

Etapa județeană/sectoarelor municipiului București a olimpiadelor naționale școlare - 2023

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)

I.1. 5 puncte

Pentru fiecare item de mai jos, notați pe foaia de concurs numărul de ordine al itemului (1 – 5) însoțit de litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Dacă într-un circuit electric format dintr-o grupare paralel de două rezistoare identice, se mai adaugă în paralel cu acestea un rezistor identic, rezistența echivalentă a circuitului :
 - a. scade;
 - b. crește;
 - c. rămâne constantă;
 - d. se înjumătățește.
2. Rezistența de șunt este o rezistență:
 - a. de valoare mică montată în serie cu ampermetrul;
 - b. de valoare mică montată în serie cu voltmetrul;
 - c. de valoare mare montată în serie cu voltmetrul;
 - d. de valoare mică montată în paralel cu ampermetrul.
3. Într-o punte Wheatstone, se cunosc rezistențele alăturate $R_1 = 200 \Omega$ și $R_2 = 10 \Omega$ iar rezistența reglabilă a fost fixată la valoarea $R_3 = 3,6 \Omega$. Rezistența pe care o măsoară puntea R_x are valoarea:
 - a. $0,72 \Omega$;
 - b. $7,2 \Omega$;
 - c. 72Ω ;
 - d. 7200Ω ;
4. Releele termice se folosesc pentru:
 - a. protecția împotriva electrocutării;
 - b. protecția instalațiilor de iluminat public;
 - c. protecția motoarelor asincrone la o anumită tensiune;
 - d. protecția motoarelor împotriva suprasarcinilor.
5. Regimul normal de funcționare al transformatorului de curent este :
 - a. regimul de mers în gol;
 - b. regimul de scurtcircuit;
 - c. regimul de suprasarcină
 - d. regimul de sarcină.

I.2. 5 puncte

Scrieți, pe foaia de concurs, litera corespunzătoare fiecărui enunț (a,b,c,d,e) și notați în dreptul ei litera A, dacă enunțul este adevărat, sau litera F, dacă enunțul este fals.

- a. Rezonanța de tensiuni este caracteristică circuitelor alternative RLC serie.
- b. Elementele de execuție hidraulice folosesc ca sursă de energie aerul comprimat.
- c. Ohmmetrul serie are scara gradată directă și uniformă.
- d. Aparatele magnetoelectrice au domeniile de măsurare doar în curent alternativ.
- e. Separatoarele sunt aparate electrice de joasă tensiune care realizează conectarea și deconectarea circuitelor electrice sub tensiune fără sarcină.

I.3. 10 puncte

În coloana **A** sunt enumerate *Proprietăți* ale metalelor și aliajelor, iar în coloana **B** sunt precizate *Definiții* specifice acestora. Scrieți, pe foaia de concurs, asocierile corecte dintre fiecare cifră din coloana **A** și litera corespunzătoare din coloana **B**.

A. Proprietăți	B. Definiții
1. reziliența	a. proprietatea metalelor și aliajelor de a fi trase în fire foarte subțiri
2. forjabilitatea	b. proprietatea metalelor și aliajelor de a fi trase în foi subțiri
3. ductilitatea	c. proprietatea metalelor și aliajelor de a se opune pătrunderii în masa lor a altor corpuri solide care tind să le deformeze suprafața
4. duritatea	d. proprietatea metalelor și aliajelor de a se deforma plastic
5. maleabilitatea	e. proprietatea metalelor și aliajelor de a se opune acțiunii forțelor exterioare când tind să se deformeze
	f. proprietatea metalelor și aliajelor de a rezista la șocuri sau solicitări bruște

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

II.1. 10 puncte

Scrieți, pe foaia de concurs, noțiunile cu care trebuie să completați spațiile libere, astfel încât afirmațiile să fie corecte.

După natura mărimii de ieșire, traductoarele rezistive de deplasare sunt traductoare ...(1)....

Capacitatea electrică a unui condensator plan este invers proporțională cu ..(2).. dintre armături.

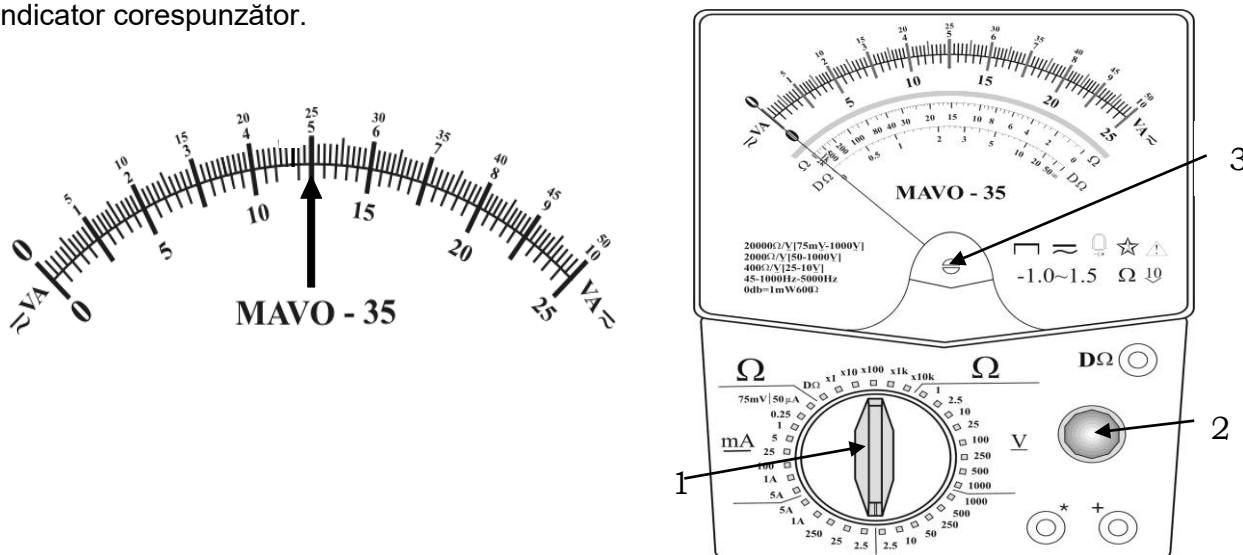
Puterea reactivă în rețelele de curent alternativ monofazat se calculează cu relația ..(3)....

Varianta ..(4).. este recomandată pentru măsurarea rezistențelor de valoare mare.

Tensiunea electromotoare ce apare într-o spiră este egală cu variația ..(5)... magnetic din spiră în raport cu timpul, luată cu semn schimbat.

II.2. 20 de puncte

Figura de mai jos reprezintă un aparat analogic de măsurat, iar alăturat scara gradată și acul indicator corespunzător.



a. Precizați poziția de funcționare a aparatului, felul curentului și mărimile electrice care pot fi determinate cu acest aparat.

b. Scrieți, pe foaia de concurs, denumirea elementelor notate cu 1, 2, 3, precizând rolul fiecărui element.

c. Determinați valoarea curentului, indicat de scara gradată, dacă elementul 1 al aparatului este în dreptul inscripției 0,25 mA curent continuu.

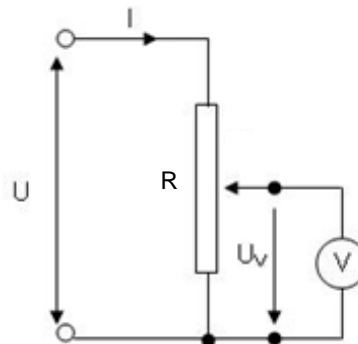
SUBIECTUL al III-lea

(40 de puncte)

III.1. 20 de puncte

Conectăm între cursor și unul dintre capetele unui potențiomtru de rezistență $R=100\ \Omega$ un voltmetru cu rezistența internă $R_V=200\ \Omega$. Știind că tensiunea $U=45\ \text{V}$ și cursorul este la jumătatea potențiometrului R :

- reprezentați, pe foaia de concurs, schema echivalentă a circuitului;
- calculați rezistența totală a circuitului;
- calculați intensitatea curentului electric total din circuit;
- determinați puterea totală a circuitului;
- calculați tensiunea electrică indicată de voltmetru.



III.2. 20 de puncte

Pentru măsurarea tensiunii la bornele unei rezistențe alimentată de la o sursă de curent continuu, se folosește un voltmetru magnețoelectric cu următoarele caracteristici: intensitatea curentului electric nominal $I_n = 100\ \mu\text{A}$, rezistența nominală $r_v = 10\ \text{k}\Omega$, scara gradată are 10 diviziuni.

- Reprezentați pe foaia de concurs schema de măsurare.
- Determinați valoarea maximă a tensiunii ce poate fi măsurată cu voltmetrul.
- Determinați constanta voltmetrului.
- Precizați valoarea tensiunii indicate de voltmetru, dacă în timpul măsurării acul indicator se oprește în dreptul diviziunii $\alpha = 6$.
- Calculați valoarea rezistenței adiționale ce trebuie folosită, pentru a putea măsura o tensiune de 10 ori mai mare, cu același voltmetru.