

Simularea examenului de bacalaureat 2013

Proba E. d) Fizică

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

Sunt obligatorii toate subiectele dintr-o singură ară 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 accelerarea gravitațională $g = 10 \text{ m/s}^2$.

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

1. Dintre mărimile fizice următoare, măsura inertiei unui corp este:

- a. puterea b. forța c. viteza d. masa (3p)

2. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii $m v^2 / 2$ este:

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

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, expresia matematică a legii lui Hooke este:

- a. $\Delta l = l_0 F / S_E$ b. $\Delta l = E F l_0 / S$ c. $\Delta l = F S / E l_0$ d. $\Delta l = F / S_E l_0$ (3p)

4. Forțele conservative sunt forțe ce efectuează un lucru mecanic care:

- a. nu depinde de forma drumului parcurs
b. nu depinde de starea inițială și finală
c. depinde de forma drumului parcurs
d. depinde de natura corpului (3p)

5. Rezultanta a două forțe concurente $F_1 = 10N$ și $F_2 = 20N$, care formează între ele un unghi $\alpha = 60^\circ$, are modulul:

- a. $10N$ b. $10\sqrt{3} \cong 17,3N$ c. $10\sqrt{5} \cong 22,4N$ d. $10\sqrt{7} \cong 26,5N$ (3p)

6. Pe o scândură înclinată cu 30° față de orizontală aluneca uniform o cărămidă. Accelerarea cu care va aluneca aceeași cărămidă pe scândura înclinată cu 45° față de orizontală este de aproximativ :

- a. 1 m/s^2 b. 2 m/s^2 c. 3 m/s^2 d. 4 m/s^2 (3p)

7. Pe o masă se află un resort ideal așezat orizontal având constanta de elasticitate $k = 400N/m$, comprimat cu $\Delta x = 2cm$. Unul dintre capetele resortului este fixat, iar celălalt capăt este în contact cu un corp de masă $m = 10g$. Resortul este lăsat liber. Neglijând frecările, viteza corpului în momentul în care se desprinde de resort este:

- a. 2 m/s b. 4 m/s c. 8 m/s d. 12 m/s (3p)

8. Lucrul mecanic minim efectuat de o macara pentru a ridica în picioare un stâlp de telegraf de lungime $L = 10m$ și de masă $m = 200kg$, căzut pe sol, este (se presupune că stâlpul are masa uniform distribuită):

- a. $L = 2000J$ b. $L = 5000J$ c. $L = 10000J$ d. $L = 20000J$ (3p)

9. Pentru a ridica un corp la o anumită înălțime este folosit un plan înclinat de unghi $\alpha = 60^\circ$. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și plan este $\mu = 0,43 (\cong \sqrt{3}/4)$. În aceste condiții, randamentul planului înclinat este:

- a. 57% b. 60% c. 80% d. 90% (3p)

10. Un automobil se deplasează rectilinu cu viteza constantă $v = 108 \text{ km/h}$. Dacă puterea motorului este $P = 48 \text{ kW}$, forța de tracțiune dezvoltată de acesta are valoarea:

- a. $1600N$ b. $2600N$ c. $3000N$ d. $3600N$ (3p)

II. Rezolvări științifice ale problemelor:

Problema II.1 (15 puncte)

Un corp de masă $m = 2kg$ se află la baza unui plan înclinat de unghi $\alpha = 30^\circ$. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și planul înclinat este $\mu = 0,3$. Determinați:

- a. modulul forței \vec{F} , paralelă cu planul înclinat, necesară pentru a trage corpul în sus de-a lungul planului cu viteză constantă;

- b. valoarea forței de apăsare exercitată de corp asupra planului înclinat;

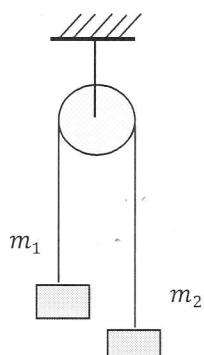
- c. accelerarea corpului dacă acesta este lăsat liber din vârful planului înclinat;

- d. tangenta unghiului planului înclinat pentru care corpul, lăsat liber, să se deplaceze uniform de-a lungul planului.

Problema II.2

(15 puncte)

Două corpură, de mase $m_1 = 1kg$ și $m_2 = 3kg$ sunt suspendate prin intermediul unui fir inextensibil, de greutate neglijabilă, trecut peste un scripete ideal fix, ca în figura alăturată.



Simularea examenului de bacalaureat 2013

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. Reprezentați toate forțele care acționează asupra celor două corpuși;

A. MECANICĂ (continuare)

- b. Determinați accelerarea sistemului;

- c. Calculați valoarea forțelor de tensiune din fir;

- d. Se dezleagă corpul de masă m_2 și în locul său se trage în jos cu o forță egală cu greutatea sa. Calculați noua valoare a accelerării corpului de masă m_1 .

III. Rezolvați următoarele probleme:

Problema III.1

(15 puncte)

Un autoturism cu masa $m = 1\text{ t}$ se deplasează pe un drum rectiliniu. Puterea dezvoltată de forță de tracțiune este constantă, având valoarea $P = 60\text{ kW}$. Când viteza autoturismului este $v_1 = 36\text{ km/h}$, rezultanta forțelor care se opun mișcării are valoarea $R_1 = 1\text{ kN}$. Când viteza autoturismului are valoarea $v_2 = 54\text{ km/h}$, accelerarea autoturismului este $a_2 = 2\text{ m/s}^2$, iar când viteza autoturismului atinge valoarea maximă v_3 , rezultanta forțelor care se opun mișcării devine $R_3 = 3\text{ kN}$. Determinați:

- a. energia cinetică a autoturismului în momentul în care viteza sa are valoarea $v_1 = 36\text{ km/h}$;

- b. accelerarea a_1 a autoturismului când viteza are valoarea v_1 ;

- c. rezultanta R_2 a forțelor care se opun mișcării când viteza autoturismului este v_2 ;

- d. valoarea v_3 a vitezei maxime a autoturismului.

Problema III.2

(15 puncte)

Un corp cu masa $m = 2\text{ kg}$ este lăsat să coboare liber fără viteză inițială, din vârful A al unui plan înclinat de înălțime

$h = 2\text{ m}$ (ca în figura alăturată) și își continuă mișcarea pe o suprafață orizontală rugoasă. Se consideră că

mișcarea

corpului pe planul înclinat are loc fără frecare iar pe planul

orizontal are loc cu frecare, coeficientul de frecare la alunecare

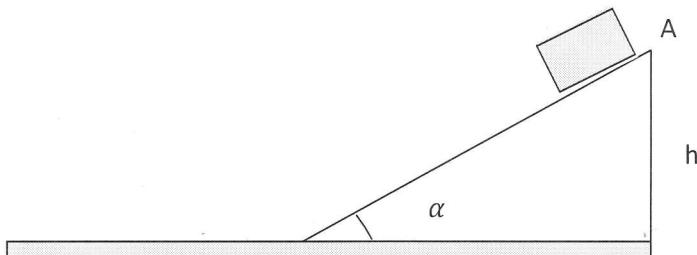
fiind $\mu = 0,2$. Trecerea corpului de pe planul înclinat pe suprafața orizontală se face fără modificarea modulului vitezei. Determinați:

- a. viteza corpului la baza planului înclinat;

- b. înălțimea la care energia cinetică a corpului este un sfert din energia sa potentială (energia potentială gravitațională se consideră nulă la nivelul planului orizontal);

- c. lucrul mecanic efectuat de forța de frecare din momentul în care corpul trece pe suprafața orizontală până la oprirea corpului;

- d. distanța la care se oprește corpul față de baza planului înclinat.



Simularea examenului de bacalaureat 2013

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 $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$.

I. Pentru itemii 1-10 scrieti pe foaia de raspuns litera corespunzatoare raspunsului corect (30 puncte)

Se considera numarul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

1. Știind că simbolurile unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice exprimată prin relația $Q = L$ este:

a. J b. Kc.Pad.Kg (3p)

2. 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. $T = 546\text{K}$ (3p)

3. Energia internă a unui sistem termodinamic izolat adiabatic care efectuează lucru mecanic:

a. scade; b. crește; c. rămâne constantă; d. crește, iar apoi scade (3p)

4. O cantitate $\vartheta = \frac{1}{8,31}$ moli de gaz ideal monoatomic ($C_p = \frac{5}{2}R$) este încălzită de la $T_1 = 300\text{K}$ la $t_2 = 127^\circ\text{C}$. Variația energiei interne a gazului are valoarea :

a. 150 J b. 250 J c. 831 J d. 982 J (3p)

5. Notațiile folosite fiind cele obișnuite în manualele de fizică, relația Robert Mayer poate fi scrisă:

a. $c_p = c_v + R$ b. $C_V = C_p + R$ c. $C_p = C_v + R$ d. $c_p + c_v = R$ (3p)

6. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii $\Delta U / \vartheta$ poate fi scrisă sub forma:

a. $\text{N} \cdot \text{m} \cdot \text{kg}^{-1}$ b. $\text{N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$ c. $\text{N} \cdot \text{m} \cdot \text{mol}^{-1}$ d. $\text{N} \cdot \text{m} \cdot \text{mol}$ (3p)

7. Căldura absorbită de o masă $m = 10\text{kg}$ de apă ($c = 4,2\text{kJ/kg} \cdot \text{K}$) pentru a se încălzi de la 20°C la 60°C este:

a. 420 J b. 1680 J c. 420 kJ d. 1680 kJ (3p)

8. Într-o incintă se amestecă 10^{23} molecule de heliu ($\mu_{He} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$) cu $4 \cdot 10^{23}$

molecule de O_2 ($\mu_{O_2} = 32 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$). Masa molara a amestecului este:

a. $16,4 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ b. $22,4 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ c. $26,4 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ d. $34,4 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ (3p)

9. Înțând cont că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, pentru un proces izoterm al gazului ideal este corectă relația:

a. $\Delta U = 0$ b. $L = \vartheta R \Delta T$ c. $Q < L$ d. $Q = 0$ (3p)

10. Un corp este încălzit de la temperatura $T_1 = 285\text{K}$ la $t_2 = 95^\circ\text{C}$. Variația temperaturii corpului în acest proces este:

a. 190°C b. 190K c. 90K d. 83K (3p)

II . Rezolvați următoarele probleme:

Problema II.1.

(15 puncte)

O butelie cu volumul $V = 0,6 \text{ m}^3$ conține heliu ($\mu_{He} = 4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$), considerat gaz ideal, la presiunea $p_1 = 6 \cdot 10^6 \text{ Pa}$ și temperatură $T_1 = 300\text{K}$. Pentru efectuare unui experiment se consumă 50% din masa gazului din butelie, iar temperatura scade până la valoarea $t_2 = 7^\circ\text{C}$. Determinați:

- numărul de molecule de heliu care se găsesc inițial în butelie;
- densitatea inițială a gazului din butelie;
- presiunea finală a gazului din butelie;
- masa unui atom de heliu exprimată în unități S.I.

Problema II.2.

(15 puncte)

Într-un cilindru închis cu ajutorul unui piston etanș, care se poate deplasa fără frecare, se găsesc $\vartheta_1 = 2\text{mol}$ de bioxid de carbon (CO_2) și $\vartheta_2 = 2\text{mol}$ de azot (N_2). Amestecul, considerat gaz ideal, aflat inițial în condiții normale de presiune și temperatură ($p_0 \approx 10^5 \text{ Pa}$, $T_0 \approx 273\text{K}$) este încălzit la volum constant până la temperatura $t_2 = 273^\circ\text{C}$. Cunoscând masele molare ale CO_2 și N_2 , $\mu_{CO_2} = 44\text{g/mol}$, $\mu_{N_2} = 28\text{g/mol}$ determinați:

- masa de substanță conținută în cilindru;

Simularea examenului de bacalaureat 2013

Proba E. d) Fizică

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

Sunt obligatorii toate subiectele dintr-o singură ară 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. volumul ocupat de amestec în condiții normale;

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ (continuare)

- c. presiunea finală a amestecului;

- d. variația volumului gazului astfel încât presiunea să devină $p_3 = 8 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, gazul fiind menținut la temperatură constantă T_2 .

III. Rezolvați următoarele probleme:

Problema III.1.

(15 puncte)

O cantitate dată de gaz ideal aflată inițial în starea A, în care presiunea este $p_A = 8,31 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ și volumul $V_A = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$ parcurge un proces ciclic format dintr-o destindere izotermă AB, în cursul căreia volumul gazului crește de trei ori, o comprimare izobară BC și o încălzire izocoră CA. Se cunoaște: $C_V = \frac{5R}{2}$ și $\ln 3 = 1,1$.

- Reprezentați procesul ciclic parcurs de gaz în sistemul de coordonate $p - V$;
- Determinați variația energiei interne a gazului în procesul BC;
- Calculați lucrul mecanic schimbat de gaz cu mediul exterior pe parcursul întregului proces ciclic;
- Determinați raportul dintre cantitățile de căldură Q_{CA}/Q_{AB} schimbate de gaz cu exteriorul în cele două procese.

Problema III.2.

(15 puncte)

Un piston care se poate mișca fără frecări într-un cilindru orizontal separă de mediul exterior un volum $V_1 = 10 \text{ L}$ de gaz ideal ($C_V = 5R/2$) la temperatură $t_1 = 27^\circ\text{C}$ și presiunea $p_1 = 1 \text{ atm}$ ($\approx 10^5 \text{ Pa}$). Inițial pistonul este în echilibru. Încălzind gazul închis în cilindru pistonul se deplasează lent. Când temperatura devine $T_2 = 900 \text{ K}$, pistonul se blochează. Aerul din cilindru este încălzit în continuare până când presiunea devine $p_3 = 2 \text{ atm}$.

- Determinați lucrul mecanic efectuat de gaz în timpul deplasării pistonului;
- Calculați variația energiei interne a gazului în timpul deplasării pistonului;
- Determinați căldura transmisă gazului din momentul blocării pistonului până când presiunea acestuia devine $p_3 = 2 \text{ atm}$.
- Reprezentați în sistemul de coordonate $p-V$ procesele suferite de gaz.

Simularea examenului de bacalaureat 2013

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

C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

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

1. Două conductoare confectionate din același material au raportul lungimilor $I_1 / I_2 = 4$. Raportul diametrelor celor două conductoare este $d_1 / d_2 = 2$. Raportul rezistențelor lor electrice are valoarea:

a. 4

b. 2

c. 1

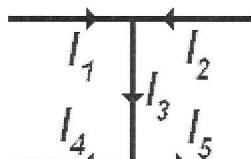
d. 0,5 (3 p)

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

a. 1A b. 5A c. 9A d. 10 A (3 p)

3. O sarcină electrică $Q = 144C$ trece prin secțiunea transversală a unui conductor în timpul $t = 1min$. Curentul electric are intensitatea:

a. $I = 8,640 \text{ kA}$ b. $I = 115,7 \text{ A}$ c. $I = 144 \text{ A}$ d. $I = 2,4 \text{ A}$



și

(3 p)

4. Trei generatoare identice, fiecare având t.e.m. $E = 6V$ și rezistență internă $r = 3\Omega$ sunt legate în paralel. Caracteristicile generatorului echivalent, care înlocuiește cele trei generatoare identice sunt:

a. $E = 6V; r = 1\Omega$ b. $E = 3V; r = 1\Omega$ c. $E = 6V; r = 9\Omega$ d. $E = 2V; r = 1\Omega$ (3 p)

5. Două reșouri electrice cu rezistențele electrice R_1 și R_2 având aceeași tensiune nominală au puterile electrice nominale de $500W$ și respectiv de $200W$. Între rezistențele electrice ale celor două reșouri există relația:

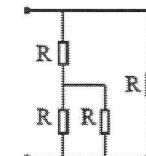
a. $R_2 = R_1$ b. $R_2 = 1,5R_1$ c. $R_2 = 2R_1$ d. $R_2 = 2,5R_1$ (3 p)

6. Rezistivitatea electrică a unui metal, aflat la temperatura de 25°C , este cu 15% mai mare decât rezistivitatea electrică a acestui metal la temperatura de 0°C . Coeficientul termic al rezistivității pentru metalul utilizat este:

a. $6 \cdot 10^{-3} \text{ grad}^{-1}$ b. $8 \cdot 10^{-3} \text{ grad}^{-1}$ c. $12 \cdot 10^{-4} \text{ grad}^{-1}$ d. $2 \cdot 10^{-4} \text{ grad}^{-1}$ (3 p)

7. Rezistența echivalentă R a grupării de rezistoare identice ce au rezistență electrică R , din figura alăturată, are valoarea:

a. $1,5R$ b. $1,2R$ c. $0,9R$ d. $0,6R$ (3 p)



8. Un fir conductor omogen, de secțiune constantă și de lungime l , este conectat la bornele unei surse cu rezistență interioară neglijabilă. Dacă firul conductor se taie în două bucăți egale, fiecare de lungime $l/2$, care se leagă în paralel la bornele aceleiași surse, intensitatea curentului furnizat de sursă devine, față de cea furnizată inițial:

a. de 2 ori mai mare b. de 2 ori mai mică c. de 4 ori mai mare d. de 4 ori mai mică (3 p)

9. O sursă de tensiune electrică cu t.e.m. E și rezistență internă $r=R/4$, are conectată la borne o grupare serie de doi rezistori cu rezistențele R și $2R$. În acest caz, intensitatea curentului electric prin circuit are valoarea de $1A$. Dacă din circuit se scoate rezistența $2R$, intensitatea curentului electric va avea valoarea:

a. $0,5A$ b. $1,5A$ c. $2,6A$ d. $4,4 A$ (3 p)

10. Dacă se scurcuitează bornele unei baterii având t.e.m. $E = 24V$ prin intermediul unui conductor de rezistență electrică neglijabilă, intensitatea curentului prin baterie este $I_{sc} = 80A$. Rezistența internă r a bateriei este:

a. $r = 0,3\Omega$ b. $r = 0,03\Omega$ c. $r = 0,6\Omega$ d. $r = 0,06\Omega$ (3 p)

Simularea examenului de bacalaureat 2013

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

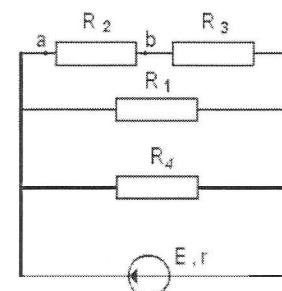
C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU (continuare)

II. Rezolvați următoarele probleme:

Problema II.1 (15 puncte)

Circuitul electric a cărui diagramă este ilustrată în figura alăturată conține o baterie cu t.e.m. $E = 120V$ și rezistență internă $r=2\Omega$ și patru rezistori având rezistențele electrice $R_1=6\Omega$, $R_2=2\Omega$, $R_3=4\Omega$ și $R_4=6\Omega$. Determină:

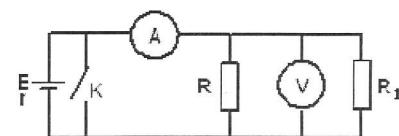
- Rezistența electrică a rezistorului echivalent cu rezistoarele R_1 , R_2 , R_3 și R_4 ;
- Intensitatea curentului electric din ramura ce conține bateria;
- Tensiunea electrică între punctele a și b din circuit;
- Valoarea pe care ar trebui să o aibă rezistența rezistorului R_4 (toate celelalte elemente de circuit rămânând neschimbate) pentru ca tensiunea electrică la bornele bateriei să fie $U=40V$.



Problema II.2 (15 puncte)

În circuitul electric a cărui schemă este reprezentată în figura alăturată se cunosc: rezistențele rezistorilor $R = 20 \Omega$, $R_1 = 60 \Omega$ și parametrii sursei

$E = 12 V$ și $r = 1\Omega$. Aparatele de măsură și firele de legătură sunt ideale.



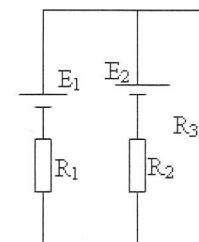
- Calculați rezistența echivalentă a circuitului exterior;
- Calculați tensiunea indicată de voltmetru când întrerupătorul K este deschis;
- Calculați tensiunea indicată de voltmetru când întrerupătorul K este inchis;
- Precizați care va fi indicația ampermetrului dacă întrerupătorul K este închis. Justificați răspunsul.

III. Rezolvați următoarele probleme:

Problema III.1 (15 puncte)

În circuitul electric a cărui schemă este reprezentată în figura alăturată se cunosc: $E_1 = 100V$, $R_1 = R_3 = 20\Omega$, $R_2 = 40\Omega$. Intensitatea curentului electric ce trece prin rezistorul R_3 are valoarea $I_3 = 2,8A$. Sursele de tensiune sunt ideale. Determină:

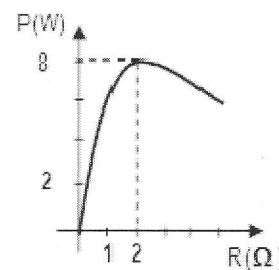
- Puterea electrică disipată pe rezistorul R_3 ;
- Energia electrică pe care o consumă rezistorul R_3 în timpul de 1min ;
- Valoarea intensității curentului electric prin rezistorul R_1 ;
- Valoarea tensiunii electromotoare E_2 .



Problema III.2 (15 puncte)

Un rezistor de rezistență R este conectat la bornele unei surse de curent continuu cu parametrii E și r . În figura alăturată este reprezentată dependența puterii disipate pe rezistor de rezistență electrică a acestuia. Determină:

- Rezistența internă a sursei;
- Valoarea t.e.m. E ;
- Valoarea intensității curentului electric din circuit atunci când $R = 2 \Omega$;
- Valorile rezistenței rezistorului pentru care puterea disipată pe el este jumătate din puterea maximă.



Simularea examenului de bacalaureat 2013

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 $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$.

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

1. Unitatea de măsură a energiei unui foton, exprimată în funcție de unități de măsură ale mărimilor fizice fundamentale în S.I. este:

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

2. Indicele de refracție absolut al unui mediu optic:

- a. poate fi mai mare, mai mic sau egal cu unitatea, în funcție de mediu;
b. este întotdeauna mai mic sau egal cu unitatea;
c. este întotdeauna mai mare sau egal cu unitatea;
d. arată de câte ori este mai mare viteza luminii în mediul respectiv decât viteza luminii în vid. (3p)

3. Prin introducerea unei lentile într-un lichid al cărui indice de refracție este egal cu cel al lentilei, convergența lentilei:

- a. devine nulă
b. devine infinită
c. nu se modifică
d. își schimbă semnul (3p)

4. Viteza de propagare a luminii într-un mediu cu un indice de refracție $n = 1,2$ este:

- a. $2,5 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ b. $0,4 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ c. $2,5 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ d. $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ (3p)

5. Imaginea unui obiect real printr-o lentilă divergentă este:

- a. reală, răsturnată și mai mare decât obiectul
b. reală, dreaptă și mai mică decât obiectul
c. virtuală, răsturnată și mai mare decât obiectul
d. virtuală, dreaptă și mai mică decât obiectul (3p)

6. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică,

unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice exprimată prin $\frac{m_e v^2}{2}$ este:

- a. J b. $J \cdot m$ c. s^{-1} d. $J \cdot s$ (3p)

7. Considerând că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii

fizice care poate fi exprimată prin raportul $\frac{x_1 - x_2}{x_1 x_2}$ este:

- a. m b. m^{-2} c. m^2 d. m^{-1} (3p)

8. Un bazin paralelipipedic cu baza orizontală pătrată cu latura $a = 20\text{m}$ și cu adâncimea $h = 2\text{m}$ este

umplut cu un lichid transparent cu indicele de refracție $n = 1,41$ ($\cong \sqrt{2}$). Deasupra lichidului este aer. În centrul bazei bazinului este plasată o sursă punctiformă de lumină. Pe suprafața lichidului plutește un disc având centrul pe verticala sursei de lumină. Dacă nici o rază de lumină nuiese din bazin, raza discului este de cel puțin:

- a. 1m b. $1,41\text{m}$ c. $1,73\text{m}$ d. 2m (3p)

9. O monedă este păstrată într-o cutie, sub un capac de sticlă ($n = 1,5$), lipită de acesta. Privind moneda prin capac sub incidentă normală, ea pare a fi mai aproape cu 2mm decât este în realitate. Grosimea capacului este:

- a. 6mm b. 4mm c. 3mm d. 2mm (3p)

10. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică,

unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice exprimată prin relația $\frac{1}{f}$ poate fi scrisă sub forma:

Simularea examenului de bacalaureat 2013

Proba E. d) Fizică

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

Sunt obligatorii toate subiectele dintr-o singură ară 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. s^{-1}

b. m

c. m^{-2}

d. m^{-1}

(3p)

D. OPTICĂ (continuare)

II. Rezolvați următoarele probleme:

Problema II.1 (15 puncte)

Imaginea reală a unui obiect cu înălțimea $y_1 = 2\text{cm}$, situat perpendicular pe axa optică principală la distanță de 90 cm față de o lentilă subțire, se formează la distanță de 45 cm de lentilă. Alipind de lentilă o a doua lentilă subțire, imaginea reală a obiectului situat în aceeași poziție se formează la distanță de 72 cm de sistem. Determinați:

- a. distanța focală a primei lentile;
- b. convergența sistemului format din cele două lentile alipite;
- c. distanța focală a celei de a doua lentile;
- d. înălțimea imaginii date de sistemul de lentile alipite.

Problema II.2 (15 puncte)

Două lentile subțiri plan-convexe identice, având indicele de refracție $n = 1,5$ și raza feței sferice $R = 20\text{cm}$, sunt așezate coaxial în aer. Determinați:

- a. distanța focală a unei lentile;
- b. distanța la care ar trebui așezate lentilele una față de alta pentru a forma un sistem afocal;
- c. convergența sistemului format prin alipirea celor două lentile;
- d. poziția imaginii unui obiect perpendicular pe axa optică principală, situat la 30cm în fața sistemului obținut prin alipirea celor două lentile.

III. Rezolvați următoarele probleme:

Problema III.1 (15 puncte)

Un fascicul de lumină monocromatică cu lungimea de undă $\lambda = 250\text{nm}$ cade pe suprafața unui metal caracterizat de lucrul mecanic de extractie $L = 2\text{eV}$ ($1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ J}$). Determinați:

- a. energia unui foton din radiația incidentă;
- b. frecvența de prag caracteristică metalului;
- c. lungimea de undă a pragului fotoelectric pe metalul respectiv;
- d. tensiunea de stopare a celor mai rapizi electroni extrași.

Problema III.1 (15 puncte)

Un fascicul de fotoni dintr-o radiație cu lungimea de undă $\lambda = 300\text{nm}$ și puterea $P = 1\mu\text{W}$ cade pe catodul unei celule fotoelectrice pentru care lungimea de undă de prag are valoarea $\lambda_0 = 400\text{nm}$. Determinați:

- a. energia unui foton din fascicul;
- b. numărul de fotoni care cad pe catodul celulei în fiecare secundă;
- c. lucrul mecanic de extractie a unui electron din catod;
- d. energia cinetică maximă a electronilor emiși.