

Simulare Examen de bacalaureat 2025

Proba E. d)

Probă scrisă la FIZICĂ

- Filiera TEORETICĂ – profilul REAL

VARIANTA 1

• 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. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a puterii mecanice este:

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

2. Știind că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, constanta de elasticitate a unei tije din cauciuc se poate exprima astfel:

- a. $k = ES/l_0$ b. $k = \Delta l/F$ c. $k = F/S$ d. $k = EF/l_0$ (3p)

3. Un corp cu masa $m = 2 \text{ kg}$ are impulsul egal cu $8 \text{ N} \cdot \text{s}$. Energia cinetică a corpului este egală cu:

- a. 18 J b. 8 J c. 10 J d. 16 J (3p)

4. La coborârea uniformă a unui corp de masă m pe un plan înclinat cu unghiul α , înălțime h și coeficient de frecare μ , lucrul mecanic al forței de frecare poate fi calculat cu relația:

- a. $\mu mgh \sin(\alpha)$ b. $-mgh$ c. $mgh \cos(\alpha)$ d. $-\mu mgh \sin(\alpha)$ (3p)

5. Un corp având greutatea G coboară o panta de unghi α . Știind că ecuațiile de mișcare ale corpului sunt $x = Bgt^2$ și $y = 0$, unde axa Ox este orientată pe direcția și în sensul mișcării, g este accelerația gravitațională iar B un coeficient constant, coeficientul de frecare a corpului cu planul are expresia:

- a. $\mu = \tan \alpha - 2B/\cos \alpha$ b. $\mu = \tan \alpha - B/\sin \alpha$ c. $\mu = 2B \tan \alpha - \sin \alpha$ d. $\mu = \tan \alpha - B/\cos \alpha$ (3p)

6. Un copil alunecă liber pe un tobogan de la $h = 4 \text{ m}$. Unghiul făcut de tobogan cu orizontala este $\alpha = 30^\circ$. Viteza cu care copilul ajunge la baza toboganului, considerând că forța de frecare reprezintă 40% din greutatea copilului, este:

- a. 9 m/s b. 4 m/s c. 8 m/s d. 6 m/s (3p)

7. Un autoturism se deplasează între două localități. O treime din distanța parcursă autoturismul se deplasează cu viteză constantă $v_1 = 15 \text{ m/s}$, iar restul drumului cu viteză constantă $v_2 = 20 \text{ m/s}$. Viteza medie a autoturismului în timpul deplasării între cele două localități este egală cu:

- a. 12 m/s b. 22 m/s c. 18 m/s d. 21 m/s (3p)

8. Două forțe concurente, care fac între ele unghiul de 180° , au rezultanta egală în modul cu modulul uneia dintre ele. Dacă aceleași două forțe sunt perpendiculare, raportul dintre modulul noii rezultante și modulul rezultantei precedente, va fi egal cu:

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

9. Un fir elastic are lungimea nedeformată $l_0 = 100 \text{ cm}$ și constanta elastică $k = 200 \text{ N/m}$. Se taie din acest fir o porțiune de lungime nedeformată $l_0' = 25 \text{ cm}$. Sub acțiunea unei forțe deformatoare $F = 8 \text{ N}$, porțiunea de lungime $l_0' = 25 \text{ cm}$ se alungește cu:

- a. 1 cm b. 2 cm c. 5 cm d. 16 cm (3p)

10. O minge de dimensiuni mici este aruncată vertical în jos de la $h_1 = 1,35 \text{ m}$ către podea cu viteza $v_1 = 3 \text{ m/s}$. Imediat după ciocnirea cu podeaua, viteza mingii este orientată vertical și reprezintă o fracțiune $k = 5/6$ din viteza mingii imediat înainte de a lovi podeaua. Știind că forțele de rezistență la înaintare din partea aerului sunt neglijabile iar energia potențială gravitațională este considerată nulă la nivelul podelei, mingea urcă până la înălțimea maximă

- a. 1,25 m b. 1,15 m c. 1,20 m d. 1,10 m (3p)

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

1. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

În timpul construirii unei clădiri, o macara ridică un colet cu materiale având masa $m = 1,0 \text{ t}$ de la nivelul solului până la înălțimea $h = 9,8 \text{ m}$, cu viteza constantă $v = 0,2 \text{ m/s}$. Ulterior, din coletul aflat în repaus se desprinde o piesă care cade pe sol de la înălțimea h . Se neglijează forțele de rezistență la înaintarea în aer. Determinați:

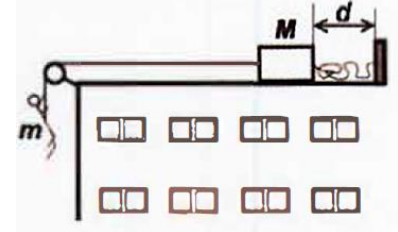
- intervalul de timp în care este ridicat coletul cu materiale, de pe sol până la înălțimea h ;
- puterea dezvoltată de macara pentru ridicarea coletului cu materiale;
- valoarea vitezei piesei desprinse din colet în momentul atingerii solului;
- timpul de cădere a piesei desprinse din colet.

2. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

În timpul unei filmări, un cascador având masa $m = 70 \text{ kg}$ coboară pe exteriorul unei clădiri, legat prin intermediul unei frânghii inextensibile de masă neglijabilă, trecută peste un scripete considerat ideal. Celălalt capăt al frânghiei este legat de un corp de masă M aflat pe acoperișul orizontal al clădirii. În timpul coborârii, lungimea porțiunii de frânghie dintre mâinile cascadorului și corpul de masă M rămâne constantă. Coeficientul de frecare la alunecare între corp și acoperiș este $\mu = 0,7$. Corpul se află inițial la distanța $d = 1 \text{ m}$ de un suport fix, de care este legat prin intermediul unei corzi elastice de constantă elastică $k = 680 \text{ N/m}$, lungime nedeformată $l_0 = 5 \text{ m}$ și rază $r = 1 \text{ cm}$, ca în figura alăturată. Cascadorul nu atinge peretele exterior al clădirii. Până în momentul în care coarda elastică începe să se alungească, cascadorul coboară cu viteză constantă $v = 2 \text{ m/s}$.

- Calculați masa M a corpului de pe acoperiș.
- Calculați intervalul de timp în care are loc coborârea cu viteză constantă.
- Determinați valoarea accelerației cascadorului în momentul în care alungirea corzii elastice este $\Delta l = 0,5 \text{ m}$. În timpul mișcării cascadorul nu atinge solul iar corpul M nu părăsește acoperișul.
- Calculați valoarea modului de elasticitate al materialului corzii elastice.



SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

În cadrul unui experiment se determină, cu ajutorul unui senzor de mișcare, poziția și viteza unui corp la diferite momente în timpul coborârii pe un plan înclinat cu unghiul $\alpha = 30^\circ$ față de orizontală. Poziția este indicată cu ajutorul coordonatei x măsurată față de punctul din care începe coborârea corpului, de-a lungul planului înclinat. Datele experimentale culese sunt prezentate în tabelul alăturat. Masa corpului este $m = 0,50 \text{ kg}$, iar coeficientul de frecare la alunecare este μ . Se considera că $\sqrt{2} \cong 1,42$ și $\sqrt{3} \cong 1,73$.

- Reprezentați toate forțele care acționează asupra corpului în timpul coborârii acestuia pe planul înclinat;
- Folosind teorema variației energiei cinetice, stabiliți dependența energiei cinetice E_c de coordonata la care se găsește corpul, $E_c = f(x)$;
- Folosind rezultatele experimentale trasați graficul $E_c = f(x)$ pentru $x \in [0 \text{ m}; 1 \text{ m}]$;
- Calculați valoarea coeficientului de frecare la alunecare între corp și planul înclinat.

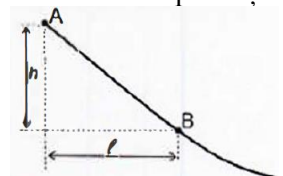
Nr. crt.	$x(\text{m})$	$v(\text{m/s})$
1	0,00	0,00
2	0,25	1,00
3	0,50	1,42
4	0,75	1,73
5	1,00	2,00

2. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Porțiunea superioară a unei trambuline pentru sărituri cu schiurile poate fi considerată un plan înclinat a cărui proiecție în plan orizontal are lungimea $l = 35 \text{ m}$, ca în figura alăturată.

Un schior cu masa $M = 80 \text{ kg}$ pornește din repaus din vârful A al trambulinei și trece prin punctul B aflat la baza porțiunii de trambulină considerate cu viteza $v = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Coeficientul de frecare la alunecare între schiuri și zăpadă este $\mu = 0,05$ iar forța de rezistență la înaintare datorată aerului este neglijabilă.



- Calculați energia cinetică pe care o are schiorul în momentul trecerii prin punctul B .
- Reprezentați forțele care acționează asupra schiorului în timpul coborârii trambulinei.
- Calculați lucrul mecanic efectuat de forța de frecare în timpul coborârii porțiunii de trambulină considerate.
- Determinați înălțimea h a porțiunii de trambulină considerate.

Simulare Examen de bacalaureat 2025

Proba E. d)

Probă scrisă la FIZICĂ

- Filiera TEORETICĂ – profilul REAL

VARIANTA 1

• 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

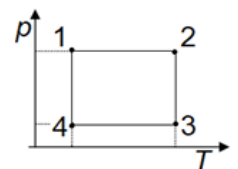
Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Între parametrii de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

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

- Numărul lui Avogadro este numeric egal cu numărul de particule :
 a. dintr-un kg de substanță b. dintr-un mol de substanță c. dintr-un m^3 de gaz
 d. dintr-un kg de gaz în condiții normale de presiune și temperatură (3p)
- Simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice exprimată prin produsul $\rho \cdot \mu^{-1} \cdot R \cdot T$ poate fi scrisă sub forma:
 a. J/m b. N/m² c. J/m² d. N · m (3p)
- O cantitate m dintr-un gaz ideal având masa molară μ este închisă într-o incintă. Numărul de molecule de gaz N aflate în incintă se poate exprima folosind relația:
 a. $N_A \cdot m \cdot \mu$ b. $N_A^{-1} \cdot m \cdot \mu^{-1}$ c. $N_A^{-1} \cdot m^{-1} \cdot \mu^{-1}$ d. $N_A \cdot m \cdot \mu^{-1}$ (3p)
- Un mol de gaz ideal cu exponentul adiabatic $\gamma = \frac{5}{3}$ efectuează o transformare adiabatică de la o stare inițială cu temperatura $t_1 = 27^\circ\text{C}$ la o stare finală în care temperatura absolută se dublează. Lucrul mecanic efectuat de gaz are valoarea:
 a. -3739,5 J b. 2,493 kJ c. -3,7254 kJ d. 3739,5 J (3p)
- O masă constantă de gaz ideal suferă o transformare izotermă astfel încât presiunea stării finale p_2 este de două ori mai mare decât presiunea stării inițiale p_1 . Raportul dintre densitatea corespunzătoare stării inițiale și densitatea corespunzătoare stării finale are valoarea:
 a. $\frac{1}{3}$ b. 2 c. $\frac{1}{2}$ d. $\frac{3}{4}$ (3p)
- Un motor termic ideal funcționează după un ciclu Carnot. Dacă pe parcursul unui ciclu căldura primită de substanța de lucru este de 1,2 ori mai mare decât lucrul mecanic total schimbat cu mediul exterior, atunci raportul dintre temperatura absolută a sursei calde și cea a sursei reci este:
 a. 2 b. 4 c. 5 d. 6 (3p)
- Un sistem izolat este format din două corpuri confecționate din același material. Corpurile au masele m_1 , respectiv $m_2 = 2m_1$ și temperaturile $t_1 = 20^\circ\text{C}$, respectiv $t_2 = 50^\circ\text{C}$. Cele două corpuri sunt puse în contact termic. După realizarea echilibrului termic temperatura corpurilor este:
 a. $t = 35^\circ\text{C}$ b. $t = 40^\circ\text{C}$ c. $t = 45^\circ\text{C}$ d. $t = 80^\circ\text{C}$ (3p)
- O cantitate dată de gaz ideal efectuează un proces ciclic 12341 reprezentat în coordonate p-T în figura alăturată. Valoarea maximă a densității gazului se atinge în starea:
 a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 (3p)
- În timpul funcționării motorului Otto, compresia amestecului carburant poate fi considerată un proces:
 a. izocor b. adiabatic c. izobar d. izoterm (3p)
- În cilindrul unui motor termic are loc comprimarea unei cantități de gaz ideal în următoarele condiții: raportul dintre volumul inițial și volumul final $\frac{V_i}{V_f} = 10$, iar raportul dintre presiunea inițială și cea finală $\frac{p_i}{p_f} = 0,04$. Dacă temperatura inițială este $T_i = 300 \text{ K}$, temperatura finală are valoarea:
 a. 350 K b. 500 K c. 600 K d. 750 K (3p)



SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

1. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Cilindrul orizontal din figura alăturată este împărțit printr-un piston mobil și subțire, termoizolant, care se poate mișca fără frecări, în două compartimente A și B ale căror volume se află în raportul



$\frac{V_A}{V_B} = 2$. Lungimea totală a cilindrului este $L = 1$ m. Inițial pistonul este blocat iar în cele două

compartimente se află **mase egale** din gaze diferite, considerate gaze ideale, la temperaturi diferite: în compartimentul A oxigen ($\mu_1 = 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$) la temperatura $t_A = 127^\circ\text{C}$, iar în compartimentul B azot ($\mu_2 = 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$) la temperatura $T_B = 300$ K.

- Determinați masa unei molecule de azot.
- Determinați valoarea raportului dintre presiunea oxigenului și cea a azotului.
- Se eliberează pistonul și se aduc gazele la aceeași temperatură. Calculați deplasarea pistonului dintre poziția inițială și cea în care pistonul rămâne în echilibru.
- Se îndepărtează pistonul. Calculați masa molară a amestecului format din cele două gaze.

2. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Două incinte de volume $V_1 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ și $V_2 = 10^{-2} \text{ m}^3$ sunt umplute cu heliu, considerat gaz ideal ($\mu = 4 \text{ kg/kmol}$, $C_V = 1,5R$) la aceeași temperatură $T = 300$ K. Incintele pot comunica între ele printr-un tub de volum neglijabil, închis inițial printr-un robinet. Presiunile gazului în cele două incinte sunt $p_1 = 5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ și $p_2 = 10^6 \text{ N/m}^2$.

Se deschide robinetul și se păstrează aceeași temperatură. Se închide apoi robinetul și incinta a doua este încălzită până la temperatura $T_2 = 400$ K, iar temperatura primei incinte se menține $T = 300$ K. Să se calculeze:

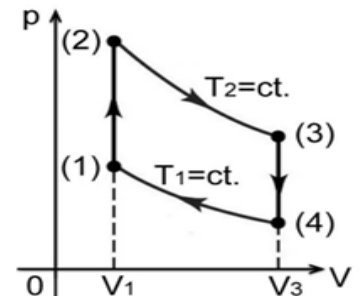
- Cantitățile de substanță din fiecare incintă în starea inițială.
- Masa heliului din prima incintă după deschiderea robinetului.
- Presiunea gazului în a doua incintă după încălzire.
- Variația energiei interne a gazului din prima incintă prin deschiderea inițială a robinetului.

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

O cantitate $\nu = 0,12 \text{ mol}$ ($\cong \frac{1}{8,31} \text{ mol}$) de gaz ideal biatomic ($C_V = 2,5R$), având în starea inițială temperatura $T_1 = 300$ K, parcurge ciclul termodinamic reprezentat în figura alăturată. Căldura absorbită de gaz în procesul încălzirii izocore este numeric egală cu lucrul mecanic efectuat de gaz în procesul destinderii izoterme, $Q_{12} = L_{23} = 1500$ J.



- Reprezentați ciclul termodinamic în coordonate $p - T$.
- Calculați temperatura maximă atinsă de gaz în cursul ciclului.
- Determinați lucrul mecanic schimbat de gaz cu mediul exterior într-un ciclu complet.
- Determinați randamentul unui motor termic care ar funcționa după ciclul considerat.

2. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

O cantitate dată de gaz ideal monoatomic ($C_V = 1,5R$) poate trece dintr-o stare A în care presiunea și volumul au valorile $p_A = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ respectiv $V_A = 2L$, într-o stare B în care presiunea și volumul au valorile $p_B = 10^5 \text{ Pa}$ respectiv $V_B = 3L$, pe două căi distincte.

- A-1- B: răcire izocoră urmată de destindere izobară
- A-2 -B: destindere izotermă urmată de răcire izocoră.

Se cunoaște $\ln(2,25) \cong 0,8$.

- Reprezentați grafic succesiunile de transformări pe cele două căi în același sistem de coordonate $p - V$.
- Determinați lucrul mecanic schimbat de gaz cu mediul exterior în procesul A-1- B.
- Determinați căldura absorbită de gaz în procesul A – 2 – B.
- Determinați randamentul unui motor termic care ar funcționa după transformarea ciclică A – 2 – B – 1 – A.

Simulare Examen de bacalaureat 2025

Proba E. d)

Probă scrisă la FIZICĂ

- Filiera TEORETICĂ – profilul REAL

VARIANTA 1

• **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 $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

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

1. Simbolurile unităților de măsură fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. pentru rezistența electrică poate fi exprimată sub forma:

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

2. O rețea electrică conține 3 noduri și 6 ochiuri. Numărul de ecuații independente care se poate scrie pe baza celor 2 teoreme ale lui Kirchhoff este:

- a. 8 b. 2 c. 6 d. 4 **(3p)**

3. Doi consumatori având $R_1 = 110 \Omega$ și $R_2 = 220 \Omega$ sunt conectați în paralel într-un circuit electric închis. Raportul puterilor electrice consumate P_1/P_2 este:

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

4. Dacă se scurtcircuitază 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:

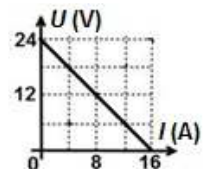
- a. 18 W b. 180 W c. 810 W d. 81 W **(3p)**

5. Un generator furnizează aceeași putere circuitului exterior dacă la bornele sale este conectat R_1 sau R_2 . Raportul randamentelor celor 2 circuite simple η_1 / η_2 este:

- a. $\frac{R_1+r}{R_2+r}$ b. $\sqrt{\frac{R_1+r}{R_2+r}}$ c. R_1/R_2 d. $\sqrt{R_1/R_2}$ **(3p)**

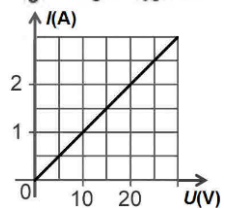
6. În figura alăturată este reprezentată tensiunea la bornele unei baterii în funcție de intensitatea curentului electric care trece prin aceasta, atunci când rezistența circuitului exterior este variabilă. Rezistența interioară a bateriei are valoarea:

- a. 0,6 Ω b. 1,5 Ω c. 16 Ω d. 24 Ω **(3p)**



7. În graficul din figura alăturată este reprezentată dependența intensității curentului electric printr-un rezistor de tensiunea electrică aplicată la capetele acestuia. Energia electrică furnizată rezistorului în intervalul de timp $\Delta t = 1 \text{ min}$ în care acesta este parcurs de un curent electric constant cu intensitatea $I = 2 \text{ A}$ este:

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



8. Se cunosc intensitatea curentului electric dintr-un circuit simplu I și intensitatea curentului de scurtcircuit I_{SC} corespunzătoare sursei respective. Randamentul acestui circuit simplu poate fi exprimat prin relația:

- a. $\eta = \frac{I_{SC}}{I}$ b. $\eta = 1 - \frac{I_{SC}}{I}$ c. $\eta = 1 - \frac{I}{I_{SC}}$ d. $\eta = \frac{I}{I_{SC}}$ **(3p)**

9. Două becuri cu filament pentru iluminat casnic au inscripționate pe soclurile lor valorile nominale: (220V, 25W) - becul 1, respectiv (220V, 100W) - becul 2. Raportul energiilor W_1/W_2 consumate de către cele două becuri în regimuri nominale de funcționare, timp de 2 ore fiecare, este egal cu:

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

10. Intensitatea curentului electric printr-un conductor este numeric egală cu:

a. sarcina electrică transportată într-o secundă de purtătorii de sarcină care trec printr-o secțiune transversală a conductorului

- b. sarcina electrică transportată de electroni prin conductor
- c. raportul dintre rezistența conductorului și tensiunea la bornele conductorului
- d. lucrul mecanic efectuat pentru deplasarea unității de sarcină electrică prin conductor

(3p)

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

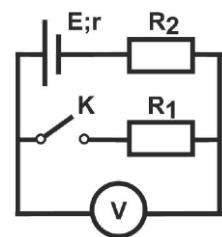
1. Rezolvați următoarea problemă:

O baterie este formată din 6 surse de tensiune identice, caracterizate fiecare de valorile $E = 20 \text{ V}$ și $r = 1,0 \Omega$. Bateria este alcătuită din 3 ramuri legate în paralel, fiecare ramură conținând 2 surse grupate în serie. Bateria alimentează o grupare de patru rezistoare cu rezistențele $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$, $R_3 = 4,0 \Omega$ și $R_4 = 8,0 \Omega$. Rezistoarele sunt conectate astfel: R_1 și R_2 în paralel, R_3 și R_4 în paralel, cele două grupări paralele fiind înseriate.

- a. Reprezentați schema electrică a circuitului.
- b. Calculați valoarea rezistenței electrice echivalente a grupării celor patru rezistoare.
- c. Calculați valoarea tensiunii electrice la bornele rezistorului R_2 .
- d. Calculați valoarea intensității curentului electric prin una dintre surse, dacă la bornele acestora se conectează un fir conductor de rezistență electrică neglijabilă.

2. Rezolvați următoarea problemă:

În circuitul a cărui schemă este prezentată în figura alăturată rezistențele electrice ale rezistoarelor au valorile $R_1 = 20 \Omega$ și $R_2 = 15 \Omega$. Voltmetrul V din circuit ($R_V \rightarrow \infty$) indică tensiunea $U_0 = 9 \text{ V}$ când întrerupătorul K este deschis și tensiunea $U_1 = 5 \text{ V}$ când întrerupătorul K este închis. Întrerupătorul K fiind închis, determinați:



- a. rezistența electrică a circuitului exterior sursei;
- b. tensiunea electrică la bornele sursei;
- c. rezistența interioară a sursei;
- d. intensitatea curentului electric indicată de un ampermetru cu rezistența electrică $R_A = 5 \Omega$, conectat în locul voltmetrului.

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Rezolvați următoarea problemă:

La bornele unei surse având tensiunea electromotoare $E = 8,0 \text{ V}$ și rezistență internă $r = 0,5 \Omega$ se leagă în paralel un rezistor a cărui rezistență electrică are valoarea $R_2 = 2,0 \Omega$ și un bec. Un voltmetru, considerat ideal ($R_V \rightarrow \infty$), conectat la bornele sursei, indică $U = 6,0 \text{ V}$. Cunoscând rezistența filamentului becului „la rece” ($t_0 = 0^\circ \text{ C}$) $R_{01} = 1,0 \Omega$ și coeficientul termic al rezistivității materialului din care este confecționat filamentul becului $\alpha = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$, determinați:

- a. energia consumată de rezistor în 5 minute de funcționare;
- b. puterea totală dezvoltată de sursă;
- c. randamentul transferului de putere de la sursă la circuitul exterior;
- d. temperatura filamentului becului în timpul funcționării.

2. Rezolvați următoarea problemă:

Două becuri identice au parametrii nominali $P_n = 1,5 \text{ W}$ și $U_n = 3 \text{ V}$. La bornele unei baterii cu tensiunea electromotoare E și rezistența interioară r se conectează cele două becuri legate în serie. Apoi la bornele aceleiași baterii se conectează gruparea paralel a celor două becuri. Se constată că becurile funcționează în regim nominal și când sunt legate la bornele bateriei în serie și când sunt conectate în paralel.

Determinați:

- a. energia consumată împreună de cele două becuri în intervalul de timp $t = 1 \text{ min}$;
- b. temperatura atinsă de filamentului unui bec în regim nominal de funcționare știind că rezistența electrică a filamentului la temperatura $t = 0^\circ \text{ C}$ este $R_0 = 0,6 \Omega$ și coeficientul termic al rezistivității filamentului este $\alpha = 0,0045 \text{ K}^{-1}$;
- c. tensiunea electromotoare a bateriei;
- d. raportul dintre randamentul circuitului serie și randamentul circuitului paralel.

Simulare Examen de bacalaureat 2025

Proba E. d)

Probă scrisă la FIZICĂ

- Filiera TEORETICĂ – profilul REAL

VARIANTA 1

• 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 ajunge pe o suprafață de separație între două medii transparente diferite sub un unghi de incidență egal cu unghiul limită. Unghiul limită este:

a. unghiul de incidență pentru care raza reflectată e perpendiculară pe cea refractată

b. unghiul de incidență pentru care raza incidentă trece nedeviată în cel de-al doilea mediu

c. unghiul de incidență pentru care unghiul de refracție este 90°

d. unghiul de incidență pentru care se produce interferența razei reflectate cu cea refractată (3p)

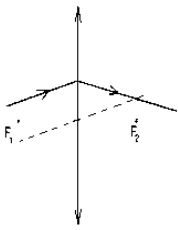
2. Dispozitivul care produce franje de interferență nelocalizate este:

a. pana optică b. dispozitivul lui Young c. lama cu fețe plan-paralele d. prisma optică (3p)

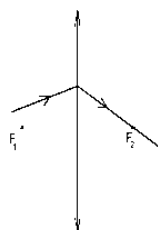
3. Condiția generală pentru obținerea unui maxim în urma interferenței a două raze coerente între care există o diferență de drum δ este:

a. $\delta = (2k + 1)\lambda$ b. $\delta = (2k + 1)\frac{\lambda}{2}$ c. $\delta = 2k\lambda$ d. $\delta = k\lambda$ (3p)

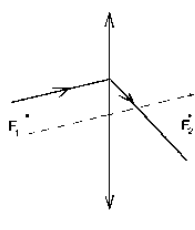
4. Fie o rază de lumină care ajunge pe o lentilă ca în figurile alăturate. Figura care descrie corect propagarea razei de lumină este:



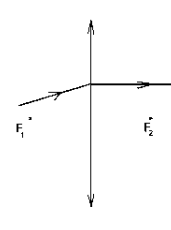
a.



b.



c.



d.

(3p)

5. Lungimea de undă a unei unde luminoase este:

a. inversul frecvenței

b. drumul parcurs de undă într-o perioadă

c. inversul perioadei

d. drumul parcurs de unda în unitatea de timp (3p)

6. Dacă o lentilă convergentă cu convergența C_0 în aer este introdusă într-un mediu cu indice de refracție mai mare ca al aerului și mai mic ca al lentilei atunci convergența:

a. va crește

b. va scăde

c. nu se va modifica

d. se va dubla (3p)

7. Optica geometrică studiază:

a. interferența

b. difracția

c. polarizarea

d. propagarea razelor de lumina (3p)

8. Diferența de drum optic dintre două unde monocromatice care interferă este $0,4\lambda$. Diferența de fază dintre cele două raze este:

a. $0,8\pi$ rad

b. $0,4\pi$ rad

c. $0,2\pi$ rad

d. π rad (3p)

9. Studiind efectul fotoelectric pentru un anumit metal, se constată că energia cinetică maximă a fotoelectronilor este 2,5 eV când metalul este supus acțiunii unei radiații având lungimea de undă de trei ori mai mică decât lungimea de undă de prag. Lucrul de extracție pentru metalul respectiv este:

a. 1,25 eV

b. 2,5 eV

c. 5,0 eV

d. 7,5 eV (3p)

10. O radiație cu lungimea de undă $\lambda = 300$ nm cade pe o plăcuță de litiu (lucrul mecanic de extracție caracteristic litiului este $3,68 \cdot 10^{-19}$ J). Energia cinetică maximă a fotoelectronilor emiși este de aproximativ:

a. $3 \cdot 10^{-19}$ J

b. $8 \cdot 10^{-18}$ J

c. $6 \cdot 10^{-15}$ J

d. 10^{-19} J (3p)

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

O lentilă convergentă formează pe un ecran situat la 72 cm de un obiect liniar, așezat perpendicular pe axa optică principală, o imagine de cinci ori mai mare ca obiectul.

- reprezentați formarea imaginii prin lentilă;
- determinați distanța focală a lentilei;
- determinați mărimea imaginii dacă se așază obiectul cu înălțimea de 3 cm de-a lungul axei optice principale cu extremitatea din dreapta la 12 cm de lentilă;
- determinați poziția imaginii aceluiși obiect așezat perpendicular pe axa optică principală la 15 cm de lentilă dacă se alipește de prima lentilă o altă lentilă divergentă cu distanța focală 7,5 cm.

2. Rezolvați următoarea problemă:

Un obiect luminos liniar de înălțime 10 cm este așezat perpendicular pe axa optică principală a unei lentile plan-convexe la distanța de 2 m de aceasta. Lentila este din sticlă cu indicele de refracție $n = 1,5$ și are raza feței sferice $R = 0,5$ m. Determinați:

- distanța focală a lentilei;
- poziția imaginii fata de lentila
- mărimea imaginii prin lentilă;
- Se așază între obiect și lentilă o cuvă de formă cubică cu latura $l = 40$ cm astfel încât axa optică principală a lentilei să fie perpendiculară pe doi dintre pereții laterali ai cuvei. Cuva are pereți de grosime neglijabilă și este plină cu apă de indice de refracție $n_1 = 4/3$. Aflați noua poziție a imaginii prin acest ansamblu.

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

Distanța dintre planul fantelor și ecranul unui dispozitiv Young este $D = 1,5$ m iar distanța dintre fante este $d = 1,5$ mm. Lumina emisă de sursă are lungimea de undă în aer $\lambda = 500$ nm. Determinați:

- frecvența luminii emise de sursă;
- interfranja;
- indicele de refracție al lichidului în care se scufundă întreg dispozitivul iar interfranja devine $i_1 = 0,4$ mm;
- noua interfranță ce se observă pe ecran dacă între planul fantelor și ecran, perpendicular pe axa de simetrie a sistemului, se așază o lentilă convergentă cu convergența $C = 4 \text{ m}^{-1}$ la distanța $x = 0,5$ m de planul fantelor. Sistemul se consideră în aer.

2. Rezolvați următoarea problemă:

Se iluminează succesiv suprafața unei plăci de sodiu cu radiații electromagnetice cu lungimile de undă λ_1 și respectiv λ_2 . Determinați:

- lungimea de undă a pragului fotoelectric pentru sodiu, λ_0 , știind că lucrul mecanic de extracție a electronilor este $L = 3,68 \cdot 10^{-19}$ J;
- raportul vitezelor maxime a electronilor în funcție de tensiunile de stopare U_{s1} și U_{s2} corespunzătoare iluminării cu două radiații cu lungimi de undă diferite;
- energia cinetică maximă a electronului extras dintr-o placă de sodiu, dacă acesta este iradiat cu o radiație a cărei lungime de undă în vid este $\lambda_1 = 0,4$ μm ;
- numărul de cuante cu lungimea de undă $\lambda_2 = 0,6$ μm care transportă o energie de 1 mJ.