

**Simularea examenului de bacalaureat 2014**

**Proba E. d) Fizică**

**Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar**

Sunt obligatorii toate subiectele dintr-o singură arie tematică dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ

Se acordă 10 puncte din oficiu.

timpul de lucru efectiv este de 3 ore

**A. MECANICĂ**

Se consideră accelerația gravitațională  $g=10\text{ m/s}^2$

**I. Pentru itemii 1-10 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. (30 puncte)**

1. Unitatea de măsură a modului de elasticitate (modulul lui Young) este :

- a.  $N/m^2$                       b.  $N/m$                       c.  $N \cdot m$                       d.  $J$                       (3 p)

2. Aria suprafeței cuprinsă între : graficul forței rezultante ce acționează asupra unui punct material în funcție de timp , axa timpului și cele două ordonate corespunzătoare momentelor de timp inițial și final între care variază forța are următoarea semnificație :

- a. lucrul mecanic      b. puterea mecanică      c. variația impulsului punctului material      d. spațiul parcurs de punctul material      (3 p)

3. Un resort de constantă elastică  $k$  este deformat , valoarea deformării fiind  $x$  . Lucrul mecanic efectuat de forța elastică la revenirea resortului în starea nedeformată este :

- a.  $kx^2/2$                       b.  $-kx^2/2$                       c.  $kx/2$                       d.  $-kx$                       (3 p)

4. Un punct material descrie o traiectorie sub forma unui semicerc de rază  $R = 1\text{ m}$  . Modulul vectorului deplasare este :

- a.  $6,28\text{ m}$                       b.  $3,14\text{ m}$                       c.  $2,00\text{ m}$                       d.  $1,00\text{ m}$                       (3 p)

5. Unitatea de măsură a energiei, exprimată în unități fundamentale din SI este:

- a.  $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$                       b.  $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$                       c.  $\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}$                       d.  $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$                       (3 p)

6. Unitatea de măsură pentru impulsul mecanic în S.I. este :

- a.  $N \cdot s$                       b.  $N \cdot m$                       c.  $N/m^2$                       d.  $\text{kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}^2$                       (3 p)

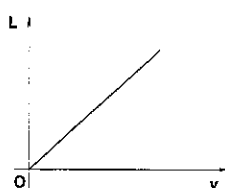
7. Un punct material cu masa  $m = 1\text{ kg}$  execută o mișcare circulară uniformă cu viteza  $v = 2\text{ m/s}$  . Variația impulsului corpului după o jumătate de perioadă este :

- a.  $2Ns$                       b.  $1Ns$                       c.  $4Ns$                       d.  $0$                       (3 p)

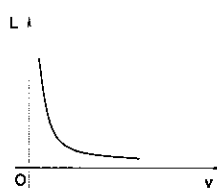
8. Un corp lăsat liber alunecă uniform pe un plan înclinat de unghi  $\alpha = 30^\circ$  . Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și plan este:

- a.  $0,5$                       b.  $\sqrt{3}/3$                       c.  $\sqrt{3}/2$                       d.  $0$                       (3 p)

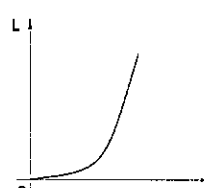
9. Asupra unui corp aflat în repaus pe un plan orizontal fără frecări începe să acționeze o forță orizontală constantă  $F$  . Lucrul mecanic efectuat de forța  $F$  în funcție de viteza corpului este reprezentat corect în figura :



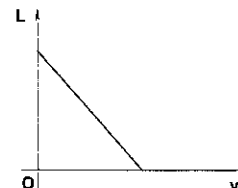
a.



b.



c.



d.

(3 p)

10. Un corp este lansat cu viteza inițială  $v_0 = 5\text{ m/s}$  pe un plan orizontal , coeficientul de frecare fiind  $\mu = 0,5$  . Până la oprire corpul parcurge o distanță :

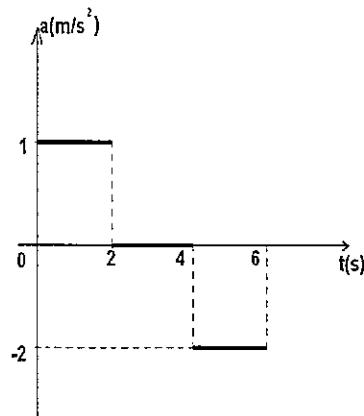
- a.  $5\text{ m}$                       b.  $2,5\text{ m}$                       c.  $1\text{ m}$                       d.  $1,5\text{ m}$                       (3 p)

**II. Rezolvați următoarele probleme: ( 30 puncte )**

**Problema II.1 (15 puncte)**

Accelerația unui corp ce se deplasează rectiliniu pornind din repaus variază în timp ca în figură

- Descrieți tipul mișcării corpului pe fiecare interval de timp .
- Calculați viteza corpului la momentul de timp  $t = 6\text{ s}$  și interpretați rezultatul
- Calculați distanța parcursă de mobil în intervalul 2-4 secunde
- reprezentați grafic viteza mobilului în funcție de timp



**Simularea examenului de bacalaureat 2014**

**Proba E. d) Fizică**

**Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar**

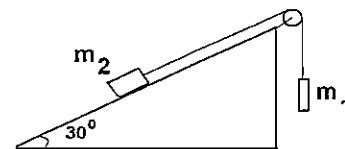
Sunt obligatorii toate subiectele dintr-o singură arie tematică dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ

Se acordă 10 puncte din oficiu.

timpul de lucru efectiv este de 3 ore

**Problema II.2 (15 puncte)**

Două corpuri de mase  $m_1 = 300\text{ g}$  și  $m_2 = 100\text{ g}$  sunt legate printr-un fir inextensibil și fără masă trecut peste un scripete ideal ca în figura alăturată. Inițial corpurile sunt în repaus iar coeficientul de frecare dintre corpul al doilea și planul înclinat de unghi  $\alpha = 30^\circ$  este  $\mu = 0,11 (\cong 0,2/\sqrt{3})$ .



- Determinați accelerația sistemului
- Determinați tensiunea din fir ;
- După o secundă de la începerea mișcării se taie firul care leagă corpurile . Presupunând planul înclinat de lungime suficient de mare , determinați distanța parcursă de corpul al doilea până la oprire ;
- Determinați între ce limite poate varia masa unui corp atârnat în locul corpului de masă  $m_1$  pentru ca sistemul să fie în echilibru .

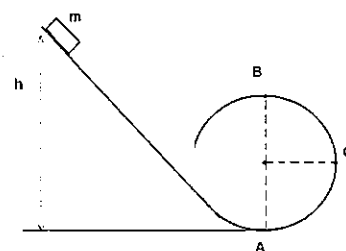
**III. Rezolvați următoarele probleme: (30 puncte )**

**Problema III.1 (15 puncte)**

Un corp cu masa  $m = 100\text{ g}$  se deplasează fără frecare pe un plan înclinat continuat cu o buclă circulară de rază  $R = 10\text{ cm}$  ca în figură . Inițial corpul se află în repaus la înălțimea  $h = 50\text{ cm}$  .

Determinați :

- viteza bilei în punctul A ;
- viteza bilei în punctul B ;
- lucrul mecanic efectuat de greutatea corpului la deplasarea acestuia între punctul inițial și punctul B
- presupunând ca mișcarea are loc cu frecare și corpul poate ajunge doar până în punctul C , care este lucrul mecanic efectuat de forța de frecare de-a lungul acestui parcurs?



**Problema III.2 (15 puncte)**

Un corp cu masa  $m = 2\text{ kg}$  este lansat pe o suprafață orizontală și se oprește după un timp  $t = 10\text{ s}$  . Lucrul mecanic efectuat de forța de frecare este  $L = -400\text{ J}$  . Determinați :

- coeficientul de frecare dintre corp și suprafața orizontală ;
- spațiul parcurs până la oprire ;
- energia cinetică a corpului după  $t_1 = 3\text{ s}$  din momentul lansării
- variația de impuls a corpului în această mișcare.

Simularea examenului de bacalaureat 2014

Proba E. d) Fizică

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

Sunt obligatorii toate subiectele dintr-o singură arie tematică dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timpul de lucru efectiv este de 3 ore

**B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ**

Se consideră: numărul lui Avogadro  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ , constanta gazelor ideale  $R = 8,31 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$  Între parametrii de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația:  $p \cdot V = \nu RT$ . Exponentul adiabatic este definit prin relația  $\gamma = C_p/C_v$

I. Pentru itemii 1-10 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect

(30 puncte)

1. Într-o transformare izocoră în care presiunea gazului ideal crește, acesta:

- a. primește  $Q$  și  $L$
- b. primește  $L$  și cedează  $Q$
- c. schimbă numai lucru mecanic cu exteriorul
- d. schimbă numai căldură cu exteriorul

(3 p)

2. Simbolurile unităților de măsură fiind cele utilizate în manuale, unitatea de măsură a raportului dintre căldura primită de un corp și căldura specifică a materialului din care este alcătuit,  $Q/c$ , este:

- a.  $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
- b.  $\text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
- c.  $\text{kg} \cdot \text{K}$
- d.  $\text{mol} \cdot \text{K}$

(3p)

3. Un gaz ideal se destinde adiabatic. Putem afirma că în cursul acestui proces:

- a. volumul gazului scade;
- b. gazul absoarbe căldură;
- c. energia internă a gazului rămâne constantă;
- d. gazul efectuează lucru mecanic.

(3p)

4. Prin încălzirea unui gaz ideal cu  $\Delta T = 200\text{K}$  la presiune constantă, volumul său s-a mărit de două ori. Temperatura finală a gazului are valoarea:

- a.  $T = 200\text{K}$
- b.  $T = 273\text{K}$
- c.  $T = 400\text{K}$
- d.  $T = 546\text{K}$

(3 p)

5. Un gaz ideal monoatomic ( $C_v = 3R/2$ ) primește izoterm căldura  $Q$ . Variația energiei sale interne este egală cu:

- a.  $5Q/2$
- b. 0
- c.  $3Q/2$
- d.  $3Q$

(3 p)

6. Masa unui mol de substanță este numeric egală cu:

- a. masa unei molecule din acea substanță, exprimată în grame;
- b. unitatea atomică de masă;
- c. masa moleculară relativă a substanței date, exprimată în grame;
- d. masa atomică a substanței date.

(3 p)

7. Un gaz ideal închis într-un vas cu pereți rigizi primește o cantitate de căldură  $Q$ . În timpul încălzirii, mărimea fizică a cărei valoare crește este:

- a. numărul de molecule;
- b. densitatea gazului;
- c. presiunea;
- d. distanța medie dintre molecule.

(3p)

8. Dintre mărimile fizice legate de structura discontinuă a substanței este mărime adimensională:

- a. unitatea atomică de masă;
- b. masa moleculară relativă;
- c. cantitatea de substanță;
- d. numărul lui Avogadro.

(3p)

9. Un gaz ideal aflat într-un vas închis etanș cu ajutorul unui piston mobil suferă un proces izoterm în urma căruia presiunea în starea finală este de  $10/9$  ori mai mare decât presiunea din starea inițială. Se poate spune că în procesul descris:

- a. masa molară crește de  $10/9$  ori;
- b. masa molară scade de  $10/9$  ori;
- c. volumul crește de  $10/9$  ori;
- d. volumul scade de  $10/9$  ori.

(3 p)

**Simularea examenului de bacalaureat 2014**

**Proba E. d) Fizică**

**Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar**

Sunt obligatorii toate subiectele dintr-o singură arie tematică dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timpul de lucru efectiv este de 3 ore

10. Căldura și energia internă sunt respectiv mărimi fizice de:

- a. proces; stare      b. stare; proces      c. proces; proces      d. stare; stare (3 p)

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

**Problema II.1**

**(15 puncte)**

O masă  $m=2,8$  kg de azot molecular ( $\mu=28$  g/mol) se află în starea 1 în care presiunea are valoarea  $p_1 = 10^5$  Pa, iar temperatura este  $t_1 = 27^\circ\text{C}$ . Gazul este încălzit la presiune constantă până la volumul devine  $V_2=2V_1$ . Din starea 2 este răcit la volum constant până atinge, din nou, temperatura inițială.

Determinați:

- numărul de molecule de azot;
- masa unei molecule de azot;
- temperatura azotului în starea 2;
- presiunea gazului în starea 3.

**Problema II.2**

**(15 puncte)**

Două recipiente sunt unite printr-un tub de volum neglijabil, prevăzut cu un robinet. Inițial robinetul este închis, iar recipientele conțin același tip de gaz ideal. În primul recipient, de volum  $V_1 = 5$  l, se află gaz la presiunea  $p_1 = 3 \cdot 10^5$  Pa și temperatura  $T_1 = 300\text{K}$ , iar în al doilea, de volum  $V_2 = 2$  l, se află gaz la presiunea  $p_2=10^5$  Pa și temperatura  $T_2 = 400\text{K}$ . Întregul sistem este izolat adiabatic de mediul exterior.

Determinați:

- cantitatea de gaz din primul recipient;
- temperatura finală după stabilirea echilibrului termic;
- presiunea finală care se stabilește în cele două vase după ce se deschide robinetul;
- cantitatea de gaz aflată în primul recipient în starea finală.

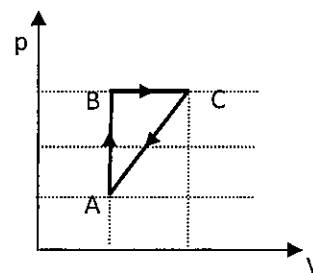
**III. Rezolvați următoarele probleme:**

**Problema III.1**

**(15 puncte)**

Un motor termic funcționează după un ciclu ABCA reprezentat în coordonate  $p$ - $V$  în figura alăturată. În starea inițială gazul ocupă volumul  $V_A = 4$  l la presiunea  $p_A = 200$  kPa, în starea B presiunea este  $p_B = 3p_A$ , iar în C volumul este  $V_C = 2V_A$ . Cunoscând  $C_V = 5R/2$ , se cere:

- valoarea lucrului mecanic schimbat de substanța de lucru cu exteriorul în transformarea CA;
- căldura primită de gaz în transformarea BC;
- variația energiei interne a gazului în transformarea AB;
- să reprezentați grafic în sistemul de coordonate  $p$ - $T$  succesiunea de transformări  $A \rightarrow B \rightarrow C$



**Problema III.2**

**(15 puncte)**

O cantitate  $\nu = 2$  moli de heliu ( $\gamma = 5/3$ ) efectuează un proces ciclic format din două transformări la volum constant și două transformări la presiune constantă. Transformarea  $1 \rightarrow 2$  este încălzirea izocoră la volumul minim, iar  $3 \rightarrow 4$  este răcire izocoră la volumul maxim. Temperaturile celor patru stări sunt:  $t_1 = 27^\circ\text{C}$ ,  $t_2 = t_4$  și  $t_3 = 927^\circ\text{C}$ .

- Reprezentați procesul ciclic descris în sistemul de coordonate  $p$ - $V$ .
- Determinați energia internă a gazului în starea (2).
- Calculați lucrul schimbat de gaz cu mediul exterior într-un ciclu.
- Determinați căldura primită de gaz din exterior.

**Simularea examenului de bacalaureat 2014**

**Proba E. d) Fizică**

**Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar**

Sunt obligatorii toate subiectele dintr-o singură arie tematică dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Tempul de lucru efectiv este de 3 ore

**C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU**

I. Pentru itemii 1-10 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. Fiecare item valorează 3 puncte.

1. Doi rezistori identici au rezistența echivalentă a grupării serie de  $6 \Omega$ . Dacă vor fi conectați în paralel, rezistența echivalentă va fi:

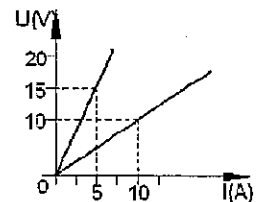
- a.  $1,5 \Omega$                       b.  $2 \Omega$                       c.  $2,5 \Omega$                       d.  $3 \Omega$

2. Un bec electric cu rezistența  $R = 120 \Omega$  este alimentat la tensiunea constantă  $U = 250 \text{ V}$  un interval de timp  $\Delta t = 4 \text{ h}$ . Energia electrică consumată în acest timp are valoarea:

- a.  $7,5 \cdot 10^5 \text{ J}$                       b.  $750 \cdot 10^5 \text{ J}$                       c.  $75 \cdot 10^5 \text{ J}$                       d.  $0,75 \cdot 10^5 \text{ J}$

3. Două rezistoare, ale căror caracteristici tensiune-curent sunt reprezentate în figura alăturată, sunt grupate, o dată în serie, apoi în paralel. Raportul rezistențelor echivalente ale celor 2 grupări,  $R_s/R_p$  este:

- a.  $4/3$                       b.  $16/3$                       c.  $3/16$                       d.  $3/4$



4. Intensitatea curentului electric printr-o sursă de tensiune cu rezistență internă neglijabilă este  $I_1$  când la bornele sursei este conectat un rezistor de rezistență electrică  $R_1$  și  $I_2$  când la bornele sursei este conectat un rezistor de rezistență electrică  $R_2$ . Dacă cei doi rezistori  $R_1$  și  $R_2$  sunt legați în serie și conectați la bornele sursei, intensitatea curentului prin sursă este:

- a.  $I_1 - I_2$                       b.  $I_1 \cdot I_2 / (I_1 - I_2)$                       c.  $I_1 \cdot I_2 / (I_1 + I_2)$                       d.  $I_1 + I_2$

5. Un fir conductor omogen, de secțiune constantă și de lungime  $\ell$ , este conectat la bornele unei surse cu rezistență interioară neglijabilă. Prin circuit trece un curent electric de intensitate  $I$ . Dacă firul conductor se taie în 3 bucăți egale, fiecare de lungime  $\ell / 3$ , care se leagă în paralel la bornele aceleiași surse, intensitatea curentului furnizat de sursă devine:

- a.  $3 \cdot I$                       b.  $I / 9$                       c.  $I / 3$                       d.  $9 \cdot I$

6. Dacă se scurtcircuitează bornele unei baterii având t.e.m.  $E = 36 \text{ V}$  prin intermediul unui conductor de rezistență electrică neglijabilă, intensitatea curentului prin baterie este  $I_{sc} = 90 \text{ A}$ . Puterea maximă debitată pe circuitul exterior este:

- a.  $81 \text{ W}$                       b.  $180 \text{ W}$                       c.  $840 \text{ W}$                       d.  $810 \text{ W}$

7. Două rezistoare, cu rezistențele electrice  $R_1 = 200 \Omega$  și respectiv  $R_2$ , se conectează în paralel la bornele unei surse de curent continuu. Intensitatea curentului electric prin sursă este  $I = 250 \text{ mA}$ , iar intensitatea curentului electric prin rezistorul  $R_2$  este  $I_2 = 100 \text{ mA}$ . Rezistența electrică a rezistorului  $R_2$  este:

- a.  $300 \Omega$                       b.  $250 \Omega$                       c.  $350 \Omega$                       d.  $400 \Omega$

8. Un circuit electric simplu format dintr-o sursă cu tensiunea electromotoare  $E$  și rezistența internă  $r$  alimentează un rezistor cu rezistența electrică  $R = 4r$ . Căderea de tensiune pe rezistența internă a sursei este dată de relația:

- a.  $u = E / 2$                       b.  $u = E / 5$                       c.  $u = E / 4$                       d.  $u = E / 8$

9. Un conductor cu secțiunea  $S = 5 \text{ mm}^2$  și rezistența electrică  $R = 30 \Omega$  este înfășurat pe un cilindru din ceramică. Numărul de spire este  $N = 1\,000$ , iar lungimea unei spire este  $L = 5 \text{ cm}$ . Rezistivitatea electrică a materialului din care este confecționat firul este:

- a.  $3,4 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$                       b.  $2,8 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$                       c.  $3,2 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$                       d.  $3 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$

10. Randamentul de transfer al energiei electrice de la o baterie la un consumator conectat la bornele ei este  $\eta = 80 \%$ . T.e.m. a bateriei are valoarea  $E = 250 \text{ V}$ , iar intensitatea curentului electric ce trece prin consumatorul din circuit are valoarea  $I = 5 \text{ A}$ . Puterea electrică a consumatorului este egală cu:

**Simularea examenului de bacalaureat 2014**

**Proba E. d) Fizică**

**Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar**

Sunt obligatorii toate subiectele dintr-o singură arie tematică dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Țimpul de lucru efectiv este de 3 ore

a.  $P = 900 \text{ W}$

b.  $P = 1\,000 \text{ W}$

c.  $P = 1\,200 \text{ W}$

d.  $P = 1\,100 \text{ W}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

**Problema II.1 (15 puncte)**

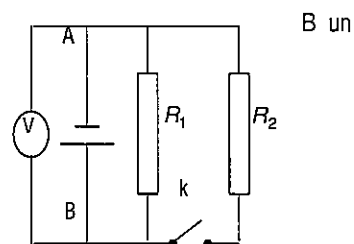
Doi consumatori electrice sunt confecționați din nichelină cu rezistivitatea  $\rho = 42 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ , având lungimile egale fiecare cu  $l = 100 \text{ m}$  și secțiunile diferite  $S_1 = 21 \text{ mm}^2$ , respectiv  $S_2 = 7 \text{ mm}^2$ . La conectarea consumatorului de rezistență  $R_1$  la un generator de curent continuu, prin acesta trece un curent cu intensitatea  $I_1 = 0,64 \text{ A}$ . Dacă se înlocuiește  $R_1$  cu  $R_2$ , intensitatea curentului devine  $I_2 = 0,24 \text{ A}$ . Determinați:

- valorile  $R_1$  și  $R_2$  ale celor două rezistențe;
- valoarea rezistenței interne a generatorului;
- tensiunea electromotoare a generatorului;
- aria secțiunii transversale unui conductor confecționat dintr-un metal cu rezistivitatea  $\rho' = 6 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ , de lungime egală cu  $l$ , care ar fi echivalent cu rezistența serie a celor 2 consumatori.

**Problema II.2 (15 puncte)**

Sursa electrică din circuitul redat în figura alăturată are  $E = 24,6 \text{ V}$  și  $r = 0,2 \Omega$ . Conectând între punctele A și B un voltmetru ideal ( $R_V \rightarrow \infty$ ), acesta indică  $U_1 = 24 \text{ V}$  când întrerupătorul k este deschis. Când k este închis, prin sursa electrică trece curentul de intensitate  $I_2 = 4,1 \text{ A}$ . Determinați:

- intensitatea curentului electric prin sursă când întrerupătorul k este deschis;
- rezistența electrică a rezistorului  $R_1$ ;
- rezistența circuitului exterior când întrerupătorul k este închis;
- rezistența electrică a rezistorului  $R_2$

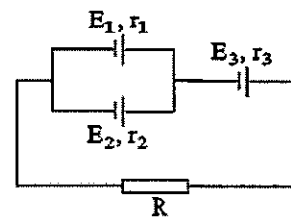


**III. Rezolvați următoarele probleme:**

**Problema III.1 (15 puncte)**

Generatoarele electrice din circuitul reprezentat în figura alăturată au rezistențele interne  $r_1 = r_2 = r_3 = 2 \Omega$ . Ele alimentează un încălzitor electric, de rezistență electrică  $R$ , a cărui putere este egală cu  $P = 18 \text{ W}$  când tensiunea la bornele sale are valoarea  $U = 9 \text{ V}$ . Determinați:

- intensitatea curentului electric ce trece prin încălzitor;
- tensiunea electromotoare a generatorului echivalent cu gruparea generatoarelor din circuit;
- randamentul circuitului;
- intervalul de timp în care încălzitorul poate aduce la fierbere apa dintr-un vas, dacă 80% din energia furnizată de încălzitor este preluată de apă, iar căldura pe care apa din vas trebuie să o absoarbă pentru a ajunge la fierbere este egală cu  $Q = 37,8 \text{ kJ}$ .



**Problema III.2 (15 puncte)**

La bornele unui generator electric se conectează pe rând o grupare serie, respectiv paralel formată din două rezistoare având rezistențele electrice  $R_1 = 1 \Omega$  și respectiv  $R_2 = 4 \Omega$ . Puterea consumată de către circuitul exterior este aceeași în ambele cazuri. Determinați:

- rezistența internă a sursei;
- t.e.m. a sursei, dacă aceasta furnizează puterea  $P_2 = 2,25 \text{ W}$  rezistorului  $R_2$ , conectat singur la bornele sursei;
- intensitatea curentului de scurtcircuit al sursei.
- randamentul circuitului simplu format prin conectarea la bornele generatorului a unui rezistor cu rezistența electrică  $R = r$ .

Simularea examenului de bacalaureat 2014

Proba E. d) Fizică

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

Sunt obligatorii toate subiectele dintr-o singură arie tematică dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timpul de lucru efectiv este de 3 ore

D.OPTICĂ

Se consideră: viteza luminii în vid  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$  constanta Planck  $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ , sarcina electrică elementară  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ , masa electronului  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ .

I. Pentru itemii 1-10 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect.

(30 puncte)

1. Indicele de refracție absolut al unui mediu este:

- a. egal cu raportul dintre viteza luminii în acel mediu și viteza luminii în vid.
- b. egal cu indicele de refracție relativ al vidului în raport cu cel al mediului.
- c. o mărime fizică subunitară.
- d. egal cu indicele de refracție relativ al mediului față de vid.

(3p)

2. O rază de lumină venind din aer cade sub unghiul  $i = 45^\circ$  pe suprafața unui mediu transparent și se refractă sub unghiul  $r = 30^\circ$ .

Viteza de propagare a razei în mediul transparent este aproximativ:

- a.  $1,73 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
- b.  $1,94 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
- c.  $2,12 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
- d.  $2,62 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

(3p)

3. Un obiect se află pe fundul unui bazin cu adâncimea  $h$ , plin cu apă, care are indicele de refracție  $n$ . Un observator care privește normal pe suprafața apei vede imaginea obiectului deplasată pe verticală față de obiect cu:

- a.  $h(1 - 1/n)$  mai jos de obiect
- b.  $h(1 - 1/n)$  mai sus de obiect
- c.  $h/n$  mai jos de obiect
- d.  $h/n$  mai sus de obiect

(3p)

4. Între două oglinzi plane și paralele (A, B) se află o sursă de lumină de mici dimensiuni. Distanța dintre sursă și oglinda A este de 5 cm. Distanța dintre cele două oglinzi are valoarea de 20 cm. Distanța dintre primele două imagini formate în oglinda A este:

- a. 5cm
- b. 15cm
- c. 25cm
- d. 30cm

(3p)

5. Convergența (C) a unei lentile plan-convexe aflată inițial în aer  $n_{\text{aer}} = 1$  scade de 3 ori prin introducerea ei în apă ( $n_{\text{apă}} = 4/3$ ). Indicele de refracție al materialului din care este făcută lentila are valoarea:

- a. 1,4
- b. 1,5
- c. 1,6
- d. 1,7

(3p)

6. Distanța dintre un obiect real și imaginea obiectului într-o lentilă divergentă este  $d = 25 \text{ cm}$ . Imaginea este de două ori mai mică decât obiectul. Valoarea convergenței lentilei este:

- a.  $-4 \text{ m}^{-1}$
- b.  $-3 \text{ m}^{-1}$
- c.  $-2 \text{ m}^{-1}$
- d.  $-1 \text{ m}^{-1}$

(3p)

7. Două unde luminoase sunt coerente dacă au:

- a. aceeași frecvență și aceeași lungime de undă în punctul de suprapunere
- b. aceeași frecvență și aceeași intensitate în orice punct din spațiu
- c. aceeași frecvență și diferență de fază constantă în timp în punctul de suprapunere
- d. aceeași frecvență și lungime de undă constantă în timp în orice punct din spațiu

(3p)

8. O radiație cu lungimea de undă  $\lambda = 550 \text{ nm}$  transportă o energie de  $1 \text{ J}$ . Numărul cuantelor de energie care transportă această energie este de aproximativ:

- a.  $3,54 \cdot 10^{17}$
- b.  $2,77 \cdot 10^{18}$
- c.  $4,56 \cdot 10^{18}$
- d.  $3,54 \cdot 10^{18}$

(3p)

9. Despre efectul fotoelectric extern se poate afirma:

- a. se produce la orice frecvență a radiației incidente
- b. lucrul mecanic de extracție nu depinde de natura metalului
- c. intensitatea curentului fotoelectric nu depinde de fluxul radiațiilor incidente
- d. efectul se produce practic instantaneu.

(3p)

10. Alegeți afirmația care **nu** este corectă în legătură cu imaginea de interferență obținută cu pana optică:

- a. imaginea de interferență constă în franje de egală grosime;
- b. franjele sunt localizate;
- c. franjele sunt paralele cu muchia penei și echidistante între ele;
- d. franjele nu sunt localizate.

(3p)

## Simularea examenului de bacalaureat 2014

### Proba E. d) Fizică

#### Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

Sunt obligatorii toate subiectele dintr-o singură arie tematică dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Țiimpul de lucru efectiv este de 3 ore

#### II. Rezolvați următoarele probleme:

##### Problema II.1

(15 puncte)

O lentilă subțire plan-convexă are raza de curbură a suprafeței sferice de  $0,5m$  și distanța focală în aer  $1m$ . În fața acesteia la distanța de  $2m$  este așezat, perpendicular pe axul optic principal, un obiect liniar cu înălțimea de  $5\text{ cm}$ .

- Calculați indicele de refracție al materialului lentilei.
- Determinați distanța dintre obiect și imaginea sa produsă de lentilă.
- Determinați înălțimea imaginii obiectului liniar, formată de lentilă.
- Realizați un desen în care să evidențiați construcția imaginii prin lentilă, pentru obiectul considerat, în situația descrisă de problemă, specificând valorile distanțelor și înălțimilor din reprezentare.

##### Problema II.2

(15 puncte)

Imaginea reală a unui obiect așezat la distanța de  $60\text{cm}$  în fața unei lentile subțiri, perpendicular pe axa optică principală a lentilei, se formează la  $15\text{cm}$  de lentilă. Alipind de prima lentilă o a doua lentilă subțire, centrată pe aceeași axă optică principală, imaginea virtuală a aceluiași obiect așezat la  $60\text{ cm}$  de sistem se formează la  $30\text{ cm}$  de acest sistem. Determinați:

- distanța focală a primei lentilei;
- distanța focală a sistemului format din cele două lentile;
- convergența celei de-a doua lentile;
- raportul dintre înălțimea imaginii formate de prima lentilă și înălțimea imaginii formate de sistemul de lentile.

#### III. Rezolvați următoarele probleme:

##### Problema III.1

(15 puncte)

Se iluminează succesiv suprafața unui fotocatod cu două radiații electromagnetice care au frecvențele  $\nu_1 = 10,80 \cdot 10^{14}\text{Hz}$  și respectiv  $\nu_2 = 12,25 \cdot 10^{14}\text{Hz}$ . Tensiunile de stopare în cele două cazuri sunt  $U_1 = 660\text{ mV}$ , respectiv  $U_2 = 1,26\text{ V}$ . Presupunând că problema expusă este o modalitate practică de a verifica legile efectului fotoelectric extern, determinați:

- valoarea constantei lui Planck, folosind mărimile fizice cunoscute în enunțul acestei probleme;
- energia cinetică maximă a fotoelectronilor extrași, în cazul utilizării radiației cu lungimea de undă  $\lambda_1$ ;
- lucrul mecanic de extracție, caracteristic materialului fotocatodului;
- lungimea de undă maximă pentru care are loc fenomenul de efect fotoelectric extern.

##### Problema III.2

(15 puncte)

Într-un dispozitiv Young cu iluminare cu fascicule perpendiculare pe ecran se determină lungimea de undă a radiațiilor incidente monocromatice prin determinarea experimentală a interfranței și cunoașterea caracteristicilor dispozitivului: distanța dintre fante este de  $1\text{mm}$  iar distanța de la fante la ecranul paralel cu acestea este de  $4\text{m}$ , iar aerul se consideră de indice de refracție egal cu unitatea. Determinați:

- determinați lungimea de undă a radiației monocromatice dacă interfranța este de  $2\text{mm}$ ;
- modificarea procentuală a valorii interfranței dacă spațiul dintre ecran și fante se umple cu un gaz cu indicele de refracție  $n = 1,1$ ;
- modificarea procentuală a frecvenței și a lungimii de undă a radiației monocromatice utilizate la trecerea prin mediul de indice  $n = 1,1$ ;
- în dispozitivul cu aer se suprapun interfranțele a două radiații de lungimi de undă  $\lambda_1 = 500\text{nm}$  și  $\lambda_2 = 600\text{nm}$ ; determinați distanța de la maximul central la prima suprapunere a maximelor celor două radiații.