

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 1

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect**

15 puncte

1. Pe factura de curenț electric a unei familii este trecut un consum lunar de 150 kWh, ceea ce este echivalent cu:

- a.  $42 \cdot 10^{-6} J$       b.  $15 \cdot 10^4 J$       c.  $24 \cdot 10^6 J$       d.  $54 \cdot 10^7 J$

2. La capetele unui fir conductor se aplică o tensiune electrică constantă  $U$ . În situația în care coeficientul termic al rezistivității este pozitiv, intensitatea curentului electric prin conductor:

- a. scade cu creșterea temperaturii, deoarece rezistivitatea electrică scade cu temperatura  
 b. crește cu creșterea temperaturii, deoarece rezistivitatea electrică scade cu temperatura  
 c. scade cu creșterea temperaturii, deoarece rezistivitatea electrică crește cu temperatura  
 d. nu se modifică, deoarece rezistivitatea electrică nu depinde de temperatură.

3. Un reșou electric degajă o putere  $P = 2 kW$  dacă la borne i se aplică o tensiune  $U = 200 V$ . Sârma din care este confectionatărezistența reșoului are diametrul  $d = 1 mm$  și rezistivitatea  $\rho = 1 \frac{\Omega \cdot mm^2}{m}$ . Lungimea sârmei este egală cu:

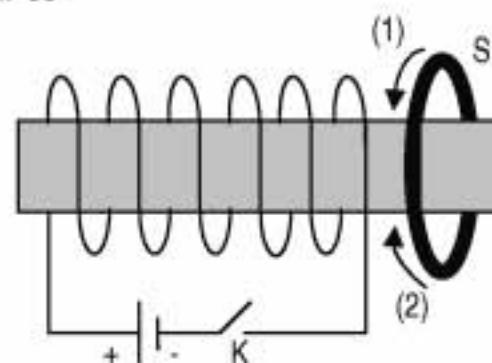
- a. 10 m      b. 15,7 m      c. 25,5 m      d. 31,4 m

4. Un solenoid fără miez magnetic, situat în aer ( $\mu_{aer} \equiv \mu_0$ ) are  $N = 100$  spire, lungimea  $l = 10 cm$  și este parcurs de un curenț cu intensitatea  $I = 100 mA$ . Un proton cu sarcina electrică  $q = 1,6 \cdot 10^{-19} C$ , pătrunde cu viteza  $v = 10^4 m/s$ , orientată sub unghiul  $\alpha$  față de axa solenoidului, în interiorul acestuia. În cazul în care câmpul magnetic din solenoid acționează asupra protonului cu forță  $F = 3,2 \cdot \pi \cdot 10^{-20} N$ , unghiul  $\alpha$  este egal cu:

- a.  $0^\circ$       b.  $30^\circ$       c.  $45^\circ$       d.  $60^\circ$

5. La închiderea întrerupătorului K din figura alăturată, prin inelul conductor S:

- a. se induce pentru scurt timp curenț electric având sensul (1);  
 b. se induce curenț electric al cărui sens se modifică periodic;  
 c. nu se induce curenț electric, fluxul magnetic prin inel rămânând constant;  
 d. se induce pentru scurt timp curenț electric având sensul (2).

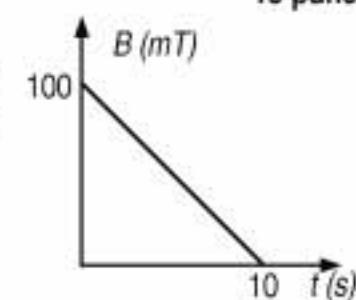
**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. O sursă cu t.e.m.  $E = 24 V$  și rezistență internă  $r = 2 \Omega$ , alimentează un circuit electric format din  $n$  beculete identice, legate în paralel, având fiecare rezistență electrică  $R = 30 \Omega$ . Determinați:

- a. numărul maxim ( $n$ ) de beculete care pot fi legate în paralel, știind că sursa nu suportă un curenț mai mare decât  $I_{max} = 7 A$ ;  
 b. căldura degajată de beculete într-o oră, în condițiile descrise la punctul a.;  
 c. puterea maximă pe care sursa ar putea să o degajeze pe circuitul exterior.

15 puncte

2. O spiră conductoare de rază  $r = 6 cm$  și rezistență electrică  $R = 0,5 \Omega$ , se află într-un câmp magnetic omogen. Dependența valorii inducției câmpului magnetic de timp este ilustrată în figura alăturată. Planul spirei formează un unghi  $\alpha = 30^\circ$  cu direcția linilor de câmp. Determinați:

- a. fluxul magnetic prin spiră la momentul inițial  $t = 0$ ;  
 b. tensiunea inducă în spiră la momentul  $t_1 = 5 s$ ;  
 c. sarcina electrică transportată prin spiră în primele 8 s.



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 2

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului este  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$ Sarcina electrică elementară  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect**

15 puncte

1. În circuitul din figura alăturată, sursele identice au rezistențe interne neglijabile și tensiunea de 1,5 V fiecare. Becurile sunt de asemenea identice. Tensiunea electrică între punctele A și B este de:

- a. 0 V      b. 0,75 V      c. 1,5 V      d. 3 V

2. Considerând că notațiile sunt cele folosite în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii fizice egală cu  $\frac{\mu I}{2\pi r}$ , este:

- a. N      b. T      c. V      d. Wb

3. Un conductor liniar, este plasat perpendicular pe liniile de câmp ale unui câmp magnetic omogen și este parcurs de un curent electric cu sensul reprezentat în figura alăturată. Orientarea forței electromagnetice este reprezentată corect în cazul:

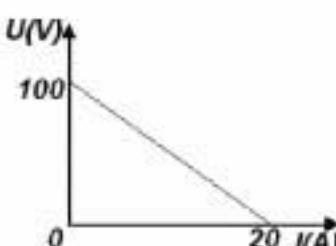
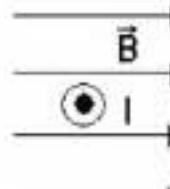
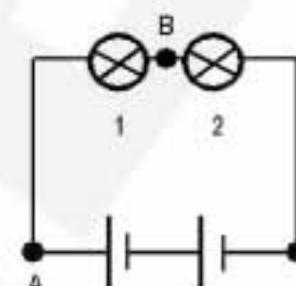
- a.      b.      c.      d.

4. N surse identice de tensiune electromotoare  $E$  și rezistență internă  $r$  sunt conectate mai întâi în serie și apoi în paralel și alimentează același rezistor. Rezistența  $R$  a rezistorului, pentru care intensitatea curentului electric prin acesta are aceeași valoare în ambele cazuri este egală cu:

- a.  $r/N$       b.  $r$       c.  $Nr$       d.  $2Nr$

5. Graficul alăturat ilustrează modul în care variază tensiunea la bornele unei surse ( cu tensiune electromotoare  $E$  și rezistență internă  $r$  constante ) când intensitatea curentului electric prin circuit variază. Rezistența internă a sursei este de:

- a.  $5 \Omega$       b.  $20\Omega$       c.  $100 \Omega$       d.  $2000\Omega$

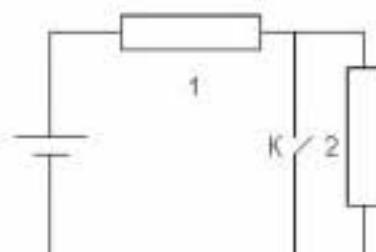
**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. O sursă cu tensiunea electromotoare de 6 V și rezistență electrică neglijabilă este conectată în circuitul reprezentat în figura alăturată. Rezistorii din circuit sunt identici și au rezistențele egale cu  $2 \Omega$ , iar intrerupătorul K poate fi închis sau deschis.

a. Determinați cu cât crește intensitatea curentului electric prin rezistorul 2 atunci când intrerupătorul K este comutat din poziția închis în poziția deschis.

b. Determinați căldura degajată prin rezistorul 1 timp de 5 minute, dacă intrerupătorul K este închis.

c. Explicați de ce se schimbă valorile intensităților curentilor electrici din circuit atunci când intrerupătorul K este comutat din poziția închis în poziția deschis.



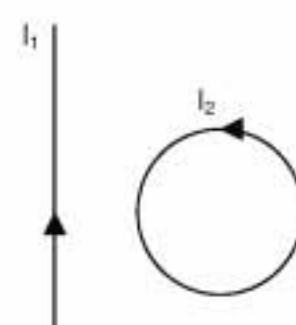
15 puncte

2. Un conductor liniar infinit de lung și o spiră circulară de rază  $r = 2\text{cm}$  se află în același plan. Distanța dintre centrul spirei și conductorul liniar este  $2r$ , iar prin conductor și spiră trec curenții electrici de intensități  $I_1$ , respectiv  $I_2$ , ca în figura alăturată. Se îndepărtează apoi conductorul liniar și se plasează spiră perpendicular pe liniile unui câmp magnetic uniform a cărei inducție variază în timp după legea  $B = 5 - 10t$ . (Timpul  $t$  este măsurat în secunde iar inducția câmpului magnetic  $B$  este măsurată în Tesla)

a. Determinați raportul intensităților celor doi curenți  $I_1/I_2$  astfel ca atunci când spira și conductorul se află la distanța  $2r$ , în centru spirei inducția câmpului magnetic să fie nulă.

b. Definiți fenomenul de inducție electromagnetică și enunțați legea inducției electromagnetice.

c. Determinați valoarea tensiunii electromotoare inducătoare în spiră, atunci când aceasta este plasată în câmpul magnetic variabil.



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 3

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Unitatea de măsură în S.I. pentru inducția câmpului magnetic este:

- a. Weber      b. Watt      c. Volt      d. Tesla

2. Patru fire metalice, sunt caracterizate fiecare prin lungimi, raze și rezistivități electrice diferite, după cum urmează : pentru primul fir  $(\ell_0, r_0, \rho_0)$ , pentru cel de-al doilea  $(2 \cdot \ell_0, r_0 \cdot \sqrt{2}, \rho_0)$ , pentru cel de-al treilea  $(\ell_0 \cdot \sqrt{2}, r_0 \cdot \sqrt{2}, \rho_0 \cdot \sqrt{2})$  iar pentru cel de-al patrulea  $(\ell_0 \cdot \sqrt{2}, r_0 \cdot \sqrt{2}, \rho_0)$ . În aceste condiții unul dintre fire are rezistență electrică diferită de celelalte trei. Firul metalic cu rezistență diferită este:

- a. primul      b. al doilea      c. al treilea      d. al patrulea

3. O bobină ideală, fără miez magnetic situată în aer ( $\mu_{aer} \equiv \mu_0$ ), cu lungimea  $\ell = (2 \cdot \pi) cm$  și secțiunea transversală  $S = 1 cm^2$  are inductanță  $L = 2 mH$ ; bobina are axa longitudinală paralelă cu liniile unui câmp magnetic uniform de inducție  $B = 1T$ . T. e. m. medie indușă în bobină, când aceasta este scoasă din câmp în  $\Delta t = 0,05 s$  are valoarea:

- a. 1V      b. 2V      c. 4V      d. 5V

4. Un circuit electric este compus dintr-o baterie cu rezistență internă  $r$ , care debitează curent electric pe o rezistor cu rezistență electrică de 9 ori mai mare decât rezistența internă a bateriei. Raportul dintre puterea debitată de baterie pe rezistor și puterea totală debitată de baterie (randamentul circuitului) are valoarea:

- a. 0      b. 1/2      c. 9/10      d. 1

5. La bornele unei baterii este legat un rezistor cu rezistență  $R$ , variabilă. Dependența inversului intensității curentului electric  $1/I (A^{-1})$  ce străbate rezistorul, de rezistența electrică a rezistorului este ilustrată în figura alăturată. Folosind datele din figură, tensiunea electromotoare a bateriei  $E$  și rezistența sa internă  $r$  au valorile:

- a.  $E = 10V; r = 10\Omega$   
 b.  $E = 4V; r = 1\Omega$   
 c.  $E = 10V; r = 1\Omega$   
 d.  $E = 4V; r = 10\Omega$

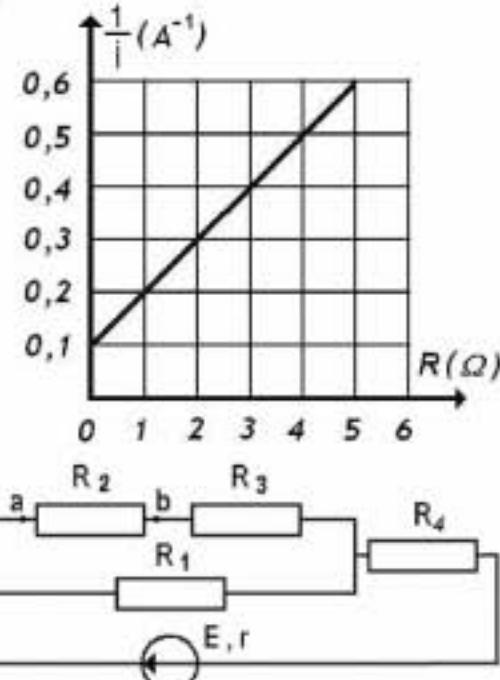
**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Circuitul electric a cărui diagramă este ilustrată în figura alăturată conține o baterie cu t.e.m.  $E = 18V$  și rezistență internă  $r = 0,2\Omega$  și patru rezistori având rezistențele electrice  $R_1 = 6\Omega$ ,  $R_2 = 2\Omega$ ,  $R_3 = 4\Omega$  și  $R_4 = 5,8\Omega$ . Neglijând rezistența electrică a firelor conductoare din circuit, determinați:

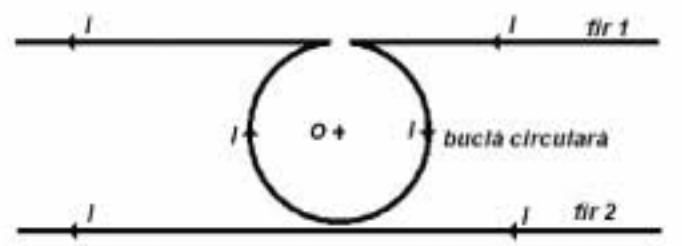
- a. intensitatea curentului electric din ramura ce conține bateria;  
 b. energia electrică disipată în rezistorul cu rezistență  $R_1$ , în timpul  $t = 5 min$ ;  
 c. căderea de tensiune  $U_{ab}$  pe rezistorul cu rezistență electrică  $R_2$ .

2. Circuitul din figură, în care firul 1 are o buclă circulară tangentă în punctul cel mai de jos la firul 2, poate fi considerat ca un ansamblu de două fire lineare, paralele foarte lungi și o spiră circulară cu raza  $R = 10cm$ . Firele și spira sunt parcuse de curenti electrici staționari având intensitatea  $I = 1A$ . Cunoscând că sistemul de conductoare este plasat în aer ( $\mu_{aer} \equiv \mu_0$ ), determinați:

- a. inducția câmpului magnetic produs de firele lineare în punctul aflat la jumătatea distanței dintre ele într-o zonă foarte depărtată de buclă;  
 b. mărimea forței de atracție pe unitatea de lungime, exercitată de fiecare fir asupra celuilalt, într-o zonă foarte depărtată de buclă;  
 c. inducția câmpului magnetic produs de curentul care circulă prin ansamblul conductoarelor în punctul aflat în centrul O al spirei.



15 puncte



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 4

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ ,  $g = 10 m \cdot s^{-2}$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect**

15 puncte

1. Exprimată în unități fundamentale SI, unitatea de măsură pentru inductanță unui circuit este:

- a.  $kg \cdot m^2 s^{-2} A^{-2}$       b.  $kg \cdot m^2 s^{-2} A$       c.  $kg \cdot m^2 s^2 A^{-2}$       d.  $kg \cdot m^2 s^2 A$

2. Pe rețeaua de iluminat sunt conectate mai multe becuri în paralel. Fiecare bec necesită  $0,2 A$  și are o rezistență de  $550 \Omega$ .Pierdere de tensiune pe firele de legătură este de  $10 V$ . Tensiunea la bornele generatorului este:

- a.  $U = 100 V$       b.  $U = 110 V$       c.  $U = 120 V$       d.  $U = 220 V$

3. Numărul de rezistori identici, având fiecare rezistență  $R = 10 \Omega$ , legați în paralel la bornele unei surse cu rezistență internă  $r = 2 \Omega$ , care absorb aceeași putere ca și unul singur este:

- a. 5      b. 15      c. 20      d. 25

4. Se consideră o bobină  $L_1$  de lungime  $75 cm$  cu  $1500$  spire, fără miez magnetic, situată în aer ( $\mu_{air} \equiv \mu_0$ ) și parcursă de un curent electric staționar cu intensitatea de  $8 A$ . În interiorul bobinei se plasează o altă bobină  $L_2$  plată, circulară, având  $250$  de spire suprapuse, fiecare cu diametrul  $8 cm$ . Bobina plată este așezată astfel încât suprafața acesteia este perpendiculară pe liniile câmpului magnetic creat de bobina  $L_1$ . Fluxul magnetic care traversează bobina  $L_2$  este:

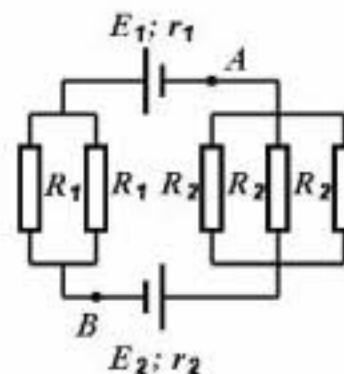
- a.  $\Phi = 15,6 mWb$       b.  $\Phi = 20,6 mWb$       c.  $\Phi = 25,6 mWb$       d.  $\Phi = 35,6 mWb$

5. O porțiune de conductor, de lungime  $l = 30 cm$ , parcursă de un curent electric de intensitate  $I = 10 A$ , este așezată perpendicular pe liniile unui câmp magnetic uniform de inducție  $B = 200 mT$ . Forța electromagnetică ce acționează asupra conductorului are valoarea:

- a.  $0,36 N$       b.  $0,60 N$       c.  $0,96 N$       d.  $1,06 N$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Considerați circuitul electric reprezentat în figura alăturată, care conține două generatoare cu t.e.m.  $E_1 = 6 V$ ,  $E_2 = 9 V$  și rezistențele interne  $r_1 = 1 \Omega$ ,  $r_2 = 2 \Omega$  și rezistoarele având rezistențele electrice  $R_1 = 22 \Omega$  și  $R_2 = 33 \Omega$ , grupate în paralel. Determinați:

- a. rezistența electrică echivalentă a circuitului exterior;  
b. intensitatea curentului electric care străbate generatoarele;  
c. diferența de potențial dintre punctele A și B ale circuitului.



2. Circuitul electric reprezentat în figura alăturată este situat în plan vertical. Sursa electrică are t.e.m.

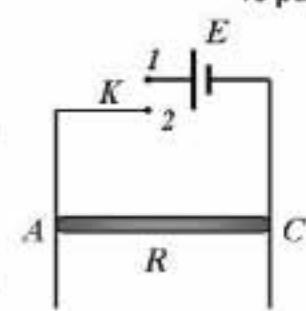
 $E = 0,9 V$  și rezistență internă neglijabilă. Tija orizontală AC cu rezistență electrică  $R = 0,5 \Omega$ ,lungimea  $L = 5 cm$  și masa  $m = 8,1 \cdot 10^{-3} kg$ , poate aluneca fără frecare în lungul a două șine verticale și de rezistență electrică neglijabilă, păstrând contactul electric cu șinele în A și C.Ansamblul circuitului este plasat într-un câmp magnetic  $\vec{B}$  perpendicular pe planul șinelor.

- a. Se comută întrerupătorul K pe poziția 1. Determinați inducția câmpului magnetic astfel încât tija AC să fie imobilă.

b. Se comută întrerupătorul K pe poziția 2. Câmpul magnetic își păstrează sensul și valoarea determinate la punctul a. Stabiliti valoarea curentului induș în tija în momentul în care viteza tijei atinge valoarea  $v = 0,5 m/s$ .

- c. Determinați viteza staționară de cădere a tijei (poziția întrerupătorului K și câmpul magnetic corespund cazului b).

15 puncte



15 puncte

## EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2007

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 5

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte**1. Dacă notățiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice descrise de relația  $I^2Rt$  este:

- a. W      b. kWh      c. J      d. kW

2. Inducția magnetică pe axul unui solenoid fără miez feromagnetic, situat în aer ( $\mu_{aer} \equiv \mu_0$ ), având  $N = 1000$  de spire și lungimea  $l = 12,56$  cm, parcurs de un curent electric staționar cu intensitatea  $I = 10$  A este :

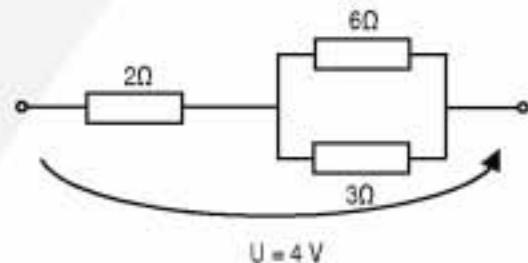
- a. 0,01 T.      b. 0,1 T.      c. 1 T.      d. 10 T.

3. Un câmp magnetic omogen cu inducția  $B = 0,2$  T intersectează un multiplicator pătrat cu latura  $l = 25$  cm și  $N=1000$  spire, sub un unghi de  $60^\circ$  față de normală la suprafața cadrului multiplicator. Fluxul total al vectorului inducție magnetică prin suprafața cadrului multiplicator este:

- a. 6,25 Wb.      b. 7,25 Wb.      c. 8,25 Wb.      d. 9,25 Wb.

4. În figura alăturată este prezentată o porțiune dintr-un circuit electric de curent continuu. Energia disipată în porțiunea de circuit în timp de 2 minute este:

- a. 180 J      b. 280 J      c. 380 J      d. 480 J



5. Inductanța unei bobine cu miez feromagnetic poate avea expresia:

- a.  $\frac{\Phi}{S}$   
b.  $\frac{\mu_0 \cdot N^2 \cdot S}{l}$   
c.  $\frac{\mu_0 \cdot \mu_r \cdot N^2 \cdot S}{l}$   
d.  $\frac{\mu_0 \cdot \mu_r \cdot N \cdot I}{l}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Un multiplicator circular cu  $N=10^3$  spire și rază  $r=1$  m este situat într-un câmp magnetic, având axul paralel cu liniile de câmp. Inducția magnetică variază după legea  $B(t) = 5t$  mT, timp de 10 s, după care devine constantă. Determinați:

a. dependența de timp a fluxului magnetic prin multiplicator;

b. tensiunea electromotoare inducă în multiplicator;

c. tensiunea electromotoare inducă în multiplicator în a 12-a secundă.

15 puncte

2. Două surse având tensiunile electromotoare  $E_1=6$  V și  $E_2=12$  V și rezistențele interne  $r_1=3$  Ω și  $r_2=6$  Ω sunt montate în paralel și debitează energie electrică pe o rezistență exterioară  $R=4$  Ω. Determinați:

a. intensitatea curentului electric prin rezistență exterioară;

b. tensiunea electromotoare echivalentă a celor 2 surse și rezistență internă echivalentă;

c. energia care se disipa pe întreg circuitul în  $t = 20$  s.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE

ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 6

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**1. Dacă se dublează diametrul secțiunii unui conductor, de lungime  $\ell$  și rezistivitate  $\rho$ , la capetele căruia se aplică o tensiune constantă, atunci intensitatea curentului prin conductor se modifică astfel:

- a. rămâne constantă      b. crește de două ori      c. crește de patru ori      d. scade de două ori

2. Un bec funcționează normal la tensiunea de 220 V și are puterea de 100 W. Rezistența filamentului este:

- a. 4,54  $\Omega$       b. 22  $\Omega$       c. 484  $\Omega$       d. 22000  $\Omega$

3. Două conductoare paralele, foarte lungi, aflate în vid la distanța  $r$  unul față de altul sunt parcuse de curenți electrici staționari în același sens. În acest caz cele două conductoare:

- a. se atrag      b. se resping      c. nu interacționează între ele      d. se rotesc

4. Forța Lorentz ce acționează asupra unei particule încărcată electric, aflată în mișcare într-un câmp magnetic uniform, NU este:

- a. proporțională cu inducția câmpului magnetic  
b. independentă de unghiul dintre viteza particulei și liniile de cîmp  
c. proporțională cu sarcina electrică a particulei  
d. proporțională cu viteza particulei

5. Inductanța  $L$  poate fi măsurată în:

- a.  $\Omega s$       b.  $VsA^{-1}$       c.  $JsA^{-1}$       d.  $\Omega A^{-1}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Un fir din crom-nichel ( $\rho = 10^{-6} \Omega m$ ) cu lungimea  $\ell = 1m$  și secțiunea  $S = 0,1 mm^2$  este legat la bornele unei surse cu t.e.m.  $E = 24 V$  și rezistență internă neglijabilă.

- a. Calculați rezistența electrică a firului.  
b. Determinați intensitatea curentului prin fir.

c. Din firul dat se realizează un contur închis de forma unui dreptunghi cu una din laturi  $d = 0,3 m$ . Se leagă mai întâi bornele sursei la capetele unei laturi mici a dreptunghiului și apoi la capetele diagonalei dreptunghiului. Determinați de câte ori este mai mare căldura degajată, în același timp, în primul caz față de cel de al doilea.**15 puncte**2. Două conductoare paralele foarte lungi parcuse de curenți staționari în același sens și de intensitate  $I = 20 A$  fiecare se află în vid. Cei doi conductoare sunt perpendiculari pe un plan, P, pe care este trasat un sistem de axe XOY. Ei intersectează planul în două puncte ale căror coordonate, exprimate în metri, sunt: N (0,2, 0) și M (-0,2, 0). Determinați:

- a. coordonatele punctului, din planul P, în care inducția câmpului magnetic este nulă.  
b. mărimea, direcția și sensul inducției câmpului magnetic într-un punct C, situat în același plan P, de coordonate C(0, 0,2).  
c. mărimea inducției câmpului magnetic în punctul C, dacă în planul P se aduce o spiră circulară cu raza  $r = 6,28 (\equiv 2\pi) dm$  parcursă de curentul de intensitate  $I = 20 A$  și cu centrul în C.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

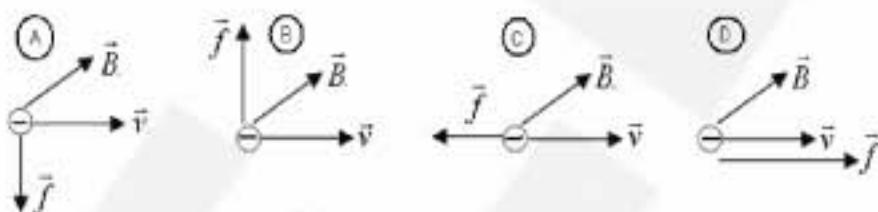
Varianta 7

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM****I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, atunci unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice descrise de relația  $\Phi / I$  este:

- a.  $N/(A^2 \cdot m)$       b.  $N \cdot m/A^2$       c.  $A/m$       d.  $N/A^2$

2. Direcția și sensul forței Lorentz  $\vec{f}$  care acionează asupra unui electron care pătrunde cu viteza  $\vec{v}$  perpendiculară pe liniile unui câmp magnetic uniform de inducție  $\vec{B}$  este corect reprezentată în figura:



- a. A      b. B      c. C      d. D

3. Un solenoid cu lungimea  $l = 0,4$  m este parcurs de un curent electric staționar de intensitate  $I_1$ . În interiorul acestuia, la centru se plasează o spiră de diametru  $d = 2$  cm, al cărei plan este paralel cu planul spirelor solenoidului parcursă de un curent  $I_2 = 10 I_1$ . Pentru ca inducția magnetică în centrul spirei să fie nulă, numărul de spire ale solenoidului este:

- a. 20      b. 100      c. 200      d. 250

4. Un generator electric disipa aceeași putere electrică dacă i se conectează la borne un rezistor având rezistență electrică de  $5 \Omega$ , sau un alt rezistor având rezistență electrică de  $80 \Omega$ . Rezistența internă a generatorului are valoarea:

- a.  $1 \Omega$       b.  $5 \Omega$       c.  $20 \Omega$       d.  $40 \Omega$

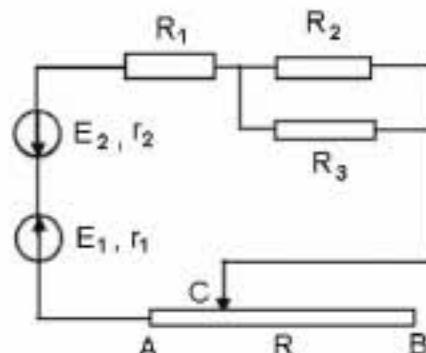
5. O spiră circulară cu diametrul  $d = 10$  cm și rezistență  $r = 0,314 \Omega$  ( $\approx 0,1\pi \Omega$ ) se află într-un plan orizontal, fiind plasată într-un câmp magnetic uniform cu linii de câmp verticale de inducție  $B = 2$  mT. La rotirea spirei în jurul unui diametru cu un unghi egal cu  $\pi/3$ , prin aceasta circulă o sarcină electrică:

- a.  $13,5 \mu C$       b.  $25 \mu C$       c.  $35,35 \mu C$       d.  $50 \mu C$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

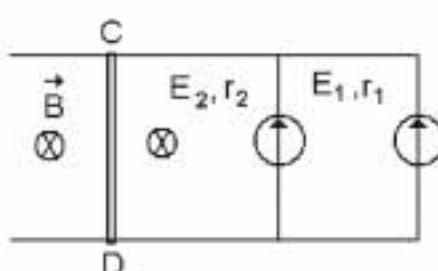
1. Circuitul electric a cărui diagramă este ilustrată în figura alăturată conține două generatoare cu t.e.m.  $E_1 = 21$  V,  $E_2 = 6$  V și rezistențe interne  $r_1 = 0,5 \Omega$ ,  $r_2 = 0,5 \Omega$ , rezistorii având rezistențele electrice:  $R_1 = 1 \Omega$ ,  $R_2 = 2 \Omega$  și  $R_3 = 6 \Omega$  și un fir metalic AB cu rezistență  $R = 10 \Omega$ . Cursorul C este poziționat astfel încât distanța AC constituie o fracție  $f = 0,4$  din distanța AB. Determinați:

- a. rezistența electrică echivalentă a circuitului exterior surselor;  
 b. intensitatea curentului electric prin circuit;  
 c. lungimea AB, știind că rezistivitatea firului AB este  $\rho = 50 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$ , iar diametrul  $d = 0,56 mm (\equiv 0,1/\sqrt{\pi}) mm$ .

**15 puncte**

2. Pentru circuitul din figura alăturată se cunosc:  $E_1 = 10$  V,  $E_2 = 20$  V,  $r_1 = 1 \Omega$ ,  $r_2 = 1 \Omega$ . Rezistența barei CD este  $R = 14,5 \Omega$  iar lungimea acesteia  $l = 20$  cm și inducția magnetică  $B = 5$  mT (liniile de câmp magnetic sunt perpendiculare pe planul conductorilor). Determinați:

- a. intensitatea curentului electric care străbate bara;  
 b. căldura degajată de bară în timpul  $t = 5$  min;  
 c. valoarea forței electromagnetice care acționează asupra barei CD.

**15 puncte**

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 8

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect**

15 puncte

1. Unitatea de măsură a inductanței, exprimată în funcție de unitățile fundamentale din S.I. este

- a.  $m \text{ kg s}^{-2} \text{ A}^{-2}$       b.  $\text{m}^{-1} \text{ kg s}^2 \text{ A}^{-2}$       c.  $\text{m}^{-1} \text{ kg s}^{-2} \text{ A}^{-2}$       d.  $\text{m}^2 \text{ kg s}^{-2} \text{ A}^{-2}$

2. La bornele unei surse cu tensiunea electromotoare  $E$  și rezistența internă  $r$  se leagă un voltmetru ideal ( $R_V \rightarrow \infty$ ). Cunoscând rezistența  $R$  a conductoarelor de legătură indicația instrumentului de măsură este:

- a.  $\frac{E}{R+r} R$       b.  $\frac{E}{R+R_V+r} R$       c.  $E$       d.  $\frac{E}{R+r} R_V$

3. La bornele unei surse cu  $U_a = 220V$  se conecteză în serie două becuri cu aceeași tensiune nominală  $U = U_a/2 = 110V$  și cu puterile nominale  $P_1 = 100 W$ , respectiv  $P_2 = 40 W$ . Funcționează normal:

- a. becul 1      b. becul 2      c. ambele becuri      d. nici un bec

4. Două surse identice, cu tensiunea electromotoare  $E$  și rezistența internă  $r$ , se leagă în paralel la bornele unui rezistor de rezistență  $R$ . Intensitatea curentului care trece prin rezistor este:

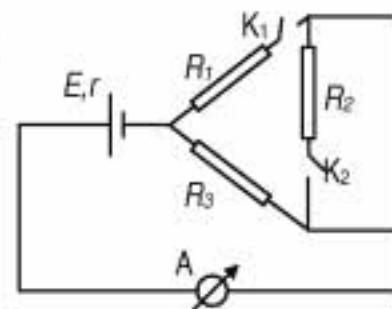
- a.  $\frac{E}{R+r}$       b.  $\frac{E/2}{R+r/2}$       c.  $\frac{E}{R+r/2}$       d.  $\frac{2E}{R+2r}$

5. Printr-o bobină trece un curent continuu. Unui electron plasat în interiorul bobinei î se imprimă o viteză initială  $v_0$  de-a lungul axei acesteia. În aceste condiții, traectoria descrisă de electron este:

- a. rectilinie      b. circulară      c. elicooidală      d. parabolică

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. În circuitul electric, a cărui diagramă este ilustrată în figura alăturată, întrerupătoarele  $K_1$  și  $K_2$  sunt deschise. Se cunosc: tensiunea electromotoare  $E = 10 V$ , rezistența internă  $r = 1 \Omega$ , rezistența ampermetrului  $r_A = r$ , rezistențele rezistoarelor  $R_1 = R_2 = R_3 = 6 \Omega$ . Neglijând rezistența electrică a conductoarelor de legătură, determinați:

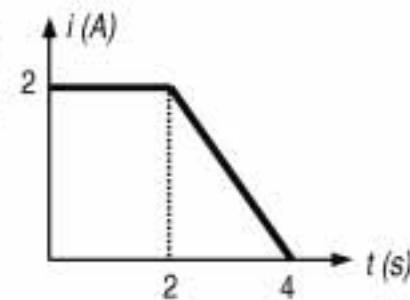
- a. valoarea intensității curentului indicat de ampermetru;  
b. variația relativă a puterii dissipate pe rezistorul cu rezistență  $R_3$  la închiderea întrerupătorului  $K_1$ ;  
c. valoarea intensității curentului indicat de ampermetru, dacă se închide și întrerupătorul  $K_2$ .



15 puncte

2. Printr-o bobină, fără miez magnetic ( $\mu_{aer} \equiv \mu_{vid}$ ), cu  $N = 1000$  spire, secțiunea  $S = 5 \text{ cm}^2$  și lungimea  $l = 20 \text{ cm}$  trece un curent a cărui dependență de timp este reprezentată în figura alăturată. Determinați valoarea:

- a. inducției bobinei;  
b. sarcinii electrice ce parcurge bobina în intervalul  $t \in [0, 4 \text{ s}]$ ;  
c. tensiunii induse în solenoid în intervalul  $t \in [2 \text{ s}, 4 \text{ s}]$ .



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

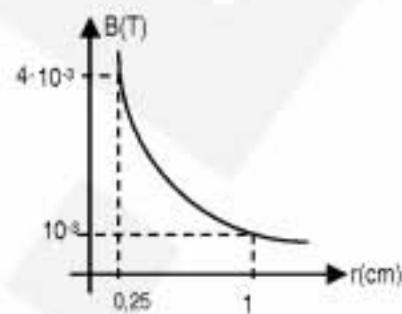
◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 9

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice descrise de relația F/I/L este:  
a. V      b.  $\Omega$       c. H      d. T

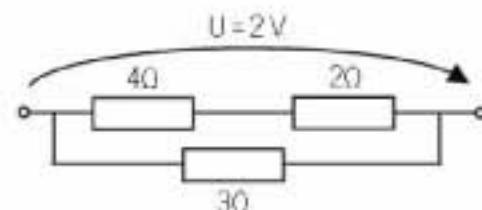
2. Se trece un curent electric staționar, cu aceeași intensitate prin mai mulți conductori circulari, cu diferite raze, situați în vid. Se măsoară inducția magnetică în centrul fiecarei spire circulare și se obține hiperbola echilateră din figura alăturată. Intensitatea curentului utilizat este:

- a.  $\frac{50}{2\pi} A$ .  
 b.  $\frac{100}{2\pi} A$ .  
 c.  $\frac{150}{2\pi} A$ .  
 d.  $\frac{200}{2\pi} A$ .

3. Un câmp magnetic omogen cu inducția  $B = 0,1 T$  străbate un cadru multiplicator circular, cu 1000 de spire și raza  $r = 1 m$ , sub un unghi de  $30^\circ$  față de normală la planul cadrului. Fluxul magnetic total prin cadrul multiplicator este:  
a. 71,61 Wb.      b. 171,61 Wb.      c. 271,61 Wb.      d. 371,61 Wb.

4. În figura alăturată este prezentată o porțiune dintr-un circuit electric de curent continuu. Energia disipată în circuit în 10 minute este:

- a. 1,2 kJ.  
 b. 2,2 kJ.  
 c. 3,2 kJ.  
 d. 4,2 kJ.



5. Considerând că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia forței Lorentz este:

- a.  $f = \frac{\Delta p}{\Delta t}$       b.  $f = q \cdot v \cdot B \cdot \cos\alpha$       c.  $f = \frac{m \cdot v^2}{R}$       d.  $\vec{f} = q \cdot \vec{v} \times \vec{B}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. O cadru circular multiplicator, cu  $N = 20.000$  spire și raza medie  $r = 10 cm$  este situat într-un câmp magnetic omogen exterior ce formează un unghi  $90^\circ$  cu suprafețele spirelor. Valoarea inducției câmpului magnetic este  $B = 2 T$ . Determinați:

- a. fluxul magnetic total prin cadrul multiplicator;  
 b. tensiunea electromotoare medie, generată în bobină, dacă aceasta este rotită cu  $180^\circ$  în jurul unui diametru, în 0,2 secunde;  
 c. raza de curbură a traectoriei unui electron care pătrunde perpendicular pe liniile câmpului magnetic de inducție  $B = 2 T$ , cu viteza de  $v = 20 km/s$ . Se consideră cunoscute masa electronului,  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} kg$  și sarcina electrică elementară  $q_e = 1,602 \cdot 10^{-19} C$ .

**15 puncte**2. La bornele unei surse cu t.e.m.  $E=10 V$  și  $r=1 \Omega$  se conectează un solenoid cu inducțanță  $L=2 mH$  și rezistență ohmică  $R=7 \Omega$ , în serie cu o grupare paralel formată din doi rezistori cu rezistențele  $R_1=3 \Omega$  și  $R_2=6 \Omega$ . Determinați:

- a. intensitatea curentului electric prin sursă;  
 b. fluxul magnetic prin solenoid;  
 c. intensitatea curentului cel mai slab din circuit.

**15 puncte**

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

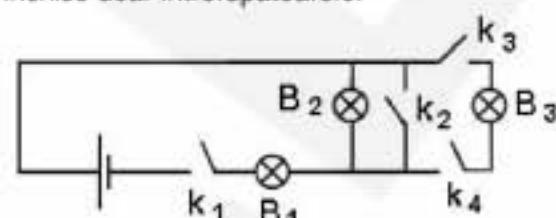
Varianta 10

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect**

15 puncte

1. Pentru ca în montajul din figura alăturată să lumineze doar becul  $B_1$  trebuie să fie închise doar intrerupătoarele:

- a.  $K_1$  și  $K_4$   
b.  $K_1$  și  $K_3$   
c.  $K_2$  și  $K_3$   
d.  $K_1$  și  $K_2$

2. O bobină cu miez de fier cu permeabilitatea magnetică  $\mu$  are raza spirelor  $r$ ,lungimea firului de bobinaj  $b$  și diametrul firului  $d$ , spirele fiind dispuse într-un singur rând, una lângă cealaltă și izolate din punct de vedere electric. Inductanța bobinei este:

- a.  $L = \mu \cdot \frac{b^2 \cdot r}{2 \cdot d^2}$       b.  $L = \mu \cdot \frac{b \cdot r}{2 \cdot d}$       c.  $L = \mu_0 \cdot \frac{\pi \cdot r^2}{b \cdot d}$       d.  $L = \mu \cdot \frac{\pi \cdot r^2 \cdot b}{2 \cdot d^2}$

3. Un fir conductor, având coeficientul termic al rezistivității  $\alpha$  este legat la bornele unei surse cu t.e.m. constantă și rezistență internă neglijabilă. Considerând că la temperatura  $t_0 = 0^\circ C$  intensitatea curentului din fir este  $I_0$ , intensitatea curentului din fir când acesta se încălzește la temperatura  $t$  este:

- a.  $I = \frac{I_0}{1 + \alpha \cdot t}$       b.  $I = I_0 \cdot (1 + \alpha \cdot t)$       c.  $I = I_0 \cdot \alpha \cdot t$       d.  $I_0 = I \cdot \alpha \cdot t$

4. La bornele unui rezistor cu rezistență electrică  $R$  se conectează două surse identice în paralel. Fiecare sursă are t.e.m.  $E$  și rezistență electrică  $r$ . Intensitatea curentului prin rezistor este:

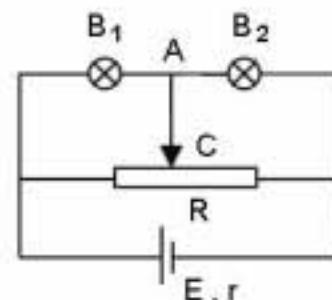
- a.  $I = E/[R + (r/2)]$       b.  $I = 2E/(R + 2r)$       c.  $I = 2E/(R + r)$       d.  $I = E/(R + 2r)$

5. Sensul convențional al curentului electric într-un circuit alimentat de un generator de curent continuu este:

- a. același cu sensul deplasării electronilor  
b. de la borna + la borna – în interiorul generatorului  
c. curentul „iese” din borna – a generatorului, trece prin circuitul exterior, și apoi „intră” în borna + a generatorului  
d. de la borna – la borna + în interiorul generatorului.

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. În circuitul din figură becurile luminează normal la puterile nominale  $P_1 = 10 W$  și respectiv  $P_2 = 24 W$ , când sunt parcuse de curentii electrici de intensități  $I_1 = 0,5 A$  și respectiv  $I_2 = 0,6 A$ . Folosindu-se o sursă cu t.e.m.  $E = 63 V$  și rezistență internă  $r = 3 \Omega$  și un potențiometru se asigură alimentarea becurilor la parametrii nominali. Determinați:

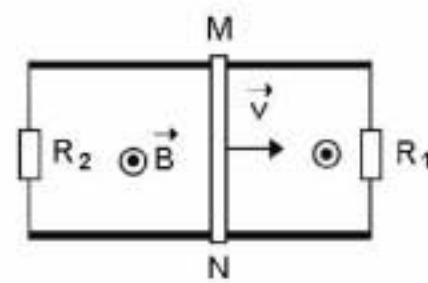
- a. rezistența electrică  $R$  a potențiometrului;  
b. intensitatea curentului electric din conductorul AC și precizați sensul acestui curent;  
c. valoarea rezistenței interne a sursei, pentru care transferul de putere de la sursă la circuitul exterior ar fi maxim.



15 puncte

2. În montajul din figură conductorul MN având lungimea  $L = 40 cm$  și rezistență electrică  $R = 0,5 \Omega$  se deplasează cu viteza constantă  $v = 5 m/s$  pe două conductoare paralele, de rezistențe electrice neglijabile, ale căror capete sunt legate prin rezistoarele  $R_1 = 3 \Omega$  și  $R_2 = 6 \Omega$ . Perpendicular pe planul conductoarelor acionează un câmp magnetic uniform de inducție  $B = 0,1 T$ . Determinați:

- a. valoarea și sensul intensității curentului electric ce trece prin conductorul MN;  
b. mărimea forței exterioare ce acționează asupra conductorului;  
c. puterea electrică furnizată circuitului de t.e.m. indusă în conductorul MN.



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 11

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect**

15 puncte

1. Unitatea de măsură a fluxului magnetic scrisă în funcție de unități ale mărimilor fundamentale din SI este:

- a.  $m^{-2} kg s^{-2}$       b.  $kg m^2 s^{-2} A^{-1}$       c.  $kg^2 m^{-2} s^{-2} A^{-1}$       d.  $kg m^2 s^{-2} A$

2. La închiderea circuitului electric ce conține o bobină cu miez de fier, intensitatea curentului electric prin bobină variază conform graficului din figura:



3. Dacă pe un beculeț sunt trecute valorile 3 V și 0,1 A, energia consumată de acesta în 3 ore de funcționare normală este:

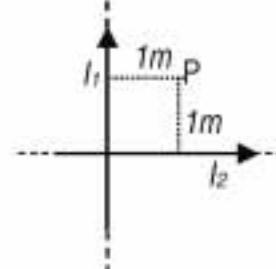
- a.  $10^{-1} J$       b.  $9 \cdot 10^{-1} J$       c.  $9 \cdot 10^{-4} kWh$       d.  $10^{-1} kWh$

4. La capetele unui fir din cupru se aplică o tensiune  $U = 12 V$ . În timpul  $t = 1 \text{ min}$ , prin acest fir conductor trece o sarcină electrică  $q = 72 \text{ C}$ . În aceste condiții rezistența electrică a firului are valoarea de:

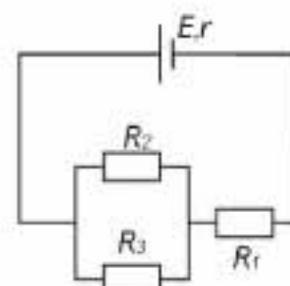
- a.  $10^{-1} \Omega$       b.  $6 \Omega$       c.  $10 \Omega$       d.  $864 \Omega$

5. Două conductoare rectilini, lungi, străbătute de curenti staționari de intensități  $I_1 = I_2 = 1 \text{ A}$  sunt coplanare, izolate din punct de vedere electric și orientate ca în figura alăturată. Inducția câmpului magnetic rezultant în punctul P are valoarea:

- a.  $2 \cdot 10^{-7} T$       b.  $2,84 \cdot 10^{-7} T$       c.  $4 \cdot 10^{-7} T$       d. 0

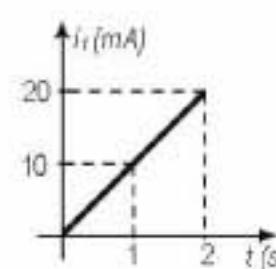
**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Circuitul electric a cărui diagramă este ilustrată în figura alăturată, conține o baterie cu tensiunea electromotoare  $E$  și rezistență internă  $r = 3 \Omega$ , precum și trei rezistori cu rezistențele  $R_1 = 12 \Omega$ ,  $R_2 = 4 \Omega$ ,  $R_3 = 8 \Omega$ . Puterea dissipată de baterie pe rezistorul  $R_2$  este  $P_2 = 16 W$ . Neglijând rezistența electrică a firelor conductoare din circuit, determinați:

- a. intensitatea curentului electric prin  $R_1$ ;  
b. tensiunea electromotoare a bateriei;  
c. valoarea rezistenței rezistorului  $R$  care ar trebui să înlocuiască rezistorul  $R_1$ , astfel încât puterea electrică dissipată de sursă pe circuitul exterior să fie maximă.

2. Într-un solenoid având  $N_1 = 2000$  spire și lungimea  $l_1 = 40 \text{ cm}$  se introduce coaxial un al doilea solenoid cu  $N_2 = 500$  spire și aria secțiunii  $S_2 = 10 \text{ cm}^2$ . Solenoizii nu au miez magnetic și sunt plasati în aer ( $\mu_{\text{aer}} \equiv \mu_0$ ). Intensitatea curentului în primul solenoid ( $i_1$ ), variază în timp ca în figura alăturată. Determinați:

- a. inducția câmpului magnetic produsă de curentul  $i_1$  pe axul solenoidului la momentul  $t_1 = 1 \text{ s}$ ;  
b. tensiunea inducă în al doilea solenoid la momentul  $t_2 = 2 \text{ s}$ ;  
c. Reprezentați grafic dependența de timp a fluxului magnetic în al doilea solenoid în intervalul de timp  $[0 \text{ s}, 2 \text{ s}]$ .

15 puncte



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 12

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect**

15 puncte

1. Unitatea de măsură a fluxului magnetic, în funcție de unitățile de măsură ale mărimilor fizice fundamentale, este:

- a.  $\frac{kg \cdot m^2}{A \cdot s}$       b.  $\frac{kg \cdot m^2}{A \cdot s^2}$       c.  $\frac{kg \cdot m^3}{A \cdot s^2}$       d.  $\frac{kg \cdot m}{A \cdot s^2}$

2. Expresia perioadei de rotație a unei sarcini electrice care pătrunde într-un câmp magnetic omogen, cu viteza orientată perpendicular pe liniile câmpului magnetic, NU depinde de:

- a. masa particulei  
b. sarcina electrică a particulei  
c. viteza particulei  
d. inducția câmpului magnetic

3. Intensitatea curentului care străbate un fir de rezistivitate  $\rho = 10^{-7} \Omega \cdot m$ , cu lungimea de5 m și aria secțiunii transversale de  $2mm^2$ , la capetele căruia s-a aplicat o tensiune de 1,5 V, are valoarea:

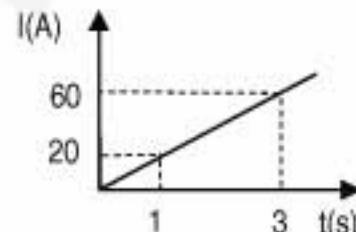
- a. 2 A      b. 3 A      c. 5 A      d. 6 A

4. Intensitatea curentului ce trece printr-o bobină variază în timp așa cum este ilustrat în figura alăturată. Știind că între bornele bobinei a apărut o tensiune electromotoare inducă de 3V, inductanța bobinei este:

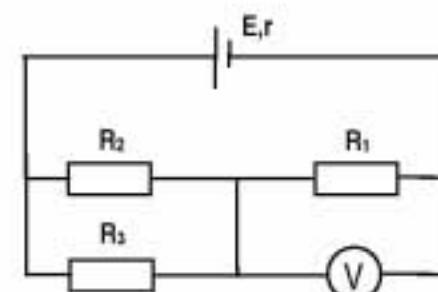
- a. 0,15 H      b. 0,10 H      c. 0,075 H      d. 0,015 H

5. O bobină fără miez magnetic, situată în aer ( $\mu_{aer} \equiv \mu_0$ ), parcursă de un curent electric staționar cu intensitatea de 4 A, este realizată prin înfășurarea fir lângă fir, într-un singur strat, a unui fir metalic, izolat, cu diametrul secțiunii transversale de 2 mm. Inducția câmpului magnetic pe axul bobinei are valoarea de aproximativ:

- a.  $6,28 \cdot 10^{-4} T$       b.  $12,56 \cdot 10^{-4} T$       c.  $25,12 \cdot 10^{-4} T$       d.  $31,4 \cdot 10^{-4} T$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. În circuitul electric a cărui diagramă este ilustrată în figura alăturată, se cunosc:  $R_2 = 40 \Omega$ ,  $R_3 = 120 \Omega$ , rezistența internă a sursei  $r = 5 \Omega$ , tensiunea indicată de voltmetru ideal  $U_i = 90 V$ . Puterea consumată împreună de către cei trei rezistori  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  este  $P = 300 W$ , iar rezistența electrică a conductoarelor de legătură se neglijeează. Determinați:

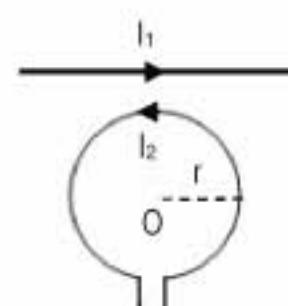
- a. rezistența echivalentă a grupării formate din rezistoarele  $R_2$  și  $R_3$ ;  
b. intensitatea curentului din ramura principală;  
c. tensiunea electromotoare a sursei.



15 puncte

2. Un conductor rectiliniu, foarte lung, parcurs de un curent electric staționar de intensitate  $I_1 = 6,28 A (\equiv 2\pi A)$  și o spiră circulară, de rază  $r = 2 cm$ , parcursă de un curent având intensitatea constantă  $I_2 = 0,5 A$ , sunt coplanare, plasate în vid, așa cum se observă în figura alăturată. Determinați:

- a. inducția câmpului magnetic resultant în centrul O al spirei, dacă distanța dintre conductor și centrul spirei este  $d = 5 cm$ ;  
b. distanța dintre conductor și centrul spirei pentru ca inducția magnetică resultantă în centrul spirei să fie nulă;  
c. inducția magnetică în centrul spirei, atunci când distanța dintre O și conductor este cea determinată la punctul b iar spira este rotită cu  $90^\circ$  în jurul unei axe care trece prin centrul O al spirei și este perpendiculară pe conductorul rectiliniu.



15 puncte

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

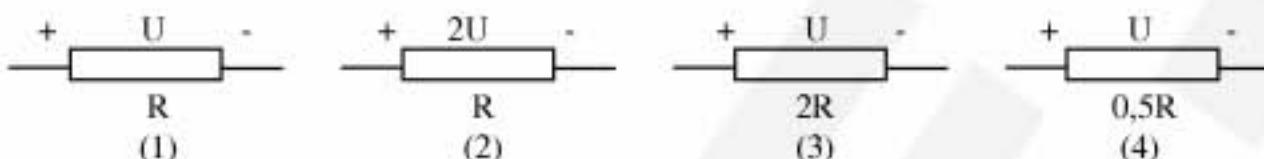
Varianta 13

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului este  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$ Sarcina electrică elementară  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Unitatea de măsură a permeabilității magnetice este:

- a.  $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-2}$       b.  $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^2 \cdot \text{A}^2$       c.  $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{A}^{-2}$       d.  $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-1}$

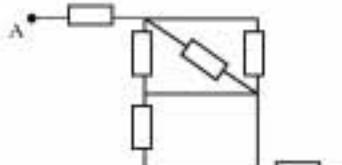
2. În figura de mai jos sunt notate rezistențele electrice și tensiunile aplicate la bornele a patru rezistori. Dacă notați cu  $P_i$  ( $i=1,2,3,4$ ) puterile disipate în fiecare din cei patru rezistori, atunci puterile minimă și maximă sunt:



- a.  $P_1$  și  $P_2$       b.  $P_3$  și  $P_4$       c.  $P_3$  și  $P_2$       d.  $P_1$  și  $P_4$

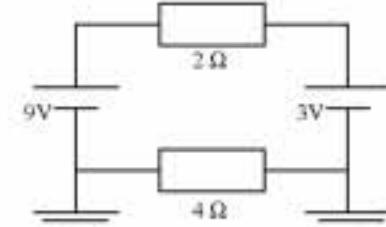
3. În montajul din figura alăturată toți rezistorii au rezistență  $R$ . Rezistența echivalentă între nodurile A și B este egală:

- a.  $\frac{7R}{3}$       b.  $\frac{12R}{5}$       c.  $\frac{10R}{3}$       d.  $\frac{11R}{3}$



4. În circuitul din figura alăturată, ambele surse au rezistențe interne neglijabile. Intensitatea curentului electric prin rezistorul cu rezistență de  $4\Omega$  este:

- a. 2 A  
b. 1,5 A  
c. 1 A  
d. 0 A



5. Un ion cu masa  $m$  și sarcina electrică  $q$ , pătrunde cu viteza  $v$  perpendicular pe liniile unui câmp magnetic uniform de inducție  $B$ . În aceste condiții mișcarea electronului pe o traiectorie circulară are caracteristicile:

- a.  $\vec{v} \parallel \vec{B}$ ;  $r = \frac{mv}{qB}$       b.  $\vec{v} \perp \vec{B}$ ;  $r = \frac{mv}{qB}$       c.  $\vec{v} \parallel \vec{B}$ ;  $r = \frac{mB}{qv}$       d.  $\vec{v} \perp \vec{B}$ ;  $r = \frac{mB}{qv}$

**II. Să se rezolve următoarele probleme:**

1. Un solenoid cu aer, având  $N=1000$  spire și lungimea  $l=0,4\text{m}$ , care este conectat la o sursă cu tensiunea electromotoare  $E=20\text{V}$  și rezistență internă  $r=0,3\Omega$ , este parcurs de un curent electric cu intensitatea  $I=10\text{ A}$ . Determinați:

- a. rezistența bobinei;  
b. inducția câmpului magnetic în interiorul bobinei;  
c. aria secțiunii transversale  $S$  a solenoidului, dacă fluxul magnetic prin solenoid este  $\Phi=4\pi^2 \cdot 10^{-5}\text{Wb}$ .

**15 puncte**

2. Pe carcasa unui încălzitor electric sunt inscripționate valorile nominale  $U=220\text{V}$  și  $P=1000\text{W}$ . Până la atingerea valorilor nominale, intensitatea curentului electric de alimentare a încălzitorului variază în timp după legea  $i=2+5t$  (A), unde  $t$  este intensitatea curentului electric exprimat în amperi și  $t$  este timpul exprimat în secunde.

- a. Determinați rezistența încălzitorului în condiții de funcționare nominale.  
b. Definiți fenomenul de inducție electromagnetică și scrieți legea inducției electromagneticice.  
c. Determinați tensiunea electromotoare autoindusă în spira încălzitorului cu inductanță  $L=4\text{ mH}$ , până la atingerea valorii nominale de funcționare.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 14

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ , accelerarea gravitațională  $g = 10 m/s^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect**

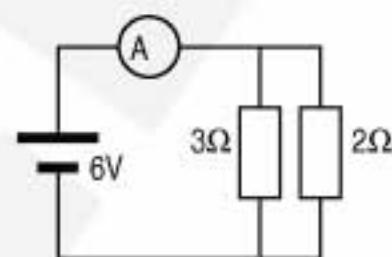
15 puncte

1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, atunci unitatea de măsură în SI a mărimii fizice descrise de relația  $-\Delta\Phi / \Delta t$  este:

- a.  $T \cdot m \cdot s^{-1}$       b.  $N \cdot A^{-1} \cdot m^{-1}$       c.  $V$       d.  $N \cdot A^{-2}$

2. Ampermetrul ideal conectat în circuitul din figură indică:

- a. 2A      b. 3A      c. 5A      d. 6A



3. Expresia corectă a dependenței rezistenței electrice a unui conductor de dimensiunile sale și de natura materialului din care este confectionat este:

- a.  $R = \frac{\rho S}{\ell}$       b.  $R = \rho \frac{\ell}{S}$       c.  $R = r \ell S$       d.  $R = \frac{S \ell}{\rho}$

4. Un conductor rectiliniu, foarte lung, situat în aer ( $\mu_{aer} \approx \mu_0$ ) este parcurs de un curent electric staționar cu intensitatea  $I$ . Inducția câmpului magnetic creat de conductor într-un punct situat la distanța  $d$  de acesta este:

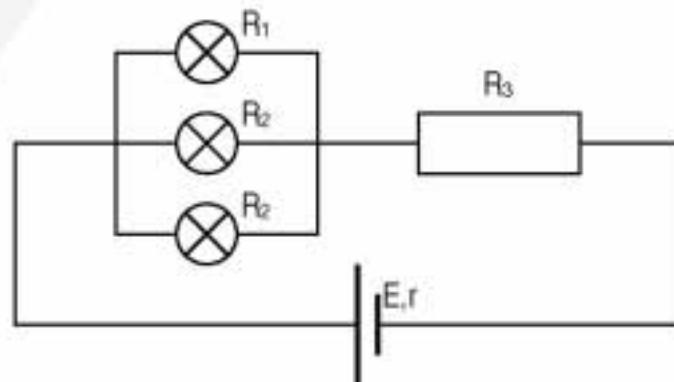
- a.  $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi \cdot d}$       b.  $B = \frac{\mu_0 I}{2 \cdot d}$       c.  $B = \frac{\mu_0 Id}{2}$       d.  $B = \frac{\mu_0 I}{d}$

5. Două surse având tensiuni electromotoare și rezistențe interne identice sunt legate fie în serie, fie în paralel. Ele debitează în ambele cazuri un curent de aceeași intensitate pe un rezistor de sarcină  $R = 1\Omega$ . Rezistența electrică internă a unei surse este:

- a.  $1\Omega$       b.  $2\Omega$       c.  $3\Omega$       d.  $0,5\Omega$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Circuitul electric prezentat în figura alăturată conține o baterie cu t.e.m.  $E = 120V$  și rezistență internă  $r = 1,2\Omega$ , trei becuri și un rezistor de rezistență  $R_3 = 108,8\Omega$ . Unul dintre becuri are rezistență  $R_1 = 20\Omega$ , iar celelalte două au fiecare rezistență  $R_2 = 40\Omega$ . Determinați:

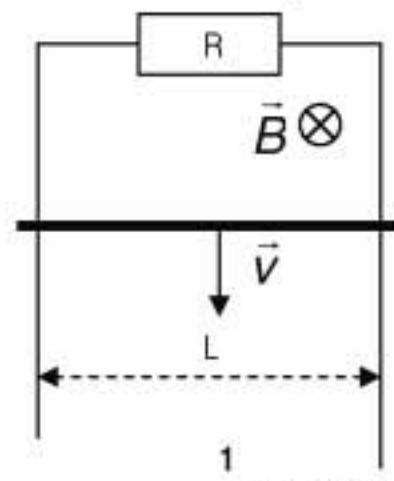


- a. rezistența electrică echivalentă a circuitului exterior sursei;  
 b. intensitățile curentilor electrici din ramurile circuitului;  
 c. energia degajată sub formă de căldură în rezistorul  $R_3$  în timpul  $t = 1h$ .

15 puncte

2. O bară conductoare de lungime  $L = 40cm$ , masă  $m = 100g$  și rezistență electrică neglijabilă alunecă fără frecare și în contact electric permanent de-a lungul a două șine perfect conductoare plasate vertical și conectate printr-un rezistor de rezistență electrică  $R = 0,8\Omega$  ca în figura alăturată. Sistemul descris este așezat într-un câmp magnetic uniform, perpendicular pe planul cadrului, de inducție  $B = 1T$ . Determinați:

- a. sensul curentului electric induș în circuit;  
 b. viteza limită de coborâre a barei sub acțiunea propriei greutăți;  
 c. puterea electrică disipată în rezistorul  $R$  când bara coboară uniform.



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianța 15

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM****I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. Înănd seama de simbolurile unităților de măsură din manualele de fizică, unitatea de măsură pentru rezistență electrică este:

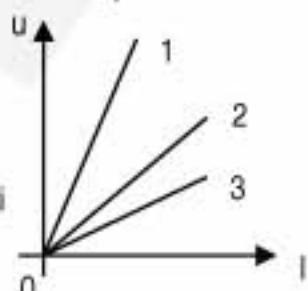
- a.  $\frac{N \cdot m}{C}$       b.  $\frac{N \cdot m}{C \cdot A}$       c.  $\Omega \cdot m^{-1}$       d.  $V \cdot A$

2. Energia electrică degajată de un rezistor de rezistență electrică constantă la trecerea unui curent electric continuu prin el are expresia:

- a.  $RIt$       b.  $UI^2t$       c.  $\frac{U^2}{R \cdot t}$       d.  $RI^2t$

3. Graficele din figura alăturată reprezintă variația tensiunii în funcție de intensitatea curentului pentru 3 rezistori de rezistență electrice diferite, cuplați pe rând în circuit. Graficul corespunzător rezistenței electrice maxime este:

- a. Graficul 1  
b. Graficul 2  
c. Graficul 3  
d. Cele 3 grafice corespund aceleiași rezistențe



4. T.e.m. indușă într-un conductor liniar care se deplasează perpendicular pe liniile unui câmp magnetic uniform de inducție  $B$  are expresia:

- a.  $e = Bil \cdot \sin \alpha$       b.  $e = Blv \cdot \cos \alpha$       c.  $e = Blv$       d.  $e = gvB \cdot \sin \alpha$

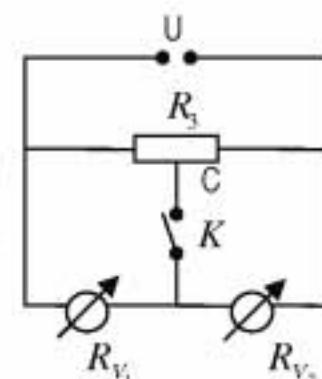
5. Fluxul magnetic printr-o suprafață plană cu aria  $S = 10 \text{ cm}^2$  ce face un unghi  $\alpha = 30^\circ$  cu liniile unui câmp magnetic uniform de inducție  $B = \sqrt{3} \cdot 10^{-4} \text{ T}$  este:

- a.  $\phi = 0,15 \mu \text{Wb}$       b.  $\phi = 15 \mu \text{Wb}$       c.  $\phi = 3,2 \mu \text{Wb}$       d.  $\phi = 0,086 \mu \text{Wb}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Două voltmetre cu rezistențele electrice interioare  $R_{V_1} = 6k\Omega$  și  $R_{V_2} = 4k\Omega$  sunt legate în serie. În paralel cu ele se leagă un rezistor cu rezistență electrică  $R_3 = 10k\Omega$ . La bornele acestui circuit se aplică tensiunea  $U = 180 \text{ V}$  (vezi figura). Determinați:

- a. indicația voltmeterelor dacă întrerupătorul  $K$  este deschis;  
b. indicația voltmeterelor dacă întrerupătorul  $K$  se închide pe un cursor aflat la mijlocul rezistorului  $R_3$ ;  
c. raportul dintre rezistențele electrice ale fragmentelor în care cursorul împarte rezistența  $R_3$  pentru ca voltmetrele să indice tensiuni egale.

**15 puncte**

2. Un cadru metalic de forma unui pătrat ABCD, având latura  $a = 10 \text{ cm}$  se poate rota în jurul laturii AD. Cadru are rezistență electrică  $R = 80\Omega$  și inductanță neglijabilă. El este plasat într-un câmp magnetic uniform, de inducție  $B = 0,2 \text{ T}$ , orientat inițial perpendicular pe planul cadrului. Determinați:

- a. sarcina electrică indușă în cadru la rotația acestuia cu  $90^\circ$ ;  
b. t.e.m. indușă în cadru la rotație uniformă a cadrului cu viteza unghiulară  $\omega = 10 \text{ rad/s}$ ;  
c. intensitatea curentului electric induș în cadru în situația de la punctul b.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 16

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Unitatea de măsură pentru inducția câmpului magnetic exprimată în unități de măsură fundamentale în S.I. este:

- a.  $\frac{A \cdot m}{kg \cdot s}$       b.  $\frac{m \cdot s}{A \cdot kg}$       c.  $\frac{A \cdot kg}{m \cdot s}$       d.  $\frac{kg}{A \cdot s^2}$

2. Dacă prin secțiunea transversală a unui conductor în intervalul de timp  $\Delta t = 1\text{min}$  trece sarcina  $q = 300C$ , atunci intensitatea curentului electric este:

- a. 0.5A      b. 2A      c. 5A      d. 10A

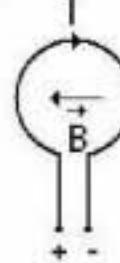
3. Forța cu care un câmp magnetic uniform de inducție  $B$  acționează asupra unui conductor de lungime  $\ell$  străbătut de un curent electric de intensitate  $I$ , așezat paralel cu liniile de câmp magnetic este:

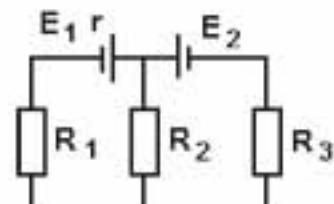
- a. 0      b.  $2 \cdot B \cdot I \cdot \ell$       c.  $B \cdot I \cdot \ell$       d.  $\frac{B \cdot I}{\ell}$

4. Două fire conductoare având aceeași arie a secțiunii transversale, unul din aluminiu și celălalt din cupru, au aceeași rezistență electrică. Raportul lungimilor lor este:

- a.  $\frac{I_{Al}}{I_{Cu}} = \frac{\rho_{Al}}{\rho_{Cu}}$       b.  $\frac{I_{Al}}{I_{Cu}} = \frac{\rho_{Cu}}{\rho_{Al}}$       c.  $\frac{I_{Al}}{I_{Cu}} = 1$       d.  $\frac{I_{Al}}{I_{Cu}} = \rho_{Al} \cdot \rho_{Cu}$

5. În figurile de mai jos sunt ilustrate spire circulare parcuse de curent electric. Orientarea vectorului inducție magnetică  $\vec{B}$  al câmpului magnetic creat în centrul spirei de curentul circular este:

- a.       b.       c.       d. 

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Considerați un circuit electric a cărui schemă electrică este ilustrată în figura alăturată. Se cunosc:  $E_1 = 2V$ ,  $E_2 = 4V$ ,  $r = 0.2\Omega$ ,  $R_1 = R_3 = 4\Omega$ ,  $R_2 = 2\Omega$ . Considerând că rezistența electrică a sursei cu t.e.m.  $E_2$  este neglijabilă, determinați:

- a. valoarea intensității curentului electric prin rezistorul  $R_2$ ;  
b. puterea electrică disipată pe  $R_3$ ;  
c. căldura degajată prin efect Joule de  $R_1$  în 10min.

**15 puncte**2. La realizarea unui solenoid s-a folosit un fir conductor din cupru având lungimea  $\ell_1 = 2m$ , diametrul  $D_1 = 2mm$  și rezistivitatea  $\rho = 1.7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$ . Înfășurând firul pe un miez de fier cu permeabilitatea magnetică relativă  $\mu_r = 5000$  s-au obținut 100 spire. Solenoidul a fost așezat paralel cu liniile unui câmp magnetic uniform de inducție  $B = 2T$ . Determinați:

- a. rezistența electrică a firului conductor;  
b. valoarea inductanței solenoidului;  
c. valoarea tensiunii electromotoare induse, atunci când inducția câmpului magnetic scade liniar la zero în timp de 2ms.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 17

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect**

15 puncte

1. Prețul pentru 1 kWh de energie electrică este de 36 de bani. Pentru energia folosită de un dispozitiv electric care consumă puterea  $P = 100 W$  în timpul  $\Delta t = 2 h 46 min 40 s$  trebuie plătit prețul de:

- a. 0,1 bani      b. 1 ban      c. 10 bani      d. 1 leu

2. Dacă pe un beculeț sunt trecute valorile 3 V și 0,1 A, energia consumată de acesta în 3 ore de funcționare normală este:

- a.  $10^{-1} J$       b.  $9 \cdot 10^{-1} J$       c.  $9 \cdot 10^{-4} kWh$       d.  $10^{-1} kWh$

3. O sursă cu tensiunea electromotoare  $E$  debitează puterea  $P$  pe un rezistor cu rezistență  $R_1 = 4 \Omega$ . Dacă acesta se înlocuiește cu un alt rezistor de rezistență  $R_2 = 1 \Omega$  se constată că sursa debitează aceeași putere  $P$  pe circuitul exterior. Rezistența internă a sursei  $r$  este:

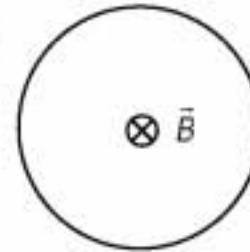
- a. 0      b.  $2 \Omega$       c.  $4 \Omega$       d.  $5 \Omega$

4. Printr-un conductor trece un curent a cărui intensitate variază după legea  $i = at$ , cu  $a = 2 A/s$ . Sarcina electrică care parcurge conductorul în intervalul  $t \in [1s, 4s]$  este

- a. 30 C      b. 20 C      c. 15 C      d. 5 C

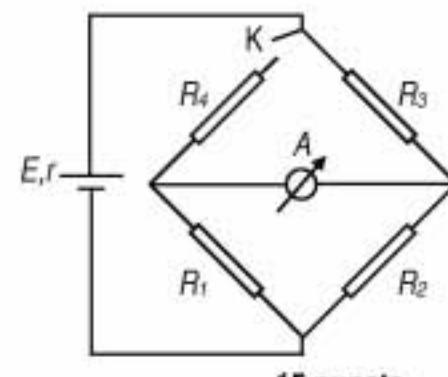
5. Suprafața unui conductor circular este străbătută de un câmp magnetic omogen, crescător în timp, de forma  $B = kt$ . Curentul inducții în spiră este:

- a. nul      b. crescător      c. descrescător      d. constant

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. În circuitul electric, a cărui diagramă este ilustrată în figura alăturată, întrerupătorul K este deschis. Cunoscând tensiunea electromotoare  $E = 10 V$ , rezistența internă  $r = 1 \Omega$ , rezistența ampermetrului  $r_A = 0$ , rezistențele rezistorilor  $R_1 = R_2 = R_3 = 6 \Omega$  și neglijând rezistența electrică a firelor conductoare din circuit, determinați:

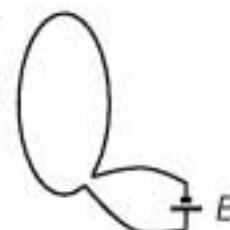
- a. intensitatea curentului de scurtcircuit al sursei;  
b. indicația ampermetrului;  
c. valoarea rezistenței rezistorului  $R_4$ , dacă, la închiderea întrerupătorului K, prin ampermetru nu mai trece curent.



15 puncte

2. Se consideră o spiră cu aria  $S = 3,14 m^2$  și secțiunea firului  $s = 1 mm^2$  din cupru cu rezistivitatea  $\rho = 1,67 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$ . Ea este legată la bornele unei surse cu tensiunea electromotoare  $E = 20 V$ , și de rezistență electrică neglijabilă. Determinați:

- a. rezistența spirei;  
b. valoare inducției magnetice din centrul spirei;  
c. inducția magnetică ce apare în centrul spirei, dacă la bornele sursei se leagă o a doua spire, identică cu prima și izolată electric față de aceasta. Cele două spire sunt perpendiculare și au același centru.



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 18

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, atunci unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice descrise de relația  $\frac{US}{\rho l}$  este:

- a. V      b. A      c.  $\Omega$       d.  $\Omega \cdot m$

2. Un electron, având sarcina electrică  $e$  și masa  $m$ , pătrunde cu viteza  $v$ , orientată perpendicular pe liniile unui câmp magnetic omogen, de inducție  $B$ . Raza traectoriei acestuia este:

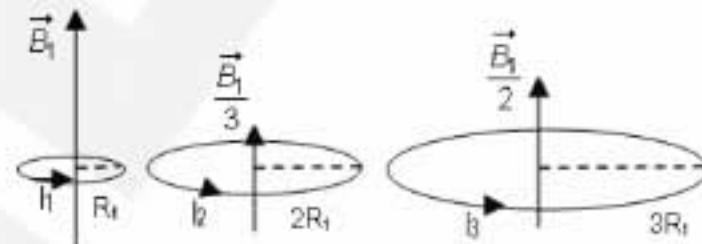
- a.  $mB/ev$       b.  $me/Bv$       c.  $mv/eB$       d.  $eB/mv$

3. O bobină cu miez de fier ( $\mu_r = 400$ ) are 500 de spire, lungimea de 20 cm și aria secțiunii transversale de  $4cm^2$ . Inductanța bobinei este:

- a.  $25,12 \cdot 10^{-2} H$       b.  $31,41 \cdot 10^{-2} H$       c.  $37,68 \cdot 10^{-2} H$       d.  $50,24 \cdot 10^{-2} H$

4. Relația dintre intensitățile curentilor electrici care produc, în centrele spirelor din figura alăturată, câmpurile magnetice cu inducții indicate este:

- a.  $I_3 > I_2 > I_1$   
b.  $I_1 > I_3 > I_2$   
c.  $I_3 > I_1 > I_2$   
d.  $I_2 > I_1 > I_3$



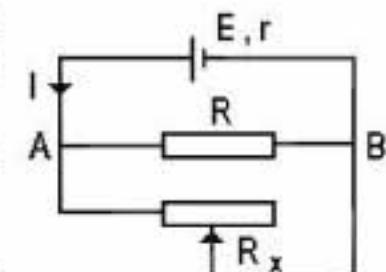
5. Precizați care dintre mărimile fizice de mai jos este mărime fizică fundamentală:

- a. rezistență electrică      b. tensiunea electrică      c. sarcina electrică      d. intensitatea electrică

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. În schema electrică din figura alăturată se cunosc:  $E = 10V$ ,  $r = 1\Omega$ ,  $R = 6\Omega$ . Rezistența electrică a reostatului  $R_x$  poate lua valoarea maximă de  $24\Omega$ . Rezistența electrică a conductoarelor de legătură se neglijiază. Determinați:

- a. intensitatea prin ramura care conține bateria, în situația în care cursorul se află-se la mijlocul infășurării reostatului;  
b. tensiunea între punctele A și B, poziția cursorului fiind cea de la punctul a.;  
c. valoarea rezistenței electrice a reostatului  $R_x$  pentru care puterea debitată de sursă în circuitul exterior este maximă.

**15 puncte**

2. Un rezistor cu rezistență electrică  $R = 25\Omega$  este conectat la capetele unei bobine, cu  $N = 100$  spire, infășurată pe un suport izolator cilindric, fără miez magnetic, cu raza  $r = 1cm$ . Rezistența electrică a firului conductor se neglijiază. Bobina este introdusă în interiorul unei alte bobine prin care circulă un curent electric de intensitate  $I = 5A$ . Cea de-a doua bobină e realizată prin infășurarea fir lângă fir, într-un singur strat, a unui fir metalic, izolat, cu diametrul secțiunii transversale  $d = 2mm$ . Unghiul dintre axele celor două bobine are valoarea  $\alpha = 60^\circ$ , iar  $\mu_{aer} \equiv \mu_0$ . Determinați:

- a. inducția câmpului magnetic în interiorul celei de-a două bobine;  
b. fluxul magnetic total prin spirele primei bobine;  
c. sarcina electrică care parcurge spirele primei bobine dacă, într-un interval de timp scurt, intensitatea curentului care trece prin spirele celei de-a două bobine, se anulează.

**15 puncte**

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 19

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte**

1. Într-o bobină lungă parcursă de curentul electric cu intensitatea constantă  $I$  apare un câmp magnetic considerat uniform cu inducția  $B$ , care determină un flux magnetic  $\phi$ . La întreruperea curentului, fluxul magnetic scade la valoarea zero în intervalul de timp  $\tau$ . Inductanța bobinei este :

- a.  $\phi/I$       b.  $B$       c.  $\phi/\tau$       d.  $I/\phi$

2. Patru fire metalice, sunt caracterizate prin rezistențele electrice  $R_1, R_2, R_3, R_4$  și au fiecare lungimi, raze și rezistivități diferite după cum urmează : pentru primul fir  $(\ell, r, \rho)$ , pentru al doilea  $(2 \cdot \ell, 2r, \rho)$ , pentru al treilea  $(2 \cdot \ell, r, 2 \cdot \rho)$  iar pentru al patrulea  $(\ell, 2 \cdot r, 2 \cdot \rho)$ . Între rezistențele firelor există relația:

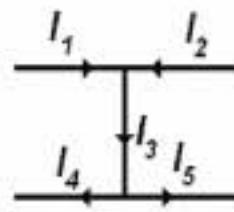
- a.  $R_1 = R_2 < R_3 < R_4$       b.  $R_2 = R_4 < R_1 < R_3$       c.  $R_4 = R_3 < R_2 < R_1$       d.  $R_1 = R_3 < R_2 < R_4$

3. O spiră circulară cu suprafață  $S = 10 cm^2$  este dispusă perpendicular pe liniile de câmp ale unui câmp magnetic a cărui inducție variază ca funcție de timpul  $t$  conform legii  $B(t) = 0,1 \cdot t$  ( $T$ ). Tensiunea electromotoare constantă indusă în spiră are valoarea :

- a. 1mV      b. 0,5 mV      c. 0,2 mV      d. 0,1 mV

4. Considerați porțiunea dintr-un circuit electric a cărui diagramă este reprezentată în figura alăturată. Intensitățile unora dintre curenții care circulă prin fire sunt  $I_1 = 1A$ ,  $I_2 = 9A$  și  $I_4 = 5A$ . Intensitatea curentului  $I_5$  are valoarea

- a. 1A      b. 5A      c. 9A      d. 10A



5. Un circuit electric este compus dintr-o baterie cu rezistență internă  $r$  care debitează curent electric pe o rezistor cu rezistență electrică  $R$ , variabilă. Raportul  $\eta$  dintre puterea debitată de baterie pe rezistor și puterea totală a baterie (randamentul circuitului) este de 50% atunci când rezistența circuitului exterior este de  $2\Omega$ . În aceste condiții, valoarea rezistenței interne a bateriei este :

- a.  $50\Omega$       b.  $5\Omega$       c.  $2\Omega$       d.  $1\Omega$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Dorîți să folosiți un calorifer electric și să-l conectați la o priză cu tensiunea de  $U = 220V$ . Caloriferul are puterea  $P = 4840W$ , iar priza care urmează să fie folosită pentru alimentarea caloriferului este protejată cu o siguranță fuzibilă de  $I_{max,im} = 25A$ . Considerați că în cursul exploatarii rezistența electrică a caloriferului nu variază și determinați :

- a. valoarea rezistenței electrice a caloriferului;  
b. valoarea intensității curentului electric prin calorifer atunci când acesta funcționează;  
c. numărul de calorifere identice celui descris mai sus care pot fi alimentate în paralel de la această priză.

15 puncte

2. Un avion zboară cu viteza constantă  $v = 150 m \cdot s^{-1}$  de pe o direcție orizontală. Distanța dintre vârfurile aripilor sale este  $\ell = 15 m$ . Avionul are o busolă care, pentru a fi protejată de influența componentei verticale a câmpului magnetic terestru este înconjurată de o bobină care produce un câmp magnetic vertical cu  $B = 3 \cdot 10^{-5} T$ . Determinați :

- a. care este valoarea componentei verticale a inducției câmpului magnetic terestru  
b. fluxul componentei verticale a inducției câmpului magnetic terestru prin aria „măturată” de aripile avionului în  $\tau = 10 s$ .  
c. valoarea tensiunii electromotoare induse între vârfurile aripilor avionului.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

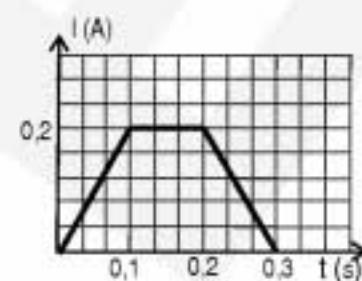
Varianta 20

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM.****I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect**

15 puncte

1. Intensitatea curentului electric ce trece printr-un conductor variază în timp conform graficului alăturat. Sarcina electrică ce trece prin conductor este:

- a. 0,04 C      b. 0,2 C      c. 0,6 C      d. 0,8 C

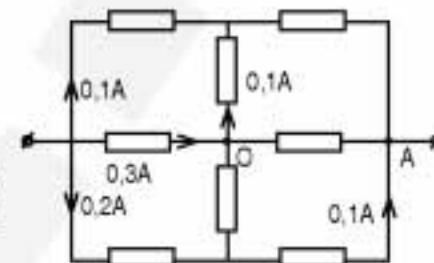


2. Unitatea de măsură a puterii NU poate fi exprimată prin:

- a. V A      b. V Ω<sup>-1</sup>      c. V<sup>2</sup> Ω<sup>-1</sup>      d. A<sup>2</sup>Ω

3. Intensitatea curentului prin ramura OA a circuitului alăturat are valoarea și sensul:

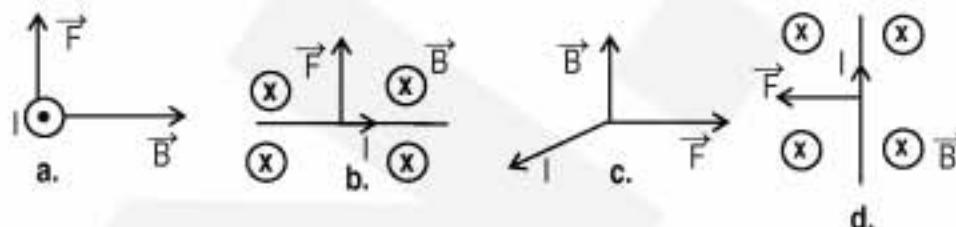
- a. 0,3 A spre O  
b. 0,2 A spre A  
c. 0,2 A spre O  
d. 0,3 A spre A



4. Două spire circulare identice, una verticală și una orizontală, ale căror centre coincid, sunt parcuse de același curent electric staționar, de intensitate I. Inducția magnetică în centrul lor comun este :

- a.  $\mu \frac{I}{\sqrt{2}r}$       b.  $\mu \frac{I}{2\pi r}$       c.  $\mu \frac{I}{\pi r}$       d.  $\mu \frac{I}{r}$

5. Una din figurile de mai jos, referitoare la forța electromagnetică ce acționează asupra unui conductor parcurs de un curent electric staționar cu intensitatea I, aflat într-un câmp magnetic de inducție  $\vec{B}$ , NU este corectă:

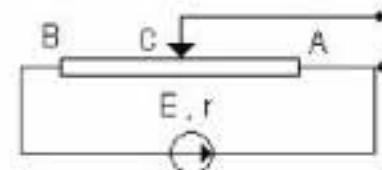
**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. La bornele unui generator cu t.e.m.  $E = 30$  V și rezistență internă  $r = 1 \Omega$  se leagă un reostat cu cursor a cărui rezistență totală este de  $R = 5\Omega$ .

a. Determinați tensiunea măsurată de un voltmbru ideal legat între A și C atunci când  $AC = AB/5$ .

b. Calculați valorile extreme ale tensiunii măsurate de un voltmbru ideal legat între A și C atunci când cursorul C se deplasează de la un capăt la celălalt al reostatului.

c. În locul voltmbrului, între A și C se leagă un rezistor cu rezistență electrică  $R_1 = 6\Omega$ . Se deplasează cursorul C astfel încât pe rezistorul  $R_1$  să se disipe puterea  $P_1 = 24W$ . Determinați noua valoare a rezistenței  $R_{AC}$ .



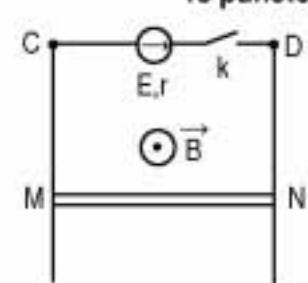
2. Un conductor MN cu masa  $m = 400$  g și lungimea  $l = 0,1$  m poate lungea fără frecare de-a lungul a două bare verticale CM și DN. Conductorul MN și barele verticale au rezistențele neglijabile. Cele două bare se conectează la o sursă cu t.e.m.  $E = 25$  V și rezistență internă  $r = 0,5 \Omega$  prin închiderea intrerupătorului k. Întregul sistem se află într-un câmp magnetic uniform orizontal, cu inducția magnetică  $B = 1T$  (figura alăturată). Inițial bara MN este ținută fixă. Determinați:

a. forța electromagnetică ce acționează asupra barei fixe la închiderea intrerupătorului K, indicând direcția și sensul ei;

b. valoarea intensității constante ce se stabilește prin conductorul MN, după ce acesta a fost lăsat liber;

c. viteza maximă a conductorului MN.

15 puncte



15 puncte

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 21

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Voltul se poate exprima prin unitățile fundamentale din Sistemul Internațional de Unități astfel:

a.  $\frac{kg \cdot m^2}{s^3 \cdot A}$

b.  $\frac{kg \cdot m^3}{s^2 \cdot A}$

c.  $\frac{m^2}{kg \cdot s^3 \cdot A}$

d.  $\frac{m^2 \cdot s^3 \cdot A^2}{kg}$

2. Rezistența echivalentă a  $n$  rezistori identici, de rezistență  $R$  fiecare, legați în paralel are expresia:

a.  $nR$

b.  $(n-1)R$

c.  $R$

d.  $R/n$

3. Două surse cu parametrii  $E_1, r_1$  și respectiv  $E_2, r_2$  sunt grupate în serie. Puterea maximă transferată unui circuit exterior este:

a.  $P_{max} = \frac{(E_1 + E_2)^2}{2(r_1 + r_2)^2}$

b.  $P_{max} = \frac{(E_1 + E_2)^2}{4(r_1 + r_2)}$

c.  $P_{max} = \left( \frac{E_1 E_2}{E_1 + E_2} \right)^2 \cdot \frac{1}{4(r_1 + r_2)}$

d.  $P_{max} = \frac{E_1 E_2}{4(r_1 + r_2)}$

4. O bobină cu  $N$  spire și cu diametrul  $D$  este supusă unei variații de flux magnetic astfel încât în bobină se induce o tensiune electromotoare  $e$ . Care este viteza de variație a inducției magnetice  $\frac{dB}{dt}$ ?

a.  $\frac{2I}{\pi D^2 N}$

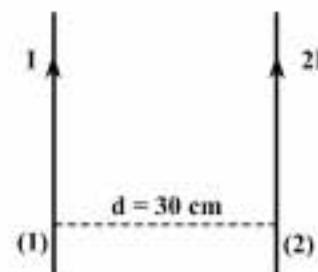
b.  $\frac{4I}{\pi DN}$

c.  $\frac{4E}{\pi D^2 N}$

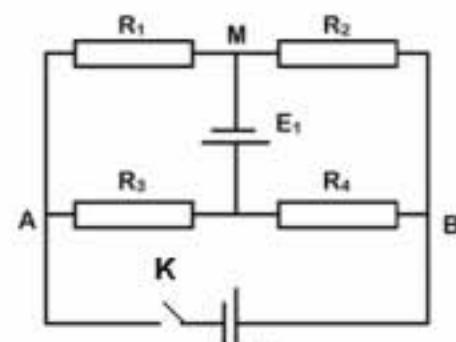
d.  $\frac{E}{\pi D^2 N}$

5. Unde trebuie plasat un al treilea conductor parcurs de un curent electric cu intensitatea  $I$ , în raport cu conductorii din figura alăturată astfel încât forța electrodynamică exercitată asupra să să fie nulă?

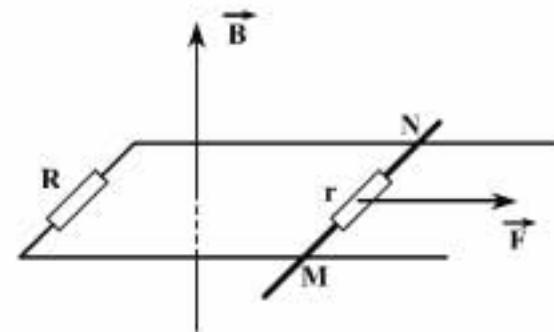
a. la jumătatea distanței dintre conductori

b. între cei doi conductori, la distanța  $d_1 = 10\text{ cm}$  față de conductorul (1).c. la  $20\text{ cm}$  de conductorul (1) și  $50\text{ cm}$  de conductorul (2).d. între cei doi conductori la distanța  $d_2 = 20\text{ cm}$  față de conductorul (1)**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. O rețea electrică este formată din patru rezistori cu rezistențele electrice:  $R_1 = 1\Omega$ ,  $R_2 = 2\Omega$ ,  $R_3 = 3\Omega$ ,  $R_4 = 1\Omega$  și două surse de tensiune cu rezistențele interne neglijabile. Prima sursă are tensiunea electromotoare  $E_1 = 12V$ . Determinați:

- tensiunea indicată de un voltmetru ideal conectat între punctele A și M, când intrerupătorul K este deschis;
- energia consumată de rețea de rezistori într-o oră, când intrerupătorul K este deschis;
- t.e.m.  $E_2$ , dacă la închiderea intrerupătorului K prin sursa cu t.e.m.  $E_2$  nu trece curent electric.

**15 puncte**2. Un cadru metalic dreptunghiular este plasat într-un câmp magnetic uniform, cu liniile de câmp perpendiculare pe planul cadrului. Inducția câmpului magnetic are valoarea  $B = 10T$ , iar cadrul are o latură mobilă de lungimea  $l = 1m$  și rezistența electrică  $r = 0,5\Omega$ . Latura MN este deplasată rectiliniu și uniform, în planul cadrului, cu ajutorul unei forțe de tracțiune  $F = 20N$ . Se cunoaște rezistența din circuit  $R = 2\Omega$ . Calculați:

- intensitatea curentului electric din circuit;
- viteza cu care se deplasează conductorul MN;
- energia electrică obținută în circuit  $\Delta t = 10\text{ min}$ .

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 22

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect**

15 puncte

1. Unitatea de măsură în S.I. a fluxului magnetic este:

- a.  $N \cdot m / A$       b.  $N / A$       c.  $N / (A \cdot m^2)$       d.  $N / (A \cdot m)$

2. Un conductor rectiliniu de rezistență  $81\Omega$  a fost împărțit într-un număr de segmente egale care au fost legate în paralel, obținându-se o rezistență echivalentă de  $1\Omega$ . Numărul de segmente egale în care a fost împărțit conductorul este:

- a. 9      b. 18      c. 27      d. 36

3. Un dipol activ este protejat legându-i în serie un conductor metalic de rezistență  $R = 12\Omega$ . Caracteristica curent – tensiune a generatorului liniar de tensiune astfel obținut, este ilustrată în figura alăturată. Tensiunea electromotoare  $E$  a dipolului activ și rezistența sa internă  $r$  au valorile:

- a.  $E = 3,6V; r = 0,5\Omega$   
 b.  $E = 3,6V; r = 0,75\Omega$   
 c.  $E = 4,6V; r = 1,2\Omega$   
 d.  $E = 4,6V; r = 1,5\Omega$

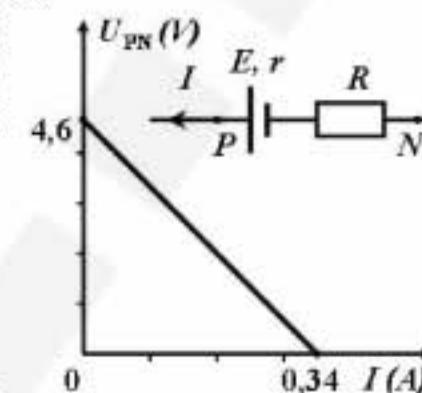
4. Pentru alimentarea unei case sub o tensiune de  $220V$ , se utilizează o linie electrică de

lungime  $100m$ , firul având rezistivitatea  $1,6 \cdot 10^{-8}\Omega \cdot m$  și secțiunea  $5mm^2$ . Dacă, pierderea de tensiune pe linie de alimentare este de  $5\%$ , puterea disponibilă pentru alimentarea casei are valoarea:

- a.  $3,180 kW$       b.  $7,184 kW$       c.  $8,200 kW$       d.  $9,397 kW$

5. Două spire circulare identice de rază  $R = 5cm$  situate în aer și parcurse de curenți egali, de intensitate  $I = 5A$ , sunt dispuse concentric, planurile lor fiind perpendiculare. Valoarea inducției magnetice în centru lor comun este :

- a.  $B = 18,5\mu T$       b.  $B = 58,5\mu T$       c.  $B = 88,5\mu T$       d.  $B = 118,5\mu T$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

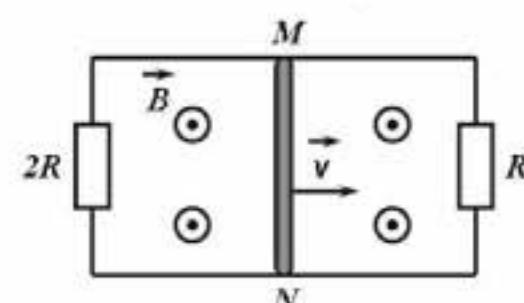
1. O baterie este formată din  $N = 300$  generatoare identice, fiecare cu tensiunea electromotoare de  $E = 1V$  și rezistență internă de  $r = 0,3\Omega$ . Generatoarele sunt legate în  $p$  grupări paralel, fiecare grupă având  $s$  generatoare legate în serie. Bateria alimentează un rezistor cu rezistență electrică  $R = 10\Omega$ . Determinați:

- a. numărul de generatoare legate în serie pentru ca puterea dissipată pe rezistorul  $R$  să fie maximă;  
 b. puterea maximă dissipată pe rezistorul  $R$ ;  
 c. tensiunea la bornele rezistorului.

15 puncte

2. Două șine conductoare paralele, de rezistență electrică neglijabilă, se află într-un câmp magnetic uniform de inducție  $B = 1T$ , ale cărui linii de câmp sunt perpendiculare pe planul șinelor. Între două dintre capetele șinelor se leagă un rezistor de rezistență  $R = 0,1\Omega$ , iar între celelalte două capete un alt rezistor de rezistență  $2R$ . Un conductor liniar de rezistență electrică neglijabilă și lungime  $L = 0,1m$ , alunecă fără frecări pe cele două șine sub acțiunea unei forțe exterioare, cu viteza constantă  $v = 1m/s$ , perpendiculară pe conductor și paralelă cu șinele, în sensul indicat pe figură. Determinați:

- a. t.e.m indușă la capetele conductorului mobil;  
 b. intensitatea curentului electric induș în conductorul mobil;  
 c. lucru mecanic efectuat de forța exterioară la deplasarea conductorului timp de  $t = 10s$ .



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 23

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Dependența intensității curentului electric de tensiunea aplicată, pentru doi rezistori  $R_1$  (graficul 1) și respectiv  $R_2$  (graficul 2) este reprezentată în graficul alăturat. Dacă se conectează pe rând cei doi rezistori la aceeași sursă de tensiune, raportul dintre puterea  $P_1$  dissipată de  $R_1$  și puterea  $P_2$  dissipată de  $R_2$  este:

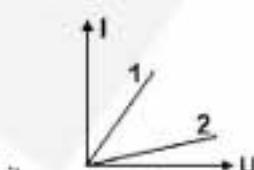
- a.  $\frac{P_1}{P_2} = 1$       b.  $\frac{P_1}{P_2} < 1$       c.  $\frac{P_1}{P_2} < 0,5$       d.  $\frac{P_1}{P_2} > 1$

2. Graficul alăturat redă dependența puterii  $P$  transferate de o sursă cu t.e.m.  $E$  și rezistență internă  $r$  unui circuit exterior de intensitatea  $I$  a curentului din acel circuit. Punctul A are coordonatele:

- a.  $A(\frac{E}{2 \cdot r}, \frac{E^2}{4 \cdot r})$       b.  $A(\frac{E}{2 \cdot r}, \frac{E^2}{2 \cdot r})$       c.  $A(\frac{E}{2 \cdot r}, \frac{E^2}{r})$       d.  $A(\frac{E}{r}, \frac{E^2}{4 \cdot r})$

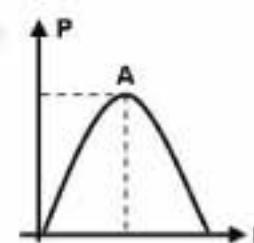
3. Spirele din sărmă de cupru ale unei bobine parcuse de curent electric:

- a. nu interacționează, pentru că sunt din cupru  
b. se atrag, pentru că sunt parcuse de curenti de același sens  
c. se resping, pentru că sunt parcuse de curenti de același sens  
d. se atrag, pentru că sunt parcuse de curenti de sens opus.



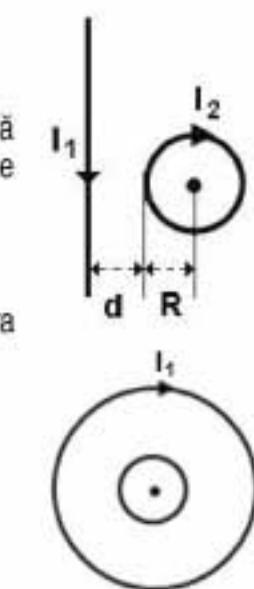
4. Un conductor rectiliniu foarte lung parcurs de curentul  $I_1 = 3,14$  A este plasat la distanța  $d = 5$  cm de o spiră conductoare de rază  $R = 5$  cm (vezi figura alăturată). Inducția câmpului magnetic rezultant în centrul spirei se anulează dacă:

- a.  $I_2 = 1$  A      b.  $I_2 = 0,5$  A      c.  $I_2 = 0,4$  A      d.  $I_2 = 0,25$  A



5. În figura alăturată sunt reprezentate două spire circulare concentrice. Dacă intensitatea curentului  $I_1$  din spira 1 scade la valoarea zero:

- a. în spira 2 se induce un curent având sensul lui  $I_1$   
b. în spira 2 se autoinduce un curent având sensul contrar lui  $I_1$   
c. în spira 2 se autoinduce un curent având sensul lui  $I_1$   
d. în spira 2 se induce un curent având sensul contrar lui  $I_1$ .

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

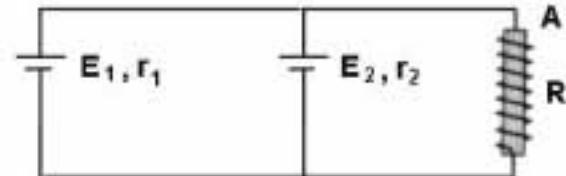
1. Tensiunea la bornele unei baterii la care s-a conectat un fir cu lungimea  $L_1 = 50$  cm este  $U_1 = 10$  V. Dacă se conectează la bornele aceleiași baterii un fir conductor din același material și având aceeași secțiune, dar lungimea  $L_2 = 20$  cm, tensiunea la bornele bateriei devine  $U_2 = 8$  V. Determinați:

- a. t.e.m. a bateriei;  
b. tensiunea la bornele bateriei, în cazul în care la bornele sale se conectează firele de lungime  $L_1$  și  $L_2$ , grupate în paralel;  
c. cu cât ar scurta firul de lungime  $L_1$  pentru ca firul astfel obținut, conectat la bornele bateriei, să preia o putere maximă de la baterie?

**15 puncte**

2. În montajul din figură se cunosc:  $E_1 = 12$  V,  $E_2 = 18$  V,  $r_1 = r_2 = 1 \Omega$ . Bobina are  $N = 1000$  de spire, cu raza  $r = 1$  cm, lungimea  $L = 10$  cm și rezistență electrică  $R = 4,5\Omega$ . Determinați:

- a. inducția câmpului magnetic ce ia naștere în centrul bobinei;  
b. denumirea polului bobinei aflat la capătul A al acesteia;  
c. t.e.m. medie autoindusă la capetele bobinei, dacă la deconectarea sa din circuit intensitatea curentului ce trece prin aceasta se anulează în intervalul de timp  $\Delta t = 10$  ms. Se poate folosi aproximarea:  $\pi^2 \approx 10$ .

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

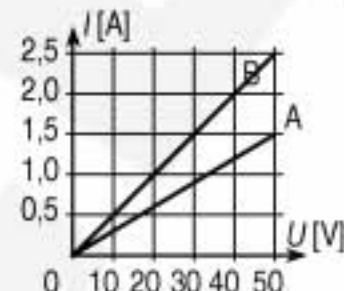
Varianta 24

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, atunci unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice descrise de relația  $B \cdot l \cdot v \cdot \Delta t$  este aceeași cu cea a mărimii fizice descrise de relația:

- a.  $\Phi \cdot l$       b.  $\Phi \cdot v$       c.  $F \cdot v$       d.  $L \cdot I$

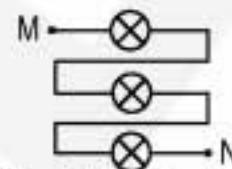
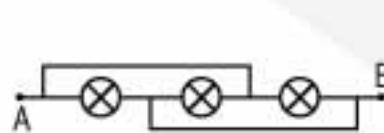
2. Dependența intensității curentului electric ce străbate fiecare dintre cele două rezistoare A și B legate în paralel, de tensiunea aplicată la capetele grupării este ilustrată în figura alăturată. Rezistența electrică echivalentă a grupării celor două rezistoare este:

- a.  $12,5 \Omega$       b.  $25 \Omega$       c.  $33,3 \Omega$       d.  $53,3 \Omega$

3. Conform regulii lui Lenz, fluxul magnetic induc  $\Phi$  și variația fluxului magnetic inductor  $\Delta\Phi$  printr-un circuit închis satisfac relația:

- a.  $\Phi_l + \Delta\Phi \leq 0$       b.  $\Phi_l + \Delta\Phi \geq 0$       c.  $\Phi_l \cdot \Delta\Phi \leq 0$       d.  $\Phi_l \cdot \Delta\Phi \geq 0$

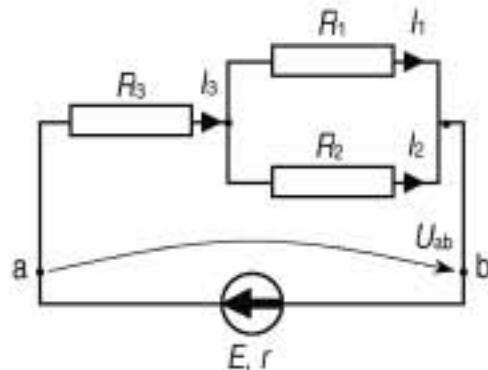
4. Considerați montajele AB și MN ale unor circuite electrice reprezentate mai jos; dintre acestea, o grupare în paralel a trei becuri este reprezentată:



- a. numai de AB      b. numai de MN      c. nici de AB, nici de MN      d. atât de AB, cât și de MN

5. Două bobine fără miez, P și Q, au inductanțe egale; numărul de spire este  $N_P$ , respectiv  $N_Q = 2 N_P$  și lungimile  $\ell_P$  și  $\ell_Q = 2 \ell_P$ .Raportul arilor secțiunilor transversale  $\frac{S_P}{S_Q}$  este:

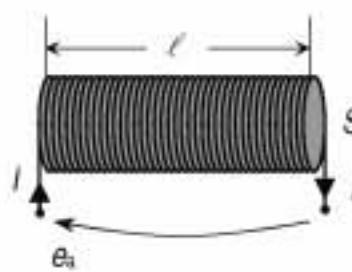
- a. 1      b. 2      c. 4      d. 8

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Circuitul electric a cărui diagramă este ilustrată în figura alăturată conține o baterie cu t.e.m.  $E$  și rezistență internă  $r = 0,5 \Omega$  și trei rezistoare având rezistențele electrice  $R_1 = 10 \Omega$ ,  $R_2 = 5 \Omega$ , și  $R_3 = 4 \Omega$ . Cunoscând că intensitatea curentului care străbate rezistorul  $R_1$  este  $I_1 = 2 \text{ A}$  și neglijând rezistența electrică a firelor conductoare din circuit, determinați:

- a. valorile intensităților  $I_2$ ,  $I_3$  ale curentilor care străbat rezistoarele  $R_2$  și  $R_3$ ;  
b. t.e.m.  $E$  a bateriei;  
c. energia electrică disipată prin efect Joule într-un minut în rezistorul  $R_1$ .

**15 puncte**2. Un solenoid fără miez are inductanță  $L = 1 \text{ mH}$ ; lungimea  $\ell = 10 \text{ cm}$  și aria secțiunii transversale  $S = 3,2 \text{ cm}^2$ . Determinați:

- a. fluxul magnetic total prin spirele solenoidului când prin spirele acestuia trece un curent electric stationar cu intensitatea  $I = 5 \text{ A}$ ;  
b. numărul  $N$  al spirelor solenoidului;  
c. tensiunea electromotoare  $e_a$  inducă la capetele solenoidului, dacă intensitatea curentului care îl străbate ( $I = 5 \text{ A}$ ) scade uniform la zero într-un interval  $\Delta t = 0,1 \text{ s}$ .

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianța 25

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect 15 puncte**

1. Dacă notatiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, atunci unitatea de măsură în S.I. pentru rezistivitatea electrică este:

- a.  $\Omega m^{-1}$       b.  $VA/m$       c.  $kg m^3 A^{-2} s^{-3}$       d.  $m^3 s^{-1} A^{-3}$

2. O sursă având rezistență internă  $r$ , disipa pe o rezistență  $R_1$  o putere  $P$ . Sursa va disipa aceeași putere pe o rezistență de valoare:

- a.  $R_1^2/r$       b.  $R_1 r$       c.  $r/R_1$       d.  $r^2/R_1$

3. O baterie cu tensiunea electromotoare  $E = 12$  V are intensitatea curentului de scurtcircuit  $I_{SC} = 40$  A. Rezistența internă a bateriei este:

- a.  $0,03\Omega$       b.  $0,3\Omega$       c.  $0,6\Omega$       d.  $3\Omega$

4. Două particule cu masele  $m_1$  și  $m_2$  și sarcinile  $q_1$  și  $q_2$  intră perpendicular pe liniile unui câmp magnetic uniform. Considerând că particulele intră cu viteze egale, raportul perioadelor de rotație  $T_1 / T_2$  este:

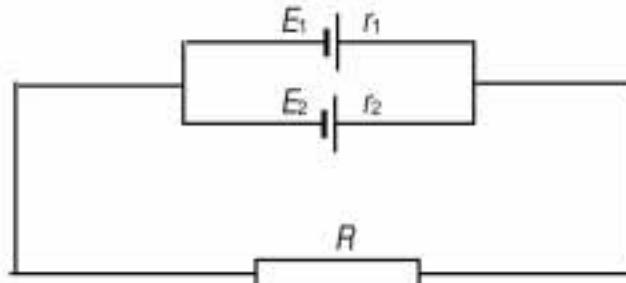
- a.  $\frac{m_1 q_2}{m_2 q_1}$       b.  $\frac{m_1 q_1}{m_2 q_2}$       c.  $\sqrt{\frac{m_1 q_2}{m_2 q_1}}$       d.  $\left(\frac{m_1 q_2}{m_2 q_1}\right)^2$

5. Un solenoid cu lungimea  $l = 0,5$  m și  $N = 500$  spire, este parcurs de un curent  $I = 0,25$  A. În interiorul său, în centru, este plasată o spiră cu  $R = 2$  cm, având planul perpendicular pe axa solenoidului. Intensitatea curentului care circulă prin spiră astfel încât în centrul spirii inducția magnetică rezultantă să fie nulă este:

- a. 10 A      b. 8 A      c. 5 A      d. 2 A

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. În circuitul din figura alăturată se cunosc tensiunile electromotoare  $E_1 = 30$  V și  $E_2 = 20$  V, rezistențele interne ale sursei  $r_1 = 2\Omega$  și  $r_2 = 1\Omega$  și rezistența externă a circuitului  $R = 10\Omega$ . Determinați:

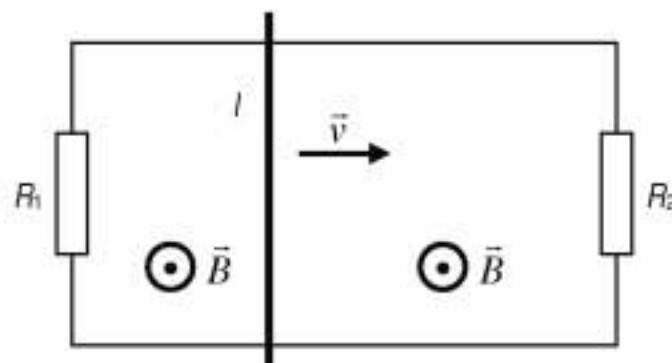
- a. rezistența internă echivalentă a celor două surse;  
b. intensitatea curentului prin rezistența  $R$ ;  
c. căldura dissipată pe rezistorul  $R$  în timp de 10 minute.



15 puncte

2. O tijă de lungime  $l = 10$  cm și rezistență  $R = 0,1\Omega$  luncă, fără frecare, cu viteză  $v = 2,5$  m/s pe două șine metalice de rezistență neglijabilă, legate la capete pe rezistențele  $R_1 = 6\Omega$  și  $R_2 = 4\Omega$ , ca în figură. În tot timpul mișcării între șine și tijă există contact electric. Circuitul este plasat într-un câmp magnetic omogen, cu liniile de câmp orientate ca în desen ( $B = 10$  mT). Să se calculeze:

- a. t.e.m. indușă în tijă;  
b. intensitatea curentului prin tija de lungime  $l$ ;  
c. cunoscând diametrul tijei  $d = 2$  mm, să se calculeze rezistivitatea materialului din care este confectionată rezistența  $R$ .



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 26

### B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .

#### I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect

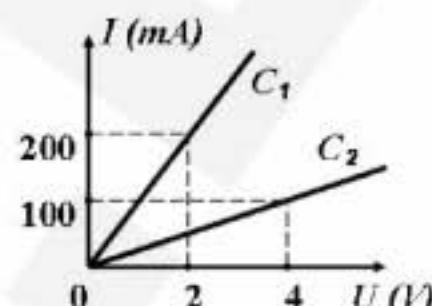
15 puncte

1. Unitatea de măsură în S.I. a inducției câmpului magnetic este:

- a.  $kg \cdot A^{-1} \cdot s^2$       b.  $kg \cdot A \cdot s^{-2}$       c.  $kg \cdot A^{-1} \cdot s$       d.  $kg \cdot A^{-1} \cdot s^{-2}$

2. Se trasează caracteristicile curent tensiune pentru doi rezistori și se obțin graficele din figura alăturată. Raportul rezistențelor lor electrice este:

- a.  $(R_1/R_2) = 0,25$   
 b.  $(R_1/R_2) = 0,50$   
 c.  $(R_1/R_2) = 1,50$   
 d.  $(R_1/R_2) = 2,50$



3. Tensiunea măsurată la bornele unei surse la funcționarea în gol este de  $4,52V$ . Dacă sursa este plasată într-un circuit, ea debitează un curent de  $0,3A$ , când tensiunea la bornele acesteia este egală cu  $4,04V$ . Intensitatea curentului la scurtcircuit are valoarea:

- a.  $I_{sc} = 1,825 A$       b.  $I_{sc} = 2,025 A$       c.  $I_{sc} = 2,825 A$       d.  $I_{sc} = 3,825 A$

4. O casă necesită un aport de căldură de  $39,6 MJ$  pe oră pentru a menține temperatură constantă. Casa este alimentată la  $220V$ . Intensitatea curentului electric care poate fi suportată de instalația electrică ce încălzește casa este:

- a.  $I = 25 A$       b.  $I = 30 A$       c.  $I = 50 A$       d.  $I = 55 A$

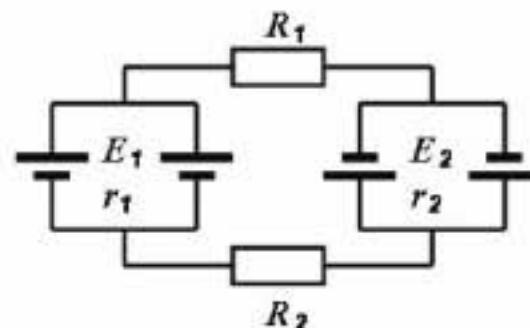
5. Un solenoid cu  $N = 80$  spire și diametru  $d = 8cm$  se găsește într-un câmp magnetic uniform de inducție  $B = 76 mT$ , având axa paralelă cu liniile de câmp. Solenoidul este rotit cu  $180^\circ$  în  $0,2s$ , astfel încât axa lui să redevină paralelă cu direcția câmpului. Tensiunea electromotoare medie care apare în solenoid este:

- a.  $e \approx 37 mV$       b.  $e \approx 305 mV$       c.  $e \approx 503 mV$       d.  $e \approx 703 mV$

#### II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Pentru circuitul electric din figura alăturată se cunosc:  $E_1 = 6V$ ,  $E_2 = 9V$ ,  $r_1 = 1,8\Omega$ ,  $r_2 = 2,4\Omega$ ,  $R_1 = 47\Omega$  și  $R_2 = 23\Omega$ . Determinați:

- a. parametrii generatorului echivalent ( $E_{echiv}$ ;  $r_{echiv}$ );  
 b. intensitatea curentului electric  $I$  în rezistorii ohmici  $R_1$  și  $R_2$ ;  
 c. rezistența de sarcină  $R_s$  care montată în circuit în locul rezistențelor  $R_1$  și  $R_2$  permite realizarea transferului maxim de putere.



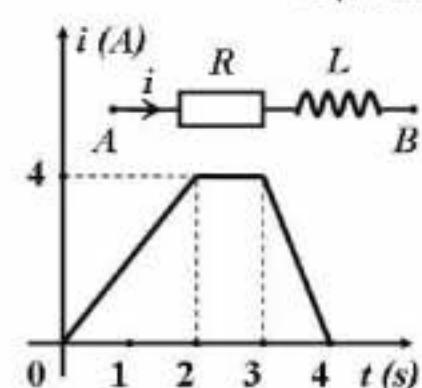
2. O porțiune de circuit (A,B) constituie dintr-o bobină fără miez magnetic, de inductanță  $L = 0,2 H$  și de rezistență  $R = 5\Omega$  este situată în aer.

- a. Calculați fluxul magnetic propriu ce străbate bobina, când ea este parcursă de un curent electric staționar cu intensitatea  $I = 4 A$ .

b. Bobina este parcursă de un curent a cărui intensitate variază în funcție de timp conform graficului din figura alăturată. Reprezentați grafic dependența de timp a t.e.m. autoinduse în bobină.

- c. Calculați tensiunea  $u_{AB}$  de la bornele bobinei în intervalul de timp  $[2s;3s]$ .

15 puncte



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 27

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect**

15 puncte

1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, atunci unitatea de măsură în S.I. a inductanței este

- a.  $Wb$       b.  $H$       c.  $T$       d.  $N/A^2$

2. Căldura degajată la trecerea unui curent electric staționar de intensitate  $I = 10 mA$  printr-un rezistor  $R = 100 \Omega$ , în timpul  $t = 2 \text{ min}$  este:

- a.  $12 J$       b.  $2 J$       c.  $120 J$       d.  $2 kJ$

3. Un conductor de lungime  $l$  se deplasează cu viteza constantă  $v$  în câmpul magnetic uniform de inducție  $\vec{B}$ . Dacă unghiul dintre vectorii  $\vec{v}$  și  $\vec{B}$  este  $\alpha$ , atunci tensiunea electromotoare induată are expresia:

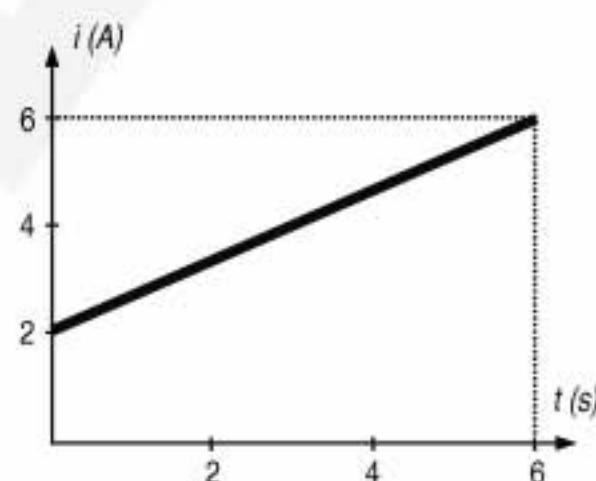
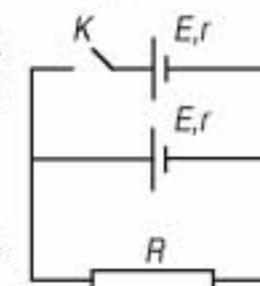
- a.  $0$       b.  $Blv \cos \alpha$       c.  $Blv \sin \alpha$       d.  $Blv$

4. Două surse identice, cu tensiunea electromotoare  $E$  și rezistență internă  $r$ , se leagă în serie la bornele unui rezistor de rezistență  $R$ . Intensitatea curentului ce trece prin circuit este:

- a.  $\frac{E}{R+r}$       b.  $\frac{E/2}{R+r/2}$       c.  $\frac{E}{R+r/2}$       d.  $\frac{2E}{R+2r}$

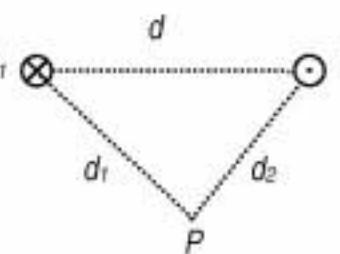
5. Prin un conductor trece un curent electric, a cărui intensitate variază ca în figură. Determinați sarcina electrică ce parcurge o secțiune transversală a rezistorului în intervalul de la  $t_1 = 0 \text{ s}$  la  $t_2 = 6 \text{ s}$ :

- a.  $16C$   
b.  $20C$   
c.  $24C$   
d.  $26C$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Circuitul electric a cărui diagramă este ilustrată în figura alăturată conține două baterii cu tensiunea electromotoare  $E = 10 V$  și rezistență internă  $r = 2 \Omega$  și un rezistor cu rezistență  $R = 3 \Omega$ . Neglijând rezistența electrică a conductoarelor de legătură din circuit, determinați:

- a. puterea electrică degajată pe rezistorul  $R$ , dacă întrerupătorul  $K$  este deschis;  
b. intensitatea curentului ce străbate rezistorul  $R$ , după închiderea întrerupătorului  $K$ ;  
c. care ar trebui să fie valoarea rezistenței  $R$  astfel încât puterea electrică disipată pe aceasta să fie maximă, dacă întrerupătorul  $K$  este închis.

15 puncte

2. Două conductoare rectilini, paralele, foarte lungi, aflate în aer ( $\mu_{air} \approx \mu_{vac}$ ) sunt parcurse de curenți electrii staționari, de sensuri diferite, cu intensitățile  $I_1 = 10 A$ , respectiv  $I_2 = 5 A$ . Cunoscând distanțele  $d = 5 cm$ ,  $d_1 = 4 cm$  și  $d_2 = 3 cm$  determinați:

- a. inducția câmpului magnetic într-un punct situat la mijlocul distanței dintre cei doi conductorii;  
b. inducția câmpului magnetic în punctul  $P$ ;  
c. poziția unui un alt treilea conductor, coplanar și paralel cu primii, parcurs de un curent de intensitate  $I_3 = 5 A$ , care să fie în echilibru mecanic.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianța 28

**B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**

15 puncte

**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect**

1. Unitatea de măsură în S.I. pentru rezistivitatea electrică este:

a.  $\Omega \cdot m^{-1}$

b.  $\Omega^{-1} \cdot m^{-1}$

c.  $\Omega \cdot m$

d.  $\Omega^{-1} \cdot m$

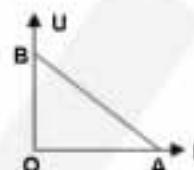
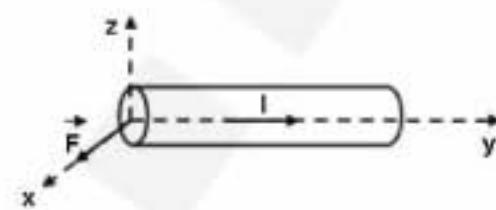
2. Dependența tensiunii la bornele unui circuit simplu, alimentat la o sursă având t.e.m.  $E$  și rezistență internă  $r$ , de intensitatea curentului din circuit este redată în graficul alăturat. Coordonatele punctului A sunt:

a.  $A\left(\frac{E}{R+r}, 0\right)$

b.  $A\left(\frac{E}{r}, 0\right)$

c.  $A\left(\frac{E}{R}, 0\right)$

d.  $A\left(\frac{E}{2-r}, 0\right)$

3. Inducția câmpului magnetic în care este plasat conductorul din figură, asupra căruia acionează forță electromagnetică  $F$  are:a. direcția și sensul axei  $Oy$ b. direcția axei  $Oz$  și sens opus sensului axei  $Oz$ c. direcția și sensul axei  $Ox$ d. direcția și sensul axei  $Oz$ 4. Filamentul unui bec, conectat prin intermediul a două fire conductoare de rezistență electrică neglijabilă, la o sursă cu t.e.m.  $E$  și rezistență internă  $r = 0,5 \Omega$  are rezistență  $R = 2 \Omega$  și este parcurs de curentul de intensitate  $I$ . Dacă, din greșelă, capetele firelor conectate la soclu, respectiv la vârful metalic al becului se unesc între ele, intensitatea curentului din circuit devine  $I_1$ :

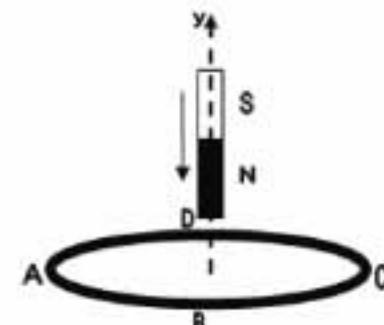
a.  $I_1 = 5 \cdot I$

b.  $I_1 = 2,5 \cdot I$

c.  $I_1 = 0,5 \cdot I$

d.  $I_1 = 0$

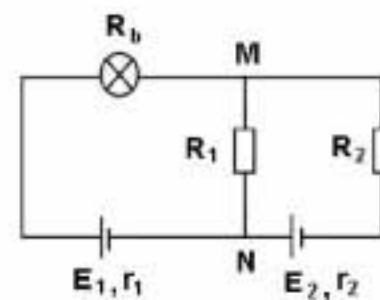
5. Magnetul bară din figură se apropie de spira conductoare circulară ABCD perpendicular pe planul acesteia.

a. în spiră se induce un curent cu sensul  $C \rightarrow B \rightarrow A \rightarrow D \rightarrow C$ b. inducția câmpului magnetic inductor are sens opus celui al axei  $Oy$ c. inducția câmpului magnetic al curentului induș are sens opus celui al axei  $Oy$ d. în spiră se induce un curent cu sensul  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ **II. Să se rezolve următoarele probleme:**1. În montajul din figura alăturată se cunosc:  $R_b = 2 \Omega$ ,  $r_1 = r_2 = 1 \Omega$ ,  $R_1 = 1,5 \Omega$ ,  $R_2 = 5 \Omega$ ,  $E_1 = 12$  V și puterea electrică a becului  $P = 18$  W. Determinați:

a. valoarea intensității curentului electric ce trece prin bec;

b. valoarea tensiunii electromotoare  $E_2$ ;

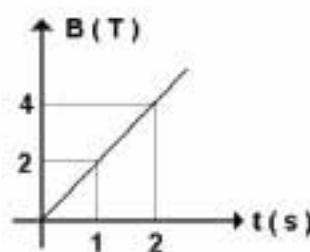
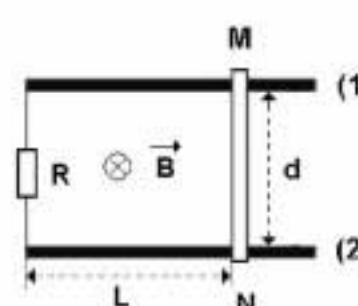
c. valoarea tensiunii electrice dintre punctele M și N.

2. O tijă metalică MN de lungime  $d = 50$  cm și rezistență electrică  $r = 5 \Omega$ , aflată în repaus, este așezată perpendicular pe două șine conductoare paralele (1) și (2), orizontale (fig.1). Șinele sunt legate la un capăt printr-un rezistor de rezistență  $R = 20 \Omega$ , plasat la distanța  $L = 40$  cm de tijă, iar celălalt capăt al șinelor este liber. Perpendicular pe planul șinelor și al tijei acionează un câmp magnetic a cărui inducție variază în timp ca în fig.2. Determinați:

a. intensitatea curentului electric induș în circuitul format de șine, tijă și rezistor, precizând sensul acestui curent;

b. dependența de timp a forței electromagnetice care acționează asupra tijei;

c. puterea electrică disipată în tija MN.



15 puncte

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE

ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 29

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, atunci unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice descrise de relația  $\vec{B} \cdot \vec{S}$  este:

- a.  $N/A \cdot m$       b.  $N \cdot m/A$       c.  $A/m$       d.  $N/A^2$

2. Dependența intensității curentului electric ce străbate un rezistor de tensiunea aplicată la capetele acestuia este ilustrată în figura alăturată. Rezistența electrică a acestui rezistor este:

- a.  $1\Omega$       b.  $10\Omega$       c.  $100\Omega$       d.  $1000\Omega$

3. O bobină cadru circular fără miez magnetic cu 100 de spire, situată în aer ( $\mu_{aer} \equiv \mu_0$ ) are raza de  $25\text{ cm}$ . Când bobina este parcursă de un curent electric stăționar cu intensitatea de  $10\text{ A}$ , inducția magnetică în centrul acesteia are valoarea de aproximativ:

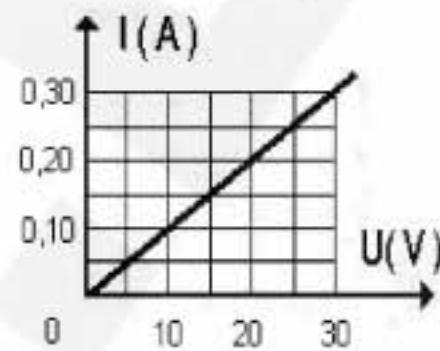
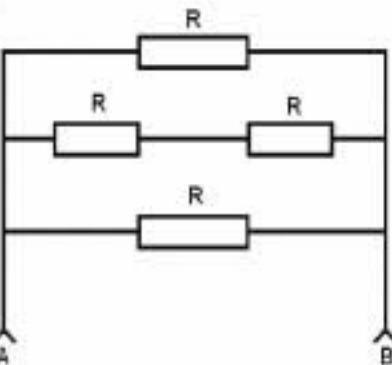
- a.  $2\pi \cdot 10^{-4}\text{ T}$       b.  $4\pi \cdot 10^{-4}\text{ T}$       c.  $6\pi \cdot 10^{-4}\text{ T}$       d.  $8\pi \cdot 10^{-4}\text{ T}$

4. Considerați circuitul electric a cărui diagramă este reprezentată în figura alăturată. Consumatorii au fiecare rezistență  $R = 10\Omega$ . Valoarea rezistenței echivalente a circuitului între punctele A și B este:

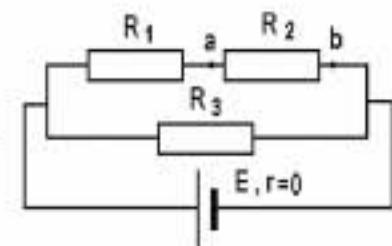
- a.  $4\Omega$       b.  $5\Omega$       c.  $20\Omega$       d.  $40\Omega$

5. Patru fire metalice, de aceeași lungime și secțiuni identice, au rezistivitățile  $\rho_1 = 2,7 \cdot 10^{-8}\Omega \cdot m$ ,  $\rho_2 = 1,7 \cdot 10^{-8}\Omega \cdot m$ ,  $\rho_3 = 2,4 \cdot 10^{-8}\Omega \cdot m$ ,  $\rho_4 = 1,6 \cdot 10^{-8}\Omega \cdot m$ . Dacă toate cele patru fire sunt parcurse de curenti electrici de intensități egale puterea electrică disipată maximă corespunde firului:

- a. 1      b. 2      c. 3      d. 4

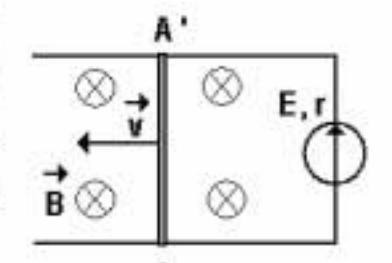
**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Circuitul electric a cărui diagramă este ilustrată în figura alăturată conține o baterie cu t.e.m.  $E = 24V$  și rezistență internă neglijabilă și trei consumatori având rezistențele electrice  $R_1 = 4\Omega$ ,  $R_2 = 2\Omega$  și  $R_3 = 6\Omega$ . Se neglijiază rezistența firelor de legătură.

a. Scrieți legea lui Ohm pentru un circuit simplu;

b. Calculați valoarea tensiunii  $U_{ab}$  pe consumatorul  $R_2$ ;c. Calculați energia electrică disipată în intervalul de timp  $\Delta t = 100\text{ s}$  pe rezistorul cu rezistență  $R_3$ .2. Un conductor rectiliniu  $AA'$ , cu lungimea  $L = 1\text{ m}$  și rezistență electrică  $R = 8\Omega$  alunecă pe două șine conductoare, de rezistență electrică neglijabilă, conectate la bornele unei surse cu t.e.m.  $E = 12V$  și rezistență internă  $r = 2\Omega$ . Considerați că acest conductor se mișcă fără frecare, cu viteză constantă  $v = 4\text{ m/s}$ , perpendicular pe liniile unui câmp magnetic uniform de inducție  $B = 1T$ , existând în permanentă contact electric între conductor și cele două șine, așa cum este ilustrat în figura alăturată și determinați:a. sensul și valoarea t.e.m induse la capetele conductorului  $AA'$ ;

b. valoarea intensității curentului electric din circuit;

c. forța cu care trebuie acționat pentru mișcarea conductorului cu viteză constantă.

**15 puncte****15 puncte**

## EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2007

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE

ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 30

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2}$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect**

15 puncte

1. Prin relația de definiție, una dintre mărimile fizice de mai jos **NU** este o mărime fizică specifică substanței:

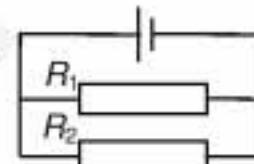
- a. rezistivitatea electrică  
 b. fluxul magnetic  
 c. permeabilitatea magnetică  
 d. coeficientul de temperatură al rezistivității

2. O mărime fizică are expresia  $I = nSvq$  și se măsoară în:

- a.  $\text{kg}^{-1} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s} \cdot \text{A}$       b.  $\text{m} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}$       c.  $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$       d.  $\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{A}^{-1}$

3. Pentru schema electrică din figura alăturată, se știe că puterea debită de sursă în circuitul exterior este maximă, iar rezistoarele au valorile  $R_1 = 4\Omega$  și  $R_2 = 1\Omega$ . Rezistența internă a sursei electrice este egală cu:

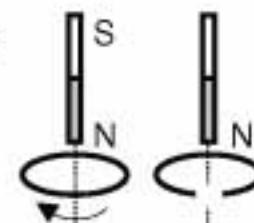
- a.  $\frac{R_1 - R_2}{3} = 2\Omega$       b.  $\frac{R_1 + 2 \cdot R_2}{3} = 2\Omega$       c.  $\sqrt{\frac{R_1}{R_2}} = 2\Omega$       d.  $\sqrt{R_1 \cdot R_2} = 2\Omega$

4. Un conductor liniar, parcurs de curent cu intensitatea de 8 A, este așezat sub un unghi de  $30^\circ$  față de liniile câmpului magnetic uniform. Asupra unei porțiuni cu lungimea de 10 cm acționează o forță electromagnetică de modul 0,2 N atunci când inducția câmpului magnetic are valoarea:

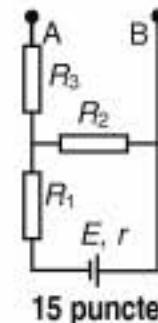
- a. 0,5 T      b. 0,865 T      c. 1,73 T      d. 2 mT

5. Doi magneti identici încep să cadă simultan, de la aceeași înălțime, prin inele conductoare fixate la același nivel (fig. alăturată). Dacă primul inel este închis, iar al doilea deschis, atunci:

- a. inelul închis este parcurs de curent electric în sensul indicat în figură  
 b. t.e.m indușă apare numai în inelul închis  
 c. în ambele inele apar linii de câmp electric, curbe închise  
 d. la început, magnetul ce străbate inelul închis cade mai repede decât celălalt

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. La bornele sursei electrice cu parametrii  $E = 9 \text{ V}$  și  $r = 2,7 \Omega$ , sunt conectate trei rezistoare de rezistențe  $R_1 = 0,3 \Omega$ ,  $R_2 = 6 \Omega$ ,  $R_3 = 2 \Omega$  (figura alăturată). Se neglijeează rezistența firelor de legătură. Determinați:

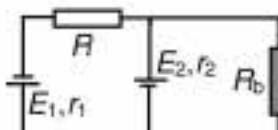
- a. căldura regajată pe rezistență internă a sursei în 5 minute de funcționare;  
 b. indicația  $U_V$  a unui voltmetru ideal de conectat între punctele A și B;  
 c. indicația  $I_A$  a unui ampermetru ideal conectat între punctele A și B.



15 puncte

2. Sursele electrice din circuitul reprezentat în figura alăturată au:  $E_1 = 6 \text{ V}$ ,  $r_1 = 1 \Omega$ ,  $E_2 = 9 \text{ V}$ ,  $r_2 = 1 \Omega$ .Rezistorul are rezistență  $R = 2 \Omega$ . Pentru bobină, se cunosc: rezistența electrică,  $R_b = 2,25 \Omega$ , numărul de spire pe unitatea de lungime  $n = 20 \text{ spire/cm}$  și faptul că nu are miez feromagnetic ( $\mu_{air} \equiv \mu_0$ ). Determinați:

- a. intensitățile curenților prin ramurile circuitului;  
 b. inducția magnetică pe axul bobinei  
 c. puterea disipată de rezistorul R.



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 31

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**

Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N}{A^2}$ .

**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură S.I. a mărimii fizice descrise de relația  $\frac{\mu_0 N^2 S}{l}$  este:

a.  $\frac{J}{A^2}$

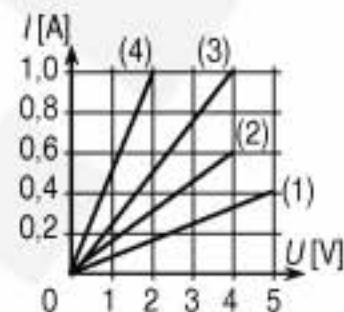
b.  $\frac{N}{A^2}$

c. V·s

d.  $\frac{N}{A \cdot m}$

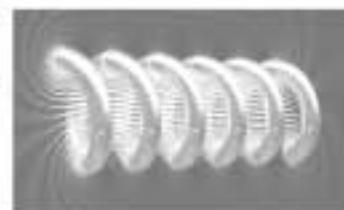
2. Dependența intensității curentului electric ce străbate un rezistor având rezistență  $R = 4 \Omega$  de tensiunea aplicată la capetele acestuia este redată, în figura alăturată, de:

- a. dreapta (1);  
 b. dreapta (2);  
 c. dreapta (3);  
 d. dreapta (4).



3. O bobină cu miez magnetic având permeabilitatea  $\mu = 4\pi \cdot 10^{-4} \frac{N}{A^2}$ , parcursă de un curent electric staționar, produce în centrul ei un câmp magnetic cu inducția  $B = 2 T$ . Dacă se dublează intensitatea curentului prin spirele bobinei și se scoate miezul magnetic, valoarea inducției câmpului magnetic din centrul bobinei devine:

- a. 4 T;      b. 1 T;      c. 4 mT;      d. 1 mT.



4. Într-un circuit electric simplu, prin care s-a stabilit un curent continuu cu intensitatea de 2 A, tensiunea la bornele generatorului este 10 V, iar tensiunea electromotoare a generatorului este 12 V. Rezistența interioară a generatorului este:

- a. 1  $\Omega$ ;      b. 2  $\Omega$ ;      c. 5  $\Omega$ ;      d. 6  $\Omega$ .

5. Un fir conductor calibrat are rezistență 0,4  $\Omega$ . Tăiem conductorul în două fragmente de lungimi egale și legăm cele două fragmente în paralel la două borne A și B (între care nu mai este conectat nici un alt element de circuit). Rezistența electrică între bornele A și B are valoarea:

- a. 0,1  $\Omega$       b. 0,2  $\Omega$       c. 0,4  $\Omega$       d. 0,8  $\Omega$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Alcătuim un circuit electric simplu în care sursa este reprezentată de o baterie de 12 elemente de acumulator (legate în serie), fiecare având t.e.m.  $E_1 = 2 V$  și rezistență interioară  $r_1 = 0,1 \Omega$ , iar consumatorul este un rezistor ohmic. Determinați:

- a. t.e.m.  $E$  a bateriei și rezistența sa internă,  $r$ ;  
 b. valoarea  $R$  a rezistenței consumatorului, dacă intensitatea curentului din circuit este  $I = 2 A$ ;  
 c. raportul dintre căldura disipată prin efect Joule în consumator și cea disipată prin efect Joule în interiorul sursei, în același interval de timp.

**15 puncte**

2. Un conductor rectiliniu AB, cu lungimea  $l = 1 m$  și rezistență electrică  $R_1 = 8 \Omega$  alunecă (realizând un contact electric perfect) pe două șine conductoare paralele, aflate într-un plan orizontal; rezistența electrică a șinelor este neglijabilă, iar capetele sunt legate printr-un conductor ohmic de rezistență  $R_2 = 24 \Omega$ . Conductorul se mișcă cu viteza constantă  $v = 2 \frac{m}{s}$ , paralelă cu cele două șine.

Ansamblul este plasat într-un câmp magnetic omogen și uniform cu inducția  $B = 1 T$ , orientat perpendicular pe planul șinelor.

- a. Enunțați legea inducției electromagnetice, numind mărimile care intervin și precizând convențiile de semn pentru acestea.  
 b. Reprezentați pe un desen sistemul și justificați sensul curentului electric induș în conductorul AB.  
 c. Calculați valoarea intensității curentului electric din circuit.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 32

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect**

15 puncte

1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, atunci unitatea de măsură în SI a mărimii fizice exprimată prin relația  $\mu \cdot I / (2 \cdot r)$  este:

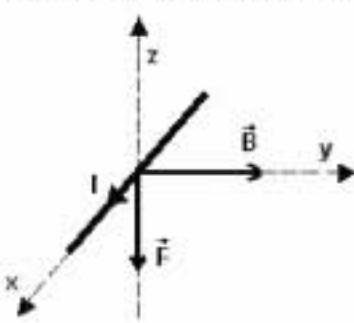
a. T

b. N/m

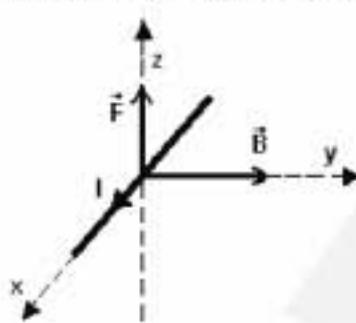
c. A/m

d. Wb

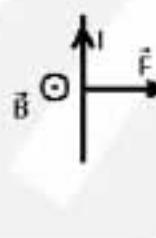
2. În figura de mai jos este reprezentată forța electromagnetică exercitată de un câmp magnetic cu inducție  $\vec{B}$  asupra unui conductor liniar parcurs de curent electric cu intensitatea I. Este incorectă reprezentarea:



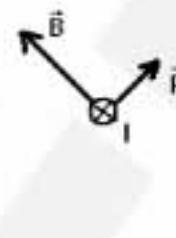
a.



b.



c.



d.

3. O sursă cu tensiunea electromotoare  $E = 24V$  având rezistență internă  $r = 1\Omega$  alimentează un circuit de rezistență variabilă. Care este valoarea maximă a puterii disipate în circuitul exterior?

a. 120W

b. 144W

c. 256W

d. 300W

4. Fluxul unui câmp magnetic uniform de inducție  $\vec{B}$  printr-o suprafață de arie  $S$  a cărei normală face un unghi  $\alpha$  cu linile de câmp magnetic este:

a.  $\Phi = \vec{B} \times \vec{S}$ b.  $\Phi = B \cdot S \cdot \sin \alpha$ c.  $\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S}$ d.  $\Phi = \vec{S} \times \vec{B}$ 

5. Expresia matematică a legii inducției electromagnetice este:

a.  $e = -R \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ b.  $e = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ c.  $e = L \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ d.  $e = -L \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ **II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Pe un miez cilindric de fier cu lungimea  $L = 1m$ , raza  $R = 2cm$  și permeabilitatea magnetică relativă  $\mu_r = 500$  se bobinează spiră lângă spiră, într-un singur strat, un fir de cupru izolat cu diametrul  $d = 0,4mm$ . Determinați:

a. inducția câmpului magnetic pe axul bobinei, în cazul când aceasta este parcursă de un curent electric staționar de intensitate  $I = 0,2A$ ;

b. inductanța bobinei;

c. rezistența bobinei. Se cunoaște rezistivitatea cuprului  $\rho_{Cu} = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$ .

15 puncte

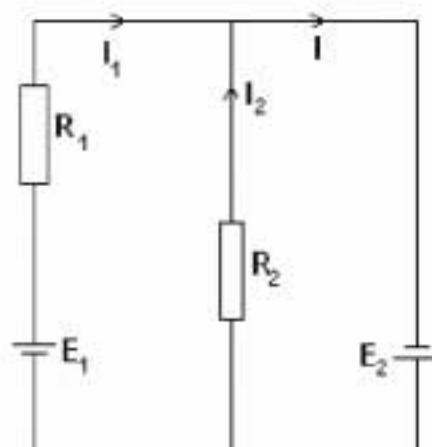
2. Se consideră schema electrică din figura alăturată în care  $E_1 = 6V$ ,  $E_2 = 4V$ ,

$R_1 = 2\Omega$ ,  $R_2 = 4\Omega$ . Considerând că rezistențele interne ale surselor sunt neglijabile, determinați:

a. intensitățile cureンilor prin fiecare ramură a circuitului;

b. căldura degajată în rezistorul  $R_2$  în timpul  $\Delta t = 1min$ ;

c. diferența de potențial dintre electrodul pozitiv al sursei  $E_1$  și cel negativ al sursei  $E_2$ .



15 puncte

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianța 33

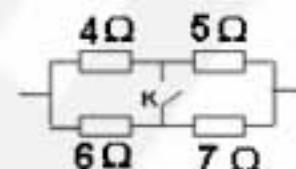
**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .

**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect puncte**

15

1. Când întrerupătorul K este deschis rezistența electrică echivalentă a grupării este R. Când întrerupătorul este închis, rezistența grupării este  $R'$ . Raportul  $R/R'$  este:

- a. 1      b. 2,2      c. 3      d. 3,75

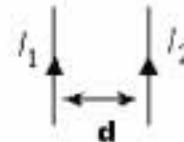


2. Un bec și un reostat legate în serie și conectate la o sursă de tensiune continuă consumă împreună 200W. Tensiunea la bornele becului este de 200V iar rezistența reostatului este de  $400\Omega$ . Puterea consumată de bec este:

- a. 22W      b. 42W      c. 65W      d. 100W

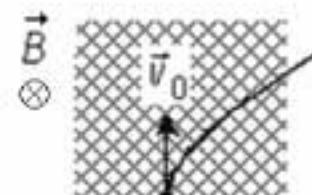
3. Condutoarele din figură se găsesc în aer ( $\mu \equiv \mu_0$ ). Dacă  $I_1 = 3A$ ,  $I_2 = 5A$  și  $d = 6cm$ , inducția magnetică într-un punct situat la 1cm de primul conductor și la 5cm de al doilea conductor are valoarea numerică:

- a.  $8 \cdot 10^{-5} T$       b.  $4 \cdot 10^{-5} T$       c.  $2 \cdot 10^{-5} T$       d.  $10^{-5} T$



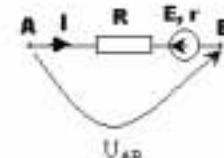
4. O particule pătrunde perpendicular pe liniile unui câmp magnetic și este deviată ca în figură. Particula poate fi:

- a. un electron  
b. un proton  
c. un neutron  
d. un electron dacă traectoria ar fi rectilinie



5. Pentru porțiunea de circuit din figură relația corectă este:

- a.  $E = I(R + r)$       b.  $U_{AB} - E = I(R + r)$       c.  $U_{AB} + E = -I(R + r)$       d.  $E - U_{AB} = I(R + r)$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

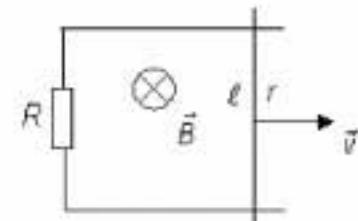
1. La bornele unei surse de tensiune sunt conectați pe rând doi rezistori având rezistențele electrice  $R_1 = 1\Omega$  și  $R_2 = 4\Omega$ . Puterea dissipată pe circuitul exterior este de  $P = 1,44 W$  în ambele cazuri. Determinați:

- a. intensitatea curentului debitat de sursă în fiecare caz;  
b. rezistența internă a sursei;  
c. puterea maximă pe care o poate debita sursa pe circuitul exterior.

15 puncte

2. O tijă metalică cu lungimea  $\ell = 40cm$  și rezistența electrică  $r = 0,5\Omega$  se deplasează perpendicular pe liniile unui câmp magnetic uniform având inducția magnetică  $B = 0,5T$  cu viteza constantă  $v = 0,2 m/s$  timp de  $\Delta t = 4s$ . Determinați:

- a. intensitatea curentului electric în circuit dacă la capetele tijei se leagă un rezistor cu rezistență electrică  $R = 1,5\Omega$ ;  
b. energia electrică degajată în circuit;  
c. forța care trebuie aplicată tijei, pentru ca aceasta să se miște uniform.



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE

ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianța 34

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect 15 puncte**1. La bornele unei surse cu tensiunea electromotoare  $E$  și rezistență internă  $r$  este legat un rezistor de rezistență  $R$ . Tensiunea la bornele sursei este:

- a.  $U = E$       b.  $U = E - Ir$       c.  $U = Ir$       d.  $U = E + IR$

2. Între doi conductori rectilini și paraleli și foarte lungi străbătuți de curenți electrici staționari  $I_1$  și  $I_2$ , aflată la distanță  $d$  se exercită o forță pe unitatea de lungime:

- a.  $\frac{\mu \cdot I_1 \cdot I_2 \cdot d}{2 \cdot \pi \cdot}$       b.  $\frac{\mu \cdot I_1 \cdot I_2}{d}$       c.  $\frac{\mu \cdot d}{\pi \cdot I_1 \cdot I_2}$       d.  $\frac{\mu \cdot I_1 \cdot I_2}{2 \cdot \pi \cdot d}$

3. Unitatea de măsură pentru inductanță este:

- a. H      b. T      c. F      d. Wb

4. Care este inducția magnetică în interiorul unei bobine având 10 spire/cm, dacă este străbătută de un curent de 1A și are un miez de fier cu  $\mu_r = 200$  ?

- a.  $B = 8\pi \mu T$       b.  $B = 8\pi 10^{-6} T$       c.  $B = 4\pi 10^{-6} T$       d.  $B = 8\pi 10^{-2} T$

5. Doi rezistori cu rezistențele  $R_1$ , respectiv  $R_2$ , conectați pe rând la bornele aceleiași surse de tensiune, consumă aceeași putere. Rezistența internă a sursei este:

- a.  $\frac{R_1 + R_2}{2}$       b.  $\frac{R_1 - R_2}{2}$       c.  $\sqrt{\frac{R_1 + R_2}{2}}$       d.  $\sqrt{R_1 R_2}$

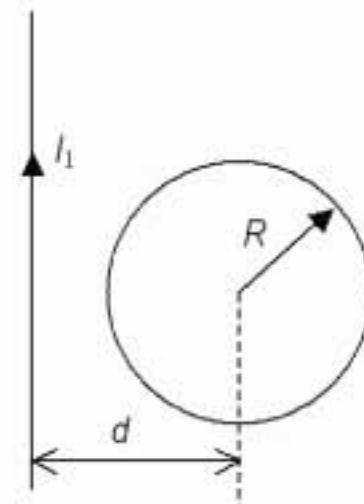
**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Un conductor cu lungimea de  $4m$  și cu secțiunea de  $1mm^2$  este legat în paralel cu un alt conductor identic iar gruparea este alimentată de la o sursă de tensiune cu tensiunea electromotoare de  $60V$  și rezistență internă  $r$ . Fiecare conductor are rezistență electrică de  $20\Omega$ . Determinați:

- a. rezistivitatea electrică a materialului din care este confectionat conductorul;  
 b. rezistența internă a sursei, dacă aceasta transferă circuitului exterior puterea maximă;  
 c. energia degajată sub formă de căldură în fiecare conductor în intervalul de timp  $\Delta t = 1h$ , în condițiile de la punctul b.

15 puncte

2. Un conductor rectiliniu foarte lung parcurs de un curent cu intensitatea  $I_1 = 20A$  și o spiră circulară cu raza  $R = 10cm$  parcursă de un curent cu intensitatea  $I_2 = 4A$  sunt coplanare.Sistemul este plasat în aer ( $\mu_{aer} \equiv \mu_0$ ). Inducția magnetică în centrul spirei este nulă.

- a. Stabiliti sensul intensității curentului electric prin spiră.  
 b. Determinați distanța  $d$  între centrul spirei și conductorul rectiliniu.  
 c. Aflați inducția câmpului magnetic resultant în centrul spirei, după inversarea sensului curentului care o parcurge.



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianța 35

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect 15 puncte**

1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, atunci unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice descrise de relația  $mv/qB$  este:

- a. s      b. m      c. N      d. J

2. Un bec de putere  $P = 30 W$ , la bornele căruia, în timpul funcționării, tensiunea este  $U = 60 V$  are rezistență la  $0^\circ C$ ,  $R_0 = 37,5 \Omega$ . Considerând cunoscut coeficientul de temperatură al rezistivității filamentului  $\alpha = 10^{-3} \text{ grad}^{-1}$ , temperatura filamentului este:

- a.  $2600^\circ C$     b.  $2500^\circ C$     c.  $2400^\circ C$     d.  $2200^\circ C$

3. Doi conductori paraleli, foarte lungi, parcursi de curenti electrici staționari de aceeași intensitate sunt plasați în vid. Dependența forței pe unitatea de lungime  $\frac{F}{\ell}$  care acționează asupra fiecărui conductor, de inversul distanței dintre conductori, este reprezentată grafic în figura alăturată. Intensitatea curentului care străbate fiecare conductor este:

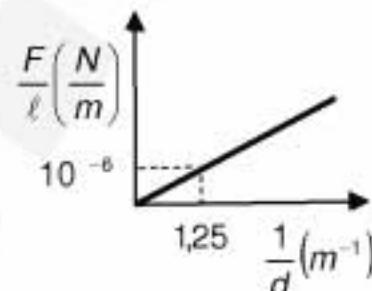
- a.  $2,0 A$     b.  $4,0 A$     c.  $2,5 A$     d.  $3,0 A$

4. Rezistența internă a unei surse având tensiunea la funcționarea în gol de  $20 V$  și intensitatea de scurtcircuit de  $5 A$ , este:

- a.  $5 \Omega$     b.  $4 \Omega$     c.  $2 \Omega$     d.  $1 \Omega$

5. Valoarea inducției magnetice într-un punct aflat la distanța  $d$  de un conductor rectiliniu, foarte lung, plasat în vid, parcurs de un curent de intensitate  $I$ , este:

- a.  $\frac{2\mu_0 I}{\pi d}$     b.  $\frac{\mu_0 I}{\pi d}$     c.  $\frac{\mu_0 I}{2\pi d}$     d.  $\frac{\mu_0 I}{4\pi d}$

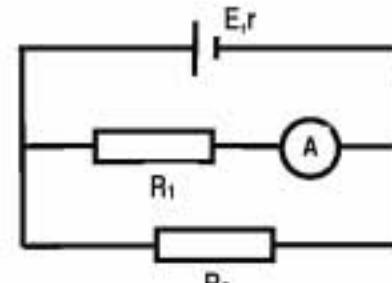
**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Se consideră circuitul electric a cărui schemă este reprezentată în figura alăturată. Se cunosc:  $E = 24 V$ ,  $r = 2 \Omega$ ,  $R_1 = 10 \Omega$ . Ampermetrul este ideal, iar conductoarele de legătură au rezistență electrică neglijabilă. Determinați:

- a. valoarea rezistenței rezistorului  $R_2$ , știind că ampermetrul indică valoarea  $I_1 = 1,5 A$ ;

- b. energia consumată de către rezistorul  $R_2$  în intervalul de timp  $\Delta t = 10$  minute;

c. valoarea rezistenței unui alt rezistor care ar trebui conectat în paralel cu sursa, pentru ca puterea disipată de sursă în circuitul exterior să fie maximă.



15 puncte

2. Un solenoid fără miez magnetic, situat în aer ( $\mu_{air} \approx \mu_0$ ), de lungime  $\ell = 6 cm$ , are secțiunea transversală un cerc de rază  $a = 0,64 \left( \frac{2}{\pi} \right) cm$ . Solenoidul este format prin infășurarea, fir lângă fir, într-un singur strat, a unui conductor de diametru

$d = 1 mm$  și rezistivitate  $\rho = 10^{-7} \left( \frac{\pi}{3} \cdot 10^{-7} \right) \Omega \cdot m$ . Conductorul este înconjurat de un înveliș izolator de grosime neglijabilă, iar capetele sale sunt legate la bornele unei surse de tensiune electromotoare  $E = 4 V$  și rezistență internă  $r = 1,28 \Omega$ . Rezistența electrică a firului este neglijabilă. Determinați:

- a. lungimea conductorului;  
b. intensitatea curentului care trece prin conductor;  
c. fluxul magnetic total care străbate spirele solenoidului.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 36

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a aerului și a vidului au valoarea:  $\mu_{\text{aer}} = \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Considerând că notațiile pentru mărimi fizice și unități de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a rezistenței electrice în S.I. este:

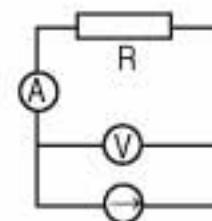
- a.  $\langle R \rangle = \text{kgm}^2 \text{A}^{-2} \text{s}^{-3}$     b.  $\langle R \rangle = \text{kgmA}^{-1} \text{s}^{-2}$     c.  $\langle R \rangle = \text{kgm}^{-1} \text{A}^{-1} \text{s}^{-1}$     d.  $\langle R \rangle = \text{kg}^{-1} \text{mA}^{-2} \text{s}$

2. Considerând că notațiile pentru mărimi fizice și unități de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, mărimea fizică măsurată în Wb este:

- a. inducția magnetică    b. fluxul magnetic    c. inductanța unui circuit    d. puterea electrică

3. În circuitul din figura alăturată aparatele de măsură sunt ideale. Prin scurtcircuitarea ampermetrului:

- a. tensiunea la bornele voltmetrului devine nulă  
 b. prin rezistor nu mai trece curent  
 c. intensitatea curentului prin rezistor crește  
 d. intensitatea curentului prin rezistor nu se modifică



4. În figurile de mai jos este reprezentată forța Lorentz ce acționează asupra unei particule încărcată electric ce se deplasează cu viteza  $v$  într-un câmp magnetic de inducție  $B$ . Care dintre ele este corectă?

- a.                                  b.                                  c.                                  d.



5. Tensiune electromotoare indușă într-un conductor, de lungime  $l$ , care se deplasează cu viteza  $v$  perpendicular pe liniile unui câmp magnetic de inducție  $B$  este:

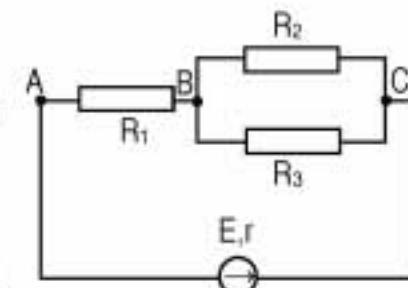
- a.  $B^2 l^2 v$     b.  $B l v$     c.  $B l / v$     d.  $B / l v$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. În circuitul din figura alăturată se cunosc:  $R_1 = 40 \Omega$ ,  $R_2 = 60 \Omega$ ,  $R_3 = 30 \Omega$  și

$r = 10 \Omega$ . Intensitatea curentului prin  $R_2$  este  $I_2 = 0,2 \text{ A}$ . Determinați:

- a. tensiunea între punctele B și C;  
 b. t.e.m. a sursei;  
 c. rezistența electrică  $R_x$  care ar trebui legată între punctele A și C pentru ca sursa să debiteze în circuitul exterior o putere maximă.

**15 puncte**

2. O bobină din sărmă de crom-nichel ( $\rho = 10^{-6} \Omega$ ) cu secțiunea  $s = 1 \text{ mm}^2$  este bobinată pe un suport cilindric izolator, gol în interior, cu diametrul  $D = 7,96 \text{ cm} \equiv \frac{25}{\pi} \text{ cm}$ , având  $n = 8$  spire/cm. Bobina este legată la o sursă cu t.e.m. de  $E = 10 \text{ V}$  cu rezistență internă neglijabilă. Intensitatea curentului prin bobină are valoarea  $I = 0,2 \text{ A}$ . Determinați:

- a. rezistența electrică a bobinei;  
 b. valoarea inducției câmpului magnetic din interiorul bobinei;  
 c. t.e.m. autoindusă în bobină dacă intensitatea curentului scade liniar la zero în intervalul de timp  $\Delta t = 2 \text{ s}$ .

**15 puncte**

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianța 37

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, atunci unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice descrise de relația  $\frac{F}{i\ell}$

este:

a. Wb

b. H

c. T

d. V

2. O sursă având rezistență internă  $r = 8 \Omega$  disipa pe un rezistor de rezistență  $R = 16 \Omega$  o putere P. Rezistența unui alt rezistor pe care sursa va disipa aceeași putere are valoarea:

a.  $4\Omega$ b.  $8\Omega$ c.  $16\Omega$ d.  $20\Omega$ 

3. Coeficientul de temperatură  $\alpha$  al unui rezistor a cărui rezistență la cald, la o temperatură  $t_2$  este  $R_2 = n R_1$ ,  $R_1$  fiind rezistența la rece la o temperatură  $t_1$  are expresia:

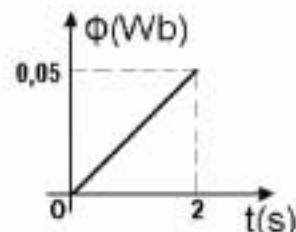
a.  $\frac{n-1}{t_1}$

b.  $\frac{n-1}{t_2 - nt_1}$

c.  $\frac{n-1}{t_2}$

d.  $\frac{n}{t_2 - t_1}$

4. Fluxul magnetic printr-o spiră a unei bobine cu  $N = 100$  de spire variază în timp conform graficului alăturat. Valoarea tensiunii electromotoare induse în bobină este:

a.  $-0,025 \text{ V}$ b.  $-2,5 \text{ V}$ c.  $0,025 \text{ V}$ d.  $2,5 \text{ V}$ 

5. O spiră conductoare de rază  $r$  parcursă de un curent electric staționar cu intensitatea  $I$  este situată în vid. Inductia magnetică în centru spirei are valoarea:

a.  $\frac{\mu_0 r I}{2}$

b.  $\frac{\mu_0 I}{4r}$

c.  $\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$

d.  $\frac{\mu_0 I}{2r}$

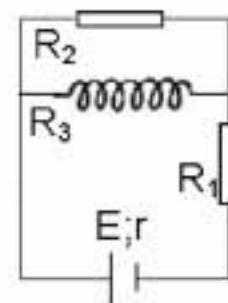
**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Circuitul electric a cărui diagramă este ilustrată în figura alăturată conține o sursă cu t.e.m.  $E = 100 \text{ V}$  și rezistență internă  $r = 0,2 \Omega$  și doi rezistori având rezistențele electrice  $R_1 = 45 \Omega$ ,  $R_2 = 8 \Omega$  și un solenoid cu  $N = 200$  de spire, lungimea  $l = 0,314 \text{ m}$ , diametrul  $d = 10 \text{ cm}$  și rezistența  $R_3 = 12 \Omega$ . Determinați:

a. intensitățile curentilor electrici care străbat rezistențele  $R_1$ ,  $R_2$  și  $R_3$ ;

b. valoarea inducției magnetice pe axul solenoidului;

c. fluxul magnetic care străbate secțiunea unei spire.

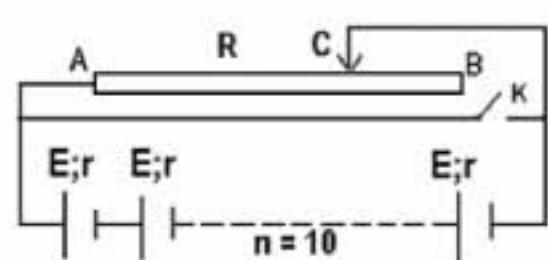
**15 puncte**

2. O baterie formată din  $n = 10$  elemente identice legate în serie, fiecare element având t.e.m.  $E = 1,5 \text{ V}$  și rezistență internă  $r = 0,2 \Omega$  este conectată la un reostat cu rezistență electrică variabilă între 0 și  $R = 15 \Omega$  și lungimea  $l = 15 \text{ cm}$ . Determinați:

a. valoarea intensității curentului electric prin circuit dacă întrerupătorul K este deschis și distanța AC este  $x = 13 \text{ cm}$ ;

b. energia electrică disipată pe circuitul exterior în timpul  $t = 5 \text{ minute}$ , în cazul punctului a;

c. valoarea intensității curentului electric stabilit prin baterie la închiderea întrerupătorului K.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 38

**C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ**
 $1 \text{ atm} \approx 10^5 \text{ N/m}^2; e \approx 2,72; e^3 \approx 20; R \approx 8,31 \text{ J/mol K}; \text{constanta Boltzmann } k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$ 
**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte**

1. Un mol de gaz ideal este comprimat izoterm din starea initială caracterizată de presiunea  $p_i = 1 \text{ atm}$  și volumul  $V_i = 2,72 \text{ l}$  în starea finală în care ocupă volumul  $V_f = 1 \text{l}$ . Căldura schimbată de gaz cu mediul exterior în timpul acestui proces este:

- a. -272 J      b. -118 J      c. 118 J      d. 272 J

2. Unitatea de măsură exprimată în S.I. prin  $\text{kgm}^2\text{s}^{-2}\text{mol}^{-1}\text{K}^{-1}$  se folosește pentru mărimea fizică:

- a. capacitate calorică      b. căldură specifică      c. căldură molară      d. presiune molară

3. Într-un proces de încălzire izobară a unui gaz ideal biatomic ( $\gamma = 1,4$ ) fractiunea  $f$  din căldura utilizată care servește la creșterea energiei interne este:

- a. 75%      b. 71,4%      c. 28,6%      d. 25%

4. Presiunea exercitată de un mol de ozon ( $\text{O}_3$ ) care, fiind închis într-un vas disociază în atomi de oxigen la temperatură constantă, se modifică după cum urmează:

- a. scade de 3 ori      b. crește de 2 ori      c. scade cu 200%      d. crește cu 200%

5. Exponentul adiabatic al unui gaz ideal care își mărește volumul de 20 de ori în cursul unei răciri adiabatice în care temperatura scade de  $e^2$  ori este:

- a. 5/3      b. 3/2      c. 7/5      d. 4/3

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Oxigenul închis într-o butelie cu volumul  $V = 100 \text{ l}$  la temperatura  $t = -128^\circ\text{C}$  și presiunea  $p = 30 \text{ atm}$  este utilizat pentru salvarea unui bolnav. Pentru asigurarea respirației normale se folosește un debit de oxigen  $D = 0,2 \text{ l/s}$  (volumul de gaz inspirat în unitatea de timp) la temperatura  $t' = 22^\circ\text{C}$  și la presiunea atmosferică normală  $p_0 = 1 \text{ atm}$ . În tot timpul alimentării temperatura în butelie se menține constantă. Determinați:

- a. intervalul de timp  $\tau$  în care este asigurat necesarul de oxigen pentru bolnav folosind butelia;  
 b. volumul pe care l-ar ocupa oxigenul aflat initial în butelie la presiunea atmosferică  $p_0$  și la temperatura camerei  $t'$ ;  
 c. concentrația moleculelor de oxigen din butelie la finalul procesului.

15 puncte

2. Un fluid de lucru care se comportă asemănător unui gaz ideal cu exponentul adiabatic  $\gamma$ , parurge un ciclu termodinamic format dintr-o încălzire izocoră 1-2, o destindere adiabatică 2-3 și o răcire izobară 3-1. Cunoscând rapoartele  $z = T_{max}/T_{min}$ , respectiv  $\varepsilon = V_{max}/V_{min}$  dintre valorile extreme atinse de temperatura și volumul fluidului de lucru,

- a. calculați randamentul unui motor ideal care ar funcționa după un ciclu Carnot între temperaturile extreme atinse în ciclul dat;  
 b. reprezentați ciclul celor trei transformări într-un sistem de coordonate Clapeyron ( $p, V$ );  
 c. determinați expresia randamentului motorului termic care ar funcționa cu un astfel de ciclu în funcție de  $z$ ,  $\varepsilon$  și  $\gamma$ .

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 39

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Notațiile fiind cele din manualele de fizică, unitatea de măsură a intensității curentului electric se definește plecând de la relația:

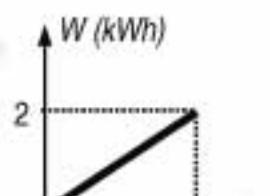
a.  $I = \frac{q}{t}$       b.  $I = \frac{U}{R}$       c.  $\Phi = LI$       d.  $F = \frac{\mu_0 I_1 I_2 l}{2\pi r}$

2. Conform regulii lui Lenz, curentul induz:

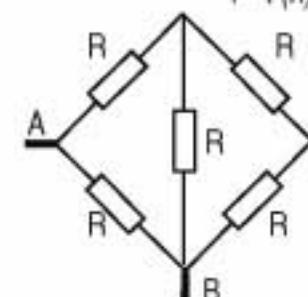
- a. are un astfel de sens încât variația fluxului magnetic induz favorizează variația fluxului magnetic inductor  
 b. are întotdeauna același sens cu cel al curentului inductor  
 c. are un astfel de sens încât variația fluxului magnetic induz se opune variației fluxului magnetic inductor  
 d. nu are niciodată același sens cu cel al curentului inductor

3. La bornele unui reșeu electric este aplicată o tensiune electrică constantă  $U = 200 V$ . Căldura degajată de reșeu variază în timp conform graficului din figura alăturată. Rezistența reșoului are valoarea:

- a.  $20 \Omega$       b.  $40 \Omega$       c.  $7,2 \text{ k}\Omega$       d.  $20 \text{ k}\Omega$

4. Rezistoarele din figura alăturată sunt identice și au rezistență electrică  $R = 10 \Omega$ . Rezistența echivalentă între punctele A și B ale grupării de rezistoare este:

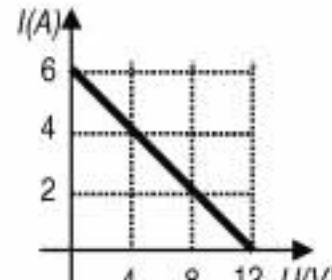
- a.  $2 \Omega$       b.  $4,25 \Omega$       c.  $6,25 \Omega$       d.  $10 \Omega$

5. Fluxul magnetic prin suprafața unei spire conductoare de rază  $r = 20 \text{ cm}$ , aflată în câmp magnetic uniform, este  $\Phi = 31,4 \text{ mWb}$ .Dacă suprafața spirei formează unghiul  $\alpha = 30^\circ$  cu direcția liniilor de câmp, atunci inducția câmpului magnetic este de aproximativ:

- a.  $2,89 \cdot 10^{-1} T$       b.  $0,5 T$       c.  $2,89 T$       d.  $500 T$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. La bornele unei surse cu tensiunea electromotoare  $E$  și rezistență internă  $r$  se leagă un rezistor  $R$  cu rezistență variabilă. Figura alăturată arată cum depinde intensitatea curentului electric din circuit de tensiunea la bornele sursei dacă variem rezistența rezistorului. Rezistența firelor de legătură se neglijeează. Determinați:

- a. rezistența rezistorului  $R$  când tensiunea la borne este  $U = 8 V$ ;  
 b. rezistența internă a sursei;  
 c. tensiunea la bornele sursei pentru care puterea degajată de aceasta pe circuitul exterior este maximă.

**15 puncte**2. Un conductor liniar de lungime  $L = 1 \text{ m}$  face parte dintr-un circuit electric închis, cu rezistență electrică totală  $R = 0,5 \Omega$ . Conductorul este deplasat cu viteza  $v = 6 \text{ m/s}$  într-un câmp magnetic omogen cu inducție  $B = 100 \text{ mT}$ . Conductorul este orientat perpendicular pe liniile de câmp, iar vectorul vitezei formează un unghi  $\alpha = 30^\circ$  cu direcția liniilor de câmp. Determinați:

- a. tensiunea electrică induză în conductor;  
 b. forța necesară pentru deplasarea conductorului;  
 c. căldura degajată pe întregul circuit la deplasarea conductorului pe distanță de  $d = 1 \text{ m}$ .

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arăi tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE

ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianța 40

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**1. Dacă notajile sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice descrise de expresia  $U = I \cdot t$  este:

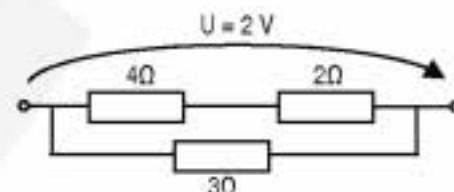
- a. Nm                              b. W                              c. kW                              d. kWh

2. Un fir de alamă cu rezistență electrică  $R = 800 \Omega$ , rezistivitatea  $\rho = 8 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$  și aria secțiunii transversale  $S = 0,1 \text{ mm}^2$  are lungimea:

- a. 10 m.                            b. 100 m.                            c. 1 km.                            d. 10 km.

3. Un câmp magnetic omogen cu inducția  $B = 10^{-1} \text{ T}$  este incident pe o spiră circulară cu raza  $r = 1 \text{ m}$ , sub un unghi de  $45^\circ$  față de normală. Fluxul magnetic al inducției este:

- a. 0,111 Wb.                            b. 0,221 Wb.                            c. 0,331 Wb.                            d. 0,441 Wb



4. În figura alăturată este prezentată o porțiune dintr-un circuit electric de curent continuu. Puterea disipată în porțiunea de circuit este:

- a. 4 W                                    b. 3 W                                    c. 2 W                                    d. 1 W

5. Inducția magnetică pe axul unei bobine lungi cu un singur strat, spiră lângă spiră, cu densitatea de spire pe unitatea de lungime  $n = N/\ell$ , parcursă de un curent electric cu intensitatea  $I$  este:

- a.  $\frac{\mu \cdot n \cdot I}{S}$                                     b.  $\mu \cdot n \cdot \ell$                                     c.  $\mu \cdot n \cdot I$                                     d.  $\mu \cdot n \cdot \ell \cdot S$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Trei rezistoare electrice identice cu rezistență  $R=3 \Omega$  fiecare sunt grupate în toate modurile posibile la bornele unei surse cu tensiunea electromotoare  $E=10 \text{ V}$  și rezistență internă  $r=1 \Omega$ . Determinați:

- a. pentru care dintre montaje puterea debitată în circuitul exterior este cea mai mică și care este această putere ;  
b. tensiunea pe fiecare rezistor în acest caz ;  
c. intensitatea curentului când sursa este scurtcircuitată și puterea disipată de sursă în regim de scurtcircuit.

**15 puncte**2. Un conductor liniar lung și izolat, aflat în aer ( $\mu = \mu_0$ ), este parcurs de un curent  $I_1 = 31,4 \text{ A}$ . Tangent cu el se află un conductor circular izolat cu raza  $r = 1 \text{ cm}$  parcurs de un curent  $I_2 = 20 \text{ A}$ . Inițial conductorul liniar este situat în planul conductorului circular. Determinați:

- a. inducția magnetică în centrul conductorului circular ;  
b. noua inducție în centrul spirei, dacă aceasta este rotită cu  $90^\circ$  în jurul diametrului care are direcția spre conductorul liniar ;  
c. tensiunea electromotoare inducă medie în spiră dacă sistemul este introdus într-un câmp magnetic omogen cu inducția de  $0,1 \text{ T}$  în timp de  $0,1 \mu\text{s}$ .

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

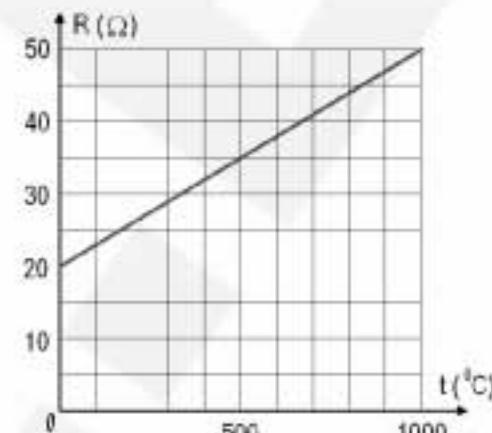
Varianța 41

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice exprimată prin relația  $\rho \ell / s$  este:

- a.  $kg \cdot m^{-4}$       b.  $V \cdot A$       c.  $A/V$       d.  $\Omega$

2. Dependența rezistenței electrice  $R$  a unui conductor metalic de temperatură este reprezentată în figura alăturată. Valoarea rezistenței la temperatura de  $0^\circ C$ , așa cum rezultă din diagramă este:

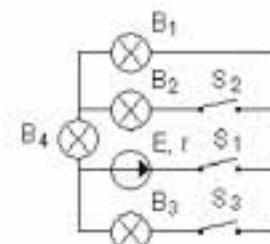
- a.  $15\Omega$       b.  $20\Omega$       c.  $25\Omega$       d.  $30\Omega$

3. Expresia prin care se poate calcula inductanța unui bobine cu  $N$  spire pe o lungime  $\ell$ , arie transversală  $S$  și cu miez de permeabilitate relativă  $\mu_r$ , parcursă de curent electric cu intensitatea  $I$ , se calculează prin expresia:

- a.  $\mu_0 \mu_r \frac{NI}{\ell}$       b.  $\mu_0 \mu_r \frac{N^2 S}{\ell}$       c.  $\mu_0 \mu_r \frac{NS}{\ell}$       d.  $\mu_0 \mu_r \frac{N^2 I}{\ell}$

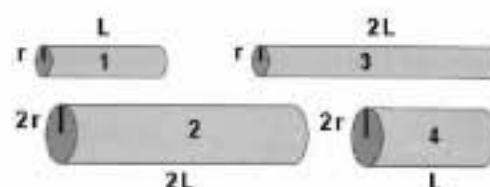
4. Considerați circuitul electric a cărui diagramă este reprezentată în figura alăturată. Rezistențele electrice ale becurilor sunt egale. După închiderea întreupătoarelor  $S_1$  și  $S_3$ , despre curentii electrici care alimentează becurile, se poate afirma:

- a. prin  $B_1$  și  $B_2$  curentii au intensități egale  
 b. prin  $B_1$  și  $B_4$  curentii au intensități egale  
 c. prin  $B_1$ ,  $B_2$  și  $B_4$  curentii sunt nuli  
 d. prin  $B_1$ ,  $B_2$  și  $B_4$  curentii au intensități egale



5. Figura alăturată ilustrează patru fire metalice, de lungimi și raze diferite. Dacă toate cele patru fire sunt confectionate din același material și prin conprotoare circulă curenti de intensități egale, atunci cea mai mare valoare a căldurii disipate prin efect Joule corespunde firului:

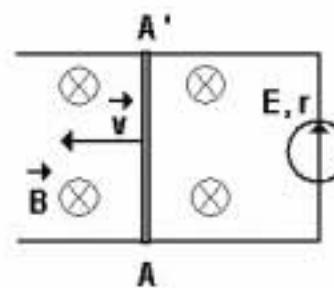
- a. 1      b. 2      c. 3      d. 4

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. O sursă de tensiune cu t.e.m.  $E = 10V$  și rezistență interioară  $r = 1\Omega$  alimentează un circuit format din doi consumatori cu rezistențele electrice  $R_1$  și  $R_2$ . Dacă se conectează consumatorii în serie, intensitatea curentului prin generator este  $I_s = 2.5A$ , iar la conectarea consumatorilor în paralel, intensitatea devine  $I_p = 6A$ . Determinați:

- a. tensiunea la bornele sursei de tensiune în cele două cazuri;  
 b. valorile rezistențelor electrice ale celor doi consumatori;  
 c. puterea electrică totală consumată de sursă în cele două situații.

2. Un conductor rectiliniu  $AA'$ , cu lungimea  $L = 1m$  și rezistență electrică  $R = 8\Omega$  alunecă pe două șine conductoare, de rezistență electrică neglijabilă, conectate la bornele unei surse cu t.e.m.  $E = 12V$  și rezistență internă  $r = 2\Omega$ . Considerați că acest conductor se mișcă cu viteza constantă  $v = 4m/s$ , perpendicular pe liniile unui câmp magnetic uniform de inducție  $B = 1T$ , așa cum este ilustrat în figura alăturată. Determinați:

- a. sensul curentului electric induș în conductorul  $AA'$ ;  
 b. t.e.m. induș la capetele conductorului  $AA'$ ;  
 c. valoarea intensității curentului electric din circuit.

**15 puncte****15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 42

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**

Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N}{A^2}$ .

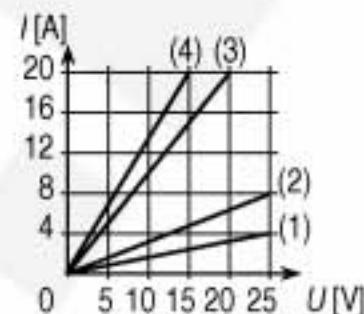
**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect 15 puncte**

1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură S.I. a mărimii fizice descrise de relația  $B \cdot S \cdot \cos\alpha$  este:

- a.  $\frac{J}{A^2}$       b.  $\frac{N}{A^2}$       c.  $\frac{N \cdot m}{A}$       d.  $\frac{N}{A \cdot m}$

2. Valorile rezistențelor conductoarelor ohmice notate cu (1), (2), (3) și (4) ale căror caracteristici intensitate-tensiune sunt indicate în figura alăturată se află în același raport cu numerele:

- a. 4:3:2:1  
b. 50:25:20:15  
c. 24:12:4:3  
d. 50:25:8:6



3. Un circuit electric simplu este realizat dintr-un generator cu t.e.m.  $E$  și rezistență interioară de  $6 \Omega$  și un reostat. Când rezistența reostatului este  $6 \Omega$  tensiunea la bornele sale este  $U$ . Triplând rezistența reostatului tensiunea la bornele sale devine:

- a. de 3 ori mai mare      b. de 3 ori mai mică      c. de 1,5 ori mai mare      d. de 1,5 ori mai mică

4. Bobina primară a unui transformator electric are volumul  $10 \text{ cm}^3$  ocupat în întregime de un miez magnetic cu permeabilitatea  $\mu = 10^{-3} \frac{N}{A^2}$  și este bobinată cu 100 de spire pe centimetru. Inductanța acestei bobine este:

- a. 0,1 mH      b. 1 mH      c. 1 H      d. 10 H



5. Două bobine cu inductivitățile  $L_1$  și  $L_2 = 2L_1$ , sunt parcuse de curenti electric staționari cu intensitățile  $I_1$  și  $I_2 = 2I_1$ . Întrerupând circuitele, se observă că t.e.m. induse la bornele celor două bobine sunt egale. Intervalele de timp  $t_1$  și, respectiv  $t_2$  în care a avut loc întreruperea celor două circuite se află în relația:

- a.  $t_1 = t_2$       b.  $t_1 = 2t_2$       c.  $t_2 = 2t_1$       d.  $t_2 = 4t_1$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Un circuit electric simplu este format dintr-un generator cu t.e.m.  $E$  și rezistență interioară  $r = 2 \Omega$ ; consumatorul este un reostat. Dacă intensitatea curentului din circuit este  $I_1 = 2 \text{ A}$  sau  $I_2 = 8 \text{ A}$ , puterea disipată prin efect Joule în reostat are aceeași valoare  $P$ .

- a. Enunțați legea lui Joule și scrieți expresia sa matematică sub două forme diferite.

- b. Determinați t.e.m. a generatorului,  $E$ .

- c. Calculați valoarea puterii disipate în reostat,  $P$ .



15 puncte

2. Un conductor rectiliniu MN, cu lungimea  $\ell = 50 \text{ cm}$  și rezistență electrică  $R_1 = 1 \Omega$  alunecă (realizând un contact electric perfect) pe două șine conductoare paralele și orizontale, cu viteză constantă  $v = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , paralelă cu ele; rezistența electrică a șinelor este neglijabilă. Ansamblul este plasat într-un câmp magnetic omogen și uniform cu inducție  $B = 2 \text{ T}$ , perpendicular pe planul șinelor.

- a. Calculați tensiunea electrică dintre capetele conductorului MN.

- b. Reprezentați pe un desen sistemul și indicați cum se schimbă polaritatea t.e.m. induse în conductorul MN dacă inversăm fie sensul câmpului magnetic, fie sensul vitezei conductorului, fie ambele.

- c. Calculați valoarea tensiunii dintre capetele conductorului MN dacă șinele sunt legate printr-un rezistor având rezistență  $R_2 = 2 \Omega$ .

15 puncte

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 43

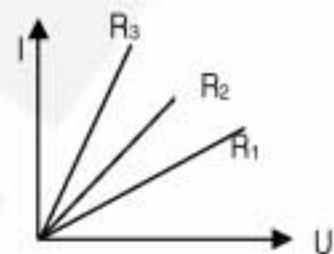
**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Se cunoaște  $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. Unitatea de măsură pentru inducția câmpului magnetic în funcție de unitățile de măsură ale mărimilor fundamentale este :

- a.  $\text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-1}$       b.  $\text{m}^3 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3}$       c.  $\text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}$       d.  $\text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-1}$

2. Caracteristicile curent-tensiune pentru trei rezistori având rezistențele electrice  $R_1$ ,  $R_2$  și  $R_3$  sunt prezentate în figura alăturată. Între valorile rezistențelor există relația:

- a.  $R_1 > R_2 > R_3$       b.  $R_1 > R_3 > R_2$       c.  $R_1 > R_2 = R_3$       d.  $R_1 < R_2 < R_3$

3. Doi conductori paraleli, foarte lungi, situați în aer ( $\mu_{\text{aer}} \approx \mu_0$ ) la distanță de 20cm unul de celălalt, sunt parcursi de curenți de același sens având fiecare intensitatea de 4A. Pe fiecare porțiune de lungime  $l=1\text{m}$  a conductorilor se exercită o forță de:

- a.  $10^{-6}\text{N}$       b.  $16 \cdot 10^{-6}\text{N}$       c.  $30 \cdot 10^{-6}\text{N}$       d.  $32 \cdot 10^{-6}\text{N}$

4. La bornele unei surse cu tensiunea electromotoare  $E = 12\text{V}$  și rezistență internă  $r$ , se conectează două voltmetre identice legate în paralel. Voltmetrele vor indica fiecare tensiunea  $U = 6\text{V}$ . Dacă se conectează la bornele sursei numai unul dintre voltmetre, acesta va indica tensiunea de:

- a.  $4\text{V}$       b.  $6\text{V}$       c.  $8\text{V}$       d.  $12\text{V}$

5. La bornele unei surse de tensiune continuă cu rezistență internă  $r = 4\Omega$  se conectează un rezistor cu rezistență  $R_1 = 4\Omega$ . Valoarea rezistenței unui al doilea rezistor  $R_2$ , care, dacă este legat în serie cu primul rezistor la bornele aceleiași surse, va face să scadă la jumătate valoarea intensității curentului din circuit, este:

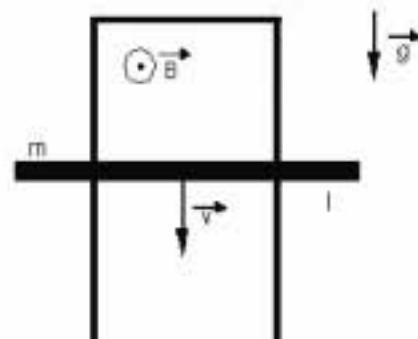
- a.  $2\Omega$       b.  $3\Omega$       c.  $4\Omega$       d.  $8\Omega$ .

**II. Rezolvați următoarele probleme :**1. La bornele unei surse având t.e.m.  $E = 100\text{V}$  și curentul de scurtcircuit  $I_{sc} = 100\text{A}$  se conectează un rezistor de rezistență  $R$ , astfel încât raportul dintre tensiunea la bornele sursei și tensiunea internă ( $\frac{U}{U_i}$ ) să aibă valoarea egală cu 49. Determinați:

- a. valoarea rezistenței electrice a rezistorului  $R$ ;  
b. intensitatea curentului din circuit când la bornele sursei este conectat rezistorul de rezistență  $R$ ;  
c. lungimea firului de cupru ( $\rho_{Cu} = 1,75 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ ) din care este construit rezistorul dacă secțiunea sa este  $S = 0,35\text{mm}^2$

**15 puncte**2. O tijă metalică de masă  $m = 100\text{g}$  și lungimea  $l = 50\text{cm}$  alunecă fără frecări, având capetele în contact electric permanent cu brațele verticale ale unui cadru în formă de U a cărui rezistență este neglijabilă. Întregul sistem de conductoare este străbatut de liniile unui câmp magnetic uniform de inducție  $B = 2\text{T}$ , orientat perpendicular pe suprafața cadrului. Rezistența electrică a tijei este de  $10\Omega$ . La început, mișcarea tijei este accelerată, până atinge o viteză maximă, iar apoi este uniformă. Determinați:

- a. expresia literală a forței electromagnetice cu care acționează câmpul magnetic asupra tijei în funcție de valoarea vitezei  $v$ ;  
b. valoarea vitezei maxime ;  
c. puterea dezvoltată de forță electromagnetică, când tija atinge viteză maximă.

**15 puncte**

## EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2007

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 44

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Inducția unui câmp magnetic variază pe direcția  $Ox$  conform relației  $B = c \cdot x$ , în care  $c$  reprezintă o constantă. Unitatea de măsură în S.I. a constantei  $c$  este:

- a.  $Wb$       b.  $Wb/m$       c.  $T/m$       d.  $T \cdot m$

2. Un rezistor având rezistență electrică  $R$  este legat la bornele unei surse de tensiune având rezistență internă  $r$ . Tensiunea la bornele sursei este nulă dacă:

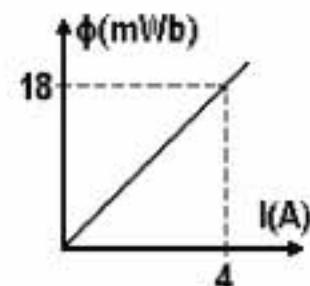
- a.  $R = 0$       b.  $R = r$       c.  $R = 2r$       d.  $R \rightarrow \infty$

3. O spiră circulară este parcursă de un curent electric constant de intensitate  $I$  care generează prin suprafața spirei un flux magnetic  $\Phi$ . Variată flux în urma rotirii spirei în jurul unui diametru cu unghiul  $\alpha = (\pi/2)rad$  este:

- a.  $-\Phi$       b. 0      c.  $\Phi$       d.  $2\Phi$

4. În graficul din figura alăturată este prezentată variația fluxului magnetic prin suprafața unui circuit în funcție de intensitatea curentului electric prin circuit. Inductanța circuitului are valoarea:

- a.  $3mH$   
b.  $4,5mH$   
c.  $5mH$   
d.  $6,5mH$

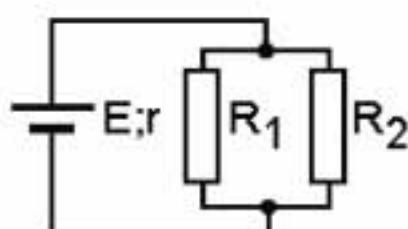


5. O particule de sarcină  $q = 3,2 \cdot 10^{-19} C$  descrie o traекторie circulară de rază  $r = 10cm$  într-un câmp magnetic de inducție  $B = 0,3T$ . Impulsul particulei are valoarea:

- a.  $3,2 \cdot 10^{-21} kg \cdot m/s$       b.  $4,8 \cdot 10^{-21} kg \cdot m/s$       c.  $7,4 \cdot 10^{-21} kg \cdot m/s$       d.  $9,6 \cdot 10^{-21} kg \cdot m/s$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. În circuitul din figura alăturată, rezistențele electrice ale celor două rezistoare au valorile  $R_1 = 20\Omega$  și  $R_2 = 30\Omega$ , iar intensitatea curentului electric prin rezistorul  $R_1$  este  $I_1 = 3A$ . Determinați:

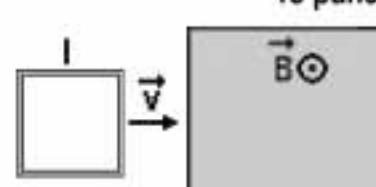


- a. rezistența echivalentă a circuitului exterior;  
b. intensitatea curentului electric prin sursa de tensiune;

c. raportul dintre puterea electrică dissipată pe rezistorul  $R_1$  și puterea electrică dissipată pe rezistorul  $R_2$ .

**15 puncte**

2. Într-o regiune de câmp magnetic uniform având inducția  $B = 0,2T$ , intră cu viteză constantă  $v = 1m/s$ , un cadru pătrat de latură  $l = 20cm$  și rezistență electrică  $R = 4\Omega$ , ca în figura alăturată. Suprafața cadrului este permanent perpendiculară pe liniile câmpului magnetic.



a. Figurați sensul curentului electric inducție în cadru în intervalul de timp în care cadrul pătrunde în câmp.

b. Calculați valoarea intensității curentului electric inducție în cadru în intervalul de timp în care cadrul pătrunde în câmp.

c. Determinați lucru mecanic necesar pentru introducerea completă a cadrului în câmpul magnetic.

**15 puncte**

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianța 45

**B. ELECTRICITATE SI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect 15 puncte**

1. Dacă notatiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, atunci relația de definiție a rezistenței electrice a unui conductor este:

- a.  $R = U \cdot I$       b.  $R = \rho \frac{l}{S}$       c.  $R = \frac{U}{I}$       d.  $R = \frac{I}{U}$

2. Să se determine inductanța L a unui circuit cunoscând că un curent electric de intensitate  $I = 200mA$  produce un flux magnetic prin circuit egal cu  $\Phi = 50mWb$ .

- a. 0,5H      b. 250mH      c. 50mH      d. 2,5H

3. Prinț-un conductor cu rezistență electrică  $5\Omega$  trece o sarcină electrică de  $720C$  în timp de 1 minut. Tensiunea electrică la capetele conductorului este:

- a. 15 V      b. 30 V      c. 45 V      d. 60 V

4. Trei surse având parametrii  $(E, r)$ ,  $(2E, 2r)$  și  $(3E, 3r)$  se leagă în paralel. Currentul de scurtcircuit al sursei echivalente este:

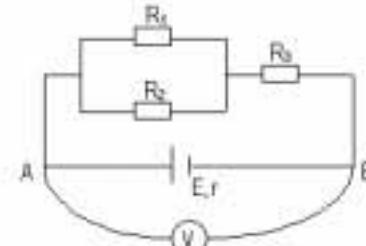
- a.  $\frac{E}{r}$       b.  $\frac{6E}{r}$       c.  $\frac{3E}{r}$       d.  $\frac{E}{3r}$

5. Prinț-o bobină cu inductanță  $0,05mH$  circulă un curent electric de  $0,8A$ . Întrerupând alimentarea bobinei, curentul prin aceasta scade la zero într-un interval de timp  $\Delta t = 120\mu s$ . Valoarea medie a t.e.m. autoindusă în bobină este aproximativ:

- a. 0,5 V      b. 0,66 V      c. 1,5 V      d. 0,33 V

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Circuitul electric din figură conține o baterie cu t.e.m.  $E$  și rezistență internă  $r = 2\Omega$  și trei rezistori având rezistențele electrice  $R_1 = R_2 = 50\Omega$  și  $R_3 = 25\Omega$ . La bornele AB ale circuitului se conectează un voltmetru ideal care indică  $U_{AB} = 75V$ . Neglijând rezistența electrică a firelor de legătură, determinați:

- a. rezistența electrică echivalentă a circuitului exterior;  
b. t.e.m. a bateriei ( $E$ );  
c. căldura degajată în rezistorul  $R_3$  în timp de 1 minut.

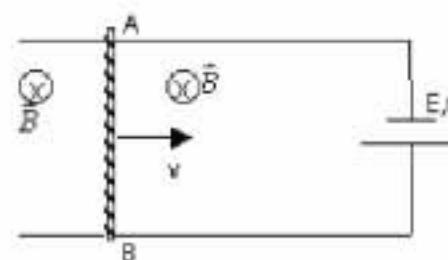


15 puncte

2. Un conductor rectiliniu AB, cu lungimea  $\ell = 1m$  și rezistență electrică  $R = 11\Omega$ , alunecă fără frecări, cu o viteză constantă  $v = 5m/s$ , pe două bare perfect conductoare, conectate la bornele unei surse cu t.e.m.  $E = 1V$  și rezistență internă  $r = 1\Omega$ . Perpendicular pe suprafața circuitului se aplică un câmp magnetic uniform de inducție  $B = 1T$  ilustrat în figura alăturată.

Determinați:

- a. t.e.m. indușă la capetele conductorului AB;  
b. valoarea intensității curentului electric din circuit;  
c. valoarea și orientarea forței electromagnetice care acionează asupra conductorului AB.



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 46

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Considerând că notațiile pentru mărimi fizice și unități de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii fizice egală cu produsul  $\vec{B} \cdot \vec{S}$  este:

- a.  $H$       b.  $T$       c.  $Wb$       d.  $V$

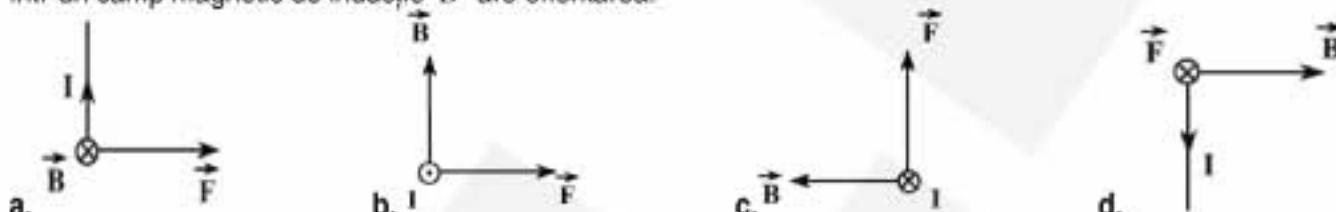
2. La bornele unei grupări de două surse identice cu t.e.m.  $E$  și rezistență internă  $r$  nenulă, se conectează un rezistor cu rezistență electrică  $R$ . Raportul dintre intensitățile curentului electric prin rezistor atunci când sursele sunt conectate în serie, respectiv în paralel este:

$$\text{a. } \frac{I_s}{I_p} = \frac{r+2R}{2r+R} \quad \text{b. } \frac{I_s}{I_p} = \frac{\frac{r}{2} + R}{2r+R} \quad \text{c. } \frac{I_s}{I_p} = \frac{2(2r+R)}{\frac{r}{2} + R} \quad \text{d. } \frac{I_s}{I_p} = 2$$

3. O sursă de tensiune cu t.e.m.  $E$  are curentul de scurtcircuit  $I_{sc}$ . Puterea electrică maximă debitată de sursă unui circuit exterior are expresia:

$$\text{a. } P_{max} = E \cdot I_{sc} \quad \text{b. } P_{max} = \frac{E \cdot I_{sc}}{4} \quad \text{c. } P_{max} = 2E \cdot I_{sc} \quad \text{d. } P_{max} = \frac{2E}{9} \cdot I_{sc}$$

4. Forța electromagnetică  $\vec{F}$  ce acționează asupra unui conductor rectiliniu parcurs de un curent electric de intensitate  $I$ , aflat într-un câmp magnetic de inducție  $\vec{B}$  are orientarea:



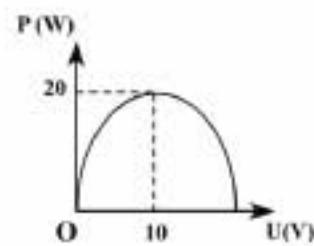
5. Legea lui Faraday pentru fenomenul de autoinducție ce apare într-o bobină cu  $N$  spire, cu aria secțiunii transversale  $S$  și cu lungimea  $L$ , prin care trece un curent variabil, are expresia:

$$\text{a. } e = -N \frac{\Delta I}{\Delta t} \quad \text{b. } e = -\frac{\mu}{2\pi L} \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t} \quad \text{c. } e = -\frac{\mu N}{2\pi L} \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t} \quad \text{d. } e = -\frac{\mu N^2 S}{L} \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

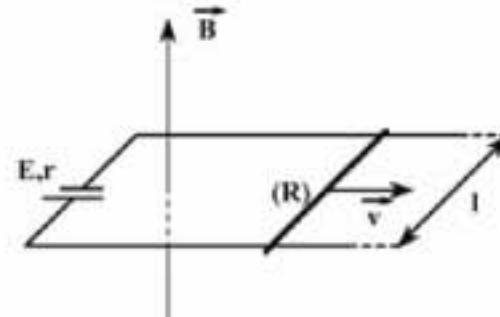
1. O sursă de tensiune cu t.e.m.  $E$  și rezistență internă  $r$  este conectată la bornele unui rezistor cu rezistență variabilă ( $R$ ). Puterea electrică ( $P$ ) consumată de rezistor este reprezentată în figura alăturată în funcție de tensiunea ( $U$ ) de la bornele rezistorului. Determinați:

- a. tensiunea electromotoare a sursei;  
b. puterea electrică totală debitată de sursă atunci când rezistența rezistorului este  $R = 35\Omega$ ;  
c. raportul între puterea debitată de sursă circuitului exterior și puterea totală a sursei atunci când rezistența circuitului exterior este  $R = 5\Omega$ .

**15 puncte**

2. Un circuit electric este format dintr-o sursă de tensiune cu t.e.m.  $E = 2V$  și rezistență internă  $r = 0,1\Omega$ , conectată la o tijă metalică de lungime  $l = 20cm$  și rezistență electrică  $R = 0,7\Omega$ . Tija alunecă fără frecare pe două șine metalice orizontale, paralele, de rezistență electrică neglijabilă, legate la bornele sursei. Circuitul electric se află într-un câmp magnetic uniform cu liniile de câmp perpendicular pe suprafața circuitului și cu inducția magnetică  $B = 1T$ . Determinați:

- a. tensiunea electromotoare inducătă în tijă atunci când aceasta are viteza  $v = 2m/s$ ;  
b. forța electromagnetică ce acționează asupra tijei în condițiile punctului a;  
c. viteza maximă pe care o poate atinge tija lăsată liberă.

**15 puncte**

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 47

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM****I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N \cdot A^{-2}$ .

1. Pentru un conductor electric filiform parcurs de curent electric se consideră cunoscute:  $S$  – aria secțiunii transversale a conductorului,  $n$  – numărul electronilor liberi din unitatea de volum,  $e$  – sarcina electrică a unui electron,  $I$  – intensitatea curentului electric staționar. Viteza electronilor care formează curentul este dată de expresia:

a.  $v = \frac{I}{Sne}$

b.  $v = \frac{ne}{I}$

c.  $v = \frac{In}{Se}$

d.  $v = \frac{Ie}{Sn}$

2. Unitatea de măsură pentru fluxul câmpului magnetic, exprimată prin unitățile fundamentale din SI este:

a.  $kg \cdot m^2 \cdot s \cdot A^{-2}$

b.  $kg \cdot m \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$

c.  $kg \cdot m \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$

d.  $kg \cdot m^2 \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$

3. Sursa electrică cu t.e.m. 2 V și rezistență internă 0,8 Ω este conectată la un conductor din nichel cu aria secțiunii transversale  $0,21 mm^2$  și lung de 2,1 m. Rezistivitatea nichelului este  $0,42 \Omega \cdot mm^2/m$ . Tensiunea electrică la bornele sursei este:

a.  $0,68V$

b.  $1,68V$

c.  $2,68V$

d.  $3,68V$

4. Un rezistor de rezistență  $R$  este conectat la bornele unei grupări paralel formată din  $n$  generatoare electrice identice. **NU** este corectă relația:

a.  $I = \frac{nE}{r + nR}$

b.  $I_{sc} = n \frac{E}{r}$

c.  $U = E - \frac{nEr}{r + nR}$

d.  $U_{borne} = E - \frac{nEr}{r + nR}$

5. O particule încărcată cu sarcina electrică  $q$  descrie o mișcare circulară de rază  $R$  cu perioada  $T$ . Inductia câmpului magnetic creat de particule în centrul trajectoriei are expresia:

a.  $B = \mu_0 \frac{|q|}{RT}$

b.  $B = \mu_0 \frac{|q|}{2RT}$

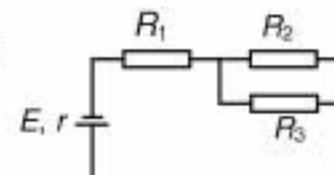
c.  $B = \mu_0 \frac{|q|}{2\pi RT}$

d.  $B = \mu_0 \frac{|q|}{2R^2 T}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Pentru circuitul electric din fig. alăturată se dau:  $R_1 = 2 \Omega$ ,  $R_2 = 4 \Omega$ ,  $R_3 = 6 \Omega$ ,  $r = 0,6 \Omega$  și $I_2 = 3 A$ . Intensitatea curentului electric prin rezistorul 2. Determinați:

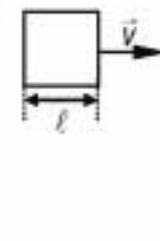
a. intensitățile curentilor prin ceilalți rezistori;

b. intensitatea curentului de scurt circuit;

c. rezistența rezistorului care, conectat în locul celor trei rezistori, face ca puterea debitată în circuitul exterior să fie  $k = 0,75$  din puterea maximă pe care o poate furnizată sursa electrică dată**15 puncte**

2. Un cadru conductor de forma unui pătrat cu latura  $\ell = 2 cm$  și rezistență totală  $R = 4 \Omega$  intră cu viteza constantă  $v = 2 m \cdot s^{-1}$  într-o regiune suficient de extinsă în care există un câmp magnetic uniform de inducție magnetică  $B = 0,5 T$ , ca în figura alăturată. Liniile câmpului magnetic sunt perpendiculare pe planul cadrului. Determinați:

a. intensitatea curentului electric induș în cadru pe durata pătrunderii lui în câmpul magnetic;  
b. forța care acționează asupra cadrului pentru a-l menține în mișcare rectilinie și uniformă;  
c. puterea electrică disipată de cadru.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 48

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect**

15 puncte

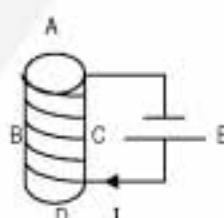
1. Înănd cont că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, între unități de măsură din S.I. este:

- a.  $J = V/C$       b.  $V = J/C$       c.  $A = J/C$       d.  $A \cdot s = V/\Omega$

2. Polul nord al solenoidului din montajul din figura de mai jos este apropiat de litera :

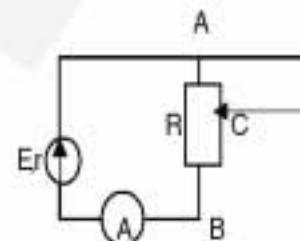
- a. A  
b. B  
c. C  
d. D

15 puncte

3. Pentru circuitul electric a cărui diagramă este ilustrată în figură se cunosc  $E = 12V$ ,  $r = 2\Omega$ ,Cursorul C împarte rezistență,  $R_{AB} = 21\Omega$ , că  $\frac{R_{AC}}{R_{BC}} = \frac{1}{2}$ ;

iar conductorii electrici din circuit sunt idealii. Indicația ampermetrului A, considerat ideal este:

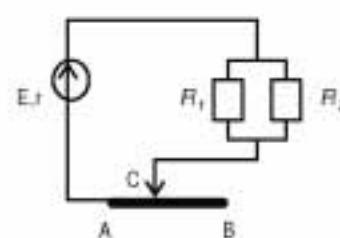
- a.  $125A$   
b.  $115A$   
c.  $0,75A$   
d.  $0,5A$

4. Fluxul magnetic printr-o suprafață  $S = 100cm^2$  orientată sub unghiul  $\alpha = 60^\circ$  față de liniile unui câmp magnetic uniform de inducție  $B = 10^{-4}T$  este aproximativ:

- a.  $0,15\mu Wb$       b.  $0,25\mu Wb$       c.  $0,75\mu Wb$       d.  $0,86\mu W$

5. Intensitatea curentului de scurtcircuit pentru o sursă cu t.e.m.  $E = 24V$  este  $I_{sc} = 80A$ . Valoarea rezistenței circuitului exterior pentru care se obține prin acesta un curent de intensitate  $I = 1A$  este:

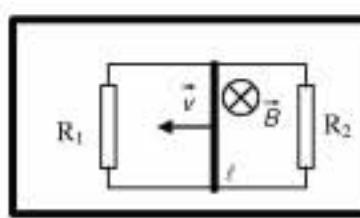
- a.  $23,70\Omega$       b.  $28,50\Omega$       c.  $30,25\Omega$       d.  $33,75\Omega$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Circuitul electric din figura alăturată conține o sursă cu t.e.m.  $E = 40V$  și rezistență internă  $r = 1\Omega$ , două rezistoare cu rezistențele  $R_1 = 6\Omega$  respectiv  $R_2 = 12\Omega$  și un fir metalic AB cu lungimea  $\ell = 0,8m$  și rezistență  $R_{AB} = 6\Omega$ . Pe firul AB se deplasează cursorul C prin care se închide circuitul. Determinați:

- a. rezistență echivalentă  $R_{12}$  a rezistoarelor  $R_1$  și  $R_2$ ;  
b. rezistivitatea  $\rho$  a firului metalic, știind aria secțiunii lui transversale  $S = 1mm^2$ ;  
c. distanța  $x = AC$ , astfel încât tensiunea între punctele A și C să fie  $U_{CA} = 15V$ .

15 puncte

2. Pentru circuitul electric a cărui diagramă este ilustrată în figura alăturată se cunosc:

R<sub>1</sub> = 2Ω, R<sub>2</sub> = 3Ω, ℓ = 20cm. Circuitul este plasat în câmp magnetic uniformde inducție  $B = 1T$ , cu liniile de câmp perpendiculară pe planul montajului ca în figură, iar conductorul, de rezistență electrică neglijabilă, se deplasează cu viteza constantă  $v = 15m/s$ . Considerând conductoarele de legătură ideale, determinați:

- a. intensitatea curentului electric ce străbate rezistorul  $R_1$ ;  
b. intensitatea curentului electric ce străbate rezistorul  $R_2$ ;  
c. puterea electrică disipată în circuit.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 49

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM****I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Un solenoid cu miez de fier ( cu permeabilitatea magnetică relativă  $\mu_r$  ), având  $N$  spire , aria secțiunii transversale  $S$  , lungimea  $l$  și diametrul firului înfășurat pe miez  $d$  , este parcurs de un curent electric de intensitate  $I$  . Inducția magnetică în interiorul său are expresia :

- a.  $\mu_0 NI/S$       b.  $\mu_0 \mu_r l/d$       c.  $\mu_0 \mu_r N^2 S/l$       d.  $\mu_0 NI/S$

2. Unitatea de măsură care se definește pe baza interacțiunii dintre două conductoare rectilini , paralele , foarte lungi parcurse de curent electric este :

- a. amperul      b. tesla      c. voltul      d. newtonul

3. Regula pentru determinarea sensului curentului induși și a tensiunii electromotoare induse prin fenomenul de inducție electromagnetică este :

- a. regula mâinii stângi      b. regula lui Lenz      c. regula burghiului      d. regula lui Faraday

4. Într-o grupare de  $n$  rezistoare legate în paralel la un generator electric:

- a. rezistența grupării este mai mare decât a fiecărui rezistor component

- b. intensitatea curentului electric are aceeași valoare prin fiecare rezistor

- c. tensiunea electrică este aceeași pe fiecare rezistor

- d. tensiunea la borne se obține ca suma tensiunilor pe fiecare rezistor

5. Traiectoria unui electron ce pătrunde perpendicular pe liniile unui câmp magnetic uniform este :

- a. elipsă      b. dreaptă      c. arc de cerc      d. arc de parabolă

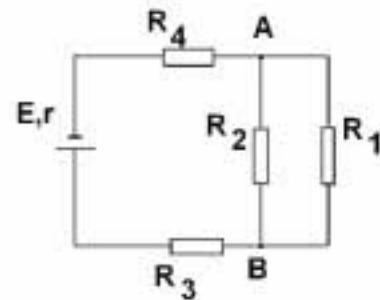
**II. Rezolvați următoarele probleme**

1. Se dă circuitul din figură în care cunosc:  $E = 14V$ ,  $R_1 = 2\Omega$ ,  $R_2 = 6\Omega$ ,  $R_3 = 4\Omega$ ,  $R_4 = 1\Omega$  și intensitatea curentului de scurtcircuit al sursei  $I_{sc} = 28A$ . Determinați :

- a. indicația unui ampermétru ideal conectat în serie cu rezistorul  $R_1$  ;

- b. tensiunea între punctele A și B ;

- c. energia ce se disipa în circuitul exterior sub formă de căldură în timp de 1 min .

**15 puncte**

2. O spiră circulară este alcătuită dintr-un fir de aluminiu cu rezistivitatea  $\rho = 3 \cdot 10^{-8} \Omega m$  , lungimea  $l = 0,5m$  și diametrul firului  $d = 1mm$  . Spira este plasată perpendicular pe liniile unui câmp magnetic uniform de inducție magnetică  $B = 0,1T$  . Determinați :

- a. fluxul magnetic prin suprafața spirei ;

- b. căldura degajată în spiră în unitatea de timp dacă inducția câmpului magnetic crește liniar în timp cu viteza  $\alpha = \frac{\Delta B}{\Delta t} = 5mT/s$  ;

- c. intensitatea curentului ce străbate spira dacă atunci când spira e plasată în câmpul magnetic uniform inițial ea se deformează și se transformă în pătrat în intervalul de timp  $10ms$  .

**15 puncte**

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 50

## B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Unitatea de măsură în S.I. pentru intensitatea curentului electric este:

a. C

b. A

c. C·s

d.  $\frac{\text{A}}{\text{s}}$ 2. La gruparea în paralel a  $n$  generatoare identice de t.e.m.  $E$  și rezistență internă  $r$  fiecare, intensitatea curentului debitat pe un rezistor de rezistență  $R$  este:

a.  $I = \frac{nE}{R + nr}$

b.  $I = \frac{E}{R + \frac{r}{n}}$

c.  $I = \frac{nE}{R + r}$

d.  $I = \frac{E}{\frac{R}{n} + r}$

3. Inductia magnetică a câmpului uniform din miezul feromagnetic al unui solenoid este  $B = 100 \text{ mT}$ . Cunoscând permeabilitatea relativă a miezului  $\mu_r = 500$  și valoarea intensității curentului electric  $I = 200 \text{ mA}$ , numărul de spire pe unitatea de lungime este:

a. 2 spire/cm

b. 4 spire/cm

c. 8 spire/cm

d. 6 spire/cm

4. Produsul  $B \cdot \ell \cdot v$ , în care  $v$  este viteza unui conductor de lungime  $\ell$ , care se deplasează într-un câmp magnetic uniform de inducție  $B$ , se măsoară în:

a. V

b. J

c. W

d. N·A·m

5. Două spire conductoare, identice, așezate față în față, parcuse de curenti de același sens interacționează prin forțe:

a. De respingere, perpendiculare pe planul spirelor.

b. De atracție, perpendiculare pe planul spirelor.

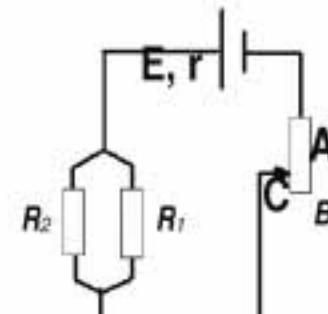
c. De atracție, paralele cu planul spirelor.

d. De respingere, paralele cu planul spirelor.

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. O sursă cu t.e.m.  $E = 60 \text{ V}$  și rezistență internă  $r = 0,9 \Omega$  alimentează circuitul exterior format din rezistențele  $R_1 = 7 \Omega$ ,  $R_2 = 3 \Omega$ , legate în paralel, rezistorul AB având lungimea  $\ell = 1,2 \text{ m}$  și rezistența  $R = 12 \Omega$  legată în serie prin cursorul mobil C ca în figură. Determinați:

a. rezistența echivalentă a circuitului exterior când cursorul C se află la capătul B;

b. intensitatea curentilor din fiecare rezistor;

c. tensiunea pe porțiunea CA, când cursorul C se află la distanța  $AC = 0,7 \text{ m}$ .

15 puncte

2. O particulă a ( $m_a = 6,64 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ,  $q = 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ) pătrunde normal într-un câmp magnetic de inducție  $B = 1,2 \text{ T}$ , descriind o mișcare circulară cu raza  $r = 0,4 \text{ m}$ . Determinați:

a. viteza de deplasare a particulei în câmp magnetic;

b. perioada de rotație a particulei în câmp magnetic;

c. energia cinetică a particulei.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba E: Profil: tehnic – teorie specializările

- ◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arăi tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ
  - ◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.
  - ◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

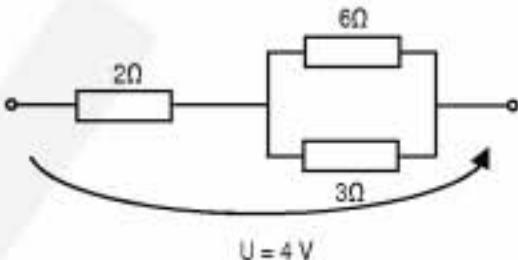
Varianta 51

## B. ELECTRICITATE SI MAGNETISM

Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$

I. Pentru itemii 1-5 scrieti pe foaia de raspuns litera corespunzatoare raspunsului considerat corect.

**15 puncte**



## **II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Un solenoid cu  $N=1\ 000$  spire și miez feromagnetic cu  $\mu_r=10^3$ , lungimea de  $10\text{ cm}$  și aria secțiunii transversale  $S=10\text{ cm}^2$  este parcurs de un curent de un amper. Determinați:

  - inductanța bobinei;
  - fluxul magnetic total prin bobină;
  - tensiunea electromotoare medie care se induce în bobină dacă se scoate miezul magnetic în timp de  $0,1\text{ s}$ .

15 puncte

2. Patru rezistoare identice cu rezistență electrică  $R=8\ \Omega$  sunt montate în toate modurile posibile la bornele unei surse cu tensiunea electromotoare  $E=3\text{ V}$  și rezistență internă  $r=1\ \Omega$ . Determinați:

  - acea configurație care furnizează cel mai mare curent prin sursă;
  - intensitatea curentului prin sursă;
  - valoarea pe care ar trebui să aibă rezistențele pentru ca puterea transmisă de sursă în circuitul exterior să fie maximă.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 52

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect**

15 puncte

1. Unitatea de măsură a inductanței, în funcție de unitățile de măsură ale mărimilor fizice fundamentale este:

- a.  $\frac{kg \cdot m^2}{A \cdot s}$       b.  $\frac{kg \cdot m^2}{A \cdot s^2}$       c.  $\frac{kg \cdot m^2}{A^2 \cdot s^2}$       d.  $\frac{kg \cdot m}{A \cdot s^2}$

2. Forța cu care câmpul magnetic de inducție  $B = 0,2T$  acționează asupra unui conductor liniar, de lungime  $\ell = 0,5m$ , parcurs de un curent electric staționar de intensitate  $I = 3A$ , atunci când direcția conductorului formează unghiul  $\alpha = 30^\circ$  cu liniile de câmp este:

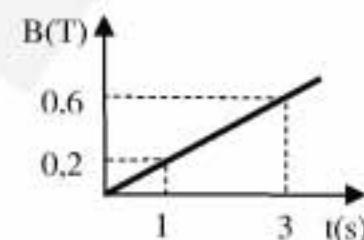
- a.  $0,10N$       b.  $0,15N$       c.  $0,20N$       d.  $0,25N$

3. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, care dintre expresiile de mai jos are dimensiunea unei puteri?

- a.  $\frac{U}{I}$       b.  $R \cdot I$       c.  $\frac{\rho \ell}{S}$       d.  $U \cdot I$

4. O spiră circulară, de rază  $R = 10cm$  este plasată într-un câmp magnetic a cărui inducție magnetică variază în timp conform graficului din figură. Planul spirei formează unghiul  $\alpha = 30^\circ$  cu liniile de câmp. Tensiunea electromotoare care apare între capetele spirei este:

- a.  $3,14 \cdot 10^{-3} T$   
b.  $6,28 \cdot 10^{-3} T$   
c.  $12,56 \cdot 10^{-3} T$   
d.  $15,7 \cdot 10^{-3} T$



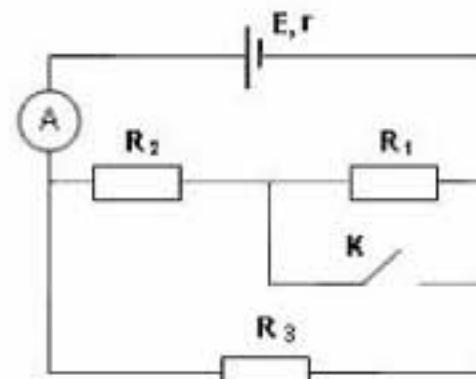
5. Două generatoare identice, având tensiunea electromotoare  $E = 24V$  fiecare sunt legate în paralel la bornele unui rezistor de rezistență  $R = 5\Omega$ . Dacă rezistorul este parcurs de un curent de intensitate  $I = 4A$ , rezistența internă a unui generator este:

- a.  $4\Omega$       b.  $3\Omega$       c.  $2\Omega$       d.  $1\Omega$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. În circuitul electric a cărui diagramă este ilustrată în figura alăturată, unde  $R_1 = R_2 = R_3 = 6\Omega$ , se cunoaște faptul că ampermetrul ideal indică o valoare  $I = 3,75A$  când comutatorul K este închis și o valoare  $I' = 3A$  când comutatorul K este deschis. Conductoarele de legătură se consideră ideale. Determinați:

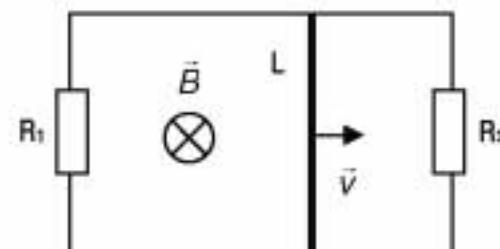
- a. rezistența echivalentă a grupării formate din  $R_1, R_2, R_3$  când comutatorul K este deschis;  
b. tensiunea electromotoare  $E$  a bateriei;  
c. energia consumată de către rezistorul  $R_2$  în timp de o oră, comutatorul K fiind deschis.



15 puncte

2. Un conductor de lungime  $L = 0,3m$ , având rezistență electrică  $r = 0,6\Omega$ , se deplasează cu viteză constantă  $v = 4m/s$  de-a lungul a două bare conductoare, paralele, de rezistență neglijabilă, legate la capete prin două rezistoare de rezistențe  $R_1 = 4\Omega$ , respectiv  $R_2 = 6\Omega$ , ca în figura alăturată. Cunoscând că sistemul este plasat perpendicular pe liniile unui câmp magnetic uniform de inducție  $B = 0,5T$ , determinați:

- a. tensiunea electromotoare inducă la capetele conductorului în mișcare;  
b. valoarea intensității curentului prin rezistorul  $R_1$ ;  
c. forța care trebuie exercitată asupra conductorului pentru a-l menține în mișcare rectilinie uniformă.



15 puncte

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arăi tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 53

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM****I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Expresia forței Lorentz care acționează asupra unei particule având sarcina electrică  $q$ , care se deplasează cu viteza  $\vec{v}$  în câmp magnetic uniform este:

- a.  $B(\vec{v} \times \vec{q})$       b.  $q(\vec{v} \times \vec{B})$       c.  $q(\vec{B} \times \vec{v})$       d.  $q(\vec{v} \times \vec{B})\sin\alpha$

2. Unitatea de măsură a fluxului magnetic în S.I. este:

- a. Wb      b. T      c. F      d. H

3. Inductanța unei bobine cu lungimea  $l$  alcătuită din  $N$  spire de arie  $S$  și având un miez cu permeabilitatea magnetică  $\mu$  are expresia:

- a.  $\frac{\mu NS}{l}$       b.  $\frac{\mu N^2 S}{l^2}$       c.  $\frac{\mu NI^2}{S}$       d.  $\frac{\mu N^2 S}{l}$

4. Doi rezistori cu rezistențe electrice de  $1\Omega$ , respectiv  $4\Omega$  consumă aceeași putere atunci când sunt conectați pe rând la sursele de tensiune. Rezistența internă a sursei este:

- a.  $1\Omega$       b.  $2\Omega$       c.  $4\Omega$       d.  $5\Omega$ .

5. Rezistența echivalentă a unei grupări paralel formate din rezistori cu rezistențele electrice  $R_1 = 1\Omega$ ,  $R_2 = 2\Omega$  și  $R_3 = 3\Omega$  are valoarea de:

- a.  $\frac{11}{6}\Omega$       b.  $6\Omega$       c.  $2\Omega$       d.  $\frac{6}{11}\Omega$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

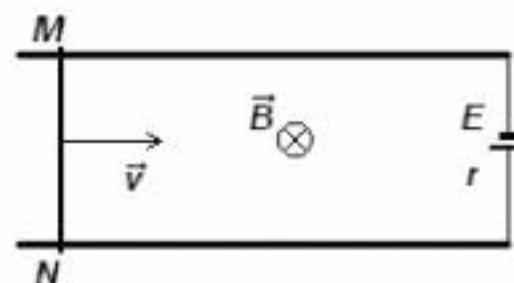
1. O baterie cu tensiunea electromotoare  $E = 24V$  este formată din  $n$  elemente identice inseriate, fiecare având rezistență internă  $r = 0,4\Omega$ . La bornele sale se conectează un rezistor. Intensitatea curentului prin rezistor este  $I_1 = 2A$ . Dacă se înălță jumătate din elementele bateriei, intensitatea curentului scade la  $I_2 = 1,5A$ . Determinați:

- a. rezistența electrică a rezistorului;  
 b. numărul  $n$  de elemente care formează bateria;  
 c. energia disipată de către rezistor în timpul  $t = 1min$ , atunci când acesta este conectat la bornele bateriei formate din  $n$  elemente.

**15 puncte**

2. Un conductor rectiliniu  $MN$ , cu rezistența electrică  $R = 0,08\Omega$  și lungimea  $L = 40cm$  este deplasat pe două șine conductoare paralele, orizontale, de rezistență electrică neglijabilă, conectate la surse cu t.e.m  $E = 2V$  și rezistență internă  $r = 0,12\Omega$ . Deplasarea conductorului are loc cu viteza constantă  $v = 1m/s$ , perpendicular pe liniile unui câmp magnetic uniform, de inducție  $B = 2T$ , așa cum este ilustrat în figura alăturată. Determinați:

- a. sensul curentului electric induș în conductorul  $MN$ ;  
 b. t.e.m. indușă în conductorul  $MN$ ;  
 c. valoarea intensității curentului electric stabilit în circuit.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 54

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

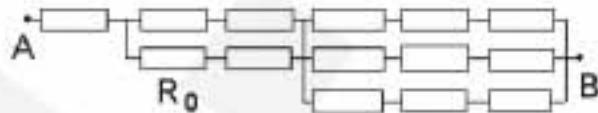
15 puncte

1. Dacă notatiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, atunci unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice descrise de relația  $\frac{RS}{l}$  este:

- a.  $\Omega \cdot m^2$       b.  $\Omega^2 m$       c.  $\Omega/m$       d.  $\Omega \cdot m$

2. Rețeaua din figura alăturată este alcătuită din rezistori identici având fiecare rezistență electrică  $R_0$ . În aceste condiții rezistența electrică echivalentă între punctele A și B este:

- a.  $R_0$   
b.  $2R_0$   
c.  $3R_0$   
d.  $6R_0$



3. Trei generatoare electrice identice având tensiunea electromotoare  $E$  și rezistența internă  $r$ , legate în paralel, debitează pe un rezistor cu rezistență electrică  $R$  un curent electric cu intensitatea:

- a.  $I = \frac{3E}{R+r}$       b.  $I = \frac{3E}{2R+r}$       c.  $I = \frac{E}{R+\frac{r}{3}}$       d.  $I = \frac{E}{R+3r}$

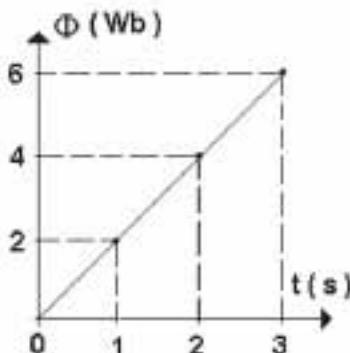
4. Dacă raportul lungimilor conductorelor de nichelină din care sunt confectionate rezistențele electrice a două reșouri legate în serie este  $\frac{l_2}{l_1} = 2$  și căldura degajată este aceeași, atunci raportul razelor  $\frac{r_2}{r_1}$  celor două conductorare este de aproximativ:

- a. 1,41      b. 1,45 ;      c. 1,52      d. 1,73.

5. Variația în timp a fluxului magnetic ce străbate o bobină este ilustrată în figura alăturată.

Valoarea tensiunii electromotoare indușă în bobină este:

- a.  $-4V$   
b.  $-2V$   
c.  $2V$   
d.  $4V$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. În circuitul din figură se cunosc  $R_1 = 2\Omega$ ,  $R_2 = 4\Omega$ ,  $R_3 = 6\Omega$ ,  $r = 0,1\Omega$  și  $E = 6V$ .

a. Calculați intensitatea curentului prin ramura ce conține sursele când întrerupătorul K este deschis.

b. Determinați puterea consumată de rezistorul  $R_1$ .

c. Calculați intensitatea curentului de scurtcircuit, când întrerupătorul K este închis.

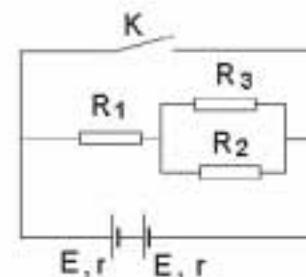
2. Un conductor unghiular cu vârful în O și având  $\theta = 60^\circ$  se află într-un plan orizontal. Pe conductor se deplasează o bară care este permanent în contact cu conductorul în punctele M și N. Întregul sistem este într-un câmp magnetic uniform vertical cu orientarea indicată în figura alăturată. Se cunosc: viteza barei  $v = 2 \text{ m/s}$ , inducția câmpului magnetic  $B = 0,1 \text{ T}$  și rezistența pe unitatea de lungime atât a barei cât și a conductorului  $r = \frac{1}{3} \Omega \cdot m$ .

$$r = \frac{1}{3} \Omega \cdot m$$

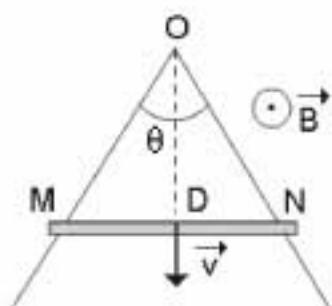
a. Calculați fluxul magnetic prin circuit în momentul  $t_1$ , când  $OM = \ell = 4 \text{ cm}$ .

b. Determinați t.e.m. indușă în bară în momentul  $t_1$ .

c. Arătați că în timpul mișcării barei intensitatea curentului prin circuit rămâne constantă și calculați această valoare constantă.



15 puncte



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

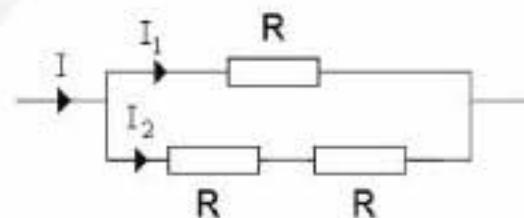
Varianta 55

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, atunci unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice descrise de relația  $\frac{\Phi}{I}$  este:
- a.  $Nm/A^2$       b.  $N/m$       c.  $A/m$       d.  $N/(A \cdot m)$
2. Dacă dublăm diametrul unui fir conductor, atunci rezistența electrică a acestuia:
- a. crește de 2 ori      b. scade de 2 ori      c. crește de 4 ori      d. scade de 4 ori
3. O spiră de arie  $S = 100cm^2$  este așezată sub un unghi  $\alpha = 30^\circ$  față de direcția liniilor de câmp ale unui câmp magnetic uniform de inducție  $B = 10^{-4} T$ . Fluxul magnetic prin suprafața spirei are valoarea:
- a.  $0,36\mu T$       b.  $0,5\mu T$       c.  $0,5\mu Wb$       d.  $0,7\mu Wb$
4. Intensitatea de scurtcircuit a unei surse de t.e.m. cu  $E = 20V$  este  $I_{sc} = 80A$ . Rezistența internă a sursei are valoarea :
- a.  $0,25\Omega$       b.  $0,4\Omega$       c.  $2,5\Omega$       d.  $4\Omega$

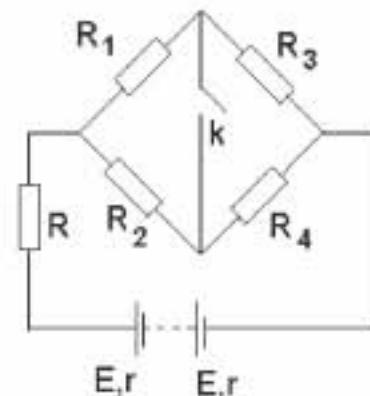
5. În schema din figura alăturată raportul intensităților curentilor electrici  $I_1$  și  $I_2$  are valoarea:

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

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

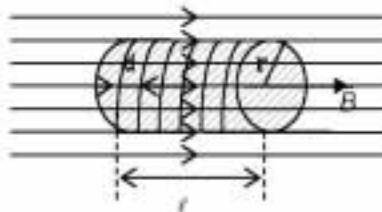
1. Considerați un circuit electric a cărui diagrama este ilustrată în figura alăturată și pentru care se cunosc valorile rezistențelor:  $R_1 = 5\Omega$ ,  $R_2 = 7\Omega$ ,  $R_3 = 15\Omega$ ,  $R_4 = 13\Omega$ . Generatorul electric este format din  $n = 10$  elemente legate în serie, fiecare având t.e.m.  $E = 3V$  și rezistență internă  $r = 0,1\Omega$ . Determinați:

- a. valoarea rezistenței rezistorului  $R$  din circuit, pentru care intensitatea curentului electric din ramura cu generatul electric este  $I = 2A$ , când comutatorul K este deschis;  
 b. puterea electrică  $P$  disipată în rezistorul  $R$ , când comutatorul K este deschis;  
 c. valoarea rezistenței echivalente a circuitului exterior, în situația când comutatorul K se închide și valoarea rezistenței  $R$  a rezistorului este cea calculată la punctul a.

**15 puncte**

2. Un solenoid cu miez magnetic de permeabilitate relativă  $\mu_r = 400$ , are lungimea  $\ell = 30cm$  și raza  $r = 2cm$  și este bobinat spiră lângă spiră într-un singur strat, cu un fir conductor de diametru  $d = 1,5mm$ . Solenoidul este plasat paralel cu liniile de câmp ale unui câmp magnetic uniform de inducție  $B = 10^{-3} T$ , așa cum este ilustrat în figura alăturată. Determinați:

- a. fluxul magnetic  $\Phi$  din interiorul bobinei;  
 b. valoarea t.e.m. indușă  $e$  ce ia naștere în bobină, dacă valoarea inducției câmpului magnetic în care este plasată bobina scade la un sfert din valoarea inițială în  $\Delta t = 10^{-2}s$ ;  
 c. valoarea inductanței  $L$  a bobinei.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 56

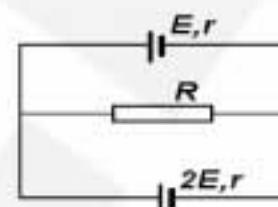
**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ , iar accelerarea gravitațională se consideră  $g = 10 m \cdot s^{-2}$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. Decide care dintre următoarele combinații de unități de măsură NU este echivalentă unității de măsură a intensității curentului electric:

- a. A      b.  $C \cdot s^{-1}$       c.  $V \cdot \Omega^{-1}$       d.  $V \cdot \Omega$

2. Două baterii, cu aceeași rezistență internă  $r = 0,1\Omega$  și de tensiuni electromotoare  $E$  și  $2E$  sunt conectate cu un rezistor având rezistență electrică  $R$ , așa cum este ilustrat în figura alăturată. Dacă intensitatea curentului electric prin bateria cu t.e.m.  $E$  este zero, atunci rezistența  $R$ , are valoarea:

- a.  $0\Omega$ ;      b.  $0,1\Omega$       c.  $0,2\Omega$ ;      d.  $1k\Omega$

3. Un ansamblu de rezistoare cu rezistență  $R = 300\Omega$  este alcătuit din două rezistoare, dispuse în serie. Primul rezistor este confectionat dintr-un material cu coeficientul termic al rezistivității  $\alpha_1 = -0,02\text{ grad}^{-1}$  iar cea de-al doilea dintr-un material cu coeficientul termic al rezistivității  $\alpha_2 = 0,01\text{ grad}^{-1}$ . Valorile rezistențelor celor două rezistoare  $R_{01}$  respectiv  $R_{02}$  la  $0^\circ\text{C}$ , pentru care rezistența  $R$  nu depinde de temperatură sunt:

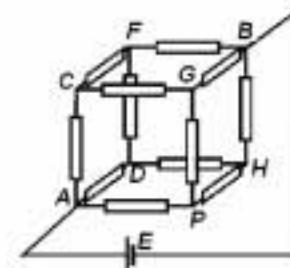
- a.  $R_{01} = 100\Omega; R_{02} = 200\Omega$   
 b.  $R_{01} = 200\Omega; R_{02} = 100\Omega$   
 c.  $R_{01} = 0\Omega; R_{02} = 300\Omega$   
 d.  $R_{01} = 50\Omega; R_{02} = 250\Omega$

4. O baghetă metalică rigidă având masa  $m = 0,01\text{ kg}$  și lungimea  $\ell = 0,5\text{ m}$  este susținută în poziție orizontală de două resorturi identice, nedeformate, într-o zonă din spațiu în care există un câmp magnetic uniform cu inducție  $B = 0,5\text{ T}$  cu linii de câmp orizontale. Liniile de câmp sunt perpendiculare pe baghetă. Intensitatea curentului electric care trece prin baghetă este:

- a. 1A      b. 2A      c. 3A      d. 4A

5 Toate laturile unui cub sunt alcătuite din rezistoare având rezistențe egale,  $R$ . Ansamblul este legat la o sursă de tensiune electromotoare  $E$ . Noduri aflate la același potențial electric sunt

- a. A, B, C      b. C, D, P      c. F, B, H      d. D, F, B

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Un conductor bifilar este alcătuit din două conductoare rectilinii, foarte lungi, paralele, situate la distanță  $d = 0,5\text{ cm}$ , unul de celălalt. Prin fire trec, în același sens, curenți electrici staționari având aceeași intensitate  $I = 0,5\text{ A}$ . Cunoscând că sistemul de conductoare este plasat în aer ( $\mu_{\text{aer}} \approx \mu_0$ ), determinați:

- a. fluxul câmpului magnetic produs de curenții electrici din cele două fire, în dreptunghiul cu lungimea  $L = 1\text{ m}$  și lățimea  $d = 0,5\text{ cm}$  aflat între fire, în planul determinat de acestea;  
 b. inducția câmpului magnetic produs de curenții care circulă prin cele două conductoare paralele, în punctele aflate la distanță  $D = 5\text{ m}$  de fiecare dintre cele două fire;  
 c. mărimea și sensul forței de interacțiune dintre cele două fire exercitată asupra fiecărei unități de lungime de fir.

**15 puncte**2. Dacă la bornele unei baterii se cuplază un rezistor cu rezistență  $R_1 = 1,75\Omega$  prin acesta trece curentul  $I_1 = 2\text{ A}$ ; dacă se cuplază un rezistor cu rezistență  $R_2 = 4\Omega$  prin acesta trece curentul  $I_2 = 1\text{ A}$ . Determinați:

- a. tensiunea electromotoare a sursei;  
 b. rezistența internă ale sursei;  
 c. puterea maximă pe care ar putea-o debita sursa.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 57

## B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Se consideră permeabilitatea vidului  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} T \cdot mA^{-1}$

### I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

15 puncte

1. Înănd cont de simbolurile unităților de măsură din manualele de fizică, unitatea de măsură pentru inducția magnetică poate fi:

- a.  $\frac{N}{A \cdot s}$       b.  $\frac{kg}{As^2}$       c.  $\frac{J}{A \cdot m}$       d.  $\frac{kg}{A \cdot m}$

2. Considerând că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia puterii debitării de un generator pe întreg circuitul este:

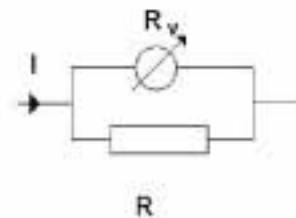
- a.  $P = UI$       b.  $P = \frac{E^2}{R}$       c.  $P = \frac{E^2}{R + r}$       d.  $P = \frac{U^2}{R}$

3. Legea inducției magnetice (Faraday) se exprimă prin relația matematică:

- a.  $e = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$       b.  $e = \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$       c.  $e = -S \frac{\Delta B}{\Delta t}$       d.  $e = -B \frac{\Delta S}{\Delta t}$

4. Tensiunea la bornele unui rezistor cu rezistență electrică  $R = 10k\Omega$  este măsurată de un voltmetriu cu rezistență  $R_V = 20k\Omega$ , care indică  $U = 100V$  (vezi figura alăturată). Currentul electric din circuitul principal are intensitatea:

- a.  $I = 5mA$   
b.  $I = 10mA$   
c.  $I = 15mA$   
d.  $I = 20mA$



5. Inducția magnetică în centrul unei spire circulare de diametru  $d$ , aflată în aer  $\mu_{aer} \equiv \mu_0$  și parcursă de curentul staționar de intensitate  $I$  are expresia:

- a.  $B = \mu_0 \frac{2I}{d}$       b.  $B = \mu_0 \frac{I}{d}$       c.  $B = \mu_0 \frac{I}{2d}$       d.  $B = \mu_0 \frac{d}{2I}$

### II. Rezolvați următoarele probleme

1. La o sursă de tensiune electromotoare  $E = 10V$  se conectează pe rând rezistorii de rezistențe  $R_1 = 2,5\Omega$  și respectiv  $R_2 = 6,4\Omega$ , care furnizează aceeași putere  $P$ . Determinați:

- a. valoarea rezistenței interne  $r$  a sursei;  
b. puterea debitată pe ambele rezistențe, dacă sunt conectate în paralel la bornele aceleiași surse;  
c. valoarea rezistenței  $R$  a unui alt rezistor, care ar trebui conectat la bornele sursei, astfel încât puterea debitată de sursă pe acesta să fie maximă.

15 puncte

2. O spiră circulară cu raza  $r = 1\text{ cm}$  este plasată perpendicular pe direcția unui câmp magnetic vertical a cărui inducție magnetică variază în timp după legea  $B_{(t)} = (8 - 2t) \cdot 10^{-5} (T)$ . Determinați:

- a. dependența de timp a fluxului acestui câmp,  $\phi_{(t)}$ , prin suprafața spirei;  
b. intensitatea curentului electric prin spiră, dacă se cunoaște rezistența sa electrică,  $R = 10^{-3}\Omega$   
c. intensitatea unui curent electric care, circulând prin spiră determină anularea câmpului magnetic în centrul spirei, în situația în care inducția magnetică a câmpului exterior se menține constantă la valoarea  $B_0 = 8 \cdot 10^{-5} T$ .

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 58

**B. ELECTRICITATE**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte**1. Utilizând notatiile din manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii fizice care se determină prin relația  $q \cdot v \cdot B \cdot \sin\alpha$  este :

- a. J      b.  $\Omega$       c. T      d. N

2. Un rezistor este conectat la bornele unei surse de curent continuu cu tensiunea electromotoare  $E = 10V$  și intensitatea curentului de scurtcircuit  $I_{sc} = 5A$ . Conectând un voltmetru la bornele rezistorului, acesta indică 8V. În acest caz rezistența rezistorului este:

- a.  $2\Omega$       b.  $1,6\Omega$       c.  $8\Omega$       d.  $45\Omega$

3. O sursă de curent continuu cu parametrii  $E$  și  $r$  este conectată la bornele unui rezistor de rezistență  $R$ . Valoarea rezistenței  $R$  pentru care se disipa pe rezistor o putere maximă este:

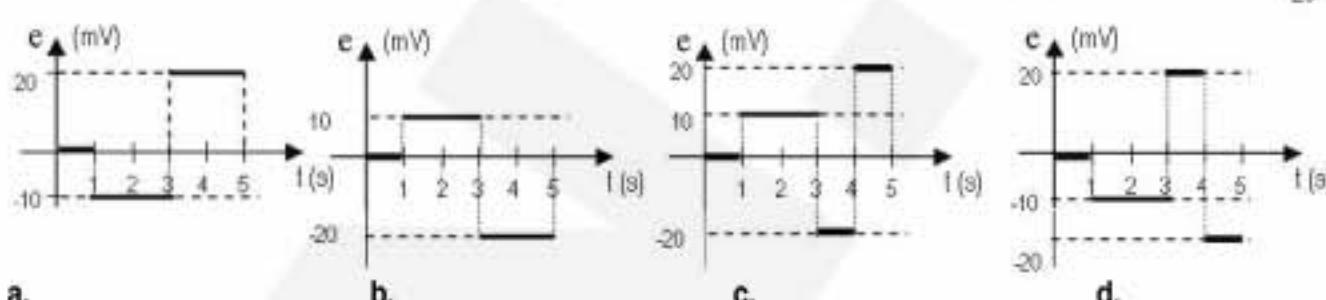
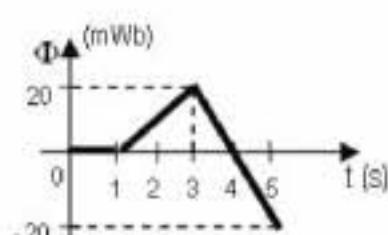
- a.  $R \gg r$       b.  $R = r$       c.  $R \ll r$       d.  $R = 4r$

4. Planul unei spire conductoare de suprafață **S** face unghiul  $\alpha$  cu liniile unui câmp magnetic uniform de inducție **B**. Fluxul magnetic prin suprafața spirei are expresia :

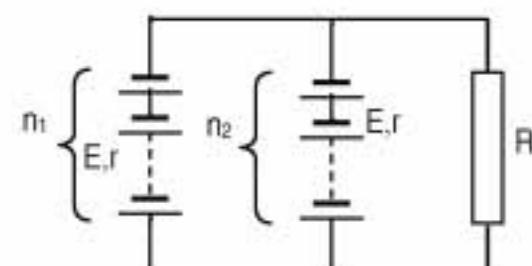
- a.  $\Phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha$       b.  $\Phi = B \cdot S \cdot \cos(\frac{\pi}{2} - \alpha)$       c.  $\Phi = B \cdot S \cdot \sin(\alpha - \frac{\pi}{2})$       d.  $\Phi = B \cdot S \cdot \cos(\alpha + \frac{\pi}{2})$

5. În figură este reprezentată dependența de timp a fluxului magnetic prin suprafața unui circuit electric.

Variația tensiunii electromotoare induse în circuit în funcție de timp este reprezentată corect în figura:

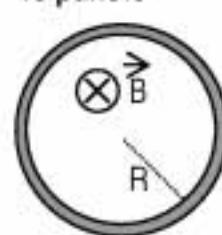
**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Se conectează în paralel două baterii de surse identice de curent continuu, fiecare dintre surse cu parametrii  $E = 2V$  și  $r = 0,2\Omega$ . Pe una din ramuri sunt  $n_1 = 10$  surse legate în serie, pe celalătă  $n_2 = 5$  surse legate de asemenea în serie. La bornele lor se conectează un rezistor a cărui rezistență este  $R = 20\Omega$ . Determinați:

- a. intensitatea curentului electric prin rezistor ;  
 b. puterea dissipată pe rezistor ;  
 c. valoarea rezistenței electrice a rezistorului pentru care intensitatea curentului prin bateria cu  $n_2$  surse, se anulează.

2. O spiră conductoare circulară, cu raza  $r = 2\text{ cm}$  și rezistență  $R = 0,08\Omega$  este plasată într-un câmp magnetic a cărui inducție descrește cu  $0,1\text{ T}$  într-o secundă. Vectorul inducție magnetică este orientat perpendicular pe planul spirei, ca în figură. Determinați:

- a. dependența de timp a inducției magnetice știind că la momentul initial  $t_0 = 0$  valoarea ei este  $B_0 = 0,4\text{ T}$ ;  
 b. valoarea tensiunii electromotoare induse în spiră;  
 c. valoarea intensității curentului electric induș în spiră.

15 puncte



15 puncte

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 59

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM****I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Perioada mișcării circulare executată de o particule încărcată cu sarcină electrică  $q$  ce pătrunde cu viteza  $\vec{v}$  perpendiculară pe linile unui câmp magnetic de inducție  $\vec{B}$  nu depinde de :

- a. masa particulei
- b. viteza particulei
- c. inducția magnetică
- d. sarcina electrică a particulei

2. Intensitatea de scurtcircuit a unui generator electric este  $10\text{ A}$ . Raportul dintre puterea dissipată pe circuitul exterior și puterea totală a generatorului într-un circuit electric simplu realizat cu acest generator și în care intensitatea curentului electric este  $I = 2\text{ A}$  are valoarea procentuală:

- a. 70%
- b. 80%
- c. 90%
- d. 95%

3. Unitatea de măsură a inductanței unui circuit se exprimă în funcție de unitățile fundamentale din S.I. astfel:

- a.  $\text{kg m}^2 \text{s}^{-2} \text{A}^{-2}$
- b.  $\text{kg m s}^2 \text{A}$
- c.  $\text{kg m s}^{-2} \text{A}^{-1}$
- d.  $\text{kg s}^{-2} \text{A}^{-1}$

4. Rezistența electrică a unui conductor depinde de :

- a. tensiunea aplicată la capetele sale
- b. intensitatea curentului care trece prin el
- c. temperatura la care se află
- d. sarcina electrică elementară

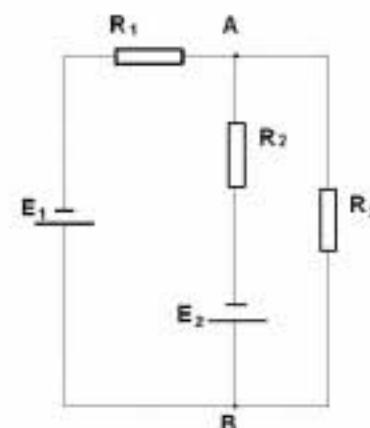
5. Spectrul câmpului magnetic în interiorul unui solenoid lung este format din linii de câmp :

- a. paralele și echidistante
- b. cercuri concentrice cu centru pe axul solenoidului
- c. arce de parabolă
- d. arce de hiperbolă

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

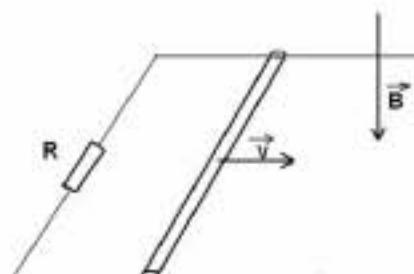
1. În circuitul din figură se cunosc:  $E_1 = 10\text{ V}$ ,  $E_2 = 8\text{ V}$ ,  $R_1 = R_2 = R_3 = 2\Omega$ . Se neglijază rezistența internă a surselor. Determinați :

- a. intensitatea curentului electric prin rezistorul de rezistență  $R_3$ ;
- b. tensiunea între punctele A și B ;
- c. valoarea pe care ar trebui să o aibă tensiunea electromotoare a primei surse ( $E_1$ ) pentru ca prin rezistorul  $R_1$  să nu treacă curent electric .

**15 puncte**

2. O tijă conductoare de lungime  $l = 1\text{ m}$ , aria secțiunii  $S = 10\text{ mm}^2$ , densitatea  $d = 7000\text{ kg/m}^3$  și rezistivitatea  $\rho = 5 \cdot 10^{-6}\Omega\text{m}$  alunecă cu viteza  $v = 2\text{ m/s}$  fără frecare pe două șine perfecte conductoare, orizontale și paralele suficient de lungi. Șinele sunt legate printr-un rezistor de rezistență  $R = 2\Omega$ . Întreg sistemul este plasat într-un câmp magnetic vertical și uniform de inducție  $B = 1\text{ T}$ , ca în figură. Determinați:

- a. tensiunea electromotoare inducă în tijă ;
- b. intensitatea curentului electric prin circuit ;
- c. viteza maximă atinsă de tijă dacă sistemul de șine este plasat vertical iar câmpul magnetic, cu aceeași valoare a inducției magnetice, este perpendicular pe planul șinelor.

**15 puncte**

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 60

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului este  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$ Sarcina electrică elementară  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**1. Unitatea de măsură  $\text{Wb/m}^2$  măsoară:

- a. energia electrică      b. fluxul magnetic      c. inducția magnetică      d. rezistența electrică

2. Dacă două particule având masele  $m_1$  și  $m_2$  și sarcinile electrice  $q_1$  și  $q_2$  descriu, într-un câmp magnetic de inducție  $B$ , câte un cerc cu razele  $r_1$ , respectiv  $r_2$ , în același interval de timp, atunci în mod sigur:

- a.  $m_1 = m_2$       b.  $q_1 = q_2$       c.  $r_1 = r_2$       d.  $q_1/m_1 = q_2/m_2$

3. Dacă normala la o suprafață plată în câmp magnetic are aceeași direcție și același sens cu vectorul inducție a câmpului magnetic, atunci despre valoarea fluxului magnetic prin suprafață respectivă se poate afirma că:

- a. este zero  
b. este maximă  
c. este minimă dar diferită de zero  
d. poate fi maximă sau minimă

4. Un conductor metalic este parcurs de un curent electric a cărui intensitate variază în timp conform graficului alăturat. Sarcina electrică ce străbate o secțiune transversală a conductorului în intervalul de timp (1s, 5s) este egală cu:

- a. 28 C      b. 16 C      c. 14 C      d. 1C

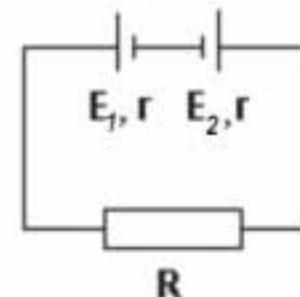
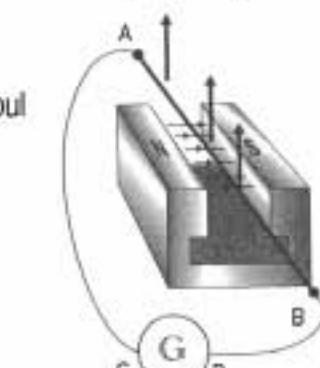
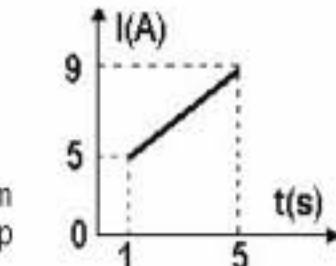
5. O bară conductoare AB este plasată între polii unui magnet permanent ca în figura alăturată. Câmpul magnetic acționează asupra ei cu o forță orientată vertical în sus. În aceste condiții:

- a. borna C a generatorului este pozitivă și sensul curentului prin bară este de la A la B  
b. borna C a generatorului este negativă și sensul curentului prin bară este de la A la B  
c. borna C a generatorului este pozitivă și sensul curentului prin bară este de la B la A  
d. borna C a generatorului este negativă și sensul curentului prin bară este de la B la A

**II. Să se rezolve următoarele probleme:**

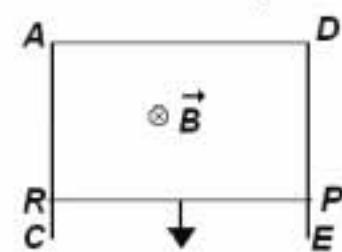
1. Pentru a realiza un rezistor a cărui rezistență să nu varieze cu temperatura, se folosesc două bare de aceeași secțiune, dar de lungimi diferite, legate în serie, una din cărbune având rezistivitatea la  $0^\circ\text{C}$ ,  $\rho_{01}$  și coeficientul termic al rezistivității  $\alpha_1$ , iar alta din fier având rezistivitatea la  $0^\circ\text{C}$ ,  $\rho_{02}$  și coeficientul termic al rezistivității  $\alpha_2$ . Rezistorul astfel obținut are rezistența  $R = 9 \Omega$  și este cuplat într-un circuit cu două surse de tensiune electromotoare ca în figura alăturată. Sursele au rezistențe interne egale,  $r = 0,5 \Omega$  și tensiunile electromotoare  $E_1 = 9 \text{ V}$ , respectiv  $E_2 = 6 \text{ V}$ .

- a. Deducreți în funcție de  $\rho_{01}$ ,  $\alpha_1$ ,  $\rho_{02}$  și  $\alpha_2$  raportul dintre lungimile celor 2 bare  $\ell_1/\ell_2$  astfel încât rezistența rezistorului să nu varieze cu temperatura.  
b. Determinați tensiunea la bornele sursei  $E_2$ .  
c. Determinați căldura degajată în rezistorul  $R$  în intervalul de timp  $\Delta t = 1 \text{ oră}$ .



2. Tija metalică RP de masă  $m = 100 \text{ g}$ , lungime  $l = 25 \text{ cm}$  și rezistență neglijabilă, cade de-a lungul unor șine verticale AC și DE de rezistență neglijabilă, ca în figura alăturată. Conductorul AD are rezistența  $R = 1 \Omega$ . Procesul se produce într-un câmp magnetic omogen de inducție  $B = 2 \text{ T}$ , orientat perpendicular pe tijă și pe direcția deplasării, iar în timpul căderii tija este permanent în contact electric cu șinele. Determinați:

- a. forța electromagnetică ce acționează asupra tiei atunci când aceasta se deplasează cu viteza maximă;  
b. viteza maximă cu care se deplasează tija;  
c. tensiunea electromotoare inducă în tijă atunci când aceasta se deplasează cu viteza maximă.

**15 puncte****15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 61

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM****I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Unitatea de măsură a inducției magnetice, poate fi exprimată cu ajutorul unităților fundamentale din S.I. astfel:

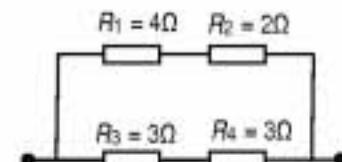
- a.  $\text{kg m}^2 \text{A}^{-1} \text{s}^{-2}$       b.  $\text{kg A}^{-1} \text{s}^{-2}$       c.  $\text{kg}^{-1} \text{As}^2 \text{kg}^{-1}$       d.  $\text{kg m A}^{-1} \text{s}^{-2}$

2. Mărimea fizică exprimată prin relația  $q(\vec{v} \times \vec{B})$  reprezintă:

- a. forță electromagnetică      b. t.e.m. indușă      c. fluxul magnetic      d. forță Lorentz

3. Rezistența echivalentă a grupării paralel, formate din 3 rezistoare identice care au rezistență egală cu  $6\ \Omega$  fiecare, este:

- a.  $0,5\ \Omega$       b.  $2\ \Omega$       c.  $9\ \Omega$       d.  $18\ \Omega$

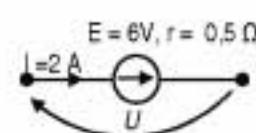


4. Se dă circuitul electric reprezentat în figura alăturată. Într-un minut cea mai mare căldură se degajă în rezistorul:

- a.  $R_1$       b.  $R_2$       c.  $R_3$       d.  $R_4$

5. Tensiune  $U$  la bornele generatorului din figură este :

- a. 3 V      b. 4 V      c. 5 V      d. 7 V

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Două becuri ce funcționează normal la tensiunea  $U = 220\text{ V}$  au puterile  $P_1 = 50\text{ W}$  și  $P_2 = 100\text{ W}$ . Determinați:

- a. rezistența becului doi în condiții normale de funcționare;  
b. intensitatea curentului prin becul 1 în condiții normale de funcționare;  
c. rezistența unui rezistor care ar trebui montat în paralel cu unul din becuri astfel încât gruparea serie formată din cele două becuri să funcționeze normal la o tensiune de alimentare  $U' = 440\text{ V}$ .

**15 puncte**2. O spiră circulară cu diametrul  $D = 40\text{ cm}$  și rezistența electrică  $R = 10\Omega$  este plasată într-un câmp magnetic de inducție  $B = 1\text{ T}$ . Determinați:

- a. fluxul magnetic ce străbate spira dacă unghiul dintre planul spirei și inducția magnetică este  $\beta = 30^\circ$ ;  
b. t.e.m. indușă în spiră dacă  $\vec{B}$  își păstrează orientarea dar variază în timp după legea  $B = (1 - 10t)(T)$ ;  
c. intensitatea curentului prin spiră în cazul b.

**15 puncte**

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 62

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**

Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N}{A^2}$ .

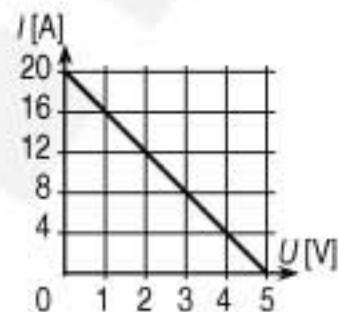
**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură S.I. a mărimii fizice descrise de relația  $L/I$  este:

- a.  $\frac{J}{A^2}$       b.  $\frac{N}{A^2}$       c.  $\frac{N \cdot m}{A}$       d.  $\frac{N}{A \cdot m}$

2. Dependența intensității curentului electric ce străbate un reostat legat la bornele unui generator cu t.e.m.  $E$  și rezistență interioară  $r$  de tensiunea la bornele sale este indicată în figura alăturată. Valoarea maximă a puterii disipate prin efect Joule în reostat este:

- a. 100 W  
b. 50 W  
c. 25 W  
d. 20 W



3. O bobină cu miez magnetic având permeabilitatea  $\mu = 4\pi \cdot 10^{-4} \frac{N}{A^2}$  este parcursă de un curent electric staționar. Curentul scade uniform la zero în zece secunde, astfel încât la bornele bobinei apare o t.e.m. autoindusă  $e_a$ . Dacă se scoate miezul magnetic, pentru a obține aceeași valoare  $e_a$  a t.e.m. autoinduse, intensitatea curentului trebuie să scadă uniform la zero într-un interval de timp de:

- a. 1 ms      b. 10 ms      c. 0,1 s      d. 1 s

4. Într-un circuit electric simplu, tensiunea la bornele unui generator cu t.e.m.  $E = 24$  V are valoarea  $U = 12$  V. Raportul dintre rezistență circuitului exterior și rezistență interioară a generatorului este:

- a. 0,5;      b. 1;      c. 2;      d. 4.

5. Un fir conductor având rezistență electrică  $0,1 \Omega$  este alcătuit din 20 de fire calibrate. Rezistența celor douăzeci de fire legate în serie (toate conexiunile având rezistență practic nulă) are valoarea:

- a.  $2 \Omega$       b.  $20 \Omega$       c.  $40 \Omega$       d.  $400 \Omega$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Un circuit electric simplu este format dintr-un generator având t.e.m.  $E$  și rezistență interioară  $r$ , și un consumator care este un reostat. Dacă tensiunea la bornele reostatului este  $U_1 = 9$  V sau  $U_2 = 15$  V, puterea dissipată prin efect Joule în reostat are aceeași valoare  $P = 150$  W.

- a. Determinați t.e.m.  $E$  a generatorului.  
b. Calculați rezistența interioară  $r$  a generatorului.  
c. Stabiliți valoarea tensiunii la bornele reostatului pentru care puterea dissipată prin efect Joule în reostat este maximă și calculați această valoare maximă.

**15 puncte**

2. Un solenoid S, bobinat cu 100 de spire pe centimetru, este parcurs de un curent continuu cu intensitatea de 10 A. În interiorul său este plasată coaxial o bobină B cu 10 spire și suprafață de  $1 \text{ cm}^2$ .

- a. Definiți fluxul magnetic printr-o suprafață și indicați unitatea sa de măsură în S.I.  
b. Calculați inducția câmpului magnetic din interiorul solenoidului S.  
c. Determinați valoarea fluxului magnetic total prin bobina B.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE

ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 63

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice descrise de relația  $\frac{F}{l\ell}$  este:

- a.  $N/m$       b.  $Wb$       c.  $T$       d.  $H$

2. Un circuit simplu format din consumatorul cu rezistență  $R$  și un generator cu t.e.m.  $E$  și rezistență internă  $r$  este descris prin diagrama din figura alăturată unde se reprezintă intensitatea curentului din circuit în funcție de tensiunea măsurată la borne. Dacă bornele generatorului ar fi puse în scurt circuit, generatorul ar fi parcurs de un curent de intensitate:

- a. nulă      b.  $5A$       c.  $10A$       d. infinită

3. Expresia prin care se poate calcula inducția magnetică de-a lungul axei unei bobine cu  $N$  spire pe o lungime  $\ell$ , cu miez de permeabilitate relativă  $\mu_r$ , parcursă de curent electric cu intensitatea  $I$ , este:

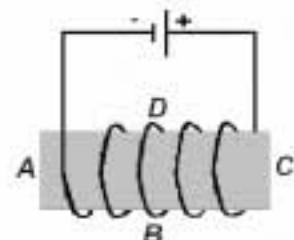
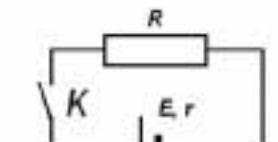
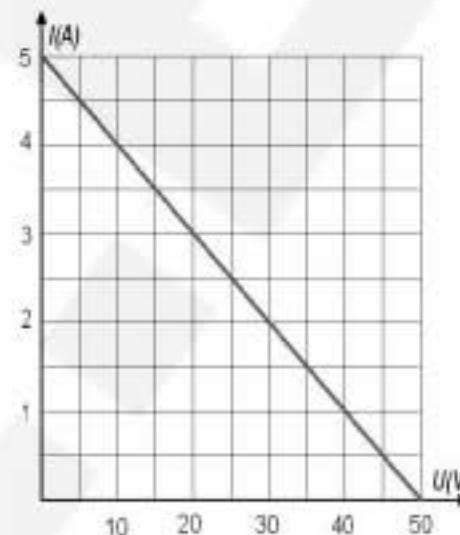
- a.  $\mu_0 \mu_r \frac{NI}{\ell}$       b.  $\mu_0 \mu_r \frac{N^2 I}{\ell}$       c.  $\mu_0 \mu_r N I \ell$       d.  $\mu_0 \mu_r \frac{N^2 \ell}{I}$

4. Circuitul simplu din figură are următorii parametri:  $R = 2\Omega$ ,  $E = 24V$ ,  $r = 0.4\Omega$ . La închiderea circuitului cu ajutorul întrerupătorului  $K$  se stabilește prin rezistor un curent cu intensitatea de:

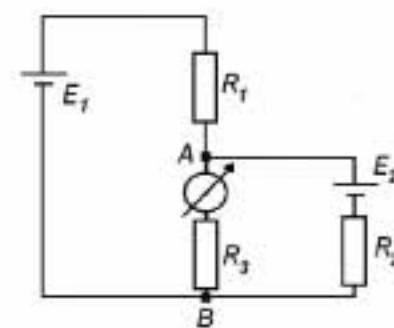
- a.  $12A$       b.  $10A$ ;      c.  $0.1A$ ;      d.  $100A$ .

5. Figura alăturată reprezintă o bobină alimentată de la un generator cu t.e.m. continuă. Vectorul  $\vec{B}$  ce caracterizează câmpul magnetic produs de bobină este orientat:

- a. de la A spre C      b. de la C spre A      c. de la B spre D      d. de la D spre B

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. O spiră circulară cu diametrul  $D = 0,2m$  și rezistența electrică  $R = 0,2\Omega$  este plasată în câmp magnetic uniform orientat perpendicular pe planul spirei. La un moment dat spira este extrasă din câmp, durata procesului fiind  $\Delta t = 0,01s$ . Dacă valoarea inducției câmpului magnetic este  $B = 2T$ :

- a. scrieți expresia legii lui Faraday pentru inducția electromagnetică;  
b. calculați valoarea fluxului magnetic prin suprafața spirei când ea se află în câmp;  
c. calculați valoarea intensității curentului electric inducții în spiră când aceasta este extrasă din câmp.

**15 puncte**2. Două surse de t.e.m. continuă, fără rezistență internă sunt conectate ca în figura alăturată. Dacă valorile rezistențelor din circuit sunt  $R_1 = 100\Omega$  și  $R_2 = 300\Omega$ , ampermetrul ideal montat pe ramura AB indică valoare nulă a curentului și  $E_1 = 30V$ , calculați:

- a. valoarea t.e.m.  $E_2$ ;  
b. intensitatea curentului electric prin ramurile ce conțin sursele;  
c. puterea electrică totală dissipată pe rezistorii  $R_1$  și  $R_2$ .

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 64

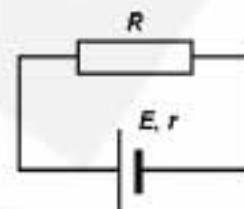
**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect 15 puncte**

1. Un conductor cilindric din cupru ( $\rho_{Cu} = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$ ) are lungimea  $l = 25\text{cm}$  și diametrul  $D = 1\text{mm}$  și este parcurs de un curent electric cu intensitatea  $I = 2\text{A}$ . Valoarea căderii de potențial electric la capetele conductorului este:

- a.  $11\text{mV}$       b.  $11\text{V}$       c.  $1,1\text{V}$       d.  $110\text{mV}$

2. Un circuit electric simplu, alcătuit ca în figura alăturată, este parcurs de un curent electric cu intensitatea  $I$ . Care dintre expresiile de mai jos este adevărată pentru circuitul respectiv?

- a.  $I = U_{\text{bornă}} / (R + r)$       b.  $I = E / (R + r)$       c.  $I = E / R$       d.  $I = U_{\text{bornă}} / r$

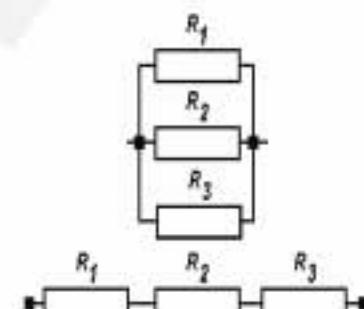


3. Consumatorii din figura alăturată au rezistențele electrice  $R_1$ ,  $R_2 = 2R_1$ ,  $R_3 = 3R_1$ . Dacă sunt grupați în serie, respectiv în paralel, raportul dintre rezistențele echivalente ale grupărilor are valoarea:

- a.  $R_s / R_p = 6/11$       b.  $R_s / R_p = 6$       c.  $R_s / R_p = 11$       d.  $R_s / R_p = 11/6$

4. Unitatea de măsură în S.I. pentru fluxul câmpului magnetic este:

- a. tesla ( $T$ );  
b. weber ( $Wb$ );  
c. henry ( $H$ );  
d. ohm ( $\Omega$ ).



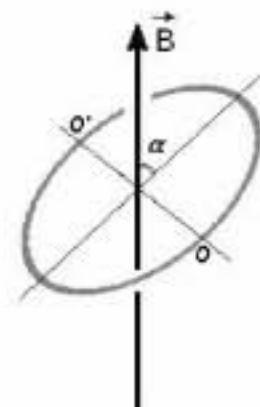
5. Intensitatea curentului electric ce străbate o bobină scade cu  $6\text{A/s}$ . Dacă în bobină este astfel autoindusă o t.e.m.  $e = 1,5\text{V}$ , valoarea inducției sale este:

- a.  $300\text{mH}$       b.  $250\text{mH}$       c.  $150\text{mH}$       d.  $600\text{mH}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Spira circulară conductoare din figura alăturată are aria suprafeței  $S = 10\text{cm}^2$  și rezistența electrică totală  $R = 1\Omega$ . Dacă spira se află într-un câmp magnetic uniform de inducție  $B = 80\text{mT}$ , a cărui direcție face unghiul  $\alpha = 60^\circ$  cu planul spirei, determinați:

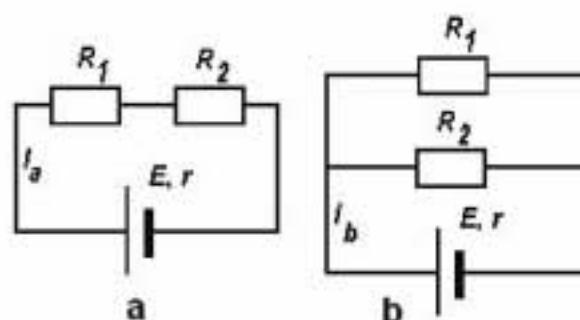
- a. valoarea fluxului magnetic prin suprafața spirei;  
b. t.e.m. indusă în spiră la rotirea ei în timp de 1s, în jurul axei  $OO'$ , până când planul spirei devine paralel cu direcția câmpului. Enunțați legea inducției electromagnetice;  
c. mărimea sarcinii electrice deplasate prin spiră în acest timp.



15 puncte

2. Un generator de tensiune continuă cu t.e.m.  $E = 10\text{V}$  și rezistență internă  $r = 1\Omega$  este utilizat pentru alimentarea circuitului electric din figura alăturată în cele două situații reprezentate (a și b). Dacă valorile intensității curentului prin generator în cele două situații sunt  $I_a = 2,5\text{A}$  și, respectiv  $I_b = 6\text{A}$ , să se determine:

- a. valorile tensiunii la bornele generatorului în fiecare din cazuri;  
b. valorile celor două rezistențe electrice;  
c. puterile electrice disipate în fiecare din cazuri.



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 65

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, atunci unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice descrise de relația  $\rho \ell / s$  este:

a. N/m

b. A/m

c. T

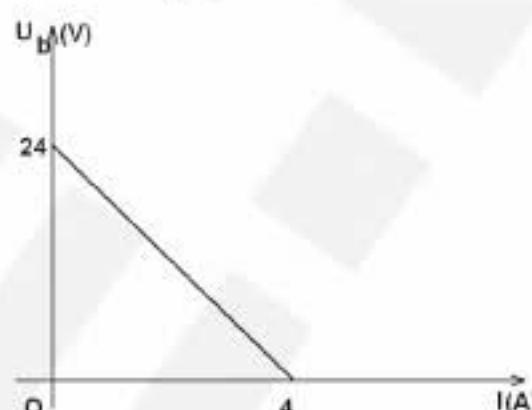
d.  $\Omega$ 2. Un ampermetru și un voltmetru au rezistențele  $R_A$ , respectiv  $R_V$ .

Pentru ca aparatele să fie considerate ideale trebuie ca :

a.  $R_A, R_V$  să aibă valori foarte micib.  $R_A, R_V$  să aibă valori foarte maric.  $R_A \rightarrow \infty, R_V \rightarrow 0$ d.  $R_A \rightarrow 0, R_V \rightarrow \infty$ 

3. Graficul tensiunii la bornele unui generator în funcție de intensitatea curentului dintr-un circuit simplu în care rezistența de sarcină variază este reprezentat în figura alăturată. Rezistența internă a generatorului este :

a.

b.  $6\Omega$ c.  $12\Omega$ d.  $96\Omega$ 

4. Inductanța unei bobine se exprimă prin relația :

a.  $\frac{\mu NI}{\ell}$ b.  $\frac{\mu N^2 S}{\ell}$ c.  $\frac{\mu NIS}{\ell}$ d.  $\frac{\mu N^2 I}{2\pi r}$ 5. Tensiunea electromotoare indușă într-un conductor rectiliniu de lungime  $\ell = 20\text{cm}$  ce se deplasează cu viteza  $v = 1\text{m/s}$ , perpendiculară pe liniile unui câmp magnetic uniform cu inducția  $B = 1\text{T}$  are valoarea :a.  $0,1\text{V}$ b.  $0,2\text{V}$ c.  $1,2\text{V}$ d.  $0\text{V}$ **II. Rezolvați următoarele probleme:**1. O sursă de curent continuu cu t.e.m.  $E = 10\text{V}$  și rezistența interioară  $r = 1\Omega$ , alimentează un circuit format din două rezistoare electrice cu rezistențele  $R_1$  și  $R_2$ . Dacă rezistoarele sunt conectate în serie, intensitatea curentului din circuit este  $I_s = 2,5\text{A}$ , iar dacă acestea sunt conectate în paralel  $I_p = 6\text{A}$ . Determinați:

a. tensiunea la bornele sursei, atunci când rezistoarele sunt conectate în paralel ;

b. valorile rezistențelor electrice ale celor două rezistoare ;

c. energia electrică disipată în circuitul exterior în timpul  $t = 30\text{min}$ , atunci când cele două rezistoare sunt conectate în serie.**15 puncte**2. Două conductoare rectilini, paralele, foarte lungi parcuse de curenti electrici staționari de același sens cu intensitățile  $I_1 = 1\text{A}$ , respectiv  $I_2 = 2\text{A}$  se află în aer ( $\mu_{\text{aer}} = \mu_0$ ) la distanța  $d = 5\text{cm}$  unul de altul. Determinați :

a. inducția câmpului magnetic rezultant la mijlocul distanței dintre conductoare ;

b. forța ce se exercită asupra unității de lungime a unui conductor parcurs de curent electric de intensitate  $I_3 = 1\text{A}$  plasat paralel cu celelalte două conductoare la distanța  $d_1 = 4\text{cm}$  de primul și  $d_2 = 3\text{cm}$  de al doilea ;

c. distanța față de primul conductor la care ar trebui să fie plasat acest al treilea conductor pentru a fi în echilibru.

**15 puncte**

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 66

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect**

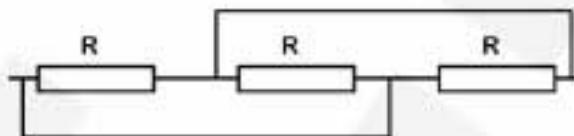
15 puncte

1. Unitatea de măsură a mărimii fizice descrise prin expresia  $\frac{RS}{l}$  este :

- a. W      b. A      c.  $\Omega$       d.  $\Omega \cdot m$

2. Rezistența electrică a grupării celor trei rezistori de rezistență  $R = 30\Omega$  conectați ca în figura alăturată este:

- a.  $10\Omega$   
b.  $90\Omega$   
c.  $45\Omega$   
d.  $30\Omega$

3. Rezistența electrică a grupării serie ( $R_s$ ) pentru doi rezistori cu rezistențele electrice  $R_1$  și  $R_2$  îndeplinește relațiile:

- a.  $R_s < R_1$  și  $R_s < R_2$ ;    b.  $R_s > R_1$  și  $R_s > R_2$ ;    c.  $R_s < R_1$  și  $R_s > R_2$ ;    d.  $R_s > R_1$  și  $R_s < R_2$ .

4. Vectorul inducție magnetică are direcția:

- a. normală la liniile de câmp magnetic;  
b. forței electromagnetice de interacție dintre câmpul magnetic și un conductor rectiliniu parcurs de curent electric;  
c. tangentă la liniile de câmp magnetic;  
d. forței Lorentz de interacție dintre câmpul magnetic și unitatea de sarcină electrică.

5. Fluxul unui câmp magnetic de inducție  $\vec{B}$  printr-o suprafață caracterizată de vectorul suprafață  $\vec{S}$  este :

- a. nul atunci când vectorii  $\vec{B}$  și  $\vec{S}$  sunt paraleli;  
b. maxim atunci când vectorii  $\vec{B}$  și  $\vec{S}$  sunt perpendiculari;  
c. minim atunci când vectorii  $\vec{B}$  și  $\vec{S}$  sunt paraleli și au același sens;  
d. nul atunci când vectorii  $\vec{B}$  și  $\vec{S}$  sunt perpendiculari.

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Un generator cu t.e.m.  $E$  și rezistență internă  $r$  are curentul de scurtcircuit  $I_{sc} = 20A$ . El transferă aceeași putere circuitului exterior dacă la bornele sale are conectat fie un rezistor cu  $R_1 = 4\Omega$ , fie un rezistor cu  $R_2 = 9\Omega$ . Determinați:

- a. rezistența internă și t.e.m. ce caracterizează generatorul electric;  
b. puterea electrică maximă pe care o poate transfera generatorul circuitului exterior;  
c. raportul dintre puterea disipată pe cei doi rezistori conectați în serie la bornele generatorului și puterea totală a generatorului.

15 puncte

2. Doi conductori rectilini, paraleli și foarte lungi sunt plasati în aer ( $\mu_{air} \equiv \mu_0$ ) la distanță  $d = 5cm$  unul de altul. Prin cei doi conductori trec doi curenti electrici staționari de același sens, cu intensitățile  $I_1 = 5A$  și  $I_2 = 2A$ . Determinați:

- a. valoarea inducției câmpului magnetic într-un punct M aflat la distanța  $r_1 = 4cm$  de primul conductor și la  $r_2 = 3cm$  față de al doilea conductor;  
b. poziția față de conductorul 1, a unui punct N, aflat între cei doi conductori, în care inducția câmpului magnetic resultant este nulă;  
c. forța rezultantă pe unitatea de lungime cu care acționează cei doi conductori asupra unui alt conductor plasat paralel cu aceștia, la jumătatea distanței dintre ei și parcurs de un curent cu intensitatea  $I_3 = 1A$ .

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianța 67

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Forța care acționează asupra unui conductor liniar cu lungimea  $l = 10$  m parcurs de un curent electric de intensitate  $I = 1A$ , din partea unui câmp magnetic uniform de inducție  $B = 2$  mT orientat față de conductor la unghiul  $\alpha = 30^\circ$  are valoarea:

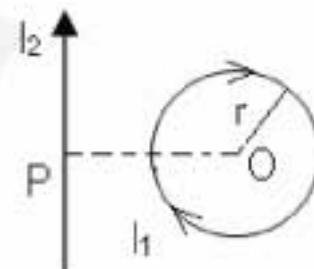
- a. 0,01 N      b. 0,017 N      c. 0,02 N      d. 10 N

2. Unitatea de măsură în S.I. pentru fluxul magnetic este:

- a.  $kg \cdot s^{-1} \cdot A^{-1}$       b.  $kg \cdot m^3 \cdot A^{-1} \cdot s^{-2}$       c.  $kg \cdot m^2 \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$       d.  $m^2 \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$

3. O spiră circulară de rază  $r = 2$  cm, străbătută de un curent de intensitate  $I_1 = 1A$  are centrul O plasat la distanța  $OP = 2r$  de un conductor liniar, infinit, coplanar cu spira, parcurs de curentul  $I_2 = 4\pi A$ , ca în figură. Dacă sistemul este plasat în vid, inducția magnetică în centrul spirei are valoarea:

- a.  $3,14 \mu T$   
b.  $9,42 \mu T$   
c.  $31,4 \mu T$   
d.  $94,2 \mu T$



4. O spiră conductoare de diametru  $d = 20$  cm și cu rezistență  $R = \pi \Omega$  este plasată pe o suprafață orizontală, într-un câmp magnetic uniform, vertical având valoarea inducției magnetice  $B = 50$  mT. La răsturnarea cu  $180^\circ$  a spirei, prin aceasta trece o sarcină electrică de valoare:

- a. 0,1 mC      b. 0,5 mC      c. 1 mC      d. 10 mC

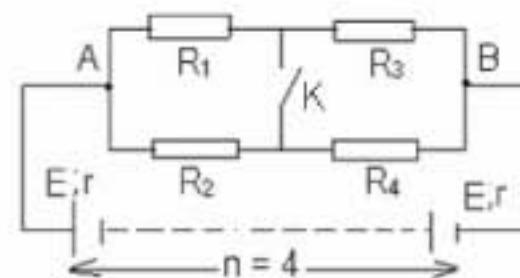
5. Intensitatea curentului de scurtcircuit pentru o sursă cu t.e.m  $E = 10$  V este  $I_s = 10$  A. La bornele sursei se leagă un rezistor a cărui rezistență are o astfel de valoare încât tensiunea la borne U = 0,9 E. Valoarea rezistenței acestui rezistor este:

- a.  $1\Omega$       b.  $9\Omega$       c.  $10\Omega$       d.  $11\Omega$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

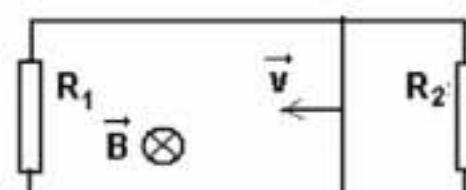
1. Se dă circuitul din figură pentru care se cunoaște că sursa de alimentare este realizată din  $n = 4$  elemente identice, fiecare având t.e.m  $E = 1,5$  V și rezistență electrică internă  $r = 0,1 \Omega$ , iar rezistențele au valorile  $R_1 = 2 \Omega$ ,  $R_2 = 3 \Omega$ ,  $R_3 = 4 \Omega$  și  $R_4 = 6 \Omega$ . Determinați:

- a. intensitatea curentului electric prin sursă când întrerupătorul K este deschis;  
b. tensiunea electrică  $U_{AB}$  între punctele A și B când întrerupătorul K este închis;  
c. puterea dissipată în rezistență  $R_2$  în cazul precizat la punctul b.

**15 puncte**

2. Un conductor de lungime  $l = 0,2$  m și rezistență  $r = 0,5 \Omega$  se deplasează cu viteză constantă  $v = 10$  m/s pe două șine conductoare paralele, legate la capete prin două rezistoare de rezistență  $R_1 = 2\Omega$  și  $R_2 = 6\Omega$ , ca în figura alăturată. Sistemul este plasat într-un câmp magnetic uniform de inducție magnetică  $B = 1T$ , perpendicular pe planul șinelor. Determinați:

- a. valoarea tensiunii electromotoare induse în conductorul mobil;  
b. intensitățile curentului electric prin cele două rezistențe;  
c. energia consumată pentru deplasarea conductorului în timpul  $t = 2$  ms.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 68

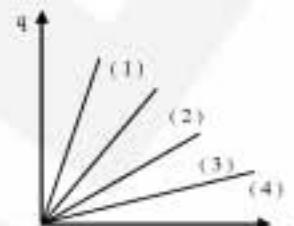
**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM****I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de concurs litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Între elementele ce caracterizează două conductoare din același material există relațile :  $I_1 = 2 I_2$ ,  $r_1 = 2 r_2$ , unde  $I_1$  și  $I_2$  sunt lungimile conductoarelor, iar  $r_1$  și  $r_2$  sunt razele secțiunii conductoarelor. Raportul  $R_1 / R_2$  al rezistențelor electrice a celor două conductoare este :

- a.  $\frac{1}{5}$       b.  $\frac{1}{3}$       c.  $\frac{1}{2}$       d. 2

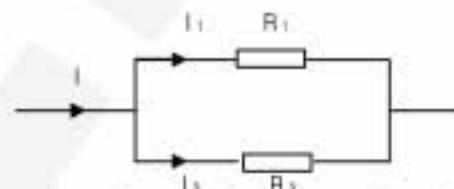
2. Graficele din figura alăturată reprezintă dependența de timp a sarcinii electrice ce trece printr-o secțiune transversală a unui conductor. Graficul tracăt pentru un curent de intensitate mai mare, este :

- a. graficul 1      b. graficul 2      c. graficul 3      d. graficul 4



3. Considerați o porțiune de circuit a cărei diagramă este în figura alăturată. În cazul în care intensitățile curentilor au valorile  $I = 6 \text{ A}$ ,  $I_1 = 4 \text{ A}$ , iar rezistența electrică  $R_2 = 3 \Omega$ , atunci rezistența electrică  $R_1$  are valoarea :

- a.  $1 \Omega$       b.  $1,5 \Omega$       c.  $3,5 \Omega$       d.  $5,4 \Omega$



4. Un conductor rectiliniu parcurs de un curent electric staționar cu intensitatea  $I = 10 \text{ A}$ , este plasat într-un câmp magnetic uniform cu inducția  $B = 1,5 \text{ T}$ . Direcția conductorului face un unghi de  $30^\circ$  cu liniile de câmp. Forța ce acționează asupra unității de lungime în aceste condiții are valoarea :

- a.  $1,5 \text{ N/m}$       b.  $2,4 \text{ N/m}$       c.  $4,5 \text{ N/m}$       d.  $7,5 \text{ N/m}$

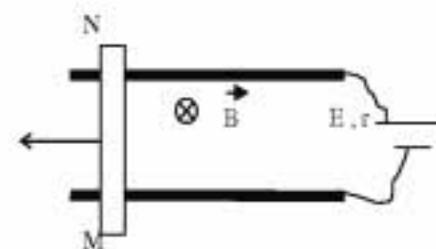
5. Permeabilitatea magnetică relativă :

- a. se măsoară în  $\text{N/A}^2$   
 b. pentru vid este egală cu unitatea  
 c. este egală cu raportul dintre permeabilitatea magnetică a vidului și permeabilitatea magnetică a mediului  
 d. are aceeași valoare pentru toate medile

**II. Rezolvați următoarele probleme :**

1. Un conductor rectiliniu MN cu lungimea  $l = 1,2 \text{ m}$ , alunecă fără frecare pe două bare conductoare aflate într-un plan orizontal ca în figura alăturată. La capetele barelor este conectată o sursă cu t.e.m.  $E = 24 \text{ V}$  și rezistență interioară  $r = 5 \Omega$ . Sistemul este plasat într-un câmp magnetic uniform orientat perpendicular pe planul circuitului și având inducția  $B = 0,8 \text{ T}$ . Rezistența conductorului MN este  $R = 25 \Omega$ , iar rezistența barelor se neglijiază. Determinați :

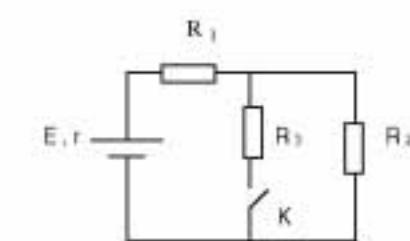
- a. intensitatea  $I'$  a curentului electric prin conductor atunci când acesta este fix;  
 b. forța ce acționează asupra conductorului în condițiile punctului a.;  
 $I'$  este intensitatea curentului electric prin circuit, când conductorul se oprește;  
 c. intensitatea  $I$  a curentului electric prin conductor atunci când acesta se deplasează cu viteza  $v = 12,5 \text{ m/s}$  perpendicular pe liniile câmpului magnetic în sensul indicat de săgeată.



2. Circuitul electric a cărei diagramă este în figura alăturată este alimentat de la o baterie

cu t.e.m.  $E = 20 \text{ V}$  și rezistență interioară  $r = 1 \Omega$ . Rezistențele rezistorilor au valorile :  $R_1 = 5 \Omega$ ,  $R_2 = 4 \Omega$  și  $R_3 = 1 \Omega$ . Determinați :

- a. energia consumată pe circuitul exterior în timpul  $t = 2 \text{ min}$ , când intrerupătorul K este deschis;  
 b. tensiunea la bornele sursei dacă se închide intrerupătorul K;  
 c. raportul  $P / P'$  dintre puterea dissipată pe circuitul exterior și puterea dissipată pe întregul circuit când intrerupătorul K este închis.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 69

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**

Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N}{A^2}$

**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte**

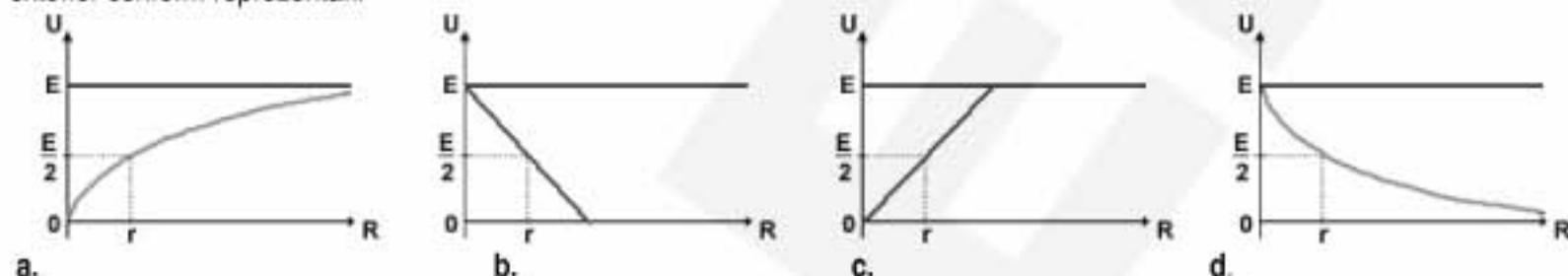
1. Fluxul magnetic propriu prin miezul unui solenoid cu inductanță  $L = 1 \mu H$  străbătut de un curent cu intensitatea  $I = 1,5 A$  are valoarea

- a.  $1,5 mWb$       b.  $1,67 mWb$       c.  $1,5 \mu Wb$       d.  $1,67 \mu Wb$

2. Intensitatea maximă a curentului electric generat de o baterie formată prin gruparea a  $N = 24$  de generatoare identice, având fiecare tem  $E = 2 V$  și rezistență internă  $r = 0,75 \Omega$  în 3 serii legate în paralel la bornele unui rezistor cu rezistență  $R = 6 \Omega$  este

- a.  $1A$       b.  $2 A$       c.  $3 A$       d.  $4A$

3. Tensiunea  $U$  măsurată la bornele unei surse cu tem  $E$  și rezistență internă  $r$  variază în funcție de rezistență  $R$  a circuitului exterior conform reprezentării



4. Coeficientul termic al rezistivității unui metal care prin încălzire cu  $\Delta t = 700^\circ C$  își modifică rezistența electrică cu  $f = 35\%$  are valoarea

- a.  $\alpha = 2 \cdot 10^{-4} K^{-1}$       b.  $\alpha = 5 \cdot 10^{-4} K^{-1}$       c.  $\alpha = 2 \cdot 10^{-3} K^{-1}$       d.  $5 \cdot 10^{-3} K^{-1}$

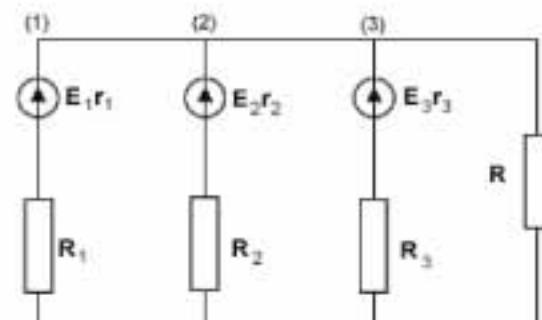
5. Unitatea de măsură exprimată în S.I. prin  $kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$  se folosește pentru mărimea fizică

- a. flux magnetic      b. inductanță      c. inducție electromagnetică      d. inducție magnetică

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. În circuitul din figură se cunosc:  $E_1 = 8 V$ ,  $r_1 = 0,3 \Omega$ ,  $R_1 = 19,7 \Omega$ ,  $E_2 = 4 V$ ,  $r_2 = 0,5 \Omega$ ,  $R_2 = 19,5 \Omega$ ,  $E_3 = 5 V$ ,  $r_3 = 0,4 \Omega$ ,  $R_3 = 24,6 \Omega$  și  $R = 50 \Omega$ . Determinați:

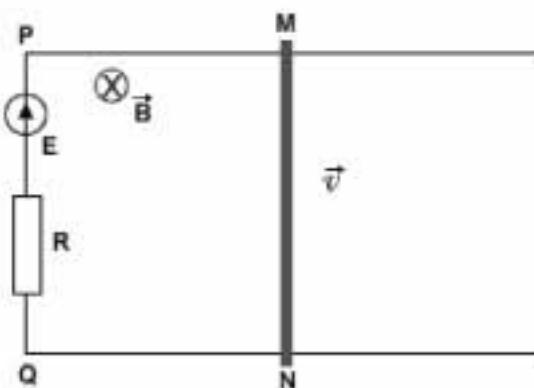
- a. intensitățile curentilor din fiecare ramură:  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ ,  $I$ ;  
 b. rezistența  $R'$  a consumatorului care, înlocuind dispozitivele din ramura a treia a circuitului, nu modifică intensitatea  $I$  prin  $R$ ;  
 c. cu ce instrument de măsură ar putea fi înlocuite dispozitivele de pe latura (3) în același scop și care ar fi indicația instrumentului respectiv.



15 puncte

2. În circuitul din figură, conductorul MN de lungime  $l = 5 cm$  și rezistență electrică  $r = 0,4 \Omega$  se poate deplasa uniform, fără frecare, cu viteză  $v = 10 m/s$  perpendicular pe conductoarele MP și NQ de rezistență neglijabilă între care se află un generator cu tem  $E = 1,85 V$  cu rezistență internă neglijabilă și un rezistor cu rezistență  $R = 0,5 \Omega$ . Perpendicular pe planul circuitului acționează un câmp magnetic uniform cu inducție  $B = 100 mT$ . Determinați:

- a. valorile minimă și maximă ale intensității curentului din circuit;  
 b. forța mecanică folosită pentru realizarea mișcării uniforme a conductorului în cele două situații;  
 c. căldura dissipată prin efect Joule de către rezistorul  $R$  în timpul în care fluxul magnetic prin suprafața circuitului crește cu  $\Delta\Phi = 5 mWb$ .



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 70

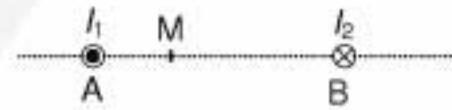
**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N \cdot A^{-2}$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Curentul electric este un fenomen care constă în:

- a. transportul nedirijat de sarcină electrică  
 b. mișcarea dirijată a purtătorilor de sarcină electrică liberi  
 c. deplasarea haotică a purtătorilor de sarcină electrică liberi  
 d. o deplasare arbitrară a unui corp electrizat

2. La capetele unui rezistor liniar din cupru, aflat la temperatura de  $0^\circ C$ , se aplică o tensiune de  $U$ . Atunci când rezistorul este încălzit la temperatura  $\theta$ , intensitatea curentului prin acesta variază cu  $\Delta I$ . Coeficientul de temperatură al rezistivității fiind  $\alpha$ , rezistența electrică la  $\theta_0 = 0^\circ C$  a rezistorului poate fi determinată din relația:

a.  $R_0 = \frac{U\theta}{\Delta I(1+\alpha\theta)}$       b.  $R_0 = \frac{U\alpha}{\Delta I(1-\alpha\theta)}$       c.  $R_0 = -\frac{U\alpha\theta}{\Delta I(1+\alpha\theta)}$       d.  $R_0 = \frac{-U\theta}{\Delta I(2+\alpha\theta)}$

3. În fig. alăturată este ilustrată secțiunea a două conductoare rectilinii și suficient de lungi, parcuse de curenti electrici stationari cu intensitățile  $I_1 = 20 A$ , respectiv  $I_2 = 30 A$ . Dacă  $MA = 4 \text{ cm}$  și  $AB = 10 \text{ cm}$ , modulul inducției magnetice în punctul M este:

- a. 0,2 mT      b. 0,17 mT      c. 0,15 mT      d. 0,1 mT

4. Curentii care străbat două conductoare paralele și foarte lungi au intensitățile  $I_1 = 100 A$ , respectiv  $I_2 = 40 A$ . Asupra unei porțiuni de  $0,5 \text{ m}$  de conductor acționează o forță electrodinamică de  $2 \cdot 10^{-3} \text{ N}$ . Distanța dintre conductoare are valoarea de:

- a. 1,2 m      b. 1 m      c. 0,5 m      d. 0,2 m

5. Frecvența mișcării unui electron ce se deplasează într-un plan perpendicular pe liniile câmpului magnetic de inducție  $\vec{B}$  are expresia:

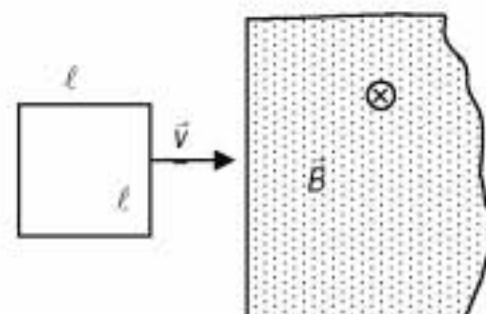
a.  $v = \frac{|q|m}{B}$       b.  $v = \frac{|q|m}{2\pi B}$       c.  $v = \frac{|q|B}{2\pi m}$       d.  $v = \frac{|q|B}{m}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. La bornele unei surse electrice se leagă în serie rezistoarele de rezistențe  $R_1$  și  $R_2 = 15 \Omega$ . Diferența de potențial la bornele rezistorul  $R_1$  este  $U_1 = 12 \text{ V}$ . În cele două rezistoare se dezvoltă puterea  $P = 36 \text{ W}$ . Determinați:

- a. rezistența  $R_1$ ;  
 b. parametrii sursei electrice, dacă puterea debitată în circuitul exterior reprezintă  $k = 0,8$  din puterea debitată de sursa electrică;  
 c. indicația unui voltmetru cu rezistență  $R_V = 10 \Omega$  inclus în circuitul dat pentru a măsura tensiunea la bornele rezistorului  $R_1$ .

**15 puncte**2. Un conductor de forma unui pătrat cu latura  $\ell = 20 \text{ cm}$  și care are o rezistență electrică  $R = 0,02 \Omega$  pentru fiecare latură, pătrunde (așa cum este ilustrat în figura alăturată) perpendicular pe liniile unui câmp magnetic omogen de inducție  $B = 0,1 \text{ T}$ , cu viteza constantă  $v = 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Determinați:

- a. mărimea tensiunii electromotoare induse în cadru de la intrarea în câmp cu o latură și până la intrarea lui completă;  
 b. intensitatea curentului electric din cadru;  
 c. puterea electrică disipată în cadru.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 71

**B. ELECTRICITATE SI MAGNETISM**Se cunosc:  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$  și  $|e| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieti pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**1. Unitatea de măsură pentru mărimea fizică care poate fi exprimată prin relația  $\frac{F}{I \cdot \ell}$ , este:

- a.  $\frac{N}{A^2 \cdot m}$       b.  $T \cdot m^2$       c.  $kg \cdot A^{-1} s^{-2}$       d.  $\frac{kg}{A \cdot s^2} \cdot m^2$

2. Printr-un fir conductor trece un curent electric staționar cu intensitatea  $I = 4 \text{ A}$ . Numărul de electroni ce străbat secțiunea transversală a conductorului într-o secundă este :

- a.  $25 \cdot 10^{19}$       b.  $25 \cdot 10^{18}$       c.  $48 \cdot 10^{17}$       d.  $25 \cdot 10^{17}$

3 Forță electromagnetică ce acionează asupra unui conductor rectiliniu aflat în câmp magnetic uniform de inducție  $B$ , este maximă atunci când:

- a. conductorul face un unghi de  $45^\circ$  cu inducția câmpului magnetic  
 b. conductorul este paralel cu inducția câmpului magnetic  
 c. conductorul este perpendicular pe inducția câmpului magnetic  
 d. inducția câmpului magnetic,  $B$ , face un unghi de  $60^\circ$  cu direcția conductorului

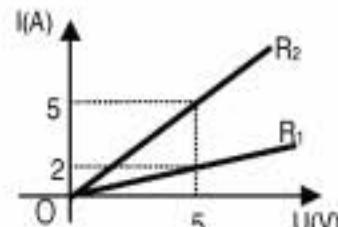
4. Se dau două rezistoare ale căror caracteristici curent – tensiune sunt prezentate în figura alăturată.

Valoarea rezistenței echivalente a grupării serie a lor este :

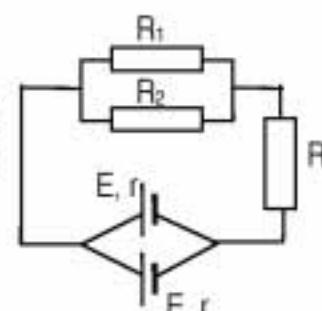
- a.  $0,714 \Omega$       b.  $3,5 \Omega$       c.  $5 \Omega$       d.  $7 \Omega$ .

5. În centrul unui cadru format din  $N$  spire circulare, de rază  $R$ , aflat într-un mediu cu permeabilitatea  $\mu$ , inducția câmpului magnetic este dată de relația:

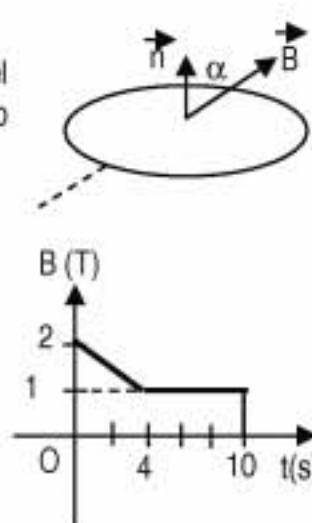
- a.  $\frac{NI}{2\pi R}$       b.  $\frac{\mu NI}{2\pi R}$       c.  $\frac{\mu I}{2R}$       d.  $\frac{\mu NI}{2R}$ .

**II Rezolvați următoarele probleme**1. La bornele a două surse identice, fiecare cu tensiunea electromotoare  $E = 10 \text{ V}$  și rezistență internă  $r = 1 \Omega$ , legate în paralel, se conectează trei rezistoare, ca în figura alăturată. Rezistorii legați în paralel au rezistențele electrice  $R_1 = 2 \Omega$  și  $R_2 = 3 \Omega$ , iar în rezistorul de rezistență  $R_2$  se degajă o cantitate de căldură  $Q_2 = 1800 \text{ J}$  în timp de 10 minute. Determinați:

- a. tensiunea la bornele grupării de rezistoare legate în paralel;  
 b. intensitatea curentului electric prin ramura ce conține rezistorul de rezistență  $R$ ;  
 c. valoarea rezistenței  $R$ .

**15 puncte**2. O spiră circulară de raza  $a = 2\text{cm}$  este așezată într-un câmp magnetic cu linii paralele și echidistante, astfel încât liniile de câmp formează unghiul  $\alpha$  cu normala la planul spirei. Inducția câmpului magnetic variază în timp conform graficului din figură. Se cunoaște  $\cos \alpha = 0,16 (\equiv \frac{1}{2\pi})$ . Determinați:

- a. valoarea tensiunii electromotoare inducă în spiră în intervalul de timp  $[0, 4 \text{ s}]$ ;  
 b. valoarea tensiunii electromotoare inducă în spiră în intervalul de timp  $[4, 10 \text{ s}]$  când spira este rotită în câmp cu unghiul  $\alpha$ , astfel încât la momentul  $t = 10 \text{ s}$  normala la planul spirei este perpendiculară pe inducția câmpului magnetic;  
 c. valoarea intensității curentului electric inducă în intervalul de timp  $[0, 4 \text{ s}]$ , respectiv  $[4, 10 \text{ s}]$  dacă rezistența spirei este  $R = 10 \Omega$ .

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 72

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**

Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ , se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 m/s^2$ .

**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, atunci unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice descrise de relația  $F/I\ell$  este:

- a.  $\frac{N}{A^2 m}$       b.  $\frac{N}{Am^2}$       c.  $T$       d.  $\frac{J}{Am}$

2. În rețeaua alăturată toți rezistorii sunt identici având rezistența  $R_0$ .

Rezistența echivalentă a rețelei între punctele A și B este:



- a.  $R_0$       b.  $\frac{4}{3}R_0$       c.  $2R_0$       d.  $6R_0$

3. O radiație cosmică  $\alpha$  având masa  $m_\alpha = 6,65 \cdot 10^{-27} kg$ , viteza  $v_0 = 5 \cdot 10^3 m/s$  și sarcina  $q_\alpha = 3,2 \cdot 10^{-19} C$  ce intră perpendicular pe liniile unui câmp magnetic orizontal de inducție  $B_0 = 2,3 \cdot 10^{-4} T$ , descrie un cerc în jurul liniilor de câmp a cărui rază este:

- a.  $0,45 m$       b.  $1 m$       c.  $1,5 m$       d.  $4,5 m$

4. Considerați o bobină având aria secțiunii transversale  $S = 5 cm^2$  și  $N = 2000$  de spire. Bobina are axa paralelă cu liniile unui câmp magnetic uniform de inducție  $B = 1 T$  și este scoasă cu viteză constantă din acest câmp într-un timp  $\Delta t = 0,2 s$ . În aceste condiții valoarea tensiunii electromotoare induse la bornele bobinei este:

- a.  $2V$       b.  $3V$       c.  $4,5V$       d.  $5V$

5. Căldura degajată de un cupitor electric ce funcționează la tensiunea electrică  $U = 120V$  având rezistență electrică  $R = 12\Omega$ , în intervalul de timp  $\Delta t = 20\text{min}$ , este:

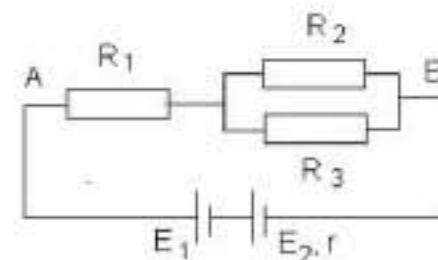
- a.  $144 \cdot 10^4 J$       b.  $200 \cdot 10^4 J$       c.  $250 \cdot 10^4 J$       d.  $300 \cdot 10^4 J$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Considerați un circuit electric a cărui diagramă este ilustrată în figura alăturată și pentru care se cunosc:  $R_1 = 2\Omega$ ,  $R_2 = R_3 = 4\Omega$ ,  $E_1 = E_2 = 3V$ ,  $r = 0,5\Omega$ .

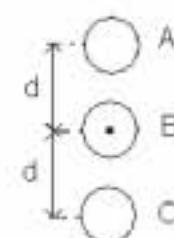
Determinați:

- a. tensiunea electrică între punctele A și B;  
b. valoarea intensității curentului electric prin rezistorul  $R_2$   
c. puterea electrică dissipată pe rezistorul cu rezistență  $R_3$

**15 puncte**

2. Trei conductoare A,B și C , paralele, foarte lungi, coplanare , aflate în aer ( $\mu_{air} \equiv 1$ ) și situate în plan vertical se află la distanță  $d = 1\text{cm}$  unul de altul, ca în figura alăturată. Masa unității de lungime a conductoarelor este  $m_0 = 2g/m$  . Conductoarele A și C sunt fixați, iar conductoarele B deși nu este fixat, în condițiile problemei rămâne permanent în echilibru. Determinați:

- a. valoarea intensității curentului prin conductoarele A și C dacă numai conductoarele A și C sunt parcurs de curentul electric  $I_A = 20A$ ;  
b. sensul curentului prin conductoarele A și C dacă toate cele trei conductoare sunt parcuse de curenti electrici cu aceeași intensitate;  
c. valoarea intensității curentului ce străbate conductoarele A și C în situația de la punctul b.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 73

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, atunci unitatea de măsură în SI a mărimii fizice descrise de relația  $\frac{\mu \cdot N^2 \cdot S}{\ell}$  este:

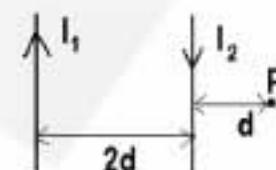
a. T

b. Wb

c. A

d. H

2. Două conductoare rectilinii paralele, parcuse de curenți electrici de intensități  $I_1$  și  $I_2$ ,  $I_1 = 3I_2 = 3 \text{ A}$  se află în vid la distanța  $2d$  unul față de altul ca în figura alăturată. Valoarea inducției magnetice a câmpului rezultant în punctul P, coplanar cu cele două conductoare, la distanța  $d = 5 \text{ cm}$  de conductorul 2 este:



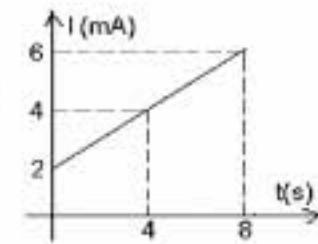
a. 0T

b.  $4\mu\text{T}$ c.  $8\mu\text{T}$ d.  $12\mu\text{T}$ 

3. Inducția magnetică în centrul unei bobine cu  $N = 100$  spire și lungimea de  $0,314 \text{ cm}$  parcursă de un curent electric staționar de intensitate  $I = 5 \text{ A}$ , plasată în vid este:

a.  $0,2 \text{ mT}$ b.  $2 \text{ mT}$ c.  $20 \text{ mT}$ d.  $200 \text{ mT}$ 

4. În figura alăturată este prezentată dependența de timp a intensității unui curent electric continuu printr-un conductor. Sarcina care trece prin conductor în intervalul de timp de la  $t_1 = 4 \text{ s}$  la  $t_2 = 8 \text{ s}$  are valoarea:

a.  $16 \text{ mC}$ b.  $20 \text{ mC}$ c.  $24 \text{ mC}$ d.  $32 \text{ mC}$ 

5. Rezistența echivalentă a trei becuri identice legate în serie este  $R = 18 \Omega$ . Rezistența echivalentă a celor trei becuri legate în paralel are valoarea:

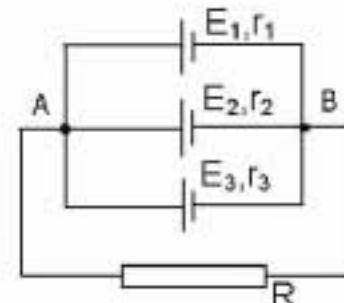
a.  $0,5 \Omega$ b.  $1 \Omega$ c.  $2 \Omega$ d.  $3 \Omega$ **II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Circuitul electric a cărui diagramă este ilustrată în figura alăturată conține trei surse electrice cu t.e.m.  $E_1 = 3V$ ,  $E_2 = 4,5V$ ,  $E_3 = 5V$  și rezistențe interne  $r_1 = 1\Omega$ ,  $r_2 = 0,5\Omega$ ,  $r_3 = 1\Omega$  și un rezistor având rezistență electrică  $R = 4\Omega$ . Se neglijă rezistența conductoarelor de legătură.

a. Calculați intensitatea curentului electric  $I$  prin rezistorul  $R$ .

b. Determinați energia electrică dissipată în 10 minute în rezistorul cu rezistență  $R$ .

c. Dacă sursele  $E_2$  și  $E_3$  sunt scoase din circuit, determinați tensiunea electrică pe care o va indica un voltmetriu considerat ideal, conectat între bornele A și B.

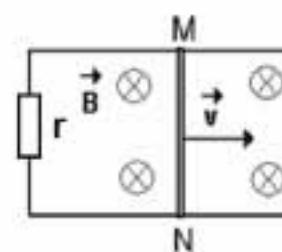
**15 puncte**

2. O tijă metalică subțire cu rezistivitatea  $\rho = 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ , de lungimea  $MN = L = (0,1 \cdot \pi) \text{ m}$  și cu diametrul  $d = 1 \text{ mm}$  alunecă pe două șine conductoare, de rezistență electrică neglijabilă, unite la capăt printr-un conductor de rezistență electrică  $r = 0,6\Omega$ . Tija MN se deplasează cu viteză constantă, perpendicular pe liniile unui câmp magnetic uniform de inducție  $B = 0,01 \text{ T}$ , așa cum este ilustrat în figura alăturată. În circuit este inducție un curent de valoare  $I = 6,28 (\cong 2\pi) \text{ mA}$ . Determinați:

a. sensul și valoarea t.e.m. indușă la capetele conductorului;

b. viteza de deplasare a tijei MN;

c. valoarea forței electromagnetice care acionează asupra tijei metalice.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 74

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Expresia legii lui Ohm, pentru o porțiune de circuit fără generator este:

a.  $U = \frac{R}{I}$       b.  $I = \frac{U}{R}$       c.  $R = R_0(1 + \alpha t)$       d.  $P = U \cdot I$

2. Unitatea de măsură în SI pentru rezistență electrică este:

a.  $\frac{kg \cdot m}{s \cdot A}$       b.  $\frac{kg \cdot m^2}{s \cdot A^2}$       c.  $\frac{m^2 \cdot A^2}{kg \cdot s}$       d.  $\frac{m^3 \cdot kg}{A}$

3. Știind că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia matematică a forței electromagnetice este:

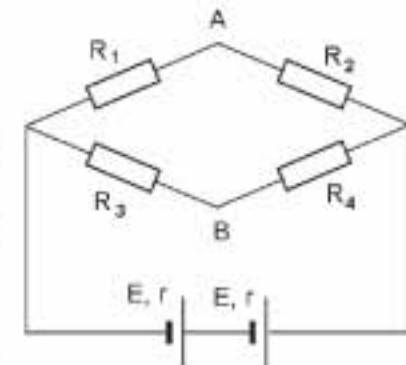
a.  $I\vec{\ell} \times \vec{B}\vec{\ell}$       b.  $I \times \vec{\ell} \cdot \vec{B}$       c.  $\vec{B} \cdot \vec{I}\vec{\ell}$       d.  $I(\vec{B} \times \vec{\ell})$

4. Două particule de mase  $m_1$  și  $m_2$  și sarcini  $q_1$  și  $q_2$ , având energii cinetice egale, intră perpendicular pe liniile unui câmp magnetic uniform. Raportul razelor traectoriilor este:

a.  $\frac{R_1}{R_2} = \sqrt{\frac{m_1 q_2}{m_2 q_1}}$       b.  $\frac{R_1}{R_2} = \frac{q_2}{q_1} \sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$       c.  $\frac{R_1}{R_2} = \frac{m_1}{m_2} \sqrt{\frac{q_2}{q_1}}$       d.  $\frac{R_1}{R_2} = \sqrt{\frac{m_2 q_2}{m_1 q_1}}$

5. Randamentul unui generator care debitează putere utilă maximă în circuitul exterior este:

a. 100%      b. 75%      c. 25%      d. 50%

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Se consideră circuitul din figura alăturată. Cele două surse sunt identice, având fiecare  $E = 2$  V și  $r = 1 \Omega$ . Rezistențele au valorile  $R_1 = 2 \Omega$ ,  $R_2 = 2 \Omega$ ,  $R_3 = 3 \Omega$ .a. Ce valoare are rezistența  $R_4$ , astfel încât un ampermetru ideal montat între A și B să nu indice curent?b. Ce căldură se disipa pe  $R_4$  în timp de un minut?c. Considerând că  $R_4$  este un solenoid cu  $N = 100$  spire și lungimea  $l = 10$  cm, ce valoare are inducția câmpului magnetic în interiorul său?**15 puncte**2. Dintr-un conductor cu diametrul  $d = 10^{-3}$  m și lungimea  $l = 3,14$  m, având rezistivitatea  $\rho = 3 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot m$ , se confectionează o spiră circulară.

a. Calculați rezistența electrică a spirii.

b. Determinați valoarea inducției câmpului magnetic în centrul spirii, în cazul când aceasta este străbatută de un curent electric staționar cu intensitatea de 2 A.

c. Aflați valoarea tensiunii electromotoare inducătoare în spiră, considerând că spira este plasată perpendicular într-un câmp magnetic variabil în timp după legea  $B = at$ , unde  $a = 4$  T/m.**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 75

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Unitatea de măsură a mărimii fizice  $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$  este:

a. J

b. Wb

c.  $\frac{N \cdot m}{C}$ 

d. T

2. Energia cinetică degajată pe un rezistor ( $R = \text{const.}$ ), parcurs de un curent electric continuu este:

a.  $R \cdot I \cdot t$ b.  $U \cdot I^2 \cdot t$ c.  $\frac{U^2}{R \cdot t}$ d.  $R \cdot I^2 \cdot t$ 

3. Rezistivitatea electrică a unui metal este la temperatura de  $25^\circ C$  cu 15% mai mare decât rezistivitatea electrică a metalului la  $0^\circ C$ . Coeficientul termic al rezistivității sale are valoarea:

a.  $6 \cdot 10^{-3} K^{-1}$ b.  $3 \cdot 10^{-2} K^{-1}$ c.  $5 \cdot 10^{-2} K^{-1}$ d.  $4 \cdot 10^{-3} K^{-1}$ 

4. Un conductor liniar foarte lung este parcurs de un curent electric de intensitate  $I=50 A$ . Considerând conductorul plasat în vid, distanța la care inducția magnetică are valoarea  $B = 10^{-2} T$  este:

a. 3mm

b. 1mm

c. 0,5 mm

d. 2mm

5. O spiră circulară conductoare, de rază 20 cm este plasată într-un câmp magnetic perpendicular pe planul spirei, de inducție  $0,1 T$ . Fluxul magnetic prin suprafața acestei spire este :

a.  $4\pi \text{ mWb}$ b.  $4\pi \text{ Wb}$ c.  $2\pi \cdot 10^{-2} \text{ Wb}$ d.  $4\pi \cdot 10^{-4} \text{ Wb}$ **II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Un fir conductor cu rezistivitatea  $\rho = 10^{-6} \Omega \cdot m$ , lungimea  $\ell = 4\pi \text{ m}$  și diametrul  $d = 4 \text{ mm}$ , se bobinează spiră lângă spiră pe un miez cilindric cu diametrul  $D = 1,6 \text{ cm}$  și permeabilitatea magnetică relativă  $\mu_r = 5$ . Bobina astfel obținută se alimentează la o sursă cu t.e.m.  $E = 3V$  și rezistență internă  $r$ . La capetele bobinei se măsoară o tensiune electrică  $U = 2 V$ . Calculați:

a. rezistența internă a sursei;

b. inducția câmpului magnetic pe axul bobinei;

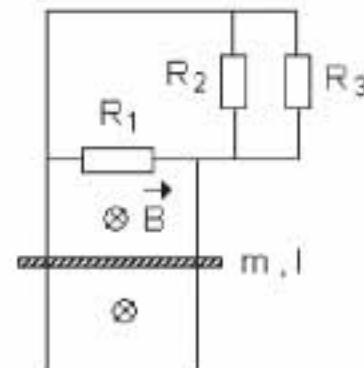
c. valoarea unei rezistențe  $R_1$  care ar trebui montată în circuit în locul bobinei, pentru ca puterea debitată de sursă în circuitul exterior să fie maximă.

**15 puncte**

2. Se consideră două şine conductoare paralele, verticale, pe care lunează fără frecare o bară conductoare de masă  $m = 0,1 \text{ kg}$  și lungime  $l = 1 \text{ m}$ . Capetele şinelor sunt conectate la un circuit electric cu 4 rezistori  $R_1 = 10\Omega$ ,  $R_2 = R_4 = 30\Omega$  și  $R_3 = 25\Omega$ . Montajul se află într-un câmp magnetic uniform de inducție  $B = 2T$  perpendicular pe planul şinelor, aşa cum este ilustrat în figura alăturată. Neglijând rezistența barei și a şinelor determinați:

a. viteza limită atinsă de bară sub acțiunea propriei greutăți;

b. t.e.m. indușă la capetele barei când se deplasează cu viteza limită calculată la punctul a.;

c. puterea absorbită de rezistorul  $R_3$ .**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 76

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect**

15 puncte

1. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii fizice egală cu  $qVB\sin\alpha$  este:

- a. W      b. N      c. J      d. Wb

2. O spiră metalică, plasată în aer ( $\mu = \mu_0$ ), are raza  $r = 5$  mm și este parcursă de un curent electric, astfel că inducția câmpului magnetic în centrul său, este  $B = 0,314$  mT ( $\sim \frac{\pi}{10}$  mT). Intensitatea curentului care străbate spira este aproximativ:

- a. 2 A      b. 3,5 A      c. 2,5 A      d. 5,5 A

3. O particule cu sarcina  $q$  pătrunde perpendicular pe liniile unui câmp magnetic uniform cu inducția  $B$ . Dacă regiunea în care există câmp magnetic are o întindere suficientă, particula descrie o traекторie circulară, parcurgînd o rotație completă în timpul  $T$ . Masa particulei este:

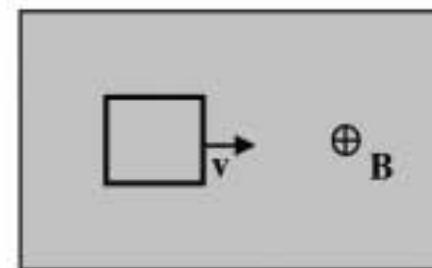
- a.  $Tq/(2\pi B)$       b.  $TqB/(2\pi)$       c.  $TB/(2q\pi)$       d.  $Bq/(2T\pi)$

4. O sursă cu t.e.m.  $E$  și rezistență internă  $r$  legată la bornele unui rezistor de rezistență variabilă, dezvoltă pe rezistor aceeași putere pentru două valori  $I_1$ ,  $I_2$  ale intensității curentului din circuit. Între  $I_1$  și  $I_2$  există relația :

- a.  $I_1 + I_2 = E/r$       b.  $I_1 + I_2 = E/(2r)$       c.  $I_1 + I_2 = E/(4r)$       d.  $(I_1 + I_2) = 2E/r$

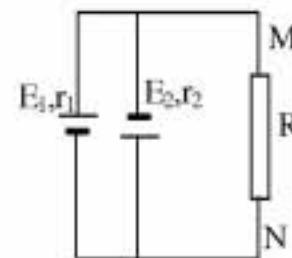
5. Un cadru metalic pătratic de latură  $\ell$ , se deplasează cu viteza constantă  $v$  într-un câmp magnetic uniform, perpendicular pe liniile de câmp magnetic, ca în figura alăturată. În intervalul de timp în care cadrul se deplasează cu întreaga sa arie în câmpul magnetic, tensiunea indușă este:

- a.  $B\ell v$   
b.  $2B\ell v$   
c.  $4B\ell v$   
d. 0

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Două surse cu t.e.m.  $E_1 = 22$  V, respectiv  $E_2 = 4$  V au rezistențe interne egale  $r_1 = r_2 = r$ . Sursele, legate ca în figura alăturată sunt conectate la un rezistor de rezistență  $R = 4\Omega$  astfel că un voltmetru indică între M și N tensiunea  $U_{MN} = 8$  V. Determinați:

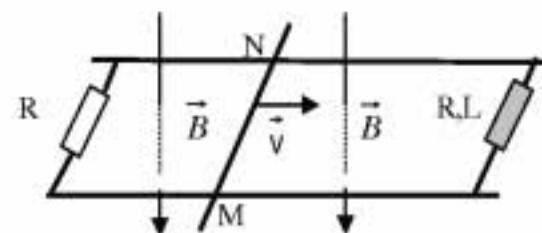
- a. intensitatea  $I$  a curentului prin rezistorul  $R$ ;  
b. rezistența internă a fiecărei surse,  $r$ ;  
c. energia consumată în rezistorul  $R$  timp de 5 minute.



15 puncte

2. O bară conductoră MN, de lungime  $l = 0,5$  m și rezistență  $r_0 = 2\Omega$  este deplasată cu viteza constantă  $v = 10$  m/s pe două șine conductoroare, paralele și de rezistență neglijabilă, ca în figura alăturată. Circuitul electric, situat în plan orizontal este străbătut de un câmp magnetic uniform, cu inducția  $B = 2$  T, orientat vertical în jos. În circuit se află un rezistor și o bobină care au rezistențele electrice egale cu  $R = 10\Omega$ . Inductanța bobinei este  $L = 10$  mH. Determinați :

- a. tensiunea electromotoare indușă în bară;  
b. intensitatea curentului electric ce străbate bara;  
c. fluxul magnetic prin bobină.



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE

ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 77

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Unitatea de măsură în S.I. a rezistivității electrice a unui conductor este:

- a.  $\Omega m^{-1}$       b.  $\Omega m$       c.  $\Omega m^2$       d.  $\Omega^{-1} m$

2. Dependența rezistivității electrice a unui conductor în funcție de temperatură este dată de relația:

- a.  $\rho = \rho_0 \alpha t$       b.  $\rho = \rho_0 (1 - \alpha t)$       c.  $\rho = \rho_0 (1 + \alpha t)$       d.  $\rho = \frac{\rho_0}{1 + \alpha t}$

3. Câmpul magnetic generat de un curent ce trece printr-o spiră de rază  $r$  are în centrul spirei expresia:

- a.  $\frac{\mu I}{2r}$       b.  $\frac{\mu I}{2\pi r}$       c.  $\frac{\mu I}{4\pi r}$       d.  $\frac{\mu I}{l}$

4. Două baterii, având fiecare t.e.m.  $E$  și rezistență interioară  $r$  sunt conectate în paralel și debitează pe un consumator cu rezistență  $R$ . Intensitatea curentului electric prin rezistorul  $R$  este:

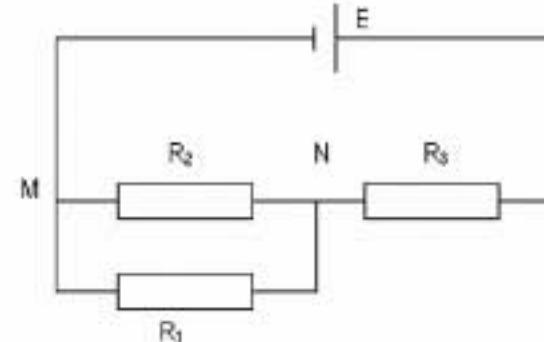
- a.  $I = \frac{E}{R+r}$       b.  $I = \frac{E}{R+r/2}$       c.  $I = \frac{2E}{R+r}$       d.  $I = \frac{E}{R+2r}$

5. Unitatea de măsură în S.I. pentru fluxul magnetic este:

- a. Henry      b. Coulomb      c. Amper      d. Weber

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Circuitul electric a cărui diagramă este ilustrată în figura alăturată conține o baterie cu t.e.m.  $E$  și rezistență internă neglijabilă și trei rezistori având rezistențele electrice  $R_1 = 20\Omega$ ,  $R_2 = 60\Omega = R_3$ . Știind că intensitatea curentului prin sursă este 2A, determinați:

- a. rezistența electrică echivalentă a circuitului exterior;  
 b. valoarea diferenței de potențial electric dintre punctele M și N;  
 c. puterea electrică dissipată în rezistorul cu rezistență  $R_1$ .

**15 puncte**2. O spiră circulară conductoare, cu aria suprafeței  $S = 10cm^2$  și rezistență electrică  $R = 1\Omega$ , se află într-un câmp magnetic uniform de inducție  $B = 80mT$ , planul spirei formând unghiul  $\alpha = 30^\circ$  cu liniile câmpului magnetic. Determinați:

- a. fluxul magnetic prin suprafața spirei;  
 b. t.e.m. medie indușă în spiră dacă aceasta se rotește astfel încât să devină paralelă cu liniile de câmp, durata rotației fiind  $\Delta t = 1ms$ .  
 c. sarcina electrică ce străbate o secțiune transversală a firului spirei.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 78

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM****I. Pentru itemii 1 – 5 scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Două generatoare având tensiunea electromotoare  $E$  și rezistența internă  $r$ , conectate în serie debitează pe un consumator cu rezistența electrică  $R$  un curent electric cu intensitatea :

a.  $I = \frac{2E}{r+R}$

b.  $I = \frac{E}{R + \frac{r}{2}}$

c.  $I = \frac{E}{2R+r}$

d.  $I = \frac{2E}{R+2r}$

2. Precizați care din mărimile fizice de mai jos este o mărime fizică fundamentală:

- a. tensiunea electrică      b. inducția câmpului magnetic      c. intensitatea curentului electric      d. sarcina electrică.

3. Două conductoare rectilini paralele sunt străbătute de curenți electrici de intensitate  $I_1 = 2A$  și  $I_2 = 4A$ . Forța electrodinamică ce acționează asupra primului conductor ( $F_1$ ) și forța electrodinamică ce acționează asupra celui de-al doilea conductor ( $F_2$ ) se află în relația :

a.  $F_1 = F_2$

b.  $F_1 = \frac{F_2}{2}$

c.  $F_1 = 4F_2$

d.  $F_1 = 2F_2$

4. O sursă de curent continuu cu rezistență internă  $r_1$  generează un curent pe două consumatoare legate în serie, care au împreună rezistența  $R$ . Dacă se scoate din circuit unul din consumatoare, rezistența circuitului scade cu  $f=40\%$ , iar intensitatea curentului electric crește cu  $f = 25\%$ . Raportul  $\frac{R}{r}$  este :

a. 4

b. 2

c. 1

d. 0,5

5. Într-un câmp magnetic de inducție  $B=80$  mT, se gaseste un conductor cu lungimea de 6 cm, așezat la  $30^\circ$  față de liniile câmpului magnetic. Dacă forța exercitată de câmp asupra conductorului este de 4,8 mN, intensitatea curentului ce străbate conductorul este :

a. 2A

b. 0,2 A

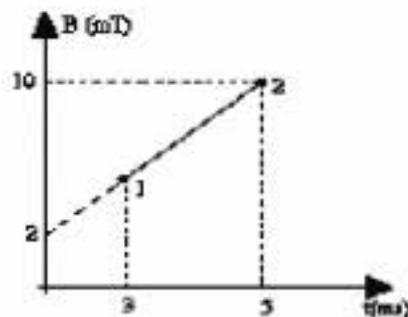
c. 20 mA

d. 20 A

**II. Să se rezolve următoarele probleme:**

1. O spiră circulară cu raza  $r = 1\text{cm}$  este așezată sub unghiul  $\alpha = 60^\circ$  față de direcția liniilor de câmp magnetic a cărui inducție magnetică variază în timp ca în figura alăturată. Determinați:

- a. valoarea inducției magnetice la momentul  $t = 3\text{s}$  ;  
 b. tensiunea electromotoare inducă în spiră ;  
 c. fluxul magnetic prin suprafața spirei la momentul  $t=4\text{s}$ .

**15 puncte**

2. Un bec și un reostat sunt legate în serie formând astfel un circuit electric. Tensiunea la bornele becului este egală cu tensiunea sa nominală  $U = 60\text{ V}$ , iar rezistența electrică a reostatului este  $R = 20\Omega$ . Becul și reostatul consumă împreună  $P = 200\text{ W}$ .

Determinați :

- a. intensitatea curentului în circuit ;  
 b. energia electrică consumată de bec într-o oră ;  
 c. valoarea  $R'$  a rezistenței electrice a reostatului pentru care becul funcționează normal dacă tensiunea aplicată la bornele circuitului este 120 V.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 79

### B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .

**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect**

**15 puncte**

1. Unitatea de măsură în S.I. pentru inducție unei bobine este:

- a. W      b. Wb      c. H      d. T

2. Puterea maximă debitată de o sursă de tensiune electromotoare E și rezistență interioară r în circuitul exterior de rezistență R este dată de expresia:

$$a. P_{\max} = \frac{E^2}{r} \quad b. P_{\max} = \frac{E^2}{2r} \quad c. P_{\max} = \frac{E^2}{3r} \quad d. P_{\max} = \frac{E^2}{4r}$$

3. Rezistența echivalentă a unei grupări serie de n rezistori identici, având fiecare rezistență electrică R, este :

- a.  $R(n+1)$       b.  $nR$       c.  $R/n$       d.  $R$

4. Un conductor rectiliniu, parcurs de un curent continuu de intensitate I, se află în planul unei spire circulare fixe și se depărtează de aceasta.

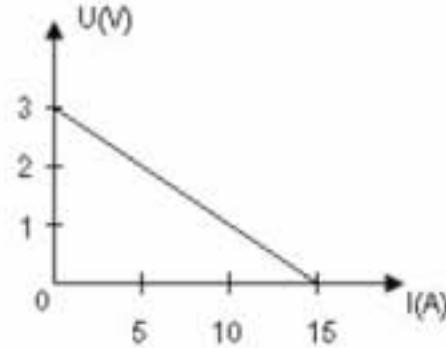
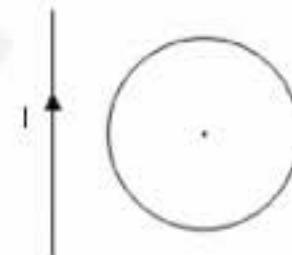
Despre curentul inducție în spiră se poate afirma că:

- a. are sens trigonometric  
b. are sensul acelor de ceasornic  
c. este maxim când conductorul rectiliniu se află la distanță foarte mare de spiră  
d. își schimbă periodic sensul

5. La bornele unui rezistor R este conectată o sursă având t.e.m. E și rezistență interioară r.

În graficul din figura alăturată este reprezentată tensiunea pe rezistor în funcție de intensitatea curentului din circuit. Rezistența internă r a sursei de curent continuu este:

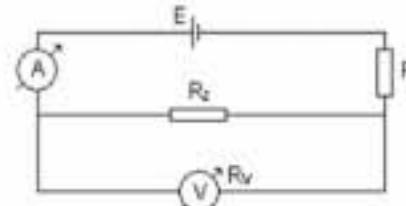
- a.  $0.2\Omega$   
b.  $0.1\Omega$   
c.  $3.2\Omega$   
d.  $1.5\Omega$



### II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Circuitul electric a cărui diagramă este ilustrată în figura alăturată conține o sursă având t.e.m.  $E = 220V$  și rezistență internă neglijabilă și rezistorii având rezistențele electrice  $R_1 = 400\Omega$  și  $R_2 = 600\Omega$ . Ampermetrul este ideal, iar voltmetrul are rezistență  $R_V = 12k\Omega$ . Determinați:

- a. intensitatea curentului indicată de ampermetru;  
b. tensiunea indicată de voltmetru;  
c. căldura dissipată prin rezistorul  $R_1$  în timp de 10 minute .



**15 puncte**

2. O bobină având  $n = 5spire/cm$  este legată în paralel cu un rezistor  $R = 5\Omega$  la bornele unei surse cu t.e.m. continuă  $E = 6V$  și rezistență internă neglijabilă. Bobina are miez de fier cu permeabilitatea magnetică relativă  $\mu_r = 10$  și creează un câmp magnetic interior de inducție  $B = 7.536mT$ . Determinați:

- a. rezistența ohmică a bobinei;  
b. puterea dissipată pe rezistență R;  
c. inducția bobinei, dacă fluxul magnetic propriu prin bobină este  $\Phi = 0.36mWb$  .

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianța 80

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect**

15 puncte

1. Alegeti afirmația falsă: La gruparea rezistorilor in serie:

- a. intensitatea curentului prin fiecare resistor este aceeași
- b. rezistența echivalentă este egală cu suma rezistențelor inseriate
- c. rezistența echivalentă este mai mică decât cea mai mică dintre rezistențele inseriate
- d. rezistența echivalentă este mai mare decât cea mai mare dintre rezistențele inseriate

2. Energia electrică disipată prin efect Joule pe un consumator are expresia:

a.  $W_{el} = \frac{UI}{t}$       b.  $W_{el} = \frac{U^2}{R}$       c.  $W_{el} = \frac{I^2 t}{R}$       d.  $W_{el} = \frac{U}{Q}$

3. Coeficientul de temperatură al rezistivității unui metal este definit prin relația:

a.  $\alpha = \frac{\rho - \rho_0}{\rho_0(t - t_0)}$       b.  $\alpha = \frac{\rho - \rho_0}{t - t_0}$       c.  $\alpha = \frac{\rho - \rho_0}{\rho_0 t_0}$       d.  $\alpha = \frac{\rho_0 - \rho}{\rho(t - t_0)}$

4. Puterea transferată de un generator liniar, circuitului exterior, este maximă când:

- a. tensiunea la borne este maximă
- b. intensitatea curentului electric este minimă
- c. rezistența circuitului exterior este egală cu rezistența internă a generatorului
- d. rezistența echivalentă a circuitului este minimă

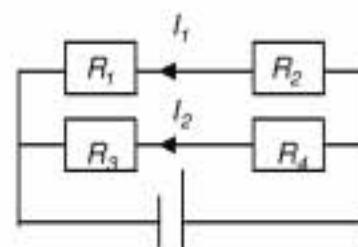
5. Un fir conductor de lungime  $\ell = 0,70m$ , plasat perpendicular liniile unui câmp magnetic uniform de inducție  $B = 10^{-2} T$ , se deplasează cu viteza constantă  $v = 10m/s$  orientată sub unghiul  $\alpha = 30^\circ$  față de liniile de câmp. Valoarea t.e.m. indusă în fir este:

- a. 20mV      b. 25mV      c. 30mV      d. 35mV

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Circuitul electric a cărui diagramă este reprezentată în figura alăturată cuprinde o sursă cu t.e.m.  $E = 14V$  a cărei rezistență internă este  $r = 2\Omega$  și patru rezistori cu rezistențele electrice  $R_1 = 6\Omega$ ,  $R_2 = 4\Omega$ ,  $R_3 = 2\Omega$  și  $R_4 = 8\Omega$ . Determinați:

- a. rezistența echivalentă a circuitului exterior;
- b. intensitatea  $I$  a curentului electric prin sursă;
- c. valoarea rezistenței unui alt rezistor care, înlocuind rezistorul cu rezistența  $R_4$ , face ca puterea debitată de sursă în circuitul exterior să fie maximă.



15 puncte

2. O bobină fără miez magnetic, situată în aer ( $\mu_{air} \approx \mu_0$ ), are  $n = 15\text{spire/cm}$  și este parcursă de un curent electric de intensitate  $I = 2A$ . În interiorul bobinei este plasată o spiră circulară, de rezistență  $R = 2\Omega$  și diametru  $D = 10cm$ , astfel încât unghiul dintre liniile de câmp din interiorul bobinei și suprafața spirei este  $\alpha = 60^\circ$ . Determinați:

- a. valoarea inducției câmpului magnetic din interiorul bobinei;
- b. fluxul magnetic prin spiră;
- c. sarcina electrică indusă în spiră când aceasta este rotită cu unghiul de  $30^\circ$ , astfel încât unghiul dintre liniile de câmp din interiorul bobinei și suprafața spirei devine  $\beta = 30^\circ$ .

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 81

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect**

15 puncte

1. Intensitatea curentului electric reprezintă :

- a. lucru mecanic necesar deplasării unității de sarcină printr-un conductor  
 b. sarcina electrică ce trece printr-o secțiune a unui conductor  
 c. numărul de electroni ce trec printr-o secțiune a unui conductor  
 d. sarcină electrică ce trece printr-o secțiune transversală a unui conductor în unitatea de timp

2. Unitatea de măsură a inductanței se poate exprima prin unitățile fundamentale de măsură din S.I.:

$$\text{a. } H = \frac{kg}{A \cdot m} \quad \text{b. } H = \frac{kg \cdot m^2}{s^2 \cdot A^2} \quad \text{c. } H = \frac{kg \cdot A}{m \cdot s^2} \quad \text{d. } H = \frac{kg \cdot s^2}{A}$$

3. Coeficientul termic ( $\alpha$ ) al rezistivității electrice ( $\rho$ ) pentru un conductor, se poate exprima în funcție de temperatură ( $t$ ) prin relația:

$$\text{a. } \alpha = \frac{\Delta \rho}{\rho_0 \cdot \Delta t} \quad \text{b. } \alpha = \frac{\rho}{\rho_0} \cdot \Delta t \quad \text{c. } \alpha = \frac{\rho_0 \cdot \Delta t}{\Delta \rho} \quad \text{d. } \alpha = \frac{\rho_0}{\rho_2} (1 + \Delta t)$$

4. Forța Lorentz este:

- a. forță cu care acționează un câmp magnetic asupra unui conductor parcurs de curent electric  
 b. forță de interacție dintre doi conductori parcursi de curent electric  
 c. forță cu care acționează un câmp magnetic asupra unei particule electrizate aflate în mișcare  
 d. forță de atracție dintre doi magneti

5. La capetele unei tije conductoare ce are o mișcare de translatăie în câmp magnetic, nu apare o tensiune electrică indușă atunci când:

- a. tija se rotește în câmp magnetic  
 b. tija se mișcă perpendicular față de liniile câmpului magnetic  
 c. câmpul magnetic este constant în timp  
 d. viteza tijei  $v$ , tija și inducția câmpului magnetic  $\vec{B}$  sunt coplanare

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. La bornele unei baterii cu t.e.m.  $E = 24V$  și rezistență internă  $r = 0,5\Omega$  se leagă un rezistor cu rezistență  $R = 1,9\Omega$ , în serie cu un montaj paralel de două becuri, primul consumând o putere  $P_1 = 24W$ , iar celălalt o putere  $P_2 = 36W$ . Determinați:

- a. intensitatea curentului electric prin baterie;  
 b. rezistența echivalentă a grupării celor două becuri;  
 c. raportul dintre puterea circuitului exterior și puterea totală a bateriei.

15 puncte

2. O bobină fără miez magnetic, cu lungimea  $l = 10cm$ , are diametrul  $D = 2cm$ ,  $N = 100$  spire și rezistență electrică  $R = 8\Omega$ . Bobina este conectată la bornele unei surse de tensiune cu  $U = 50V$ . Determinați:

- a. fluxul câmpului magnetic printr-o spiră a bobinei;  
 b. inductanța bobinei;  
 c. tensiunea autoindusă la bornele bobinei, dacă intensitatea curentului electric scade liniar într-un interval de timp  $\Delta t = 10ms$ .

15 puncte

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 82

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte**

1. În acord cu notatiile utilizate în manuale, expresia forței electromagnetice exercitată asupra unui conductor rectiliniu parcurs de curent electric și aflat în câmp magnetic este:

a.  $\vec{F} = \vec{I}(\vec{l} \times \vec{B})$       b.  $\vec{F} = I(\vec{l} \times \vec{B})$       c.  $\vec{F} = \vec{B}\vec{I}\vec{l}$       d.  $\vec{F} = I(\vec{B} \times \vec{l})$

2. Unitatea de măsură în S.I. pentru inducție magnetică este:

a. Amper      b. Henry      c. Tesla      d. Weber

3. Un număr  $n$  de rezistoare cu rezistență electrică  $R$ , se conectează inițial în serie, apoi în paralel. Raportul  $\frac{R_S}{R_P}$  al rezistențelor echivalente este :

a.  $\frac{R_S}{R_P} = n^2$       b.  $\frac{R_S}{R_P} = \frac{1}{n^2}$       c.  $\frac{R_S}{R_P} = n$       d.  $\frac{R_S}{R_P} = \frac{1}{n}$

4. În acord cu notatiile utilizate în manuale, potrivit legii lui Ohm pentru circuitul electric simplu, există relația:

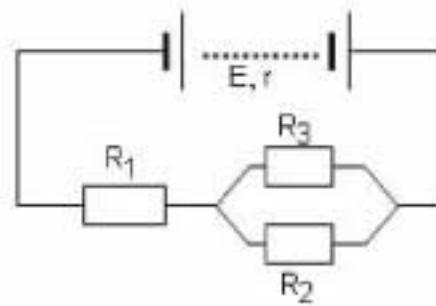
a.  $E = (R + r)I^2$       b.  $E = (R + r)I$       c.  $E = rI$       d.  $E = RI$

5. Energia electrică consumată în circuitul exterior cu rezistență electrică  $R$ , în timpul  $t$  are expresia:

a.  $W_{ext} = \frac{U^2}{R}t$       b.  $W_{ext} = U \cdot I$       c.  $W_{ext} = \frac{E^2}{R}$       d.  $W_{ext} = \frac{U^2}{R+r}t$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Valorile care caracterizează elementele din circuitul alăturat sunt:  $R_1 = 5\Omega$ ,  $R_2 = R_3 = 10\Omega$ ,  $E = 11V$ ,  $r = 1\Omega$ . Determinați:

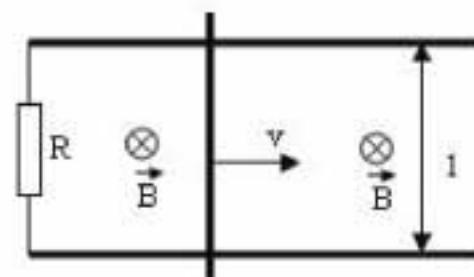
- a. tensiunea la bornele sursei;  
 b. intensitățile curentilor electrici stabilii în cei trei rezistori:  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ;  
 c. energia electrică consumată de rezistorul  $R_2$  în  $\Delta t = 3\text{min}$ .



15 puncte

2. Un conductor liniar cu lungimea  $\ell = 1\text{m}$  și rezistență  $r = 1\Omega$ , se deplasează cu viteză constantă  $v = 10\text{m/s}$  peste două bare metalice paralele, cu rezistență electrică neglijabilă, legate la un capăt printr-un rezistor cu rezistență electrică  $R = 3\Omega$ . Sistemul descris este plasat într-un câmp magnetic uniform, cu liniile de câmp perpendiculare pe planul circuitului și cu inducție magnetică  $B = 1\text{T}$ . Determinați:

- a. tensiunea electromotoare inducă în conductorul mobil;  
 b. intensitatea curentului electric inducă în conductor;  
 c. puterea mecanică necesară deplasării conductorului mobil cu viteză constantă.



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 83

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM****I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. Ținând seama de simbolurile mărimilor fizice utilizate în manualele de fizică, expresia energiei electrice debitate pe un rezistor de rezistență  $R$ , montat la bornele unei surse de t.e.m.  $E$  și rezistență internă  $r$ , în intervalul de timp  $\Delta t$ , este:

a.  $W = R \frac{E^2}{(R+r)^2} \Delta t$       b.  $W = \frac{RE}{R+r} \cdot \Delta t$       c.  $W = \frac{R^2 E}{R+r} \Delta t$       d.  $W = \frac{RE^2}{R+r} \Delta t$

2. Ținând cont de simbolurile unităților de măsură utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură pentru inductanță  $L$  a unui circuit este:

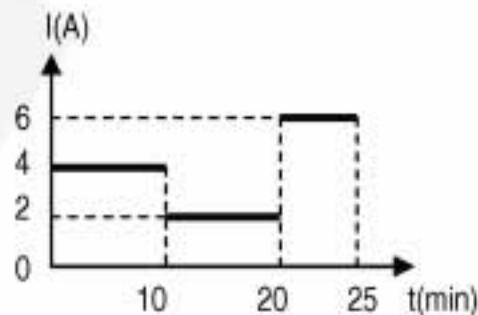
a.  $\frac{J}{A}$       b.  $\frac{J}{A^2}$       c.  $\frac{N}{A^2}$       d.  $\frac{m}{A^2}$

3. Expresia matematică a Legii lui Faraday pentru t.e.m. autoindusă este:

a.  $e_a = L \cdot \frac{\Delta i}{\Delta t}$       b.  $e_a = -L \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$       c.  $e_a = -L \frac{\Delta i}{\Delta t}$       d.  $e_a = -LB \frac{\Delta S}{\Delta t}$

4. Dependența de timp a intensității curentului electric printr-un circuit, în funcție de timp este redată în figură. Valoarea medie a intensității curentului calculată pentru  $t \in [0;25 \text{ min}]$  este:

a. 2A      b. 3,6A      c. 4,5A      d. 5A



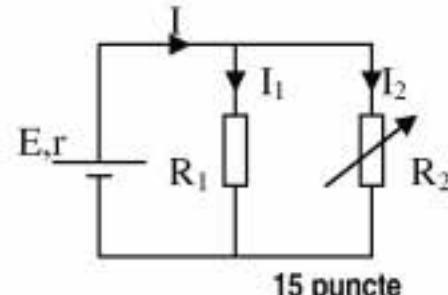
5. Inducția magnetică a câmpului uniform din interiorul unui solenoid foarte lung parcurs de curentul de intensitate  $I$ , plasat în aer și având  $n$  spire pe unitatea de lungime are expresia:

a.  $B_{int} = \mu_0 n^2 I$       b.  $B_{int} = \frac{\mu_0 I}{n}$       c.  $B_{int} = \mu_0 n I$       d.  $B_{int} = \frac{\mu_0 n}{I}$

**II. Rezolvați următoarele probleme**

1. Circuitul electric din figură este format dintr-o sursă cu t.e.m.  $E = 40V$  și rezistență internă  $r = 4\Omega$ , un rezistor cu rezistență  $R_1 = 12\Omega$  și un altul cu rezistență variabilă,  $R_2$ . Determinați:

- intensitățile curentilor  $I$ ,  $I_1$  și  $I_2$  pentru  $R_2 = 6\Omega$ ;
- căderea de tensiune pe rezistorul  $R_1$  în condițiile de la punctul a.;
- valoarea rezistenței lui  $R_2$  pentru care puterea disipată în el este maximă.



15 puncte

2. Un cadru metalic de formă unui pătrat ABCD, având latura  $a = 10\text{cm}$  se poate rota în jurul laturii AD. Cadrul are rezistență electrică  $R = 80\Omega$  și inducție neglijabilă. El este plasat într-un câmp magnetic uniform, de inducție  $B = 0,2T$ , orientat inițial perpendicular pe planul cadrului. Determinați:

- sarcina electrică induată în cadrul la rotația acestuia cu  $90^\circ$ ;
- t.e.m. induată în cadrul la rotație uniformă a cadrului cu viteza unghiulară  $\omega = 10\text{rad/s}$ ;
- intensitatea curentului electric inducție în cadrul în situația de la punctul b.;

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 84

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2}$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**1. Nu este expresia inducției câmpului magnetic generat de conductoare parcuse de curent electric cu intensitatea  $I$ :

- a.  $B = \mu \frac{I}{2r}$       b.  $B = \mu \frac{nI}{2r}$       c.  $B = \mu nIl$       d.  $B = \mu \frac{NI}{l}$

2. Două becuri, având puterea  $P = 25 \text{ W}$  fiecare, sunt construite pentru tensiunea  $U' = 12 \text{ V}$ . Dispunem de o sursă electrică ce furnizează o tensiunea la borne  $U = 90 \text{ V}$  și de un rezistor. Dacă se leagă becurile în serie și se conectează la sursa dată, ele vor funcționa normal atunci când rezistorul conectat în serie cu aceastăa are rezistență egală cu:

- a.  $R = 31,68 \Omega$       b.  $R = 28,3 \Omega$       c.  $R = 21,4 \Omega$       d.  $R = 18,62 \Omega$

3. Un conductor orizontal, de lungime  $l = 20 \text{ cm}$  și masă  $m = 2,0 \text{ g}$ , este parcurs de curentul electric  $I = 5,0 \text{ A}$ . Dacă  $g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ , conductorul, lăsat liber, rămâne în echilibru când este plasat, în aer, într-un câmp magnetic uniform de inducție magnetică minimă:

- a.  $19,6 \text{ T}$       b.  $10 \text{ T}$       c.  $5 \text{ mT}$       d.  $19,6 \text{ mT}$ .

4. Se dau 10 surse electrice identice conectate în paralel. Fiecare sursă are t.e.m.  $E$  și rezistență interioară  $r$ . Bateria astfel alcătuită se leagă la un rezistor care are rezistență  $R = 0,9 r$ . Raportul dintre intensitatea curentului electric prin rezistor și intensitatea curentului de scurtcircuit al bateriei este egal cu:

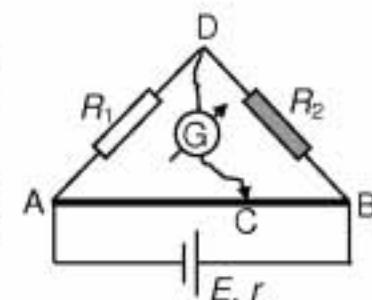
- a. 100      b. 10      c. 0,1      d. 0,01

5. Un solenoid cu inducție  $L = 1 \text{ mH}$  este parcurs de curent electric a cărui intensitate variază în timp conform legii  $i = 2t^2 - 4t$ , în unități S.I. T.e.m. autoindusă, exprimată în unități S.I., este dată de relația:

- a.  $e = -4t + 1$ , în volți      b.  $e = -4 \cdot 10^{-3}(t-1) \text{ (V)}$       c.  $e = 4(t-1) \text{ (mV)}$       d.  $e = -4 \cdot 10^{-3}t \text{ (V)}$

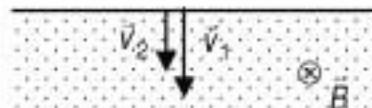
**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. La sursa electrică de parametrii  $E = 6 \text{ V}$  și  $r = 0,4 \Omega$ , sunt conectați rezistorul de rezistență  $R_1 = 4 \Omega$ , bobina de inducție  $L = 100 \text{ mH}$  și rezistență  $R_2 = 5 \Omega$  și firul conductor AB omogen, de secțiune constantă și rezistență  $R_t = 6 \Omega$  (figura alăturată). Rezistența galvanometrului, conectat între punctele D și C, este neglijabil de mică iar contactul electric din punctul C poate aluneca de-a lungul firului AB. Poziția cursorului C este aleasă astfel încât galvanometrul nu indică trecerea curentului electric prin el. Determinați:

- a. rezistența electrică între bornele A și B;  
b. fluxul magnetic ce străbate solenoidul;  
c. raportul  $\ell_{AC}/\ell_{CB}$  al lungimilor porțiunilor AC și CB ale firului.

**15 puncte**2. Un ion pozitiv monovalent (1) cu sarcina  $q_1 = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  și masa  $m_1 = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$  și altul negativ bivalent (2) cu sarcina  $q_2 = 2q_1$  și masa  $m_2 = 40m_1$  pătrund cu vitezele
 $v_1 = 8 \cdot 10^6 \text{ m/s} = 2v_2$  într-o regiune în care există câmp magnetic omogen de inducție  $B = 0,167 \text{ T}$ 

perpendicular pe linile de câmp ale acestuia (figura alăturată). Regiunea în care există câmpul magnetic are o extindere suficient de mare.

- a. Efectuați desenul pe foaia de răspuns și desenați traectorii posibile ale ionilor până la părăsirea câmpului magnetic.  
b. Calculați distanța dintre punctele prin care ionii părăsesc zona de câmp magnetic.  
c. Determinați intervalul de timp care separă ieșirea ionilor din câmp.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 85

**ELECTRICITATE SI MAGNETISM**Se consideră: sarcina electrică a protonului  $q = 1,6 \cdot 10^{-19} C$ , masa protonului  $m = 1,67 \cdot 10^{-27} kg$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieti pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

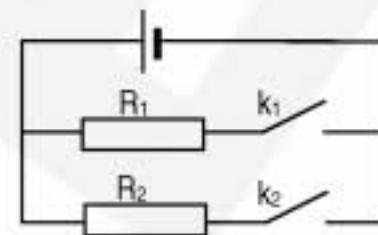
1. Unitatea de măsură care nu corespunde fluxului magnetic este:

- a. Wb      b.  $T \cdot m^{-2}$       c.  $T \cdot m^2$       d.  $\frac{Js}{C}$

2. În circuitul din figură se realizează următoarele :

- se închide  $k_1$  și se deschide  $k_2$  și se măsoară puterea transmisă în circuitul exterior  
 - se deschide  $k_1$  și se închide  $k_2$  și se măsoară puterea transmisă în circuitul exterior  
 În ambele cazuri, în circuitul exterior se disipa aceeași putere. Rezistența internă a sursei este :

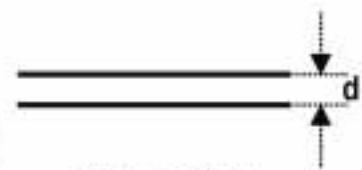
- a.  $R_1$       b.  $R_2$       c.  $R_1 R_2$       d.  $\sqrt{R_1 R_2}$

3. Un proton se mișcă în câmp magnetic uniform, într-un plan perpendicular pe liniile de câmp. Dacă raza traectoriei este  $R = 0,5 m$  și inducția câmpului magnetic,  $B = 0,3 T$ , energia cinetică a protonului este:

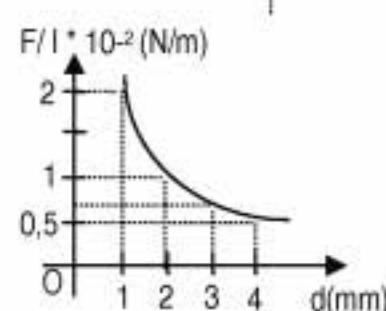
- a.  $8,3 \cdot 10^{19} J$       b.  $5,8 \cdot 10^{-40} J$       c.  $1,2 \cdot 10^{-20} J$       d.  $1,7 \cdot 10^{-13} J$

4. O bobină fără miez magnetic cu lungimea de 10 cm și cu  $N = 100$  spire este parcursă de un curent a cărui intensitate este variabilă în timp conform relației  $I = 2t$  (A), unde  $t$  este exprimat în secunde. Legea după care variază în timp inducția câmpului magnetic pe axa bobinei, la mijlocul ei este:

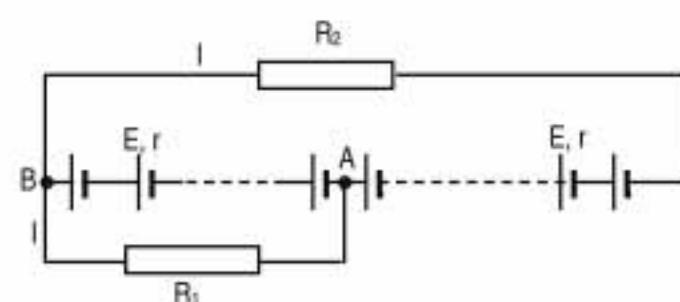
- a.  $25,1 \cdot t (mT)$       b.  $12,5 \cdot t (\mu T)$       c.  $25,1 \cdot t (\mu T)$       d.  $2,51 \cdot t (mT)$

5. Doi conductori paraleli sunt parcursi de curenti cu aceeași intensitate  $I$ . Conductorii sunt așezati în plan vertical, în vid, unul sub altul, conform figurii alăturate. Graficul reprezintă dependența forței pe unitatea de lungime, de distanța dintre conductori. Valoarea intensității curentului ce străbate conductorii, este:

- a. 10 A      b. 100 A      c. 1000 A      d. 0,1 A.

**II. Rezolvati următoarele probleme**1. O sursă cu parametrii  $E$  și  $r$  debitează pe un rezistor de rezistență  $R = 3,7 \Omega$  un curent cu intensitatea  $I_0 = 0,5 A$ . Dacă se leagă bornele sursei printr-un fir conductor ideal, intensitatea curentului măsurat este  $I_1 = 19 A$ . Se conectează n astfel de elemente, în serie. La bateria astfel formată, se conectează doi rezistori de rezistențe  $R_1 = 3 \Omega$  și  $R_2 = 8,1 \Omega$  astfel încât să fie parcursi de curenti electrici, fiecare cu intensitatea  $I = 2 A$ . Determinați:

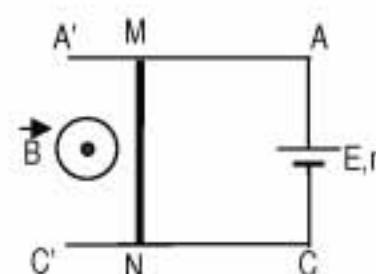
- a. tensiunea electromotoare și rezistența internă a unui element;  
 b. numărul de elemente la care este conectat fiecare rezistor în parte;  
 c. tensiunea între punctele A și B.



15 puncte

2. O sursă cu t.e.m.  $E = 12 V$  și rezistență interioară  $r = 0,5 \Omega$ , este conectată la două șine metalice paralele, orizontale, de rezistență neglijabilă, AA' și CC'. Pe cele două șine este așezată o bară MN de lungime  $\ell = 30 cm$  și rezistență  $R = 2 \Omega$  care poate aluneca fără frecare, perpendicular pe șine, ca în figură. Ansamblul se află într-un câmp magnetic de inducție  $B = 0,8 T$ , perpendicular pe planul șinelor cu sensul figurat în desen. Determinați:

- a. valoarea maximă a vitezei atinsă de bara MN;  
 b. forța care trebuie aplicată în sens invers mișării, pentru ca viteză maximă a barei să fie  $v_0 = 25 m/s$ ;  
 c. intensitatea curentului electric din circuit atunci când bara are viteză de  $25 m/s$ , în condițiile în care se inversează sensul inducției câmpului magnetic.



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 86

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului este  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. Înănd seama de simbolurile unităților de măsură din manualele de fizică, unitatea de măsura pentru intensitatea curentului electric este:

- a.  $\Omega \cdot m$       b. V/m      c. V/A      d. A

2. Curentul electric dintr-un metal se datorează mișcării dirijate a purtătorilor de sarcină:

- a. cationii      b. anionii      c. protonii      d. electronii

3. Înănd cont de simbolurile mărimilor fizice din manualele de fizică, expresia puterii electrice debitate de un generator pe întreg circuitul este:

- a.  $P = UI$       b.  $P = (R + r)I$       c.  $P = \frac{E^2}{R + r}$       d.  $P = \frac{E}{R + r}$

4. Căldura degajată de un conductor electric de rezistență  $R = 1k\Omega$ , prin care trece un curent de intensitate  $I = 1mA$ , timp de 30 de minute este:

- a. 30 J      b. 1800 J      c. 1,8 J      d. 0,03 J

5. Inducția câmpului magnetic produs în centrul unui multiplicatorului construit din  $N$  spire circulare de raza  $r$ , parcurs de un curent electric staționar de intensitate  $I$ , are expresia:

- a.  $B = \mu_0 \frac{NI}{2\pi r}$       b.  $B = \mu_0 \frac{NI}{r}$       c.  $B = \mu_0 \frac{NI}{2r}$       d.  $B = \mu_0 \frac{I}{2Nr}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Două becuri ce funcționează normal la  $U = 110 V$ , au puterile  $P_1 = 40 W$ , respectiv  $P_2 = 110 W$ . Calculați:

- a. rezistențele electrice ale becurilor în regim de funcționare normală;  
 b. intensitățile curentilor care le străbat în regim de funcționare normală;  
 c. valoarea rezistenței electrice a unui rezistor care trebuie legat în paralel cu unul din becuri, astfel încât ambele becuri să funcționeze normal când gruparea lor serie este alimentată de o tensiune  $U' = 220V$ .

**15 puncte**2. O spiră conductoare de rază  $r = 0,12 m$ , și rezistență electrică  $R = 0,04\Omega$  este parcursă de un curent cu intensitatea $I = 0,5 A$ . Calculați:

- a. valoarea inducției magnetice în centrul spirei, plasată în aer;  
 b. valoarea fluxului magnetic prin suprafața spirei, produs de un câmp magnetic uniform de inducție  $B = 0,8T$ , perpendicular pe planul spirei deconectate de la sursa de tensiune;  
 c. sarcina electrică ce trece prin secțiunea conductorului spirei la inversarea sensului câmpului magnetic exterior, considerând neglijabilă inductanța spirei.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 87

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Se cunoaște  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică unitatea de măsură a fluxului magnetic exprimată în unități fundamentale S.I. este :

- a.  $kg \cdot ms \cdot A^{-2}$       b.  $kg \cdot m^2 \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$       c.  $m \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$       d.  $kg^{-1} \cdot m \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$

2. Reprezentând grafic caracteristica curent – tensiune pentru un rezistor de rezistență electrică constantă se obține o :

- a. dreaptă ce trece prin origine      b. parabolă      c. hiperbolă      d. dreaptă ce nu trece prin origine

3. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, atunci unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice descrise de relația  $R \cdot I^2 \cdot \Delta t$  este:

- a. W      b. J      c. T      d. Wb

4. Inducția magnetică creată de un conductor rectiliniu foarte lung parcurs de un curent electric de intensitate  $I$  la distanța  $r$  de acesta are expresia:

- a.  $\frac{\mu I}{r}$       b.  $\frac{\mu NI}{\pi r}$       c.  $\frac{\mu I}{2\pi r}$       d.  $\frac{\mu NI}{I}$

5. Intensitatea curentului electric care parcurge o bobină de inductanță  $L$  scade liniar de la valoarea  $I$  la zero într-un interval de timp  $t$ . În acest caz expresia tensiunii autoinduse ce apare în bobină este :

- a.  $\frac{LI^2}{2}$       b.  $B/Iv$       c.  $B/I$       d.  $\frac{LI}{t}$

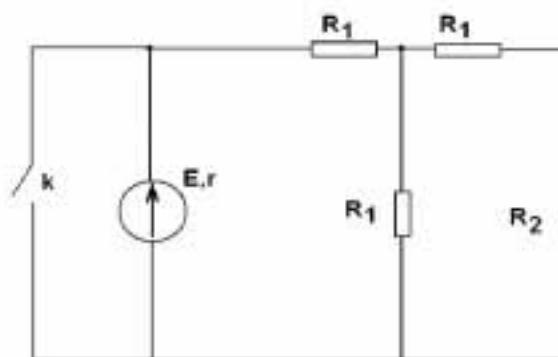
**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Se dă circuitul din figură în care se cunosc  $E=12V$ ,  $r=2\Omega$ . Dacă se conectează într-un circuit numai rezistorul de rezistență  $R_2$ , la generator acesta transferă o putere maximă pe rezistor. Determinați :

- a. rezistența electrică  $R_2$ ;

- b. intensitatea curentului prin generator când intrerupătorul K este închis;

- c. intensitatea curentului electric prin ramura ce conține generatorul atunci când intrerupătorul K este deschis știind că în această situație raportul dintre puterea dezvoltată în circuitul exterior și puterea totală a generatorului (randamentul circuitului) este  $\eta=75\%$ .

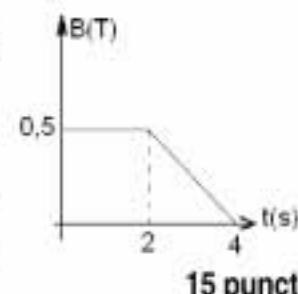
**15 puncte**

2. O spiră circulară de rază 2 cm și cu rezistența unității de lungime  $r_0 = 0,1 \Omega/m$  este plasată în aer perpendicular pe direcția unui câmp magnetic vertical a cărui inducție magnetică variază cu timpul conform graficului din figura alăturată. Determinați :

- a. fluxul magnetic initial prin spiră;

- b. intensitatea medie a curentului electric prin spiră în intervalul de timp (2; 4)s;

- c. sarcina electrică ce trece prin spiră în intervalul (0;2) s (atunci când inducția magnetică este constantă) dacă spira se rotește cu  $60^\circ$  în jurul unei axe orizontale ce trece prin centrul ei.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 88

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM****I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte**

1. Alegeti unitatea de măsură care corespunde intensității curentului electric:

- a.  $C \cdot s$       b.  $N \cdot T^{-1} \cdot m^{-1}$       c.  $W/\Omega$       d.  $J \cdot s \cdot \Omega^{-1}$

2. Forța electromagnetică ce se exercită asupra unui conductor rectiliniu parcurs de curent aflat în câmp magnetic este maximă:

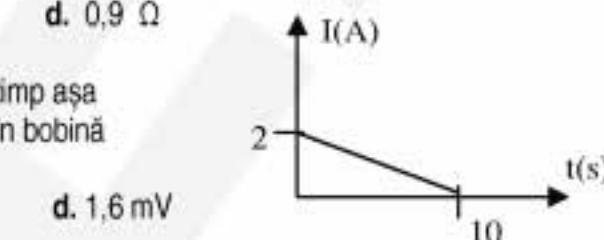
- a. când direcția conductorului este paralelă cu vectorul inducția câmpului magnetic  $B$   
 b. atunci când vectorul inducția câmpului magnetic  $B$  face un unghi de  $30^\circ$  cu direcția conductorului  
 c. atunci când vectorul inducția câmpului magnetic  $B$  face un unghi de  $45^\circ$  cu direcția conductorului  
 d. atunci când vectorul inducția câmpului magnetic  $B$  face un unghi de  $90^\circ$  cu direcția conductorului

3. Un ampermetru având valoarea rezistenței interioare  $R_A=0,99 \Omega$ , are intensitatea nominală  $I = 1 \text{ mA}$ . Valoarea șuntului pentru care ampermetrul poate măsura curenti de până la  $I_1= 10 \text{ mA}$  este:

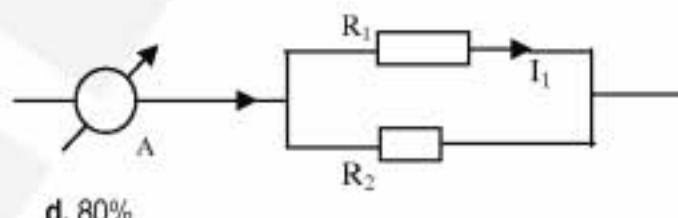
- a.  $2 \Omega$       b.  $1,5 \Omega$       c.  $0,11 \Omega$       d.  $0,9 \Omega$

4. Printr-o bobină cu inducțanță  $L= 4 \text{ mH}$  trece un curent electric variabil în timp așa cum este descris în figura alăturată. Tensiunea electromotoare autoindusă în bobină în cea de-a 9-a secundă este de:

- a.  $2 \text{ mV}$       b.  $4,2 \text{ mV}$       c.  $0,8 \text{ mV}$       d.  $1,6 \text{ mV}$

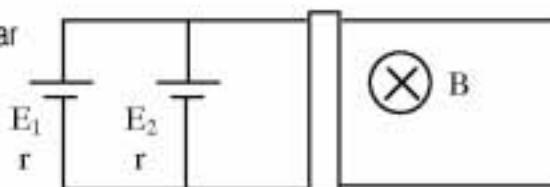
5. În montajul din figură se cunoaște raportul rezistențelor electrice  $R_1/R_2 = 3/2$ . Valoarea curentului  $I_1$ , reprezentă o fracție din indicația ampermetrului egală cu :

- a. 20%      b. 40%      c. 60%      d. 80%

**II. Rezolvați următoarele probleme :**1. Dacă se conectează la bornele unei baterii cu t.e.m.  $E = 10 \text{ V}$  o rezistență  $R_1 = 1\Omega$ , pe ea se va debita aceeași putere ca și în cazul în care, la bornele aceleiași surse am lega o altă rezistență  $R_2 = 4\Omega$ . Determinați:

- a. rezistența internă a bateriei;  
 b. puterea electrică debitată pe gruparea în serie a celor două rezistoare, grupate la bornele aceleiași surse;  
 c. raportul dintre puterea electrică debitată pe rezistorul  $R_1$ , atunci când acesta este legat singur la bornele sursei și puterea totală debitată, în aceste condiții de sursă.

15 puncte

2. Generatoarele electrice din figura alăturată au rezistențele interioare egale  $r=2 \Omega$ , iar tensiunile lor electromotoare au valorile  $E_1= 6 \text{ V}$  și respectiv  $E_2 = 24 \text{ V}$ . Atât conductoarele de legătură cât și tija metalică masivă, care se poate deplasa fără frecări, au rezistențe electrice neglijabile. Lungimea tiei este de  $1 \text{ m}$ . Întreg sistemul este plasat în câmpul magnetic uniform de inducție  $b=10 \text{ mT}$ , ale cărui linii de câmp sunt perpendiculare pe planul circuitului (ca în figură). Determinați:

- a. valoarea intensitatii curentului electric prin tijă dacă aceasta nu se mișcă;  
 b. dacă va funcționa normal un bec pe care sunt inscrise valorile  $P=4 \text{ W}$  și  $U=4 \text{ V}$  bacă el este conectat în circuit în locul tiei;  
 c. valoarea forței electromagnetice ce va acționa asupra tiei dacă viteza ei de deplasare ar fi  $v= 10 \text{ m/s}$ .

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 89

## B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .

### I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect 15 puncte

1. Dacă notările sunt cele utilizate în manualele de fizică, forța pe unitatea de lungime care se exercită între două conductoare paralele, rectilini, lungi, parcuse de curent electric are expresia:

a.  $F = \frac{\mu N^2 l}{2\pi}$       b.  $F = \frac{\mu \cdot I_1 \cdot I_2}{2r}$       c.  $F = \frac{\mu_r \cdot I_1 \cdot I_2}{r}$       d.  $F = \frac{\mu \cdot I_1 \cdot I_2}{2\pi r}$

2. Unitatea de măsură în S.I. pentru inducția magnetică este:

a.  $A^2 \cdot s^4 \cdot kg^{-1}$       b.  $A^2 \cdot s^4 \cdot kg^{-1} \cdot m^{-2}$       c.  $A^{-1} \cdot s^{-2} \cdot kg$       d.  $A^{-1} \cdot s^{-1} \cdot kg \cdot m^2$

3. Regula lui Lenz afirmă că t.e.m. indusă și curentul indus au un astfel de sens încât:

- a. curentul indus are sens opus celui inductor
- b. fluxul magnetic al câmpului indus se opune fluxului magnetic inductor
- c. câmpul magnetic indus are sens opus câmpului magnetic inductor
- d. fluxul magnetic al câmpului indus se opune variației fluxului magnetic inductor

4. Un circuit de curent continuu este alimentat de o sursă cu t.e.m.  $E$  și rezistență internă  $r = \frac{R}{2}$ . În circuitul extern sunt conectați în serie trei rezistori cu valorile  $R/2$ ,  $R$  și  $2R$ , curentul electric fiind egal cu  $1A$ . Dacă din circuit se scoate rezistorul cu valoarea  $2R$ , curentul electric are valoare:

a.  $0,5A$       b.  $2A$       c.  $1A$       d.  $3,5A$

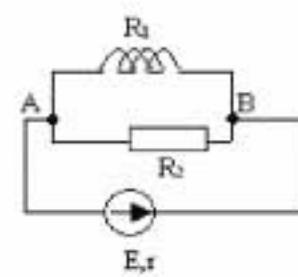
5. O baterie are t.e.m.  $E = 12V$  și rezistență internă  $r = 0,5\Omega$ . Puterea maximă pe care această baterie o poate transfera circuitului exterior este:

a.  $72W$       b.  $288W$       c.  $144W$       d.  $24W$

### II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Se consideră circuitul electric din figura alăturată alimentat la o sursă cu t.e.m.  $E = 40V$  și rezistență internă  $r$ . Circuitul conține bobina cu  $N = 2500$  spire, lungime  $l = 40cm$ , diametrul unei spire  $d = 40mm$ , având rezistență  $R_1 = 15\Omega$  și rezistorul cu rezistență  $R_2 = 60\Omega$ . Inducția magnetică pe axul bobinei are valoarea  $B = 5\pi mT$ . Determinați:

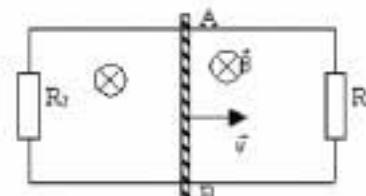
- a. puterea dissipată pe rezistorul  $R_2$
- b. fluxul magnetic printr-o spiră a bobinei;
- c. rezistența internă a sursei.



15 puncte

2. Un conductor AB are lungimea  $l = 30cm$ , masa  $m = 50g$  și rezistență  $r = 1\Omega$ . El lungește cu frecare pe două bare conductoare ideale, cu viteză  $v = 5m/s$  într-un câmp magnetic uniform cu inducție  $B = 0,4T$ , perpendicular pe planul de mișcare. Barele sunt legate la capete prin doi rezistori cu rezistențele  $R_1 = 6\Omega$  și  $R_2 = 3\Omega$ . Determinați:

- a. t.e.m. indusă în conductorul mobil;
- b. intensitatea curentului electric prin conductorul AB;
- c. forța necesară deplasării conductorului AB cu viteză constantă dată, dacă forța de frecare dintre conductor și bare este  $F_f = 50mN$ .



15 puncte



## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arăi tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 91

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**

Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$ ; se va considera  $\pi^2 \equiv 10$ .

**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. Într-un circuit simplu format dintr-un generator ( $E, r$ ) și un consumator cu rezistență  $R = 2r$  se leagă în paralel cu consumatorul încă unul identic. În aceste condiții, tensiunea de la bornele generatorului:

- a. crește cu 25%      b. scade cu 25%      c. rămâne constantă      d. crește cu 50%

2. Prin dublarea rezistenței electrice a unui conductor de cupru rezistivitatea acestuia:

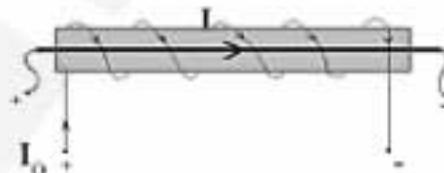
- a. se dublează      b. scade de două ori      c. nu se modifică      d. crește ușor

3. Unitatea de măsură exprimată în S.I. prin  $\text{Kg m}^2 \text{s}^{-2} \text{A}^{-1}$  se folosește pentru mărimea fizică

- a. tensiune electrică      b. inducție magnetică      c. inductanță      d. flux magnetic

4. Coaxial cu bobina din figură (fără miez magnetic, parcursă de un curent cu intensitatea  $I_0 = 1\text{A}$ , cu  $N = 100$  spire) se introduce un conductor liniar parcurs de un curent cu intensitatea  $I = 2\text{A}$ . Forța electromagnetică exercitată asupra conductorului în aceste condiții are valoarea:

- a. 0 N      b.  $2,50 \mu\text{N}$       c.  $2,5 \text{ mN}$       d.  $2,5 \text{ N}$



5. În același plan cu o spiră circulară de rază  $R = 10 \text{ cm}$  parcursă de curentul electric staționar cu intensitatea  $I = 1\text{A}$ , la distanța  $d = 20 \text{ cm}$  de centrul său se află un conductor liniar parcurs de curent astfel încât inducția câmpului magnetic în centrul spirei este nulă. Intensitatea curentului prin conductor are valoarea:

- a.  $31,4 \text{ mA}$       b.  $62,8 \text{ mA}$       c.  $3,14 \text{ A}$       d.  $6,28 \text{ A}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Doi consumatori rezistivi cu puterile nominale  $P_1 = 100 \text{ W}$  și  $P_2 = 400 \text{ W}$  funcționează fiecare normal la tensiunea  $U_0 = 110 \text{ V}$ . Se realizează două circuite legând cei doi consumatori mai întâi în serie, apoi în paralel, și fiecare circuit se alimentează la tensiunea  $U = 220 \text{ V}$ . Pentru funcționarea normală a consumatorilor este necesar ca în fiecare caz să se folosească un rezistor suplimentar cu rezistență  $R_s$  în paralel cu rezistorul  $R_1$  la gruparea serie, respectiv în serie cu gruparea paralel în cazul al doilea.

a. Desenați cele două diagrame de alimentare a consumatorilor.

b. Determinați valorile celor două rezistențe suplimentare.

c. Calculați randamentul  $\eta$  cu care funcționează circuitul realizat prin legarea în paralel a consumatorilor.

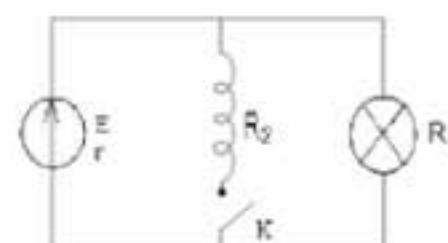
**15 puncte**

2. Circuitul din figură conține un generator cu t.e.m.  $E = 4 \text{ V}$  și rezistență internă  $r = 0,5 \Omega$ , un bec cu rezistență  $R_1 = 7,5 \Omega$  și o bobină fără miez magnetic ( $\mu_{air} \approx \mu_0$ ) cu rezistență  $R_2 = 15 \Omega$ . Bobina are  $N = 50$  spire, fiecare cu diametrul  $d = 1 \text{ cm}$  și lungimea înfășurării  $l = 5 \text{ cm}$ .

a. Dacă întrerupătorul K este deschis, calculați intensitatea  $I$  a curentului prin bec.

b. Se închide întrerupătorul. Determinați valoarea fluxului magnetic total al câmpului magnetic generat de curentul care va trece prin bobină.

c. Determinați t.e.m. autoindusă în bobină în intervalul de timp foarte scurt  $\Delta t = 1 \mu\text{s}$  către durează deschiderea întrerupătorului

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 92

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect**

15 puncte

1. Una dintre unitățile de măsură enumerate NU corespunde puterii electrice :

- a. W                    b. V · A                    c. J / s                    d.  $\Omega \cdot A$

2. Rezistivitatea unui metal variază cu temperatura astfel:

- a. crește exponențial            b. nu variază                    c. crește liniar                    d. scade liniar

3. Într-o rețea electrică există n noduri. Se poate afirma că :

- a. prima lege a lui Kirchhoff se poate aplica de  $(n-1)$  ori  
 b. prin aplicarea primei legi a lui Kirchhoff se obțin  $n$  ecuații independente  
 c. prin aplicarea primei legi a lui Kirchhoff se obțin  $(n-1)$  ecuații independente  
 d. prima lege a lui Kirchhoff reflectă legea conservării sarcinii electrice pentru  $(n-1)$  noduri

4. O bobină cu miez feromagnetic de lungime  $l$ , are un singur strat format din  $N$  spire așezate una lângă alta. Bobina este formată dintr-un fir de cupru cu raza  $r$  prin care trece un curent electric de intensitate  $I$ . Permeabilitatea magnetică relativă a miezului de fier este  $\mu_r$ , iar permeabilitatea vidului  $\mu_0$ . Inducția câmpului magnetic din interiorul bobinei are expresia:

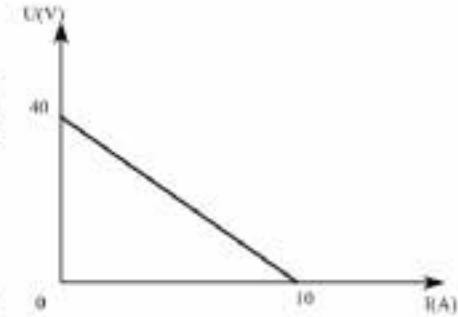
- a.  $B = \frac{\mu_0 \mu_r I}{2r}$                     b.  $B = \frac{\mu_0 \mu_r I}{l}$                     c.  $B = \frac{\mu_0 \mu_r I}{2\pi r}$                     d.  $B = \frac{\mu_0 \mu_r NI}{2r}$

5. Inducția câmpului magnetic inducă de sens opus inducției câmpului magnetic inductor atunci când :

- a. fluxul câmpului magnetic inductor scade  
 b. fluxul câmpului magnetic inductor crește  
 c. fluxul câmpului magnetic inductor este nul  
 d. fluxul câmpului magnetic inductor variază foarte lent

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Pentru o sursă de tensiune cu t.e.m.  $E$  și rezistența internă  $r$  s-a trasat caracteristica curent-tensiune reprezentată în figura alăturată. La bornele sursei de tensiune se conectează o grupare în paralel a doi rezistori de rezistențe electrice  $R_1 = 10\Omega$  și  $R_2 = 20\Omega$ . Să se calculeze:

- a. t.e.m. și rezistența internă a sursei de tensiune;  
 b. intensitățile curentului electric prin sursă și prin cei doi rezistori;  
 c. puterea electrică consumată de sursă și puterea electrică furnizată de sursă grupării în paralel a rezistorilor.



15 puncte

2. Un solenoid aflat în aer are lungimea  $l = 25cm$ , aria secțiunii transversale  $S = 25cm^2$  și  $N = 500$  spire. Prin solenoid trece un curent electric cu intensitatea variabilă în timp  $I = a \cdot t$ , unde  $a = 1A/s$ . Să se determine:

- a. t.e.m. autoindusă în solenoid;  
 b. inducția câmpului magnetic din interiorul bobinei la momentul  $t = 10s$ ;  
 c. t.e.m. inducă într-o spiră cu aria  $s = 5cm^2$  aflată în interiorul solenoidului și plasată coaxial într-un plan perpendicular pe axa solenoidului.

15 puncte

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 93

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect**

15 puncte

1. Unitatea de măsură în S.I. pentru rezistivitatea electrică a unui conductor este:

- a.  $\Omega$       b.  $\Omega/m$       c.  $\Omega \cdot m$       d.  $\Omega \cdot s$

2. Viteza unei particule încărcată electric este perpendiculară pe liniile unui câmp magnetic uniform și constant în timp. Mișcarea particulei este:

- a. rectilinie uniformă  
b. rectilinie uniform variată  
c. circulară uniformă  
d. circulară uniform variată

3. Intensitatea curentului electric printr-un conductor este constantă și egală cu  $2A$ . Sarcina electrică care străbate o secțiune a conductorului într-un interval de timp egal cu  $5s$  este:

- a.  $10C$       b.  $13C$       c.  $15C$       d.  $20C$

4. Inducția câmpului magnetic în centrul unei spire conductoare de rază  $r$ , parcursă de un curent electric de intensitate  $I$  este:

- a.  $\frac{2\mu I}{r}$       b.  $\frac{I}{r}$       c.  $\frac{\mu I}{2\pi r}$       d.  $\frac{\mu I}{2r}$

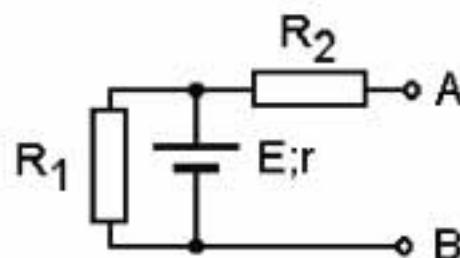
5. Puterea disipată pe un rezistor când acesta este parcurs de un curent electric având intensitatea egală cu  $2A$  este de  $100W$ .

Rezistența electrică a rezistorului este de:

- a.  $20\Omega$       b.  $25\Omega$       c.  $30\Omega$       d.  $50\Omega$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Pentru circuitul din figura alăturată se cunosc:  $E = 14V$ ;  $r = 3\Omega$ ; $R_1 = 4\Omega$ ;  $R_2 = 8\Omega$ . Determinați:

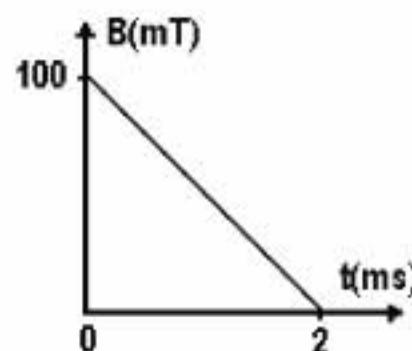
- a. tensiunea între punctele  $A$  și  $B$ ;  
b. intensitatea curentului prin sursă dacă punctele  $A$  și  $B$  sunt scurtcircuitate;  
c. valoarea rezistenței  $R_3$  legată între punctele  $A$  și  $B$  pentru care puterea disipată de sursă pe circuitul exterior devine maximă.



15 puncte

2. O spiră circulară de rază  $r = 8cm$  și rezistență electrică  $R = 5\Omega$  este plasată perpendicular pe liniile unui câmp magnetic uniform. Inducția câmpului magnetic variază în timp conform graficului alăturat. Determinați:

- a. fluxul magnetic prin suprafața spirei la momentul initial;  
b. tensiunea electromotoare indușă în spiră;  
c. puterea electrică disipată în spiră.



15 punct

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 94

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Se cunoaște  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte**

1. Curentul electric ce trece printr-un conductor metalic este pus pe seama deplasării:

- a. atomilor metalului      b. nucleelor atomice      c. electronilor liberi ai metalului      d. moleculelor metalului

2. La bornele unui rezistor R se leagă două surse identice în paralel. Intensitatea curentului prin rezistor este:

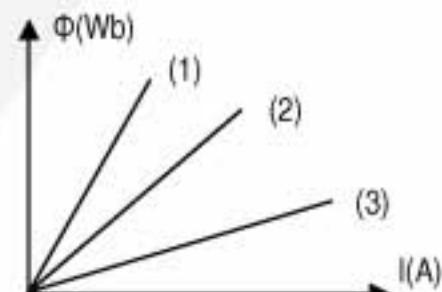
- a.  $I = E/[R + (r/2)]$       b.  $I = 2E/[R + 2r]$       c.  $I = 2E/[R + r]$       d.  $I = E/[R + 2r]$

3. O sursă de curent continuu, cu rezistență internă r, alimentează un circuit format din două rezistoare, legate în serie, care au împreună rezistență R. Dacă se scoate din circuit unul dintre consumatoare, rezistența circuitului exterior sursei scade cu f = 40%, în timp ce valoarea curentului din circuit crește cu g = 25%. Raportul R/r are valoarea:

- a. 0,8      b. 2      c. 1      d. 2,5

4. În diagrama alăturată este reprezentată variația fluxului magnetic în funcție de intensitatea curentului ce străbate trei bobine. Relația dintre valorile inductanțelor bobinelor este:

- a.  $L_1 > L_2 > L_3$   
 b.  $L_1 < L_2 < L_3$   
 c.  $L_1 > L_2 < L_3$   
 d.  $L_1 < L_2 > L_3$



5. Două conductoare paralele, foarte lungi, plasate în aer  $\mu = \mu_0$  la o distanță d = 10 cm unul de celălalt, sunt parcuse de curenti de același sens și care au intensitățile  $I_1 = 5 \text{ A}$  și  $I_2 = 10 \text{ A}$ . Inducția magnetică a câmpului resultant în punctele coplanare cu conductoarele și aflate la jumătatea distanței dintre cele două conductoare este :

- a.  $2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$       b.  $3 \cdot 10^{-4} \text{ T}$       c.  $3 \cdot 10^{-5} \text{ T}$       d.  $10^{-5} \text{ T}$

**II. Rezolvați următoarele probleme :**

1. Un solenoid cu  $N = 80$  spire și diametrul  $d = 8 \text{ cm}$  se află într-un câmp magnetic uniform cu inducția  $B = \frac{0,24}{\pi} \text{ T}$ . Rezistența solenoidului este  $R = 0,25 \Omega$ . Axa solenoidului este paralelă cu liniile câmpului magnetic. Solenoidul este rotit cu  $180^\circ$  astfel încât axa lui redvine paralelă cu liniile câmpului magnetic. Durata acestei operații a fost de 0,2 s. Determinați:

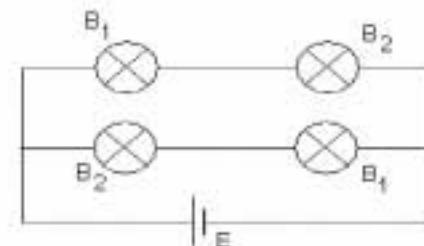
- a. variația de flux magnetic printr-o spiră a solenoidului în urma rotirii acestuia;  
 b. valoarea medie a tensiunii electromotoare induse în solenoid;  
 c. intensitatea medie a curentului electric ce trece prin solenoid, dacă între capetele solenoidului, înainte de rotirea acestuia, se leagă un fir conductor ideal.

15 puncte

2. În montajul din figura alăturată pe socurile becurilor folosite se pot citi valoriile (300W;150V) pentru  $B_1$  și (50W;100V) pentru  $B_2$ . Valoarea tensiunii electromotoare a bateriei ideale folosite pentru alimentarea circuitului este  $E = 400 \text{ V}$ . Determinați

- a. valoarea rezistenței filamentului becului  $B_1$ , atunci când el funcționează la parametrii nominali;  
 b. temperatura filamentului becului  $B_2$  la funcționarea normală știind coeficientul termic al filamentului  $\alpha = 10^{-3} \text{ grd}^{-1}$ ;  
 c. valoarea rezistenței electrice pe care trebuie să o aibă un rezistor legat în serie cu sursa pentru a evita supratensiunea pe gruparea becurilor;

15 puncte



## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE

ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianța 95

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM****I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Unitatea de măsură în S.I. pentru tensiunea electrică este:

- a.  $T$       b.  $Wb$       c.  $\Omega$       d.  $V$

2. Puterea maximă a unei surse este transmisă circuitului exterior la un randament de valoare:

- a. 50%      b. 60%      c. 75%      d. 90%

3. Energia electrică se măsoară în:

- a.  $Ah$       b.  $W/s$       c.  $J/s$       d.  $kWh$

4. Două baterii, având fiecare t.e.m.  $E$  și rezistență interioară  $r$  sunt conectate în serie și debitează pe un consumator cu rezistență  $R$ . Intensitatea curentului electric prin rezistorul  $R$  este:

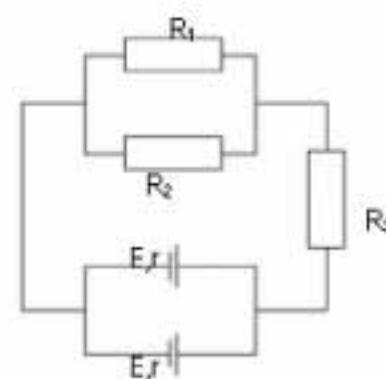
- a.  $I = \frac{E}{R+r}$       b.  $I = \frac{E}{R+r/2}$       c.  $I = \frac{2E}{R+2r}$       d.  $I = \frac{E}{R+2r}$

5. Trei conductoare rectilini paralele sunt situate într-un plan perpendicular pe planul foi. Cei trei curenti electrici au aceeași intensitate și parcurg conductoarele în sensul arătat în figura alăturată. Forța care acționează asupra conductorului B este:

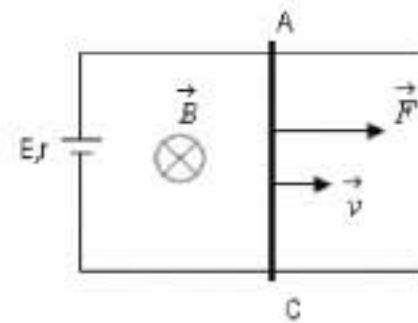
- a. orientată perpendicular pe planul determinat de conductoare  
 b. orientată în planul conductoarelor spre conductorul C  
 c. orientată în planul conductoarelor spre conductorul A  
 d. nulă

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Circuitul electric a cărui diagramă este ilustrată în figura alăturată conține două surse identice având fiecare t.e.m.  $E = 36V$  și rezistență internă  $r = 1.8\Omega$  și trei rezistori având rezistențele electrice  $R_1 = 7\Omega$ ,  $R_2 = 3\Omega$  și  $R_3 = 6\Omega$ . Determinați:

- a. rezistența electrică echivalentă a circuitului exterior;  
 b. intensitatea curentului prin rezistorul  $R_3$ ;  
 c. puterea electrică debitată de sursă în circuitul exterior.

**15 puncte**2. Bara conductoare AC de lungime  $l = 0.5m$  și rezistență  $R = 4\Omega$  este deplasată fără frecare, cu viteza constantă  $v = 2m/s$  sub acțiunea unei forțe externe. Circuitul din care face parte bara este așezat perpendicular pe liniile de câmp ale unui câmp magnetic uniform de inducție  $B = 5T$ . Dacă sursa electrică are t.e.m.  $E = 10V$  și rezistență interioară  $r = 1\Omega$ , determinați:

- a. intensitatea curentului electric din circuit;  
 b. forța electromagnetică ce acționează asupra barei;  
 c. puterea mecanică consumată pentru deplasarea barei.

**15 puncte**

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 96

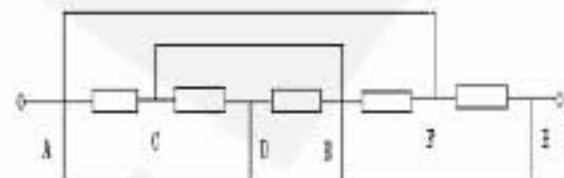
**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM****I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte**Se cunoaște  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$ 

1. Inductia magnetică în centrul spirelor, produsă de un cadru circular cu  $N$  spire de rază  $r$ , parcurs de un curent staționar de intensitate  $I$ , are expresia :

a.  $B = \frac{\mu_0 NI}{2r}$       b.  $B = \frac{\mu_0 N^2 S}{I}$       c.  $B = \frac{\mu_0 NI}{2\pi r}$       d.  $B = \frac{\mu_0 NI}{r}$

2. În circuitul din figură toate cele cinci rezistoare au aceeași valoare a rezistenței electrice. Rezistența echivalentă a circuitului între punctele A și B are valoarea egală cu:

a. 0      b.  $R/3$       c.  $R/5$       d.  $R/7$

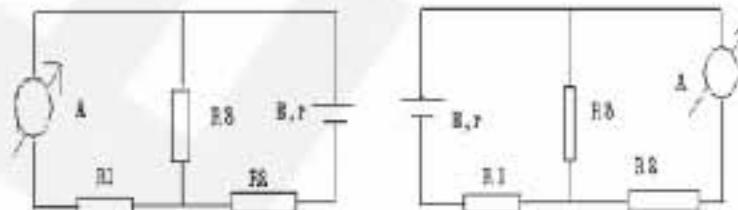


3. Inductia electromagnetică reprezintă :

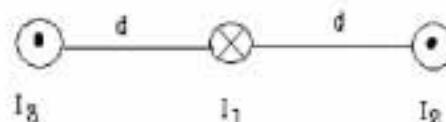
- a. o mărime fizică scalară ce caracterizează câmpul magnetic  
b. un vector tangent la liniile de câmp magnetic  
c. un fenomen fizic  
d. o mărime fizică vectorială ce caracterizează o bobină.

4. Pentru un circuit electric, aşa cum este cel din figură, dacă schimbăm între ele ampermetrul și sursa, atunci ampermetrul indică:

- a. aceeași valoare  
b. o valoare mai mare  
c. o valoare mai mică  
d. valoarea 0



5. Trei conductoare rectilini paralele, coplanare, cu lungimea  $l=1\text{m}$ , parcuse de curenți  $I_1 = -I_2 = -I_3 = 2\text{A}$  se află la distanță  $d = 4\text{cm}$  unul de celălalt, ca în figura alăturată. Conductorii 1 și 2 sunt fixi, iar conductorul 3 este mobil. Ce se va întâmpla cu conductorul 3 dacă va fi lăsat liber ?



- a. va fi atras cu o forță  $F=10^{-4}\text{N}$   
b. va fi respins cu o forță  $F=10^{-5}\text{N}$   
c. va fi atras cu o forță  $F=10^{-5}\text{N}$   
d. va fi respins cu o forță  $F=10^{-4}\text{N}$

**II. Rezolvați următoarele probleme :**

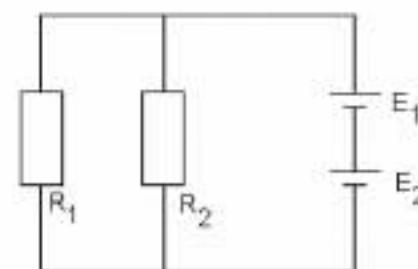
1. O bobină fără miez, având  $N=1000$  spire, lungimea  $l=20\text{cm}$  și secțiunea  $S_1=3\text{cm}^2$  este parcursă de un curent  $I_1=10\text{A}$ . Se plasează coaxial cu bobina o spiră circulară cu  $S_2=2\text{cm}^2$  și rezistență  $R=5\Omega$  și care face unghiul  $\alpha=30^\circ$  cu axul bobinei. Determinați:

- a. fluxul magnetic total prin spirele bobinei ;  
b. în cât timp trebuie să scadă la zero curentul prin bobină pentru ca în spiră să se inducă o t.e.m. de  $1\text{V}$  ;  
c. intensitatea curentului inducție în spiră și ce sens față de sensul curentului din bobină .

15 puncte

2. Pentru circuitul din figura alăturată se știe că sursele sunt identice  $E_1=E_2=E$  și  $r_1=r_2=r=1\Omega$ . Valorile celor două rezistențe sunt  $R_1=2\Omega$  și respectiv  $R_2=4\Omega$ . Se cunoaște și valoarea intensității curentului prin  $R_1$ , ca fiind  $I_1=3\text{A}$ . Determinați:

- a. valoarea tensiunii electrice la bornele rezistorului  $R_2$  ;  
b. puterea electrică dissipată pe rezistorul  $R_1$  ;  
c. tensiunea electromotoare a fiecărei surse.



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 97

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Trei rezistori au rezistențele electrice:  $R_1 = 5\Omega$ ;  $R_2 = 0,05k\Omega$  și  $R_3 = 5000mV/A$ . Între cele trei rezistențe electrice există relația:

- a.  $R_3 > R_1 > R_2$       b.  $R_1 = R_2 < R_3$ .      c.  $R_2 > R_1 = R_3$       d.  $R_1 = R_2 = R_3$

2. Forța de interacțiune dintre doi conductori paraleli parcursi de curenți electrici staționari:

- a. este atractivă dacă curenții au același sens  
 b. crește dacă distanța dintre conductori crește  
 c. depinde de secțiunea conductorilor  
 d. scade când intensitatea curentului printr-un conductor crește

3. În interiorul unei bobine alimentată la o sursă de curent continuu se găsește un miez de fier. La scoaterea miezului de fier din bobină intensitatea curentului electric prin circuit:

- a. scade      b. crește      c. rămâne constantă      d. se anulează

4. Știind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, mărimea fizică descrisă de relația  $q \cdot v \cdot B$  reprezintă mărimea fizică:

- a. frecvență      b. inducțanță      c. flux magnetic      d. forță

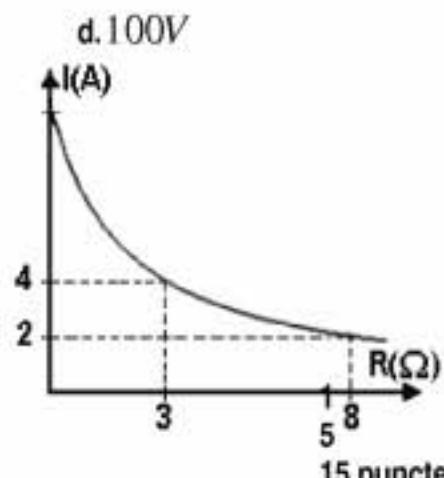
5. O baterie are tensiunea electromotoare  $E = 100V$  și rezistență internă  $r = 10\Omega$ . Tensiunea măsurată la bornele bateriei cu un voltmetru având rezistență  $R_V = 990\Omega$  este:

- a. 90V      b. 95V      c. 99V      d. 100V

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Graficul alăturat prezintă variația intensității curentului electric staționar generat de o sursă având tensiune electromotoare  $E$  și rezistență internă  $r$ , printr-un rezistor, în funcție de rezistență electrică  $R$  a rezistorului. Folosind datele din grafic determinați:

- a. tensiunea electromotoare a sursei;  
 b. intensitatea curentului de scurtcircuit prin sursă;  
 c. putere maximă pe care o poate transfera sursa circuitului exterior.

**15 puncte**

2. Un conductor flexibil de rezistență  $R = 1\Omega$  este închis sub forma unui pătrat de latură  $l = 10cm$  și așezat perpendicular pe liniile unui câmp magnetic uniform de inducție  $B = 5T$ .

- a. Enunțați legea inducției electromagnetice.  
 b. Calculați fluxul magnetic prin suprafața circuitului.  
 c. Determinați sarcina electrică ce trece prin conductor în cazul în care pătratul este transformat în triunghi echilateral.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

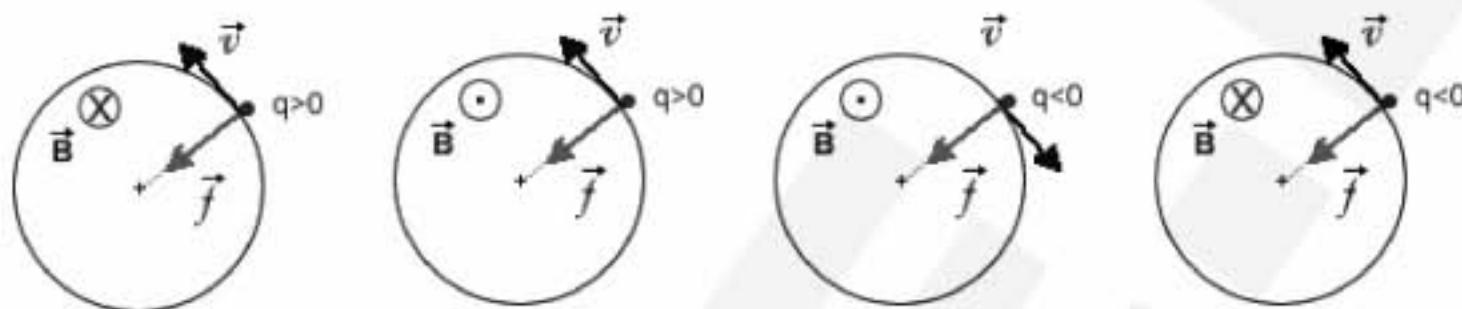
Varianta 98

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**

Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N}{A^2}$ ; sarcina electrică elementară  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$ .

**I. pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte**

1. Reprezentarea corectă a forței Lorentz cu care un câmp magnetic uniform de inducție  $\vec{B}$  acționează asupra unei particule încărcate cu sarcina  $q$  care se deplasează cu viteza  $\vec{v}$  perpendicular pe liniile de câmp este



a. b. c. d.  
2. Viteza medie de transport a electronilor de conducție într-un conductor metalic (concentrația purtătorilor de sarcină electrică  $n = 10^{28} m^{-3}$ ) cu diametrul  $d = 1 mm$ , parcurs de un curent cu intensitatea  $I = 3,14 A$  are valoarea

- a.  $2,5 m/s$       b.  $2,5 dm/s$       c.  $2,5 cm/s$       d.  $2,5 mm/s$

3. Valoarea rezistenței șunt folosite pentru mărirea domeniului de măsurare a unui ampermetru cu rezistență proprie  $r_0 = 75 \Omega$  este  $r_s = 50 \Omega$ . Rezistența aparatului cu șunt este

- a.  $130 \Omega$       b.  $125 \Omega$       c.  $30 \Omega$       d.  $25 \Omega$   
4. Centrul unei spire circulare cu raza  $r = 1 cm$  parcursă de un curent cu intensitatea  $I = 10 A$  se găsește la distanța  $d = 2 cm$  de un conductor liniar dispus perpendicular pe planul spirei și parcurs de un curent cu intensitatea  $I' = 20 A$ . Inducția câmpului magnetic în centrul spirei în aceste condiții este:

- a.  $0,314 mT$       b.  $0,628 mT$       c.  $3,14 T$       d.  $6,28 T$

5. Unitatea de măsură exprimată în S.I. prin  $kgm^2s^{-3}A^{-2}$  se folosește pentru mărimea fizică  
a. tensiune electrică      b. flux magnetic      c. rezistivitate electrică      d. rezistență electrică

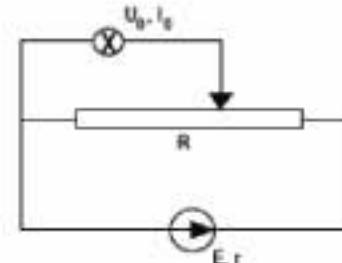
**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Se consideră un circuit simplu format dintr-un generator cu tensiunea  $E = 8 V$  și rezistență internă  $r = 1,5 \Omega$  la bornele căruia este legat un reostat cu rezistență  $R = 50 \Omega$ .

a. Calculați valorile rezistenței reostatului,  $R_1, R_2$ , pentru care puterea dissipată de generator pe circuitul exterior are aceeași valoare,  $P = 2,5 W$ .

b. Determinați puterea maximă pe care o poate furniza generatorul circuitului exterior.

c. Se folosesc generatorul dat și reostatul într-un montaj potențiometric (schema prezentată în figura alăturată) de alimentare a unui bec ce funcționează normal la tensiunea  $U_0 = 3,5 V$  și intensitatea  $I_0 = 200 mA$ . Determinați fracția  $f$  din rezistență  $R$  a potențiometrului necesară la bornele becului pentru a asigura funcționarea normală a acestuia.



15 puncte

2. Un fascicul de electroni se deplasează în vid cu viteza  $v$  paralel cu un conductor liniar de grosime neglijabilă, lungime  $L$  parcurs de un curent constant de intensitate  $I$ , la distanța  $d$  de conductor.

a. Scrieți expresia modulului forței exercitată de câmpul magnetic creat de curent asupra unui electron din fascicul.

b. Dacă fascicul de electroni ar constitui un curent de intensitate  $I$  printr-un conductor identic precizeazăți printr-un desen cum ar interacționa cele două conductoare și scrieți expresia forței respective.

c. Determinați forța care se exercită asupra unui electron dacă fascicul inițial pătrunde cu viteza  $v$  perpendicular pe planul unei spire de rază  $r$  parcursă de curentul de intensitate  $I$ , în centrul acesteia.

15 puncte

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianța 99

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de concurs litera corespunzătoare răspunsului considerat corect 15 puncte**1. O spiră de secțiune  $S = 10 \text{ cm}^2$  este situată în interiorul unui solenoid bobinat cu  $n = 1000$  spire pe metru coaxial cu acesta. Viteza de variație a intensității curentului prin solenoid dacă t.e.m. indușă în spiră are valoarea  $e = 0,0314 \text{ mV}$  este :

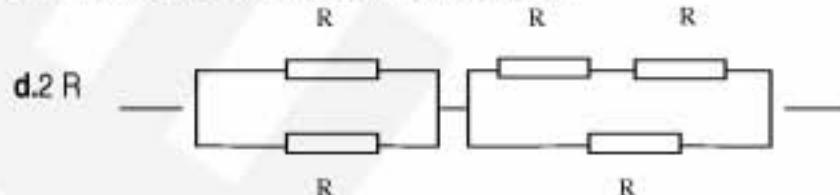
- a. 10 A/s      b. 20 A/s      c. 25 A/s      d. 30 A/s

2. Considerați două rezistoare confectionate din același material având rezistențele  $R_1 = 25 \Omega$ , respectiv  $R_2 = 100 \Omega$ . Rezistorul  $R_1$  este confectionat din sârmă de secțiune  $S_1 = 1 \text{ mm}^2$ , iar rezistorul  $R_2$  este de 10 ori mai lung decât  $R_1$ . Valoarea secțiunii sârmelor din care este confectionat rezistorul  $R_2$  este :

- a.  $2,5 \text{ mm}^2$       b.  $6,25 \text{ mm}^2$       c.  $1 \text{ cm}^2$       d.  $10 \text{ cm}^2$

3. În circuitul din figura alăturată toți rezistorii au aceeași rezistență  $R$ . Rezistența echivalentă a circuitului este :

- a.  $R$       b.  $\frac{7}{6}R$       c.  $\frac{5}{4}R$       d.  $2R$

4. Printr-un conductor trece un curent electric a cărui intensitate variază în timp după legea  $I = 0,2 + 0,01t$  (A). Sarcina electrică transportată printr-o secțiune transversală a conductorului în intervalul de timp  $t \in [80s; 180s]$  este :

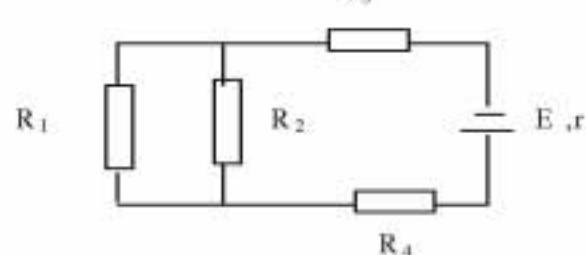
- a. 100C      b. 150C      c. 200C      d. 250C

5. Un generator electric debitează aceeași putere pe rezistorii având rezistențele  $R_1$  și respectiv  $R_2$ . Rezistența internă a generatorului este dată de relația :

- a.  $R_1 + R_2$       b.  $2R_1R_2$       c.  $\frac{R_1R_2}{R_1 + R_2}$       d.  $\sqrt{R_1R_2}$

**II. Rezolvați următoarele probleme :**1. În circuitul electric din figura alăturată, rezistoarele au rezistențele:  $R_1 = 8\Omega$ ,  $R_2 = 12\Omega$ ,  $R_3 = 2,2\Omega$ ,  $R_4 = 4\Omega$ , iar bateria are t.e.m.  $E = 24 \text{ V}$  și rezistența interioară  $r = 1\Omega$ . Determinați :

- a. rezistența circuitului exterior ;  
b. intensitatea curentului prin rezistorul de rezistență  $R_1$  ;  
c. energia dezvoltată pe circuitul exterior în timpul  $t = 5 \text{ min}$ .



15 puncte

2. La un acumulator cu t.e.m.  $E = 2 \text{ V}$  și rezistență internă  $r = 0,1\Omega$  se leagă în serie un rezistor de rezistență  $R_1 = 4\Omega$  și o bobină fără miez magnetic ( $\mu_{air} \equiv \mu_0$ ), cu rezistență  $R_2 = 2\Omega$ , care are  $N = 2000$  spire, secțiune  $S = 25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  și lungimea  $l = 0,314 \text{ m}$ . Determinați :

- a. intensitatea curentului din circuit ;  
b. inducția câmpului magnetic în interiorul bobinei ;  
c. t.e.m. autoindusă în bobină dacă se întrerupe curentul și intensitatea să scade liniar în timp de 2 s.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianța 100

**B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM**Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} N/A^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect**

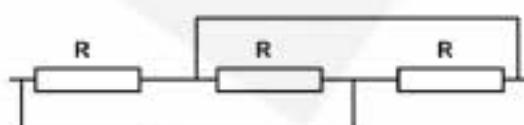
15 puncte

1. Unitatea de măsură a mărimii fizice decrise prin expresia  $\frac{RS}{l}$  este :

- a. W      b. A      c.  $\Omega$       d.  $\Omega \cdot m$

2. Rezistența electrică a grupării celor trei rezistori de rezistență  $R = 30\Omega$  conectați ca în figura alăturată este:

- a.  $10\Omega$       b.  $90\Omega$       c.  $45\Omega$       d.  $30\Omega$

3. Rezistența electrică a grupării serie ( $R_s$ ) pentru doi rezistori cu rezistențele electrice  $R_1$  și  $R_2$  îndeplinește relațiile:

- a.  $R_s < R_1$  și  $R_s < R_2$       b.  $R_s > R_1$  și  $R_s > R_2$       c.  $R_s < R_1$  și  $R_s > R_2$       d.  $R_s > R_1$  și  $R_s < R_2$

4. Vectorul inducție magnetică are direcția:

- a. normală la liniile de câmp magnetic  
b. forței electromagnetice de interacție dintre câmpul magnetic și un conductor rectiliniu parcurs de curent electric  
c. tangentă la liniile de câmp magnetic  
d. forței Lorentz de interacție dintre câmpul magnetic și unitatea de sarcină electrică

5. Fluxul unui câmp magnetic de inducție  $\vec{B}$  printr-o suprafață caracterizată de vectorul suprafață  $\vec{S}$  este :

- a. nul atunci când vectorii  $\vec{B}$  și  $\vec{S}$  sunt paraleli  
b. maxim atunci când vectorii  $\vec{B}$  și  $\vec{S}$  sunt perpendiculari  
c. minim atunci când vectorii  $\vec{B}$  și  $\vec{S}$  sunt paraleli și au același sens  
d. este nul atunci când vectorii  $\vec{B}$  și  $\vec{S}$  sunt perpendiculari

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Un generator cu t.e.m.  $E$  și rezistență internă  $r$  are curentul de scurtcircuit  $I_{sc} = 20A$ . El transferă aceeași putere circuitului exterior dacă la bornele sale are conectat fie un rezistor cu  $R_1 = 4\Omega$ , fie un rezistor cu  $R_2 = 9\Omega$ . Determinați:

- a. rezistența internă și t.e.m. ce characterizează generatorul electric;  
b. puterea electrică maximă pe care o poate transfera generatorul circuitului exterior;  
c. randamentul de funcționare al generatorului în raport cu circuitul exterior atunci când la bornele generatorului sunt conectați cei doi rezistori legați în serie.

15 puncte

2. Doi conductori rectilini, paraleli și foarte lungi sunt plasati la distanță  $d = 5cm$  unul de altul. Prin cei doi conductori trec doi curenți electrici de sensuri opuse cu intensitățile  $I_1 = 5A$  și  $I_2 = 2A$ . Determinați:

- a. inducția câmpului magnetic într-un punct M aflat la distanța  $r_1 = 4cm$  de primul conductor și la  $r_2 = 3cm$  față de al doilea conductor;  
b. poziția față de conductorul 1, a unui punct N, aflat în apropierea celor doi conductori, în care inducția câmpului magnetic resultant este nulă;  
c. forța rezultantă pe unitatea de lungime cu care acționează cei doi conductori asupra unui alt conductor plasat paralel cu aceștia, la jumătatea distanței dintre ei și parcurs de un curent cu intensitatea  $I_3 = 1A$ .

15 puncte