

Etapă județeană/sectoarelor municipiului București a olimpiadelor naționale școlare - 2019

Probă scrisă

Profilul: Tehnic

Domeniul: Electric, electrotehnic, electromecanic

Clasa: a XI-a

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

SUBIECTUL I

(20 de puncte)

A. Scrieți pe foaia de concurs litera corespunzătoare răspunsului corect, pentru fiecare dintre afirmațiile următoare. **5 puncte**

1. Valoarea intensității curentului electric măsurată cu un ampermetru analogic se calculează cu relația:

$$\text{a) } I_m = \frac{\alpha}{\alpha_{\max}} \cdot I_{\max}; \quad \text{b) } I_m = \frac{I_{\max}}{\alpha_{\max}}; \quad \text{c) } I_m = \frac{\alpha}{\alpha_{\max}} \cdot I_n; \quad \text{d) } I_m = \frac{I_n}{\alpha_{\max}}.$$

(I_m – valoarea măsurată de ampermetru; I_n – curentul nominal al ampermetrului; I_{\max} – limita superioară a domeniului de măsurare a ampermetrului; α_{\max} – numărul de diviziuni al scării gradate; α – indicația ampermetrului analogic)

2. Șuntul necesar pentru măsurarea unui curent de 20 mA, cu un ampermetru care are rezistența internă $r_a = 18 \, \Omega$ și curentul nominal $I_n = 2 \, \text{mA}$ are rezistența electrică egală cu:

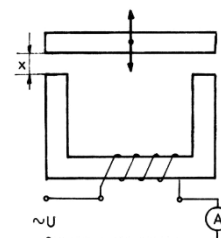
- a) 0,2 Ω ; b) 1,8 Ω ; c) 2 Ω ; d) 18 Ω .

3. Tecile (elementele) de contact ale unei prize industriale sunt realizate din:

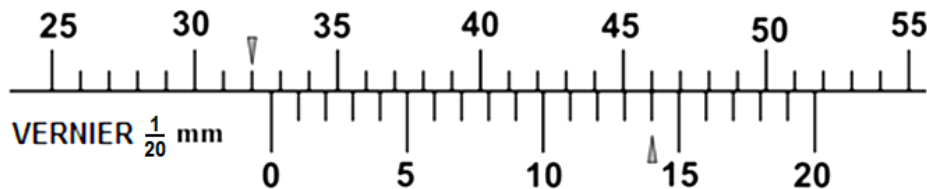
- a) alamă; b) bronz; c) cupru; d) oțel.

4. În figura alăturată este reprezentată schema de principiu a unui traductor:

- a) capacitiv cu armături mobile;
b) inductiv cu armătură mobilă;
c) inductiv cu miez mobil;
d) rezistiv cu contacte.



5. Șublerul din figura de mai jos indică valoarea:



- a) 32,14 mm; b) 32,70 mm; c) 32,46 mm; d) 32,15 mm.

B. Pentru fiecare dintre enunțurile următoare, scrieți pe foaia de concurs cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera **A**, dacă apreciați că enunțul este adevărat sau litera **F**, dacă apreciați că enunțul este fals. **5 puncte**

1. Elementele de execuție hidraulice folosesc ca sursă de energie aerul comprimat.
2. Releul termic este un aparat electric de protecție la suprasarcină.

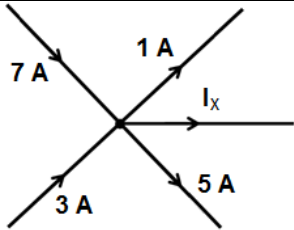
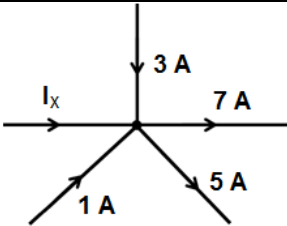
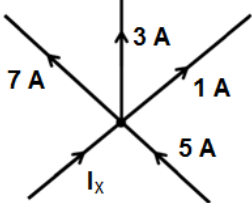
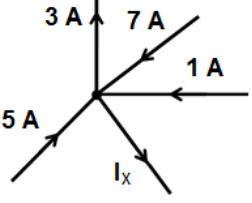
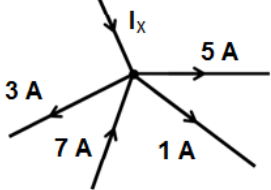
3. Unitatea de măsură pentru puterea electrică activă în Sistemul Internațional de unități de măsură se numește watt.

4. Bobina de curent a unui wattmetru analogic are un număr mare de spire realizate din conductor cu secțiune mică.

5. Inductanța (inductivitatea) este mărimea caracteristică pentru bobină.

C. În coloana **A** sunt reprezentate noduri de circuit electric (intensitățile curentului electric din laturile care se întâlnesc în nodul de circuit sunt indicate numeric), iar în coloana **B** sunt precizate valori ale intensității curentului electric (I_x) care trebuie determinate aplicând Teorema I a lui Kirchhoff.

Scrieți pe foaia de concurs asocierea dintre fiecare cifră din coloana **A** și litera corespunzătoare din coloana **B**. **10 puncte**

A. Porțiuni de circuit electric		B. Valori ale intensității necunoscute a curentului electric (I_x)
1.		a. $I_x = 2 \text{ A}$
2.		b. $I_x = 4 \text{ A}$
3.		c. $I_x = 6 \text{ A}$
4.		d. $I_x = 8 \text{ A}$
5.		e. $I_x = 10 \text{ A}$
		f. $I_x = 12 \text{ A}$

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

1. Scrieți, pe foaia de concurs, noțiunile cu care trebuie să completați spațiile libere din afirmațiile următoare, astfel încât acestea să fie corecte. **10 puncte**

a) Într-un circuit electric închis, intensitatea curentului electric este (1) proporțională cu tensiunea electromotoare a sursei și (2) proporțională cu rezistența electrică totală a circuitului.

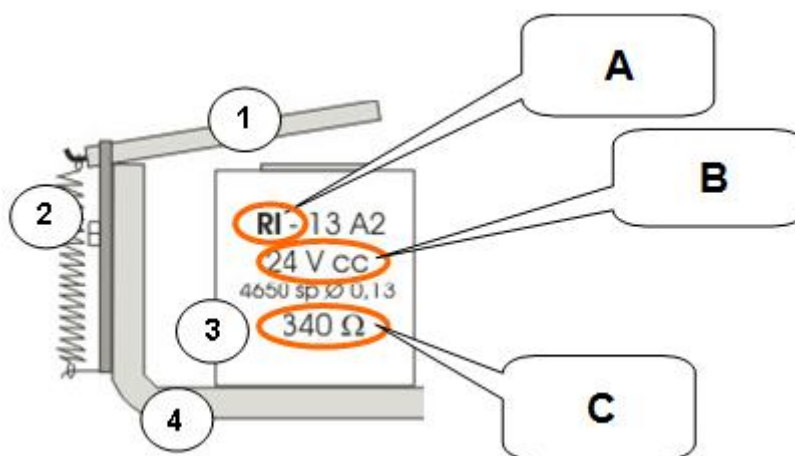
b) Reactanța inductivă este egală cu (1) dintre (2) bobinei și pulsația curentului alternativ care o parcurge.

c) Bimetalele sunt formate din două (1) cu coeficienți de (1) diferiți.

d) Atât în curent continuu, cât și în curent alternativ de (1) frecvență, bobina ideală reprezintă un (2)

e) În curent alternativ, montarea wattmetrelor în circuit se face alegând varianta amonte sau aval în funcție de (1) receptorului, având grijă ca bornele marcate să fie legate spre (2)

2. În figura următoare este reprezentată schema de principiu a unui aparat electric. **20 de puncte**



Precizați:

1. denumirea aparatului electric reprezentat.

3 puncte

2. denumirea elementelor componente numerotate cu 1, 2, 3, 4.

8 puncte

3. semnificația simbolurilor din schema de principiu marcate cu literele A, B, C.

9 puncte

SUBIECTUL al III-lea

(40 de puncte)

1. Un rezistor alimentat în curent alternativ, având rezistența electrică $R = 1 \text{ k}\Omega$, este parcurs de un curent a cărui intensitate are valoarea efectivă $I = 0,3 \text{ A}$.

Pentru măsurarea tensiunii la bornele rezistorului dispunem de trei voltmetre:

- un voltmetru magnetoelectric cu domeniul de măsurare de 500 V,
- un voltmetru feromagnetic cu domeniul de măsurare de 400 V și
- un voltmetru electrodinamic cu domeniul de măsurare de 200 V.

12 puncte

a) Calculați valoarea efectivă a tensiunii la bornele rezistorului.

4 puncte

b) Alegeți voltmetrul care poate fi folosit pentru măsurarea acestei tensiuni, argumentând alegerea efectuată.

6 puncte

c) Explicați ce dispozitiv se poate adăuga unuia dintre celelalte două voltmetre pentru a se putea măsura și cu acesta, tensiunea la bornele rezistorului.

2 puncte

- 2.** Alcătuiți un eseu cu tema „**Wattmetre**” după următoarea structură de idei: **28 de puncte**
- a)** mărimea fizică pentru măsurarea căreia este utilizat; **2 puncte**
 - b)** tipul dispozitivului analogic de măsurare utilizat în construcția wattmetrelor; **4 puncte**
 - c)** reguli de montare a wattmetrului în circuit; **8 puncte**
 - d)** modul în care se poate urmări încărcarea wattmetrului; **4 puncte**
 - e)** definirea constantei wattmetrului; **2 puncte**
 - f)** relația de determinare a constantei wattmetrului, precizând semnificația notațiilor. **8 puncte**