

**TESTE de ANTRENAMENT pentru EXAMENUL de BACALAUREAT 2024
FIZICA**

- Filiera TEORETICĂ-profilul REAL

A. MECANICĂ

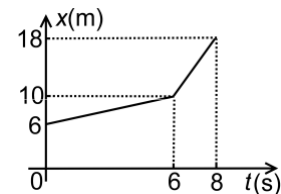
Se consideră accelerația gravitațională $g = 10 \text{ m/s}^2$.

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

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

1. Un mobil se deplasează în lungul axei Ox. Dependența de timp a coordonatei mobilului este reprezentată în figura alăturată. Valoarea vitezei medii a mobilului în cele 8 s de mișcare, este:



- a. $1,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ b. $2,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ c. $3,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ d. $5,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ **(3p)**

2. Indiferent de tipul traiectoriei, în timpul mișcării unui mobil, direcția vectorului viteză momentană este:

- a. perpendiculară pe direcția vectorului accelerație b. aceeași cu a vectorului accelerație
c. normală la traiectorie d. tangentă la traiectorie

(3p)

3. Unitatea de măsură J (joule) corespunde mărimii fizice exprimate prin produsul dintre:

- a. energie și distanță b. putere și durată c. energie și durată
d. putere și distanță

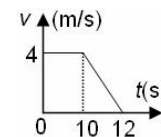
(3p)

4. Un corp lăsat liber pe un plan înclinat coboară rectiliniu uniform. Dacă același corp este ridicat cu viteză constantă pe același plan înclinat, randamentul planului înclinat este:

- a. 100% b. 75% c. 50% d. 25%

(3p)

5. În graficul alăturat este reprezentată dependența de timp a vitezei unui biciclist. Distanța parcursă de biciclist din momentul $t_0 = 0 \text{ s}$ până în momentul opririi, este egală cu:



- a. 40 m b. 44 m c. 50 m d. 55 m

(3p)

6. Un resort cu masa neglijabilă are, în stare nedeformată, lungimea $\ell_0 = 10 \text{ cm}$. Dacă se suspendă de resort un corp cu masa $m = 200 \text{ g}$, lungimea resortului devine $\ell = 12 \text{ cm}$. Lucrul mecanic efectuat de forța elastică în cursul alungirii resortului este:

- a. -2 J b. -4 J c. $-2 \cdot 10^{-2} \text{ J}$ d. $-4 \cdot 10^{-2} \text{ J}$ **(3p)**

7. Un corp cu masa m aflat în repaus pe o suprafață orizontală explodează în două fragmente ale căror mase se află în raportul $m_1/m_2=1/3$. Fragmentele sunt proiectate în sensuri opuse, viteza fragmentului de masă m_1 fiind 3m/s . Valoarea vitezei celui de-al doilea fragment este:

- a. 9m/s b. 6m/s c. 3m/s d. 1m/s **(3p)**

8. De un dinamometru fixat de tavanul unui lift este suspendat un corp cu masa $m=1\text{kg}$. Liftul coboară accelerat, cu accelerația egală cu 1m/s^2 . Forța indicată de dinamometru are valoarea:

- a. 0 N b. 9 N c. 10 N d. 11 N **(3p)**

9. Un corp cu masa m se deplasează orizontal cu frecare, coeficientul de frecare la alunecare fiind μ , pe

distanța d sub acțiunea unei forțe. Lucrul mecanic efectuat de greutatea corpului este:

- a. mgd b. $-mgd$ c. μmgd d. 0 **(3p)**

10. Unitatea de măsură a impulsului unui corp exprimată în unități de măsură fundamentale din S.I., este:

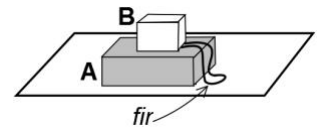
- a. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ b. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ c. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}$ d. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^2$ **(3p)**

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

1. Rezolvați următoarea problemă:

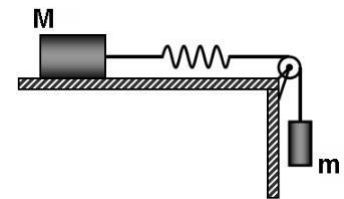
În figura alăturată sunt reprezentate două corpuri A și B, cu masele m_A și respectiv $m_B = 60 \text{ kg}$, așezate unul peste altul și legate între ele cu un fir inextensibil și de masă neglijabilă, de lungime $\ell = 50 \text{ cm}$. Corpul A este așezat pe suprafața orizontală a unei mese. De corpul B se trage vertical în sus cu o forță F a cărei valoare poate fi modificată.



- calculați forța de apăsare exercitată de B asupra lui A atunci când $F = 500 \text{ N}$;
- pentru o anumită valoare a forței F , corpul B se deplasează cu viteza constantă $v = 0,36 \text{ km/h}$. Calculați intervalul de timp după care distanța dintre corpuri devine $d = 20 \text{ cm}$;
- dacă asupra corpului B acționează o forță verticală, în sus, de valoare $F = 1,2 \text{ kN}$ și firul dintre corpuri este întins, sistemul format din cele două corpuri se deplasează accelerat vertical în sus cu $a = 2 \text{ m/s}^2$. Calculați masa m_A ;
- calculați valoarea forței de tensiune din fir în condițiile de la punctul c.

2. Rezolvați următoarea problemă:

În sistemul din figura alăturată, corpul cu masa $m = 2 \text{ kg}$ este legat de o ladă cu masa $M = 8 \text{ kg}$ prin intermediul unui fir inextensibil, cu masa neglijabilă. Firul, având inserat un resort de ideal, este trecut peste un scripete ideal. Se consideră că alungirea resortului este proporțională cu forța deformatoare, resortul alungindu-se cu 1 cm pentru o valoare a forței de 10 N . Mișcarea pe planul orizontal se face cu frecare, iar coeficientul de frecare la alunecare este $\mu = 0,2$. Sistemul fiind lăsat liber, fără viteză inițială, resortul ajunge la o alungire constantă și mișcarea devine uniform accelerată.



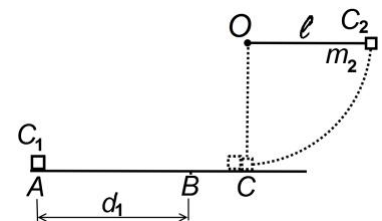
- reprezentați forțele care acționează asupra corpului de masă m , respectiv asupra lăzii în timpul mișcării;
- calculați accelerația sistemului;
- calculați valoarea alungirii resortului în timpul mișcării uniform accelerate a sistemului;
- calculați mărimea unei forțe orizontale care, aplicată lăzii de masă M , ar produce mișcarea sistemului de corpuri cu viteză constantă, lada de masă M deplasându-se spre stânga.

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Rezolvați următoarea problemă:

Un corp C_1 , aflat în punctul A, este lansat spre punctul B cu viteza inițială $v_0 = 5 \text{ m/s}$ de-a lungul unei suprafețe orizontale, ca în figura alăturată. Mișcarea pe porțiunea AB, de lungime $d_1 = 2 \text{ m}$, are loc cu frecare. Coeficientul de frecare la alunecare între corp și suprafața orizontală este $\mu = 0,4$. Pe porțiunea BC frecarea este neglijabilă. Un alt corp C_2 având masa $m_2 = 60 \text{ g}$, este legat de un fir de lungime $\ell = 0,8 \text{ m}$, inextensibil și de masă neglijabilă. Inițial firul este întins și orizontal. Punctul de suspensie O se află la înălțimea $h = \ell$ față de suprafața orizontală. Corpul C_2 este lăsat liber din repaus, astfel încât cele două corpuri ajung simultan în punctul C. După impact, cele două corpuri rămân în repaus. Neglijând frecările cu aerul și considerând că energia potențială gravitațională este nulă la nivelul suprafeței orizontale, calculați:



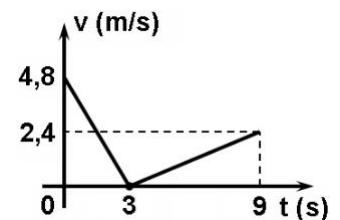
a. viteza corpului C_1 în punctul B;

- energia mecanică inițială a corpului C_2 ;
- impulsul corpului C_2 , imediat înainte de impact;
- masa corpului C_1 .

2. Rezolvați următoarea problemă:

De la baza unui plan înclinat suficient de lung, se lansează în lungul planului un corp cu masa $m = 1 \text{ kg}$.

Mișcarea corpului pe planul înclinat se face cu frecare, astfel încât la un moment dat corpul se oprește, după care revine în punctul de lansare. Energia potențială gravitațională se consideră nulă la baza planului înclinat. În figura alăturată, este reprezentată grafic dependența de timp a modulului vitezei corpului de la începutul mișcării sale și până în momentul în care corpul revine în punctul de lansare. Determinați:



- energia cinetică inițială a corpului;
- lucrul mecanic efectuat de forța de frecare în intervalul de timp dintre momentele $t_0 = 0 \text{ s}$ și $t = 9 \text{ s}$;
- modulul forței de frecare la alunecare pe planul înclinat;
- energia mecanică la momentul $t = 3 \text{ s}$.

**TESTE de ANTRENAMENT pentru EXAMENUL de BACALAUREAT 2024
FIZICA**

- Filiera TEORETICĂ-profilul REAL

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$.

SUBIECTUL I

(30 puncte)

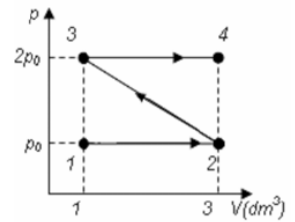
Pentru itemii 1-10 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Dacă notațiile utilizate sunt cele din manualele de fizică, numărul de molecule din unitatea de volum poate fi exprimat prin relația:

- a. $\frac{pV}{RT}$ b. $\frac{p}{RT}$ c. $\frac{p \cdot N_A}{R \cdot T}$ d. $\frac{pT}{R}$ **(3p)**

2. O cantitate constantă de gaz ideal suferă transformarea 1234 reprezentată grafic în coordonate p - V în figura alăturată. Cunoscând faptul că $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$, lucrul mecanic total schimbat de gaz are valoarea:

- a. -400 J
b. -300 J
c. 300 J
d. 400 J



(3p)

3. Un motor termic funcționează după un ciclu Otto. Substanța de lucru efectuează lucru mecanic în timpul :

- a. admisiei b. compresiei c. detentei d. evacuării **(3p)**

4. Într-o incintă cu volumul $V = 98 \text{ dm}^3$ se află o masă $m_1 = 126 \text{ g}$ de azot ($\mu_1 = 28 \text{ g/mol}$) în amestec cu $m_2 = 40 \text{ g}$ de metan ($\mu_2 = 16 \text{ g/mol}$). Volumul molar al amestecului format din cele două gaze este egal cu :

- a. $14 \text{ m}^3/\text{kmol}$ b. $32 \text{ m}^3/\text{kmol}$ c. $16 \text{ dm}^3/\text{kmol}$ d. $32 \text{ dm}^3/\text{kmol}$ **(3p)**

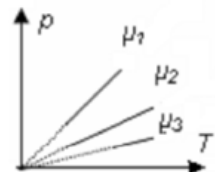
5. În destinderea adiabatică a unui gaz ideal:

- a. energia internă a gazului crește;
b. energia internă a gazului scade;
c. gazul nu schimbă lucru mecanic cu exteriorul;
d. gazul primește lucru mecanic din exterior.

(3p)

6. În diagrama alăturată sunt reprezentate trei transformări izocore, efectuate de mase egale din trei gaze diferite. Știind că $V_1 = V_2 = V_3$, relația care există între masele molare ale acestora este:

- a. $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ b. $\frac{1}{\mu_1} < \frac{1}{\mu_2} < \frac{1}{\mu_3}$ c. $\mu_1 < \mu_2 < \mu_3$ d. $\frac{1}{\mu_3} < \frac{1}{\mu_1} < \frac{1}{\mu_2}$



(3p)

7. Căldura molară la volum constant a unui gaz ideal este $C_V = 2,5R$. Exponentul adiabatic pentru acel gaz are valoarea :

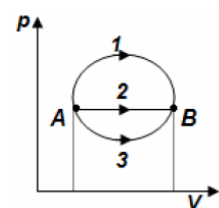
- a. 1,2 b. 1,3 c. 1,8 d. 1,4 **(3p)**

8. Pentru fiecare ciclu al unui motor Diesel, raportul dintre lucrul mecanic efectuat și modulul căldurii cedate sursei reci este $2/3$. Raportul dintre căldura primită și lucrul mecanic efectuat este:

- a. 1,5 b. 2,5 c. 3 d. 5 **(3p)**

9. O masă dată de gaz ideal, aflată inițial în starea A, ajunge într-o stare B prin trei transformări distincte, notate cu 1, 2 și 3 reprezentate în coordonate p - V în figura alăturată. Între căldurile schimbate cu exteriorul în cele trei transformări există relația:

- a. $Q_1 > Q_2 > Q_3$
b. $Q_1 = Q_2 = Q_3$
c. $Q_1 < Q_2 < Q_3$
d. $Q_1 = Q_2 < Q_3$



Între

(3p)

10. Unei densități de 10 g/cm^3 îi corespunde , în unități din S.I. o valoare egală cu:

- a. 10 kg/m^3 b. 100 kg/m^3 c. 1000 kg/m^3 d. 10^4 kg/m^3 **(3p)**

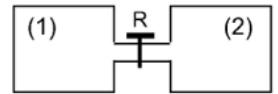
SUBIECTUL II

(30 puncte)

Rezolvați următoarele probleme:

1. Într-o butelie de volum $V = 30 \text{ l}$ se află heliu ($\mu_{\text{He}} = 4 \text{ g/mol}$) la presiunea $p = 8,31 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ și temperatura $t = 27^\circ\text{C}$. În butelie se mai introduce hidrogen molecular ($\mu_{\text{H}_2} = 2 \text{ g/mol}$) cu masa $m_2 = 4 \text{ g}$, masa de heliu și temperatura rămânând neschimbate. Amestecul poate fi considerat gaz ideal, iar pereții buteliei rezistă până la presiunea $p_{\text{max}} = 12,465 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Determinați:
- masa heliului din butelie;
 - presiunea din butelie după introducerea hidrogenului;
 - temperatura maximă până la care poate fi încălzită accidental butelia după introducerea hidrogenului;
 - raportul densităților medii ale amestecului înainte și după încălzire.

2. În două vase de volume egale, $V_1 = V_2 = 8,31 \text{ l}$, conectate printr-un tub de volum neglijabil, se află gaze considerate ideale la aceeași temperatură $\theta = 127^\circ\text{C}$. Inițial, robinetul R este închis (vezi figura alăturată). În vasul (1) se află $\nu_1 = 0,025 \text{ mol}$ de gaz cu masa molară $\mu_1 = 4 \text{ g/mol}$, la presiunea $p_1 = 10^4 \text{ Pa}$. Gazul din vasul (2) are presiunea $p_2 = 10^6 \text{ Pa}$ și masa molară μ_2 . După deschiderea robinetului R, amestecul format are masa molară $\mu_{\text{med}} \approx 15,88 \text{ g/mol}$. Determinați:



- cantitatea de substanță din vasul (2);
- masa molară μ_2 ;
- presiunea care se stabilește în vase după deschiderea robinetului;
- masa totală de gaz aflată în vas, după deschiderea robinetului.

SUBIECTUL III

(30 puncte)

Rezolvați următoarele probleme:

1. O cantitate $\nu = 10 \text{ mol}$ de oxigen ($\mu = 32 \text{ g/mol}$), considerat gaz ideal, efectuează o transformare ciclică ABCA. Transformarea AB are loc la presiune constantă, transformarea BC la volum constant, iar transformarea CA are loc la temperatură constantă. Presiunea în starea A are valoarea $p_A = 4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Volumul ocupat de gaz în starea B este de două ori mai mare decât volumul din starea A. Se cunosc: $\rho_A = 3,2 \text{ kg/m}^3$ (valoarea densității gazului în starea A), $\gamma_{\text{oxigen}} = 7/5$, $1/8,31 \cong 0,12$ și $\ln 2 \cong 0,7$.
- Reprezentați grafic procesul ciclic descris de gaz într-un sistem de coordonate p - V ;
 - Calculați variația energiei interne a gazului în transformarea AB;
 - Calculați valoarea căldurii cedate de gaz mediului exterior în transformarea ciclică;
 - Determinați lucrul mecanic schimbat de gaz cu mediul exterior în transformarea ciclică, precizând dacă este primit sau cedat.

2. Un motor termic folosește ca substanță de lucru o cantitate $\nu = 3 \text{ mol}$ de gaz biatomic și funcționează după un ciclu termodinamic care, reprezentat într-o diagramă p - T este un dreptunghi cu laturile paralele cu axele. În starea inițială (1) gazul se află la presiunea maximă și temperatura minimă. Se cunosc $\frac{T_{\text{max}}}{T_{\text{min}}} = 4$, $\frac{p_{\text{max}}}{p_{\text{min}}} = 2$, $p_{\text{min}} = 1 \text{ atm}$,

$T_{\text{min}} = 300\text{K}$, $\gamma = 1,4$, $1/8,31 \cong 0,12$ și $\ln 2 \cong 0,7$.

- Reprezentați transformarea ciclică în coordonate p - V .
- Determinați raportul $\frac{V_{\text{max}}}{V_{\text{min}}}$.
- Calculați lucrul mecanic schimbat cu mediul exterior în destinderea izobară.
- Determinați căldura primită de gaz în decursul unui ciclu complet.

**TESTE de ANTRENAMENT pentru EXAMENUL de BACALAUREAT 2024
FIZICA**

- Filiera TEORETICĂ-profilul REAL

C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

SUBIECTUL J (30 de puncte)

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

1. Doi rezistori de rezistențe electrice R_1 și R_2 sunt grupați în paralel. Rezistența electrică R_2 poate fi exprimată în funcție de R_1 și de rezistența electrică echivalentă R_p a grupării paralele prin relația:

a. $R_2 = \frac{R_p R_1}{R_1 - R_p}$ b. $R_2 = R_p - R_1$ c. $R_2 = \frac{R_p - R_1}{R_1 R_p}$ d. $R_2 = \frac{R_p R_1}{R_p - R_1}$ (3p)

2. La capetele unui fir metalic se aplică o anumită tensiune electrică astfel încât el este parcurs de un curent cu intensitatea I . Dacă se aplică aceeași tensiune electrică unui alt fir metalic din același metal, cu aceeași lungime, dar cu diametrul de două ori mai mare, intensitatea curentului electric prin acest fir este:

a. $I/2$ b. I c. $2I$ d. $4I$ (3p)

3. Pe două becuri sunt înscrise valorile (12W, 4V) respectiv (24W, 6V). Valoarea maximă admisibilă a tensiunii ce se poate aplica pe gruparea serie a celor două becuri este:

a. 10 V b. 6 V c. 8,5 V d. 4 V (3p)

4. O grupare de N rezistoare legate în paralel este conectată la bornele unei surse de tensiune. Afirmația corectă este:

- a. rezistența grupării scade atunci când rezistența unui rezistor crește
 - b. rezistența grupării este mai mică decât rezistența oricărui rezistor din grupare
 - c. intensitatea curentului prin sursă crește dacă se scoate un rezistor din grupare
 - d. prin fiecare rezistor trece același curent
- (3p)

5. O sursă dezvoltă aceeași putere $P = 36$ W pe doi rezistori diferiți de rezistențe $R_1 = 4 \Omega$ și $R_2 = 9 \Omega$ legați pe rând la bornele sale. Tensiunea electromotoare a sursei și rezistența sa internă au valorile:

a. $E = 30$ V, $r = 13 \Omega$ b. $E = 36$ V, $r = 6 \Omega$; c. $E = 36$ V, $r = 1,5 \Omega$; d. $E = 30$ V, $r = 6 \Omega$ (3p)

6. Precizați care dintre mărimile fizice de mai jos este mărimea corespunzătoare unei unități de măsură fundamentale în S.I.:

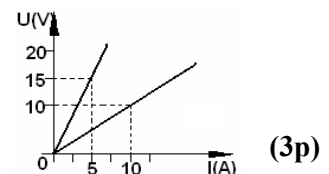
a. rezistența electrică b. tensiunea electrică c. sarcina electrică d. intensitatea curentului electric (3p)

7. Energiei electrice de 3,5 kWh, exprimată în funcție de unități din S.I. îi corespunde valoarea:

a. $3,5 \cdot 10^3$ J b. $12,6 \cdot 10^3$ J c. $0,21 \cdot 10^6$ J d. $12,6 \cdot 10^6$ J (3p)

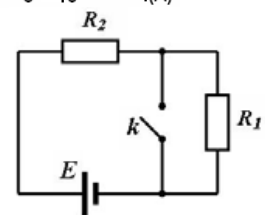
8. Două rezistoare, ale căror caracteristici tensiune-curent sunt reprezentate în figura alăturată, sunt grupate, o dată în serie, apoi în paralel. Raportul rezistențelor echivalente ale celor 2 grupări, $R_{\text{serie}}/R_{\text{paralel}}$ este egal cu:

a. 1 b. 16/3 c. 4/3 d. 3/4



9. Se consideră montajul electric din figura alăturată, în care sursa are rezistență internă neglijabilă. Prin închiderea întrerupătorului k , puterea electrică furnizată de sursă:

- a. crește deoarece scade rezistența electrică a circuitului
- b. scade deoarece scade rezistența electrică a circuitului
- c. nu se modifică
- d. devine nulă deoarece sursa nu are rezistență internă.



(3p)

10. Se consideră 32 generatoare identice, fiecare având t.e.m. E și rezistența internă r . Se formează 4 grupări serie de câte 8 generatoare fiecare. Cele patru grupări se leagă apoi în paralel. Generatoru echivalent cu gruparea mixtă astfel obținută are t.e.m și rezistența internă:

a. $8E$; $2r$ b. $4E$; $0,5r$ c. $8E$; $0,5r$ d. $4E$; $2r$ (3p)

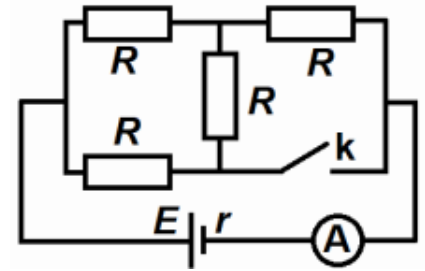
SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

1. Rezolvați următoarea problemă:

În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric în care toți rezistorii sunt identici având rezistența electrică $R = 15\Omega$, iar firele de legătură și ampermetrul sunt ideale. Valoarea tensiunii electromotoare a generatorului este $E = 26V$, iar rezistența interioară a sursei este $r = 1\Omega$. Determinați:

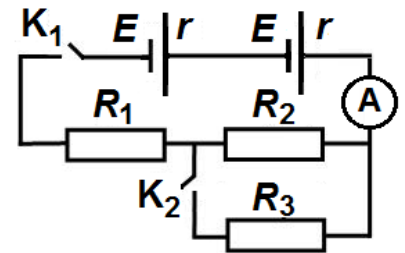
- valoarea intensității curentului electric indicată de ampermetru atunci când comutatorul k este deschis;
- valoarea rezistenței echivalente exterioare, atunci când comutatorul k este închis;
- se deconectează ampermetrul, iar în locul lui se conectează un consumator având rezistența electrică $R_1 = 3\Omega$. Calculați tensiunea la bornele rezistorului R_1 în condițiile în care comutatorul este închis;
- în schema de circuit din figură se înlocuiește sursa reală cu una ideală având t.e.m $E = 28,55 V$ și $r = 0\Omega$. Calculați raportul dintre tensiunea la bornele sursei atunci când comutatorul k este deschis și tensiunea la bornele sursei atunci când comutatorul k este închis.



2. Rezolvați următoarea problemă:

În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric. Generatoarele sunt identice, având fiecare tensiunea electromotoare $E = 12 V$ și rezistența interioară $r = 10 \Omega$, iar consumatorii au rezistențele electrice $R_1 = 70 \Omega$, $R_2 = 60 \Omega$, $R_3 = 30 \Omega$. Conductoarele de legătură au rezistență electrică neglijabilă, iar ampermetrul este considerat ideal ($R_A \approx 0 \Omega$). Calculați:

- tensiunea electromotoare și rezistența interioară a bateriei obținute prin legarea în serie a celor două generatoare;
- intensitatea curentului electric indicat de ampermetru atunci când comutatorul K_1 este închis iar comutatorul K_2 este deschis;
- rezistența echivalentă a circuitului exterior atunci când ambele întrerupătoare sunt închise;
- tensiunea electrică la bornele rezistorului R_2 în condițiile punctului c.



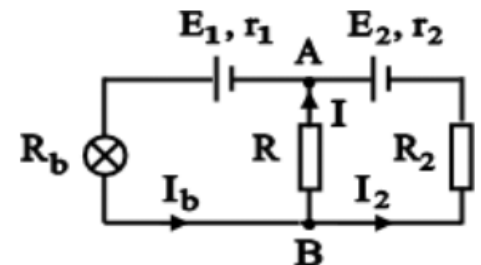
SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Rezolvați următoarea problemă:

În schema de circuit reprezentată în figura alăturată, firele de legătură se consideră ideale iar becul funcționează la puterea nominală $P_b = 40W$ și are rezistența $R_b = 10\Omega$. Puterea electrică debitată de generatorul cu t.e.m E_1 are valoarea $P_1 = 72W$, rezistențele interioare ale celor două generatoare au valorile $r_1 = 2\Omega$, $r_2 = 3\Omega$ iar rezistențele electrice ale celor doi rezistori au valorile $R = 8\Omega$ și $R_2 = 45\Omega$. Determinați:

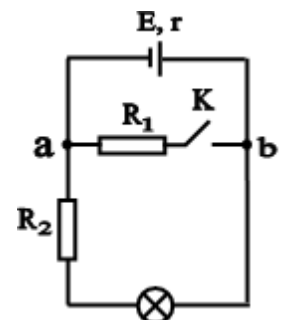
- tensiunea electromotoare a generatorului E_1 ;
- energia electrică consumată timp de 10 minute de rezistorul cu rezistența R_2 ;
- puterea electrică debitată de generatorul cu t.e.m E_2 ;
- valoarea pe care ar trebui să o aibă rezistența rezistorului R_2 atunci când, prin deconectarea rezistorului montat între bornele A și B, becul să funcționeze la parametri nominali.



2. Rezolvați următoarea problemă:

Sursa de tensiune din circuitul a cărui schemă este redată în figura alăturată are t.e.m. $E = 12 V$ și rezistența internă $r = 1,5 \Omega$. Inițial întrerupătorul K este închis, iar tensiunea la bornele becului este egală cu tensiunea sa nominală $U_{bec} = 6 V$. Tensiunea dintre punctele a și b ale circuitului este egală cu $U_{ba} = 9 V$.

- puterea electrică dezvoltată de bec
- rezistența electrică a rezistorului R_1
- randamentul transferului de putere de la sursă la bec
- valoarea pe care ar trebui să o aibă rezistența electrică a rezistorului R_{2x} pentru ca becul să funcționeze la parametri nominali dacă se deschide întrerupătorul K .



**TESTE de ANTRENAMENT pentru EXAMENUL de BACALAUREAT 2024
FIZICA**

- Filiera TEORETICĂ-profilul REAL

D. OPTICĂ

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

SUBIECTUL I (30 de puncte)

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

1. Cu cât se modifică unghiul dintre raza incidentă și cea reflectată dacă inițial unghiul de incidență era 10° iar apoi devine 40° ?

- a. 20° b. 30° c. 60° d. 80° (3p)

2. Viteza de propagare a luminii într-un mediu ce are indice de refracție $n=1,5$ este:

- a. 2 m/s b. $2 \cdot 10^5$ km/s c. 2 km/s d. $2 \cdot 10^5$ km/s (3p)

3. O rază de lumină trece dintr-un mediu cu indice de refracție $n_1 = \sqrt{2}$ în ($n_{\text{aer}}=1$). Unghiul de incidență minim pentru care se obține fenomenul de reflexie totală este:

- a. 45° b. 30° c. 15° d. 0° (3p)

4. Lungimea de undă de prag a efectului fotoelectric extern, caracteristică unui metal necunoscut este $\lambda_0=375$ nm. În acest caz energia cinetică maximă a electronilor extrași de către radiația cu lungimea de undă $\lambda=150$ nm este:

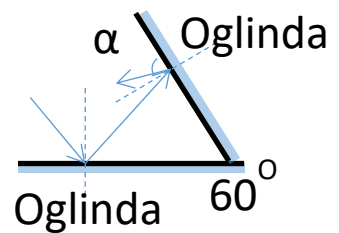
- a. $15,84 \cdot 10^{-19}$ J b. $3,96 \cdot 10^{-19}$ J c. $7,92 \cdot 10^{-19}$ J d. $7,92 \cdot 10^{19}$ J (3p)

5. Atunci când un obiect liniar luminos este așezat la distanța de 8 cm față de o lentilă convergentă imaginea sa reală se obține la distanța de 2 cm. Dacă se apropie lentila de obiect cu 6 cm atunci noua imagine a obiectului se va obține la distanța:

- a. 8 cm b. 1,6 cm c. 6 cm d. 4 cm (3p)

6. Determinați unghiul α din desenul descris mai jos pentru un unghi de incidență inițial de 45° , pentru reflexia pe oglinda orizontală, știind că unghiul diedru dintre oglinzi este de 60° .

- a. 30°
b. 45°
c. 60°
d. 75°



(3p)

7. Sub o placă de sticlă de grosime $h=15$ cm, aflată în aer, se găsește un mic corp. Indicii de refracție pentru cele două medii sunt: $n_{\text{aer}}=1$ și $n_{\text{sticlă}}=1,5$. La ce distanță față de suprafața superioară a plăcii se formează imaginea corpului?

- a. 1,5cm b. 10cm c. 15cm d. 30cm (3p)

8. O radiație electromagnetică ce cade pe catodul unei celule fotoelectrice produce un efect fotoelectric extern, tensiunea de stopare fiind $U_s=2$ V. Energia cinetică maximă a electronilor emiși este:

- a. $3,2 \cdot 10^{-19}$ J b. $3,4 \cdot 10^{-19}$ J c. $3,2 \cdot 10^{-16}$ J d. $3,2 \cdot 10^{-19}$ mJ (3p)

9. Un obiect aflat pe axa optică principală a unei lentile convergente la o distanță de 3 ori mai mare decât distanța sa focală va avea o imagine:

- a. Virtuală, dreaptă și mai mare decât obiectul;
b. Virtuală, răsturnată și mai mică decât obiectul;
c. Reală, răsturnată și mai mică decât obiectul;
d. Reală, răsturnată și mai mare decât obiectul. (3p)

10. Frecvența radiației electromagnetice monocromatice cu lungimea de undă $\lambda=600$ nm este

- a. $2 \cdot 10^{12}$ Hz b. $0,5 \cdot 10^{14}$ MHz c. 5 Hz d. $5 \cdot 10^5$ GHz (3p)

SUBIECTUL al II-lea**(30 de puncte)****1. Rezolvați următoarea problemă:**

Un obiect liniar luminos cu înălțimea $y_1=4\text{cm}$ se află la distanța de 6cm față de o lentilă convergentă cu distanța focală $f=2\text{cm}$.

- Realizați un desen în care să evidențiați construcția imaginii prin lentilă, pentru obiectul considerat, în situația descrisă mai sus;
- Calculați la ce distanță față de centrul optic al lentilei se obține imaginea obiectului;
- Calculați mărirea liniară transversală dată de lentilă în acest caz;
- Determinați înălțimea imaginii.

2. Rezolvați următoarea problemă:

Un obiect luminos punctiform este așezat în fața unei lentile cu distanța focală $f= - 4\text{cm}$, pe axa optică principală;

- Calculați convergența lentilei;
- Determinați la ce distanță față de lentilă trebuie așezat obiectul astfel încât imaginea să se obțină la distanța de 3cm față de lentilă;
- Precizați dacă imaginea obiectului poate fi obținută experimental pe un ecran; Justificați răspunsul;
- În situația descrisă la punctul b. se așează o a doua lentilă convergentă cu distanța focală $f_2=1\text{cm}$, între obiect și lentila inițială, la o distanță de 2cm față de obiect; cu cât se deplasează imaginea obținută prin sistemul de lentile față de poziția imaginii obținută prin lentila inițială?

SUBIECTUL al III-lea**(30 de puncte)****1. Rezolvați următoarea problemă:**

Un dispozitiv Young, aflat în aer, este iluminat cu o radiație monocromatică cu are frecvența $\nu=5 \cdot 10^{14}\text{Hz}$. Radiația este emisă de o sursă aflată pe axa de simetrie a dispozitivului, iar distanța dintre cele două fante este $2l=5\text{mm}$.

- Determinați lungimea de undă a radiației monocromatice.
- La ce distanță trebuie așezat un ecran, paralel cu planul fantelor, astfel încât să se obțină o valoare a interfranței $i=0,3\text{mm}$?
- În situația descrisă la punctul b. determinați la ce înălțime se obține a patra franjă luminoasă față de franja centrală.
- În situația descrisă la punctul b. determinați distanța maximă dintre franja întunecată de ordinul 5 și franja luminoasă de ordinul 2.

2. Rezolvați următoarea problemă:

Un dispozitiv Young, cu distanța dintre fante $2l = 1\text{mm}$ și cu distanța de la planul fantelor la ecran $D=1\text{m}$, este utilizat într-un experiment în care sursa emite lumină monocromatică cu $\lambda=500\text{nm}$ și apoi în altă experiment, în care sursa emite lumină albă, ale cărei limite spectrale sunt $\lambda_r=750\text{nm}$ și $\lambda_v=400\text{nm}$.

- Calculați valoarea interfranței obținute în experimentul cu lumină monocromatică.
- Determinați deplasarea figurii de interferență în lumină monocromatică dacă în fața unei fante se plasează o lamă cu fețe plane și paralele, cu grosimea $d=0,02\text{mm}$, din sticlă cu indicele de refracție $n=1,5$.
- Calculați lățimea spectrului de ordinul 2 obținut în experimentul în care se utilizează lumină albă.
- Determinați câte lungimi de undă diferite corespund radiațiilor din lumina albă care formează maxime la distanța $x=1,2\text{mm}$ față de franja centrală.