

**Etapa județeană/sectoarelor municipiului București a olimpiadelor naționale școlare - 2025**

**Probă scrisă**

**Profilul: Tehnic**

**Domeniul: Electric, electrotehnic, electromecanic**

**Clasa: a XII-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. 10 puncte**

Pentru fiecare item de mai jos, notați pe foaia de concurs numărul de ordine al itemului (1 – 10) însoțit de litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Diferențele dintre două aparate magnetoelectrice folosite unul ca ampermetru și unul ca voltmetru se regăsesc în :
  - a. structura constructivă ;
  - b. principiul de funcționare;
  - c. valoarea rezistenței interne;
  - d. consumul de putere.
2. Comutatoarele automate stea-triunghi sunt folosite pentru:
  - a. inversarea sensului de rotație;
  - b. pornirea motorului de curent continuu;
  - c. pornirea motoarelor asincrone trifazate de puteri mari;
  - d. pornirea motoarelor sincrone.
3. Contactorul face parte din categoria aparatelor electrice :
  - a. de protecție la supracurenți;
  - b. de conectare automată;
  - c. de semnalizare ;
  - d. de protecție la suprasarcină.
4. Atunci când debitează în rețea energie activă, mașina sincronă funcționează în regim de:
  - a. compensator sincron;
  - b. generator sincron;
  - c. motor sincron;
  - d. convertizor
5. Efectele conectării în paralel a unui ampermetru în circuitul de măsurare sunt:
  - a. apariția unui curent de scurtcircuit periculos;
  - b. curentul în circuit este unul de valoare normală;
  - c. curentul în circuit scade foarte mult;
  - d. nu există efecte în această situație.
6. Un voltmetru cu  $r_a=2\text{ k}\Omega$  și  $I_a=50\text{ mA}$  are nevoie pentru extinderea domeniului de măsurare cu 1 V de o rezistență cu valoarea de :
  - a.  $100\ \Omega$ ;
  - b.  $200\ \Omega$ ;
  - c.  $20\ \Omega$ ;
  - d.  $2\text{ k}\Omega$ .
7. Într-un sistem de reglare automată, mărimea de comandă se aplică la:
  - a. intrarea elementului de măsurare;
  - b. intrarea elementului de execuție;
  - c. intrarea regulatorului;
  - d. intrarea elementului de comparație.
8. Se numește conturnare, formarea unui canal conductor:
  - a. prin volumul unui izolant solid;
  - b. prin intermediul unui izolant lichid;
  - c. pe suprafața unui izolant solid;
  - d. prin volumul unui izolant lichid.

9. Aparatul de măsurat montat în diagonala nealimentată de la sursa de tensiune a punților Wheatstone indică:

- valoarea zero a curentului electric la echilibru punții;
- valoarea zero a tensiunii electrice din diagonala punții;
- valoarea rezistenței electrice necunoscute;
- valoarea rezistenței de protecție a aparatului indicator de nul.

10. Miezurile feromagnetice la mașini electrice de curent alternativ sunt realizate de regulă din

- magneți permanenți
- oțel masiv
- fonte
- tole stanțate din tablă silicioasă



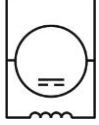
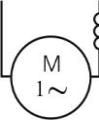

### I.2. 5 puncte

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.

- Teorema I a lui Kirchhoff se aplică într-un circuit electric cu  $n$  noduri, de  $n-1$  ori.
- Conductivitatea electrică este egală cu inversul rezistenței electrice.
- Bimetalele sunt formate din două metale cu coeficienți de dilatare identici
- Separatoarele sunt aparate destinate închiderii/ deschiderii circuitelor electrice lipsite de sarcină.
- Partea din miezul magnetic al unui transformator electric pe care se plasează înfășurarea se numește coloană.

### I.3. 5 puncte

În coloana A sunt redată simbolurile mașinilor electrice, iar în coloana B denumirea mașinilor electrice. Scrieți pe foaia de concurs asociațiile dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

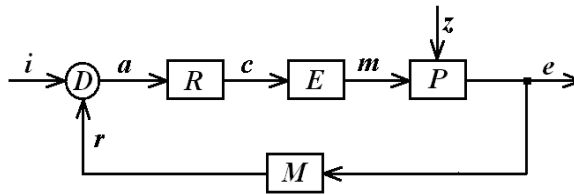
A. SIMBOLUL		B. TIPUL MAȘINII	
1.		a.	Mașină de c.c. cu excitație derivație
2.		b.	Motor asincron monofazat, serie
3.		c.	Mașină de c.c. cu excitație mixtă
4.		d.	Generator sincron trifazat
5.		e.	Motor asincron trifazat cu inele
		f.	Mașină de c.c. cu excitație separată

**SUBIECTUL al II-lea**

**(30 de puncte)**

**II.1. 20 de puncte**

Figura de mai jos reprezintă schema funcțională a sistemului de reglare automată. Precizați următoarele:



- denumirea elementelor din schemă notate cu D, M, R ;
- mărimile notate cu literele a, m, z și r;
- denumirea elementului E și rolul acestuia în schema sistemului de reglare automată;
- denumirea elementelor componente din structura elementului R din schema dată.

**II.2. 10 puncte**

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

- Transformatoarele de tensiune se utilizează pentru măsurarea tensiunilor....(1)...mai mari de 100 V, până la 400 kV.
- Pentru a evita regimul de avarie, transformatoarele de curent nu se vor lăsa nici un moment să funcționeze în ...(2)..
- Deoarece la începutul măsurării puntea Wheatstone poate să fie mult dezechilibrată, se introduce în serie cu galvanometrul o rezistență cu rol de ...(3)..
- Rezistența adițională este o rezistență de valoare mare, care se montează în ...(4).. cu aparatul magnetoelectric și pe care cade o parte din tensiunea de măsurat.
- Ohmmetrele serie sunt aparate care măsoară rezistențe de valoare ...(5)....

**SUBIECTUL al III-lea**

**(40 de puncte)**

**III.1. 10 puncte**

Un miliampermetru cu ac indicator are rezistența  $R_a=50 \Omega$ . Curentul maxim care poate fi măsurat de aparat este  $I_a=20 \text{ mA}$ . Se dorește extinderea domeniului de măsurare la 1A cu un șunt.

- Reprezentați, pe foaia de concurs, schema aparatului extins cu șunt și a curenților din circuit.
- Calculați factorul de șuntare n.
- Calculați valoarea rezistenței șuntului  $R_{\text{ș}}$ .

**III.2. 15 puncte**

Într-un circuit electric alimentat la tensiunea  $U = 220 \text{ V}$  sunt conectate în paralel:

- un radiator electric de putere  $P_r=1100 \text{ W}$ ;
- un ciocan de lipit având  $R_c=110 \Omega$ ;
- un fier de călcat electric cu rezistența  $R_f$ .

- Reprezentați, pe foaia de concurs, schema electrică a circuitului
- Calculați rezistența fierului de călcat, știind că prin circuit trece un curent total  $I_T = 11 \text{ A}$ .
- Calculați costul energiei consumate de circuit atunci când toate elementele din circuit funcționează timp de 5 ore , știind că pretul unui kWh este 1,3 lei.

**III.3. 15 puncte**

Un motor de curent continuu are înfășurarea rotorică realizată dintr-un conductor de cupru emailat cu  $\rho=0,0175 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$ , având lungimea de 502 cm și diametrul de 0,8 mm.

- Determinați rezistența înfășurării rotorice a motorului.
- Calculați valoarea tensiunii electromotoare indusă E în motor, dacă tensiunea la bornele motorului este  $U = 220 \text{ V}$  și prin rotor circulă un curent  $I_a = 10 \text{ A}$ .
- Pentru limitarea curentului în înfășurarea rotorică se înserează un reostat de pornire. Calculați valoarea rezistenței de pornire  $R_p$ , pentru care curentul de pornire  $I_p$ , este limitat la 25 A atunci când rezistența înfășurării indusului este  $R_a = 0,8 \Omega$ .