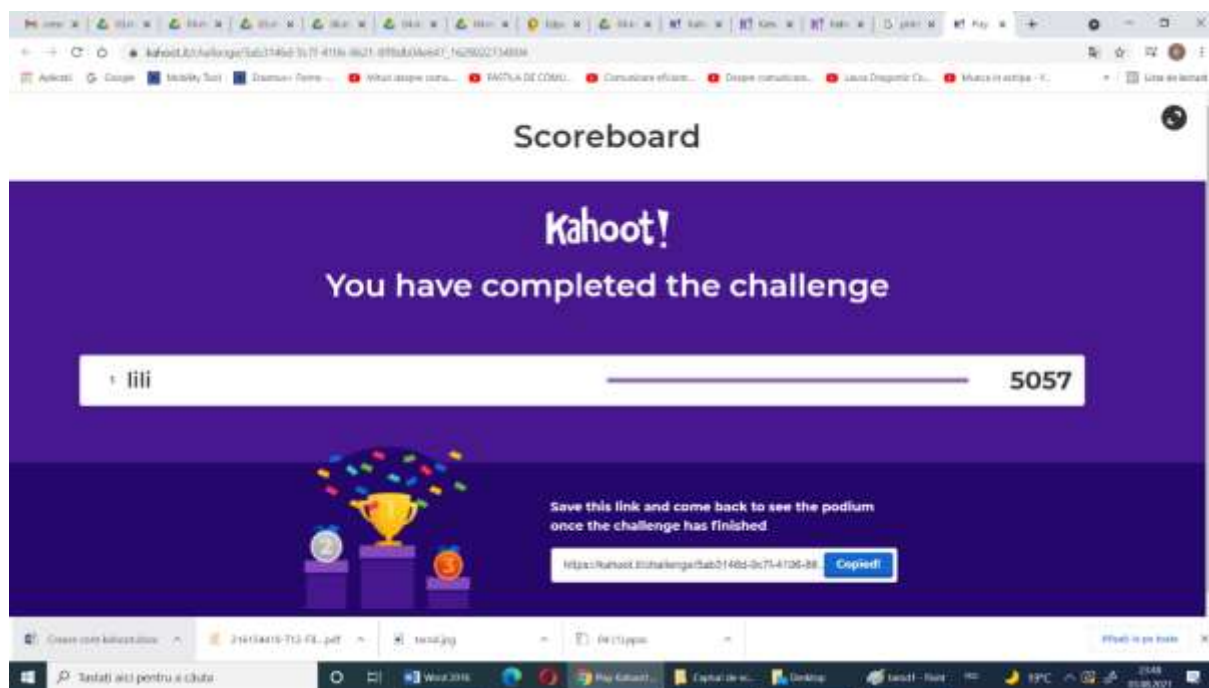
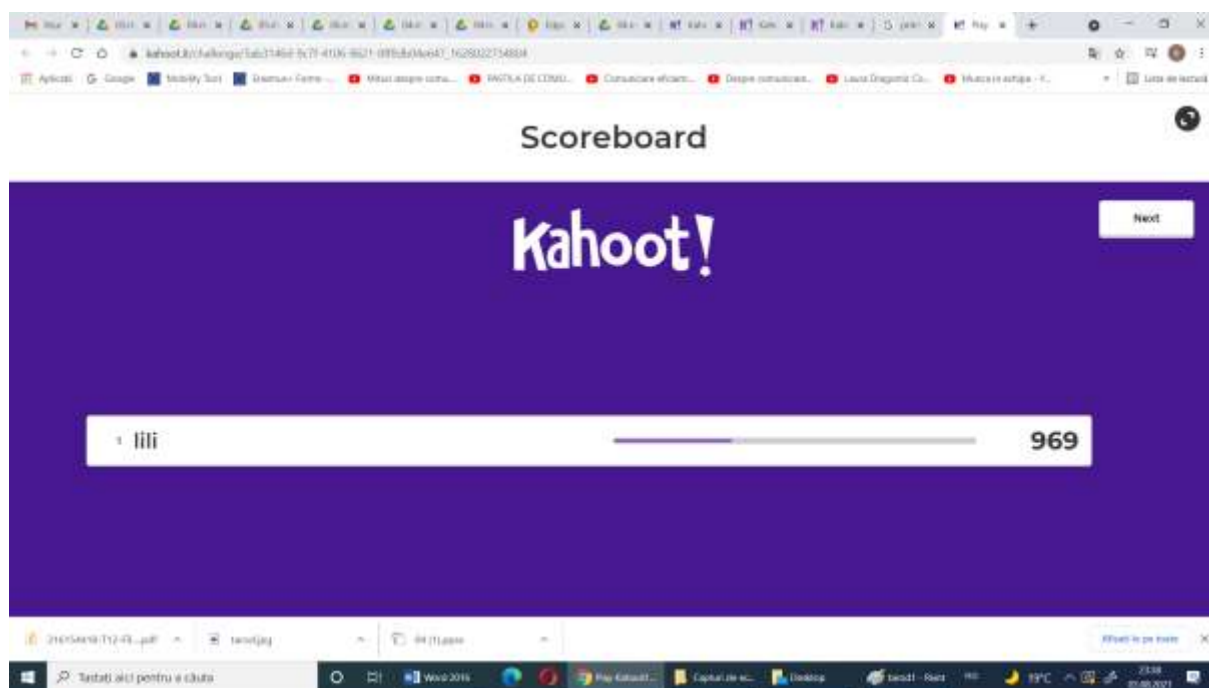
- Calculator, laptop,tabletă;
- Conexiune internet;
- Testul online;
- Cont Kahoot.

**Durată: 30 de minute**

**Barem de corectare și notare - rezultatele se generează automat și pot fi descărcate și salvate.**

**Baremul de corectare și notare se aplică în momentul realizării testului prin bifarea sau scrierea răspunsurilor corecte.**

**După fiecare întrebare, la epuizarea timpului de răspuns, apare punctajul fiecărui elev:**



## BIBLIOGRAFIE

1. xxx Standardul de pregătire profesională, Calificarea profesională Tehnician în instalații electrice, Nivel 4, Domeniul de pregătire profesională Electric, 2016
2. xxx Curriculum pentru clasa a IX-a, Învățământ liceal-filieră tehnologică, Domeniul electric, 2016

3. Sursa youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=sKEqzw86M2k>
4. xxx IOANA CORINA ROTARU, DANIELA VLĂDUȚ, ELENA MARINELA LIPOVANU Educație tehnologică și aplicații practice. Manual pentru clasa a VIII-a.

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 13 ONLINE

**Modulul: TEHNOLOGII GENERALE ÎN ELECTROTEHNICĂ**

**Tema: Lucrări pregătitoare ale proceselor tehnologice (definire, etape de execuție, SDV-uri necesare, norme SSM și PSI specifice): dezizolare.**

**Tip de activitate: de instruire practică**

**Rezultate ale învățării vizate**

| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1.5. Lucrări pregătitoare ale proceselor tehnologice (definire, etape de execuție, SDV-uri utilizate, norme SSM și PSI specifice): <ul style="list-style-type: none"><li>- curățare;</li><li>- decapare;</li><li>- dezizolare.</li></ul> 1.1.7. Norme de protecția mediului și de gestionare a deșeurilor | 1.2.12. Selectarea SDV-urilor necesare realizării fiecărei lucrări pregătitoare ale proceselor tehnologice<br>1.2.13. Realizarea lucrărilor pregătitoare ale proceselor tehnologice, cu respectarea etapelor de execuție<br>1.2.15. Gestionarea deșeurilor în vederea protecției mediului<br>1.2.16. Recuperarea și refolosirea materialelor<br>1.2.17. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă<br>1.2.18. Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate | 1.3.1. Respectarea cerințelor ergonomice la locul de muncă<br>1.3.2. Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă<br>1.3.3. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită<br>1.3.4. Respectarea disciplinei tehnologice<br>1.3.5. Purtarea permanentă a echipamentului de lucru și de protecție specific locului de muncă<br>1.3.6. Respectarea normelor de SSM și PSI specifice<br>1.3.7. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme<br>1.3.9. Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor |

Activitate realizată prin metoda **MATRICEA CONCEPTUALĂ**

**Scurtă descriere a metodei:**

Este o metodă complementară de învățare și evaluare; poate fi o metodă interactivă, de grup; este un instrument important pentru predarea, învățarea, cercetarea și evaluarea la toate nivelurile; este o modalitate de organizare logică și vizuală a informațiilor, evidențiind relațiile dintre diverse concepte și idei; este o reprezentare grafică a componentelor unui proces sau concept, precum și a relațiilor dintre ele; este o oglindă a modului de gândire a celui care o elaborează.

**Obiective:**

- Selectarea SDV- urilor necesare realizării lucrării pregătitoare de dezizolare.
- Realizarea lucrărilor pregătitoare ale proceselor tehnologice, cu respectarea etapelor de execuție

**Mod de organizare a activității online/a clasei:**

Toți elevii vor primi aceleași informații generale despre lucrărilor pregătitoare ale proceselor tehnologice.

Elevii vor lucra în echipă, fiecare dintre ei având sarcini specifice.

În cadrul unei grupe de patru elevi sarcinile de lucru vor fi distribuite astfel:

- un elev va completa în fișa de lucru;

|                                                                    |                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cadran I</b><br>cuvântul/termenul/fenomenul sau<br>procesul     | <b>Cadran III</b><br>un exercițiu de utilizare corectă a<br>semnificației noului cuvânt într-un context |
| <b>Cadran II</b><br>explicația înțelesului acelui<br>cuvânt/termen | <b>Cadran IV</b><br>un desen care să ilustreze sensul termenului<br>sau procesului descris.             |

- un elev va identifica instrumentele pentru dezizolare cablurilor coaxiale, rotunde și plate;
- un elev va indica tipurile de cabluri și materialele din care sunt confecționate;
- un elev va identifica tipurile de instrumente pentru dezizolare;
- toți elevii din cadrul grupei vor stabili etapele pentru dezizolare cablurilor.

**Resurse materiale:**

Materiale video de prezentarea lucrărilor pregătitoare ale proceselor tehnologice

- <https://www.youtube.com/watch?v=ohPQyxd1r4s>

Cum și cu ce se dezizolează cablurile!

- <https://engineer.decorexpro.com/ro/elektrika/provodka/stripper-dlya-snyatiya-izolyacii-s-provodov.html>

**Durată: 50 minute**

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

Matricea conceptuală se folosește pentru a reprezenta conținutul unui termen necunoscut.

Structura unei astfel de matrice poate include:

I cadran - cuvântul/termenul/fenomenul sau procesul;

II cadran - explicația înțelesului acelui cuvânt/termen;

III cadran - un exercițiu de utilizare corectă a semnificației noului cuvânt într-un context;

IV cadran - un desen care să ilustreze sensul termenului sau procesului descris.





Instrumentul online utilizat - Bubbl.us - permite realizarea de hărți conceptuale colaborative online.

<https://bubbl.us/12392166>



### ACTIVITATEA DE EVALUARE 13 ONLINE

**Modulul: TEHNOLOGII GENERALE ÎN ELECTROTEHNICĂ**

**Tema: Lucrări pregătitoare ale proceselor tehnologice. Dezizolarea cablurilor electrice (definire, etape de execuție, SDV-uri necesare, norme SSM și PSI specifice)**

**Tip de evaluare:** test, focus-grup, chestionar, probă practică pentru activitatea de laborator și/sau instruire practică, etc..

## Rezultate ale învățării vizate

| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1.1.5. Lucrări pregătitoare ale proceselor tehnologice (definire, etape de execuție, SDV-uri utilizate, norme SSM și PSI specifice):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- curățare;</li> <li>- decapare;</li> <li>- dezizolare.</li> </ul> <p>1.1.7. Norme de protecția mediului și de gestionare a deșeurilor</p> | <p>1.2.12. Selectarea SDV-urilor necesare realizării fiecărei lucrări pregătitoare ale proceselor tehnologice</p> <p>1.2.13. Realizarea lucrărilor pregătitoare ale proceselor tehnologice, cu respectarea etapelor de execuție</p> <p>1.2.15. Gestionarea deșeurilor în vederea protecției mediului</p> <p>1.2.16. Recuperarea și refolosirea materialelor</p> <p>1.2.17. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă</p> <p>1.2.18. Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate</p> | <p>1.3.1. Respectarea cerințelor ergonomice la locul de muncă</p> <p>1.3.2. Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p> <p>1.3.3. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită</p> <p>1.3.4. Respectarea disciplinei tehnologice</p> <p>1.3.5. Purtarea permanentă a echipamentului de lucru și de protecție specific locului de muncă</p> <p>1.3.6. Respectarea normelor de SSM și PSI specifice</p> <p>1.3.7. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</p> <p>1.3.9. Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor</p> |

Activitate realizată prin **metoda Avizier virtual** - <https://en.linoit.com/>

### Scurtă descriere a metodei:

Lino este o aplicație dedicată realizării de aviziere virtuale. Grupele de elevi dintr-o clasă pot încărca teme pe avizierul creat de profesor sau pot realiza propriile aviziere virtuale multimedia, în echipă, pentru a susține o prezentare, pentru a indica și comenta resurse relevante pe o temă dată etc.

### Obiective:

- Selectarea SDV-urilor necesare realizării fiecărei lucrări pregătitoare ale proceselor tehnologice
- Realizarea lucrărilor pregătitoare ale proceselor tehnologice, cu respectarea etapelor de execuție

### Mod de organizare a activității online/a clasei:

Elevii primesc pentru documentare link-urile:

<https://youtu.be/tLixxVyqQLU>  
<https://youtu.be/lvDcwoKfEZ8>  
<https://youtu.be/eZ8ZRZDvHig>  
<https://youtu.be/by9f64gb6XQ>

Cum și cu ce se dezizolează cablurile!

<https://www.youtube.com/watch?v=ohPQyxd1r4s>

Dezizolator cabluri electrice, Dexter sau Yato?

[https://www.youtube.com/watch?v=q\\_B33Jw\\_jZQ](https://www.youtube.com/watch?v=q_B33Jw_jZQ)

Elevii având ca punct de plecare notițele din caiete și manualul de pe Platforma GSuite - Google classroom/Google Meet, se documentează pe Internet, căutând informații relevante, în diverse formate - text, imagine, video.

Structurează informația și organizează toate elementele într-un avizier virtual; cu ajutorul aplicației Word, PowerPoint realizează o matrice sub formă de tabel, unde vor adăuga diferite noțiuni specifice, pentru Tema “Lucrări pregătitoare ale proceselor tehnologice: dezizolare”; trimit profesorului linkul la materialul realizat. La următoarea întâlnire, fiecare material va fi pus pe video-proiector, iar colegii vor aprecia materialul elaborat de elev.

Tema: Redactați, pe baza documentației analizate un eseu cu tema “*Lucrări pregătitoare ale proceselor tehnologice: dezizolarea*” respectând următoarea structură de idei:

- Definire lucrării prgătitoare - dezizolarea; (2 p)
- Specificarea etapelor de execuție a lucrării de dezizolare; (3 p)
- SDV-uri necesare executării lucrărilor de dezizolare. (3 p)

Pentru utilizarea corectă a limbajului de specialitate se acordă 2 puncte.

#### **Resurse materiale:**

Materiale video de prezentarea a lucrărilor pregătitoare ale proceselor tehnologice

- <https://www.youtube.com/watch?v=ohPQyxd1r4s>

Cum și cu ce se dezizolează cablurile!

- <https://engineer.decorexpro.com/ro/elektrika/provodka/stripper-dlya-snyatiya-izolyacii-s-provodov.html>

Fișele de documentare referitoare la:

- Etapele parcurse pentru dezizolarea cablurilor și conductoarelor electrice
- Etapele parcurse pentru înlocuirea unei porțiuni din conductor deteriorat
- Instrumentele pentru dezizolarea cablurilor

**Durată: 50 minute**

**Barem de corectare și notare**

- Pentru definirea corectă a *lucrării prgătitoare - dezizolarea* se acordă 2 puncte.  
Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.
- Pentru *specificarea etapelor de execuție a lucrării de dezizolare* se acordă 3 puncte.  
Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 1 punct.  
Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.
- Pentru precizarea corectă a *SDV-uri necesare executării lucrărilor de dezizolare* se acordă 3 puncte .  
Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

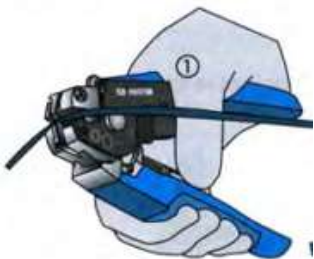
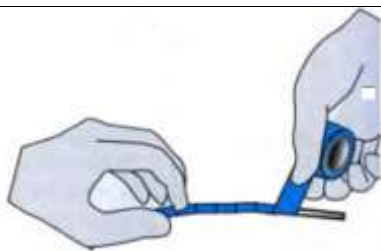
Pentru utilizarea corectă a limbajului de specialitate se acordă 5 puncte.

Fișa de documentare referitoare la:  
**Instrumentele pentru dezizolarea cablurilor**



|                                                          |                                                               |                                         |                                    |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|
|                                                          |                                                               |                                         |                                    |
| <p>Clește dezizolat cablu automat pentru lucru rapid</p> | <p>Clește dezizolat cablu semiautomat pentru fire cablate</p> | <p>Clește mecanice pentru uz casnic</p> | <p>Clesti de cablu de internet</p> |

**Fișa de documentare referitoare la: Etapele parcurse pentru înlocuirea unei porțiuni din conductor deteriorat**

|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                     |                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Pentru a înlocui porțiunea de conductor care s-a deteriorat, se parcurg următoarele etape:                                                                   |                                                                                                                                     |                                                                                       |
|                                                                             |                                                                                                                                     |                                                                                       |
| Este nevoie de o lungime suficientă de cablu. Tăiați partea deteriorată folosind o pereche de clești.                                                        |                                                                                                                                     |                                                                                       |
|                                                                            |                                                   |   |
| Dezizolați capătul pentru a vă conecta folosind:<br>- un stripper automat de sârmă (1)<br>- un stripper clasic de sârmă (2)<br>- un cuțit de electrician (3) |                                                                                                                                     |                                                                                       |
| Dacă nu dispuneți de o lungime suficientă de cablu.                                                                                                          |                                                                                                                                     |                                                                                       |
|                                                                           |                                                  |  |
| Îndepărtați izolația carbonizată cu un cuțit de electrician                                                                                                  | Răzuiți marginea conductorului, astfel încât cuprul să devină din nou strălucitor, de asemenea, se poate folosi o foaie de șmirghel | Înlocuiți izolația cu bandă izolatoare electrică sau cu un tub termocontractabil      |

**Fișa de documentare referitoare la: Etapele parcurse pentru dezizolarea cablurilor și conductoarelor electrice**

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p><b>1. Reglați cleștele de dezizolat cablu</b></p> <p>Un clește de dezizolat este utilizat pentru a îndepărta învelișului electroizolant și de protecție. Șurubul de reglare a lamei tăietoare va permite reglarea în funcție de grosimea izolației și de diametrul cablului/conductorului.</p> <p>La reglarea cleștelui, nu luați în considerare grosimea învelișului, ci grosimea miezului de cupru. De exemplu, dacă miezul are o grosime de 1,5 mm, setați separatorul de sârmă la 1,5 mm. Dispozitivele de dezizolat sunt disponibile în diferite dimensiuni. Unele sunt mai potrivite pentru cabluri subțiri, altele pentru cabluri mari.</p> |
|   | <p><b>2. Îndepărtați învelișul</b></p> <p>Există multe tipuri și dimensiuni de conductori electrice. Când cablurile de instalare electrică sunt protejate de o înveliș, trebuie mai întâi să scoateți învelișul.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|  | <p><b>3. Îndepărtați un cablu cu două fire</b></p> <p>Utilizați lama cuțitului de dezizolare pentru a desprinde cele două cabluri de instalare tăindu-le la capete. Procedați cu grijă, deoarece nu puteți deteriora învelișul izolator al cablurilor de instalare.</p> <p>Deschideți cablurile de instalare până când obțineți lungimea dorită.</p> <p>Îndepărtați învelișurile individuale.</p>                                                                                                                                                                                                                                                     |

## BIBLIOGRAFIE

1. <https://bubbl.us>
2. <http://www.intel.com/content/www/ro/ro/education/k12/project-design/instructional-strategies/graphic-organizers.html>
3. <https://en.linoit.com/>
4. <https://digitaledu.ro/aplicatii/lino/>
5. D. I. Cosma, I. A. Manolache, Componentele echipamentelor electrice, manual pentru clasa a IX-a, domeniul de pregătire Electric, învățământ liceal și profesional, Editura CD Press, 2017;
6. F. Mareș, I.I. Conț, J. Popa, Aparate electrice, manual pentru clasa a X-a, domeniul de pregătire Electric, învățământ liceal filiera tehnologică, Editura CD Press, 2018;
7. CURRICULUM pentru clasa a IX-a, ÎNVĂȚĂMÂNT LICEAL - FILIERA TEHNOLOGICĂ, Domeniul de pregătire profesională ELECTRIC (Anexa nr. 3 la OMENCS nr. 4457 din 05.07.2016);
8. STANDARD DE PREGĂTIRE PROFESIONALĂ, calificarea profesională TEHNICIAN ELECTRICIAN ELECTRONIST AUTO, nivel 4, Domeniul de pregătire profesională ELECTRIC (Anexa nr. 4 la OMENCS nr. 4121 din 13.06.2016).