

Simulare pentru EXAMENUL DE BACALAUREAT – ianuarie 2023

Probă scrisă la FIZICĂ

Varianta 1

Filiera teoretică, profilul real, specializarea matematică-informatică

Filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică

• 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 efectiv de lucru este de 3 ore.

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.

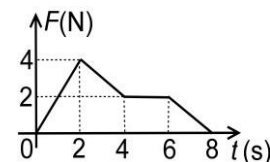
1. Simbolul unității de măsură a greutateții unui corp în S.I. este:

- a. G b. kg c. m d. N (3p)

2. Un mobil, aflat în repaus la momentul $t_0 = 0 \text{ s}$, se mișcă rectiliniu sub acțiunea unei forțe al cărei modul variază în funcție de timp conform graficului din figura alăturată. Orientarea forței nu se modifică. Mobilul atinge viteza maximă la momentul:

- a. 8 s b. 6 s c. 4 s d. 2 s

(3p)



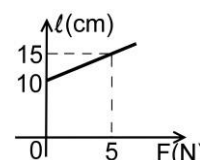
3. Expresia matematică a accelerației medii a unui mobil este:

- a. $\vec{a}_m = \vec{F}_m \cdot m$ b. $\vec{a}_m = \frac{m}{F_m}$ c. $\vec{a}_m = \frac{\vec{v}}{\Delta t}$ d. $\vec{a}_m = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$ (3p)

4. În graficul alăturat este reprezentată dependența lungimii unui fir elastic de forța deformatoare, la echilibru. Constanta elastică a acestui fir este:

- a. 500 N/m b. 100 N/m c. 300 N/m d. 200 N/m

(3p)

5. Pentru ridicarea cu viteză constantă a unui corp de masă $m = 2 \text{ kg}$ pe un plan înclinat cu unghiul $\alpha = 30^\circ$ față de orizontală, este necesară o forță de tracțiune paralelă cu planul $F = 12,5 \text{ N}$. Randamentul planului înclinat este:

- a. 40% b. 50% c. 80% d. 90% (3p)

6. Un corp cu greutatea G este așezat pe podeaua unui lift care coboară accelerat cu accelerația a ($a < g$). Forța de apăsare normală (F_N) exercitată de corp pe podeaua liftului este:

- a. $F_N = G$ b. $F_N > G$ c. $F_N < G$ d. $F_N = 0$ (3p)

7. Un resort de constantă elastică k este deformat, mărimea 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. $-kx$ (3p)

8. Unitatea de măsură a modulului de elasticitate longitudinală (modulul lui Young) este :

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

9. O bilă este aruncată vertical de jos în sus, de pe sol, cu viteza $v_0 = 10 \text{ m/s}$. În absența frecărilor, înălțimea la care energia cinetică este egală cu cea potențială, este:

- a. 10 m b. 2,5 m c. 7,5 m d. 5 m (3p)

10. O bilă de masă m cade liber vertical și se ciocnește elastic de podeaua orizontală a unei camere. În momentul ciocnirii bila are viteza v . Modulul variației impulsului bilei în urma ciocnirii, este:

- a. 0 b. mv c. $2mv$ d. $mv/2$ (3p)

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

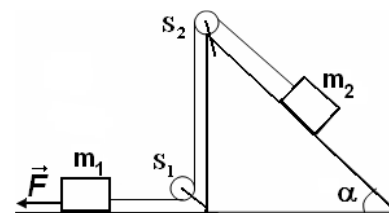
1. Rezolvați următoarea problemă:

O garnitură feroviară TGV (tren de mare viteză) având masa $M = 270$ t a stabilit recordul mondial de viteză pe calea ferată în timpul unei călătorii pe distanța $D = 150$ km, care a durat $T = 30$ min. În momentul atingerii vitezei maxime $v_{max} = 576$ km/h, puterea trenului avea valoarea $P = 19,6$ MW. Pentru omologarea recordului, pe traseu au existat puncte de control în care s-au măsurat valorile momentane ale vitezei garniturii feroviare. Două puncte de control, aflate la distanța $d = 3125$ m unul de altul, au înregistrat valorile $v_1 = 432$ km/h, respectiv $v_2 = 468$ km/h.

- Calculați viteza medie a garniturii TGV pe durata întregii călătorii, exprimată în km/h.
- Exprimați valoarea vitezei maxime atinse de garnitura TGV în unități de măsură din S.I.
- Calculați valoarea forței de rezistență la înaintare întâmpinată de garnitură în momentul atingerii vitezei maxime.
- Presupunând că în timpul deplasării între cele două puncte de control, din cauza condițiilor de înaintare, accelerația garniturii feroviare a fost constantă, calculați intervalul de timp în care viteza a crescut de la $v_1 = 432$ km/h la $v_2 = 468$ km/h.

2. Rezolvați următoarea problemă:

Un sistem format din două corpuri de mase $m_1 = 2$ kg și $m_2 = 0,5$ kg, legate printr-un fir inextensibil și de masă neglijabilă, se deplasează cu frecare sub acțiunea forței de tracțiune $F = 10$ N, paralelă cu suprafața orizontală, ca în figură. Coeficienții de frecare la alunecare ai celor două corpuri cu suprafața orizontală, respectiv cu suprafața planului înclinat au aceeași valoare $\mu = 0,2$. Scripetii sunt ideali, masa firului este neglijabilă, iar planul înclinat este suficient de lung și formează unghiul $\alpha = 45^\circ$ cu orizontala.



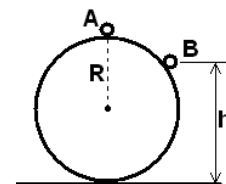
- Reprezentați toate forțele ce acționează asupra sistemului de corpuri.
- Calculați valoarea accelerației sistemului.
- Calculați valoarea forței de tensiune din fir.
- Calculați valoarea forței de reacțiune din axul scripetelui S_1 aflat la baza planului înclinat.

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Rezolvați următoarea problemă:

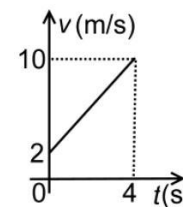
Un corp de mici dimensiuni, cu masa $m = 20$ g, este lăsat să alunece liber, fără viteză inițială, din punctul cel mai înalt A al unei sfere fixe cu raza $R = 48$ cm, ca în figura alăturată. În punctul B, situat la înălțimea $h = 0,8$ m față de sol, corpul încetează să mai apese asupra sferei și își continuă căderea spre suprafața solului. Energia potențială gravitațională se consideră nulă la nivelul solului. Se neglijează frecările.



- Calculați energia potențială gravitațională a corpului în punctul A.
- Calculați lucrul mecanic efectuat de greutate la deplasarea corpului din A în B.
- Calculați energia cinetică a corpului în momentul desprinderii de sferă.
- Calculați mărimea vitezei corpului în momentul în care atinge solul.

2. Rezolvați următoarea problemă:

Un corp de masă $m = 1$ kg coboară de-a lungul unui plan înclinat de unghi $\alpha = 30^\circ$. În graficul alăturat este reprezentată variația în timp a vitezei corpului. La momentul $t = 4$ s corpul ajunge la baza planului înclinat.



- Calculați mărimea accelerației corpului la coborârea pe planul înclinat.
- Calculați lucrul mecanic efectuat de forța rezultantă asupra corpului până la baza planului înclinat.
- Calculați lucrul mecanic efectuat de greutate, până la baza planului înclinat.
- Calculați coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și suprafața planului înclinat.

Simulare pentru EXAMENUL DE BACALAUREAT – ianuarie 2023

Probă scrisă la FIZICĂ

Varianta 1

Filiera teoretică, profilul real, specializarea matematică-informatică

Filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică

- 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 efectiv de lucru 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 $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Între parametrii de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$.

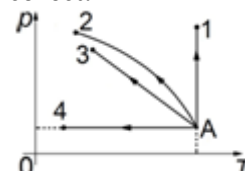
SUBIECTUL I

(30 de puncte)

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

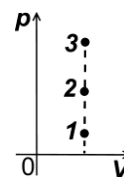
1. O cantitate constantă de gaz ideal efectuează patru procese termodinamice, reprezentate în coordonate $p-T$ în graficul din figura alăturată. Procesul care reprezintă o răcire la presiune constantă este:

- a. $A \rightarrow 1$ b. $A \rightarrow 2$ c. $A \rightarrow 3$ d. $A \rightarrow 4$ (3p)



2. Punctele 1, 2 și 3 din graficul alăturat reprezintă trei stări de echilibru termodinamic pentru trei cantități egale de gaz ideale. Relația corectă dintre temperaturile celor trei gaze este:

- a. $T_1 < T_2 < T_3$ b. $T_1 = T_2 = T_3$ c. $T_1 > T_2 > T_3$ d. $T_1 < T_2 > T_3$ (3p)



3. Într-un cilindru izolat adiabatic de mediul exterior se găsesc, separate printr-un piston mobil, cantități egale de He ($C_{V_1} = 3R/2$) și O_2 ($C_{V_2} = 5R/2$) la $T_1 = 300 \text{ K}$, respectiv $T_2 = 320 \text{ K}$. Prin îndepărtarea pistonului, gazele se amestecă. Temperatura amestecului este:

- a. 318 K b. 316 K c. 315 K d. 312,5 K (3p)

4. Volumul V al unui gaz dintr-o incintă închisă, în funcție de numărul de molecule N , volumul molar V_μ și numărul lui Avogadro N_A , are expresia:

- a. $V = NV_\mu N_A$ b. $V = NV_\mu N_A^{-1}$ c. $V = N^{-1}V_\mu^{-1}N_A^{-1}$ d. $V = N^{-1}V_\mu^{-1}N_A$ (3p)

5. O cantitate de gaz ideal biatomic își modifică temperatura de la $t_1 = -63^\circ\text{C}$ la $T_2 = 290 \text{ K}$, iar o cantitate egală de gaz ideal monoatomic își modifică temperatura de la $t_1' = 90^\circ\text{C}$ la $T_2' = 283 \text{ K}$. Raportul variațiilor energiilor interne ale celor două gaze, considerând $T_0 = 273 \text{ K}$, are valoarea:

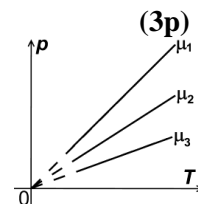
- a. 0,6 b. -1,67 c. 1,25 d. -1 (3p)

6. O cantitate de gaz ideal suferă o transformare descrisă de legea $T = a \cdot V^2$. Unitatea de măsură în S.I. a constantei de proporționalitate a este:

- a. $\text{K} \cdot \text{m}^6$ b. $\text{K} \cdot \text{m}^6$ c. $\text{K} \cdot \text{m}^3$ d. $\text{K}^{-1} \cdot \text{m}^{-3}$ (3p)

7. În figura alăturată sunt reprezentate, în coordonate $p-T$, trei transformări efectuate, la același volum, de mase egale din trei gaze diferite. Relația dintre 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. $\mu_1 = \mu_2 < \mu_3$ (3p)



8. Un gaz ideal primește aceeași cantitate de căldură într-un proces izobar și într-un proces izocor. De câte ori este mai mare variația de temperatură în procesul izocor decât variația de temperatură în procesul izobar?

- a. C_p b. C_v c. γ d. R (3p)

9. Unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice exprimate prin produsul dintre masa molară și căldura specifică a unei substanțe este:

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

10. Când volumul unui gaz a scăzut cu 10%, iar temperatura a crescut cu $\Delta T = 16 \text{ K}$, presiunea a crescut cu 20%. Temperatura inițială a gazului are valoarea:

- a. 100 K b. 200 K c. 400 K d. 500 K (3p)

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

1. Rezolvați următoarea problemă:

Două vase cu volumele $V_1 = 1 \text{ dm}^3$ și $V_2 = 3 \text{ dm}^3$ izolate adiabatic de mediul exterior, sunt legate între ele printr-un tub de volum neglijabil prevăzut cu un robinet. În primul vas se află Argon ($\mu_1 = 40 \text{ g/mol}$, $C_{V_1} = 1,5 R$), la presiunea $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$, iar în al doilea vas se află Oxigen ($\mu_2 = 32 \text{ g/mol}$, $C_{V_2} = 2,5 R$), la presiunea $p_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Temperatura inițială este aceeași pentru ambele gaze și egală cu $t = 27^\circ \text{C}$. Inițial, robinetul este închis, după care acesta se deschide și amestecul se încălzește până la $t_f = 127^\circ \text{C}$. Determinați:

- masa de gaz din fiecare vas înainte de deschiderea robinetului;
- presiunea amestecului după încălzire;
- masa molară a amestecului;
- căldura molară la volum constant, C_V , a amestecului.

2. Rezolvați următoarea problemă:

Un cilindru orizontal, închis la ambele capete, de lungime $L = 2 \text{ m}$ și secțiune $S = 20 \text{ cm}^2$, este împărțit în două compartimente de volume egale cu ajutorul unui piston subțire, inițial blocat. În cele două compartimente se află azot ($\mu_{\text{N}_2} = 28 \text{ kg/kmol}$). În compartimentul din stânga gazul are presiunea $p_1 = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, iar în compartimentul din dreapta gazul are presiunea $p_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Temperatura din ambele compartimente este menținută tot timpul constantă la valoarea $t = 27^\circ \text{C}$. Deplasarea pistonului are loc fără frecare. Determinați:

- cantitatea de azot din compartimentul din dreapta;
- densitatea gazului din compartimentul din stânga;
- lungimea L_1 a compartimentului din stânga după ce deblocăm pistonul și acesta ajunge la echilibru mecanic;
- ce cantitate de azot mai trebuie introdusă și în care dintre cele două compartimente astfel încât, pistonul să revină în poziția inițială (la mijlocul cilindrului). Justifică răspunsul.

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Rezolvați următoarea problemă:

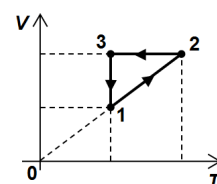
O cantitate de gaz ideal ($C_V = 1,5R$) este supusă următoarei succesiuni de transformări: 1-2 încălzire izocoră, 2-3 o destindere izobară, 3-4 o răcire izocoră și 4-1 o comprimare izobară până în starea inițială. În starea inițială volumul și presiunea ating valorile lor minime: $V_{\min} = 2 \text{ l}$, $p_{\min} = 100 \text{ kPa}$. Valorile maxime ale volumului și presiunii atinse în ciclu sunt: $V_{\max} = 10 \text{ l}$ și $p_{\max} = 0,3 \text{ MPa}$. Determinați:

- lucrul mecanic total schimbat de gaz cu mediul exterior într-un ciclu;
- randamentul unui ciclu Carnot care ar funcționa între temperaturile extreme atinse de gaz în decursul transformării descrise;
- căldura primită de gaz în decursul unui ciclu;
- raportul dintre randamentul ciclului Carnot și randamentul unui motor termic care ar funcționa după transformarea descrisă.

2. Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate $\nu = 1 \text{ mol}$ de gaz ideal biatomic ($C_V = 2,5R$), având în starea inițială la temperatura $T_1 = 300 \text{ K}$ suferă un proces ciclic reprezentat în coordonate $V-T$ în figura alăturată. Căldura primită de gaz în transformarea 1-2 este $Q_{12} = 17451 \text{ J}$. Se dă $\ln 3 = 1,09$.

- Reprezentați succesiunea de transformări în coordonate $p-V$.
- Calculați valoarea energiei interne a gazului în starea 3.
- Calculați valoarea temperaturii maxime atinse în cursul ciclului.
- Determinați randamentul unui motor termic care ar funcționa după ciclul descris.



Simulare pentru EXAMENUL DE BACALAUREAT – ianuarie 2023

Probă scrisă la FIZICĂ

Varianta 1

Filiera teoretică, profilul real, specializarea matematică-informatică

Filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică

- 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 efectiv de lucru este de 3 ore.

C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

Se consideră: sarcina electrică elementară $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C.

SUBIECTUL I (30 de puncte)

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

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

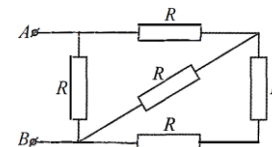
- a. $\frac{N \cdot m^2}{s}$ b. $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ c. $J \cdot s$ d. $\frac{kg \cdot m^2}{s^3}$ (3p)

2. Puterea maximă debitată de o baterie de 3 surse cu tensiunea electromotoare E și rezistență internă r , legate în paralel, este:

- a. $\frac{E^2}{4r}$ b. $\frac{3E^2}{4r}$ c. $\frac{E^2}{4r^2}$ d. $\frac{E^2}{12r}$ (3p)

3. În figura alăturată avem un circuit electric format din rezistoare identice cu $R = 2 \Omega$. Rezistența echivalentă între punctele A și B este:

- a. 2Ω b. $1,25 \Omega$ c. $1,75 \Omega$ d. $2,25 \Omega$ (3p)



4. Una dintre afirmațiile de mai jos, referitoare la t.e.m. a unui generator electric este FALSĂ:

- a. este independentă de rezistența electrică a circuitului exterior generatorului
b. se măsoară cu un voltmetru ideal conectat la bornele generatorului aflat în circuit deschis
c. unitatea de măsură se poate exprima prin raportul J/C
d. depinde de rezistența interioară a generatorului (3p)

5. Un acumulator cu t.e.m. $E = 12$ V legat în scurtcircuit este parcurs de un curent $I_{sc} = 40$ A. Rezistența electrică a rezistorului care, conectat la bornele acumulatorului, are la bornele sale o tensiune electrică, $U = 11$ V, are valoarea:

- a. $R = 3,3 \Omega$ b. $R = 4,4 \Omega$ c. $R = 6,6 \Omega$ d. $R = 9,9 \Omega$ (3p)

6. Notățiile fiind cele din manualele de fizică, energia electrică convertită în căldură în timpul Δt , de către un rezistor R , parcurs de un curent cu intensitatea I , este:

- a. $RI\Delta t$ b. $RI^2\Delta t$ c. $R^2I\Delta t$ d. $\frac{1}{2}RI^2\Delta t$ (3p)

7. Dacă la bornele unei surse se conectează succesiv rezistorii $R_1 = 1 \Omega$ sau $R_2 = 16 \Omega$, puterea furnizată de sursă are aceeași valoare $P = 4$ W. Valorarea intensității curentului de scurtcircuit este:

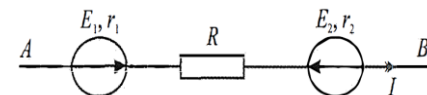
- a. 1 A b. 2,5 A c. 5 A d. 10 A (3p)

8. Atunci când la bornele unei baterii se conectează un conductor cu rezistența nulă (ideal):

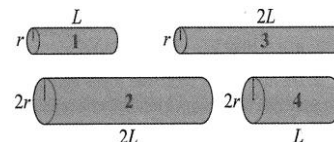
- a. puterea debitată pe circuitul extern este maximă;
b. tensiunea la bornele bateriei este nulă;
c. curentul electric stabilit prin baterie este nul;
d. tensiunea la bornele bateriei este egală cu tensiunea electromotoare (3p)

9. În porțiunea de circuit din figura alăturată cunoaștem: $E_1 = 10$ V, $E_2 = 6$ V, $r_1 = 1 \Omega$, $r_2 = 0,5 \Omega$, $R = 2 \Omega$, $I = 2$ A. Tensiunea U_{AB} are valoarea:

- a. 3 V b. 6 V c. -9 V d. 0 V (3p)



10. Figura alăturată ilustrează patru fire metalice, de lungimi și raze diferite. Dacă toate cele patru fire sunt confecționate din același material, atunci cea mai mare valoare a rezistenței electrice corespunde firului:

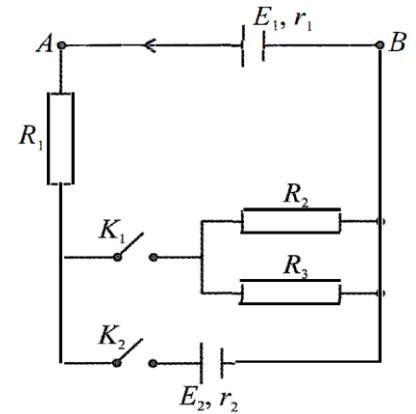


- a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 (3p)

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

Circuitul electric din figura alăturată conține elementele având valorile: $E_1 = 12\text{ V}$, $E_2 = 6\text{ V}$, $r_1 = 2\ \Omega$, $r_2 = 3\ \Omega$, $R_1 = 10\ \Omega$, $R_2 = 20\ \Omega$, $R_3 = 30\ \Omega$. Conductorii de legătură au rezistențele neglijabile. Determinați:

- rezistența electrică echivalentă a circuitului exterior atunci când K_1 este închis, iar K_2 este deschis;
- intensitatea curentului care trece prin rezistorul R_1 atunci când K_2 este deschis și K_1 este închis;
- tensiunea U_{AB} atunci când K_1 este deschis și K_2 este închis;
- intensitatea curentului stabilit prin R_2 atunci când ambele întrerupătoare sunt închise.

**2. Rezolvați următoarea problemă:**

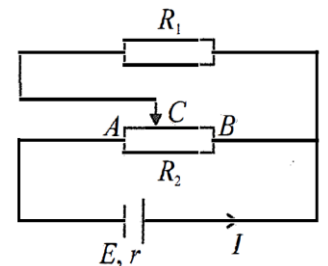
O baterie de acumuloare, alcătuită din 12 elemente grupate câte 3 în serie, grupările astfel formate fiind apoi conectate în paralel, alimentează două rezistoare înseriate, cu rezistențele $R_1 = 2\ \Omega$, respectiv $R_2 = 1\ \Omega$. Fiecare acumulator are tensiunea electromotoare $E = 1,5\text{ V}$ și rezistența internă $r = 0,2\ \Omega$.

- Desenați schema circuitului.
- Aflați intensitatea curentului de scurtcircuit în baterie.
- Determinați intensitatea curentului prin fiecare acumulator.
- Dacă rezistorul cu rezistența electrică R_2 ar fi constituit dintr-un fir conductor din aluminiu ($\rho = 2,8 \cdot 10^{-8}\ \Omega \cdot \text{m}$), cu secțiunea $S = 0,56\ \text{mm}^2$, care ar fi lungimea acestuia?

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

Un rezistor cu $R_1 = 10\ \Omega$ este legat în paralel cu un reostat cu cursor având rezistența maximă $R_2 = R_{AB} = 40\ \Omega$. Gruparea este alimentată la o sursă cu $E = 20\text{ V}$ și $r = 2\ \Omega$ (ca în figura alăturată). Determinați:

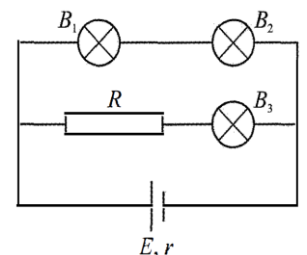
- puterea totală dezvoltată de sursă atunci când cursorul se află în A;
- energia disipată de R_2 în condițiile punctului a timp de $\Delta t = 2\ \text{min}$;
- randamentul circuitului când cursorul se află în C ($\ell_{AC} = \frac{1}{4}\ell_{AB}$);
- valoarea rezistenței interne a sursei de alimentare astfel încât aceasta să debiteze aceeași putere circuitului exterior, în situațiile în care cursorul se află în punctele A, respectiv C.

**2. Rezolvați următoarea problemă:**

În circuitul din figura alăturată becurile B_1 și B_2 au parametri nominali $P_1 = P_2 = 12\text{ W}$, respectiv $U_1 = U_2 = 12\text{ V}$, iar becul B_3 are parametri nominali $P_3 = 10\text{ W}$ și $U_3 = 20\text{ V}$.

Determinați:

- valoarea rezistenței R astfel încât becul B_3 să funcționeze normal;
- valoarea rezistenței interne a sursei cu tensiunea electromotoare $E = 30\text{ V}$;
- energia disipată pe rezistorul R în timp de 15 minute;
- randamentul transferului de putere de la circuitul exterior către gruparea de becuri.



Simulare pentru EXAMENUL DE BACALAUREAT – ianuarie 2023

Probă scrisă la FIZICĂ

Varianta 1

Filiera teoretică, profilul real, specializarea matematică-informatică

Filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică

- 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 efectiv de lucru este de 3 ore.

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. O rază de lumină venind dintr-un mediu transparent, cu indicele de refracție n , cade pe suprafața de separație cu aerul sub un unghi de incidență de 30° . Pentru ca raza refractată în aer să fie perpendiculară pe raza reflectată, valoarea lui n este:

- a. $\sqrt{2}$ b. $\sqrt{\frac{3}{2}}$ c. $\sqrt{3}$ d. $\frac{2}{\sqrt{3}}$ (3p)

2. Centrele de curbură ale unei lentile subțiri reprezintă:

- a. centrele sferelor din care fac parte suprafețele ce delimitează lentila de mediul exterior
b. punctele aflate la jumătatea distanței focale de o parte și de alta a lentilei
c. punctele de simetrie de pe linia de contact ale celor două suprafețe ce delimitează lentila de mediul înconjurător
d. punctele de intersecție cu axa optică principală ale celor două suprafețe ce delimitează lentila de mediul înconjurător (3p)

3. O lentilă convergentă cu distanța focală de 15 cm este așezată între un obiect și un ecran. Distanța dintre obiect și ecran pentru care se obține o imagine egală cu obiectul este:

- a. 30 cm b. 45 cm c. 60 cm d. 75 cm (3p)

4. Pentru a părăsi metalul un electron trebuie să primească o energie egală cu L , lucrul mecanic de extracție, iar frecvența de prag se definește prin relația:

- a. $\nu_0 = \frac{L}{h}$ b. $\nu_0 = L \cdot h$ c. $\nu_0 = \frac{h}{L}$ d. $\nu_0 = \frac{\sqrt{L}}{h}$ (3p)

5. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a produsului $h \cdot c$ se exprimă în funcție de unitățile mărimilor fundamentale din SI, prin:

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

6. Intre lungimea de undă și frecvența unei radiații există relația:

- a. $\lambda = \frac{c}{\nu}$ b. $\lambda = c \cdot \nu$ c. $\lambda = \frac{\nu}{c}$ d. $\lambda = \frac{1}{\nu}$ (3p)

7. Unitatea de măsură a frecvenței unei radiații în S.I. este:

- a. m^{-1} b. Hz c. m/s d. s (3p)

8. Pe o lamă cu fețe plan paralele se obține interferență „localizată la infinit”. Localizarea imaginii de interferență la o distanță finită se poate obține prin:

- a. înlocuirea lamei date cu o altă lamă cu aceeași grosime, dar cu alt indice de refracție
b. înlocuirea lamei date cu o altă lamă cu același indice de refracție, dar cu o altă grosime
c. interpunerea unui filtru adecvat în fața sursei care emite lumina incidentă pe lamă
d. interpunerea unei lentile convergente în calea razelor de lumină care ies din lamă (3p)

9. O lentilă convergentă formează pentru un obiect real situat în fața ei între dublul distanței focale obiect și distanța focală obiect, o imagine:

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

10. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, ecuația Einstein pentru efectul fotoelectric extern este:

- a. $h\nu + L = m\nu^2/2$ b. $h\nu - L = m\nu^2/2$ c. $h\nu_0 + L = m\nu^2/2$ d. $h \lambda/c = L + m\nu^2/2$ (3p)

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

Un obiect situat perpendicular pe axa optică, cu înălțimea $y_1 = 1$ cm aflat în fața unei lentile biconvexe, subțire, cu razele de curbură ale suprafețelor sferice $|R_1| = 15$ cm și $|R_2| = 30$ cm formează pe un ecran o imagine cu înălțimea de 4 cm. Dacă obiectul se îndepărtează de lentilă cu $d = 5$ cm, pe ecran se formează o imagine cu înălțimea de 2 cm. Determinați:

- distanța focală f_1 a lentilei;
- indicele de refracție n a materialului din care este alcătuită lentila;
- poziția imaginii obiectului (readus în poziția inițială) dacă se introduce o a doua lentilă cu distanța focală $f_2 = 30$ cm la distanța $D = 110$ cm față de prima lentilă;
- dimensiunea imaginii formată de sistemul celor două lentile.

2. Rezolvați următoarea problemă:

O lentilă subțire biconvexă simetrică ($|R_1| = |R_2| = 20$ cm), confecționată din sticlă, formează o imagine reală și de 3 ori mai mare decât obiectul. Distanța dintre obiectul așezat perpendicular pe axa optică principală și imaginea sa este de 80 cm.

- Realizați un desen în care să evidențiați construcția imaginii prin lentilă, pentru obiectul considerat, în situația descrisă de problemă.
- Determinați distanța de la lentilă la imagine.
- Calculați distanța focală a lentilei.
- Calculați indicele de refracție al materialului din care este confecționată lentila.

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

Un dispozitiv Young, aflat în aer, este iluminat utilizând o sursă de lumină monocromatică aflată pe axa de simetrie a sistemului. Sursa emite o radiație cu lungimea de undă $\lambda = 500$ nm, distanța dintre fantele dispozitivului este $2l = 1$ mm iar distanța dintre planul fantelor și ecran este $D = 2$ m. Determinați:

- valoarea interfranței;
- diferența de drum optic dintre cele două unde luminoase coerente care determină pe ecran maximumul de ordinul 4;
- distanța dintre maximumul de ordinul 3 situat de o parte a maximumului central și a patra franjă întunecoasă situată de cealaltă parte a maximumului central;
- valoarea deplasării sistemului de franje de interferență, dacă una dintre fantele dispozitivului se acoperă cu o lamelă cu fețe plane și paralele, de grosime $e = 0,02$ mm, confecționată dintr-un material cu indicele de refracție absolut $n = 1,5$.

2. Rezolvați următoarea problemă:

Catodul din aluminiu al unui dispozitiv experimental pentru studiul efectului fotoelectric extern este expus unei radiații ultraviolete de frecvență $\nu = 1,5 \cdot 10^{15}$ Hz. Frecvența de prag pentru aluminiu are valoarea $\nu_0 = 10^{15}$ Hz.

- Determinați valoarea lucrului mecanic de extracție.
- Calculați valoarea energiei unui foton din fasciculul incident.
- Determinați valoarea tensiunii de stopare.
- Calculați valoarea vitezei celui mai rapid electron extras.