

Simulare județeană a Examenului național de bacalaureat 2023

Proba E d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

A. MECANICĂ

Varianta 01

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

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. În expresiile de mai jos, semnificația simbolurilor este următoarea: d – distanță, P - putere, m – masă și t – timp. Expresia care poate reprezenta o accelerație este:

- a. $\frac{P \cdot d}{m \cdot t}$ b. $\frac{P \cdot m}{d \cdot t}$ c. $\frac{P \cdot t}{d \cdot m}$ d. $\frac{P}{m \cdot d \cdot t}$ (3 p)

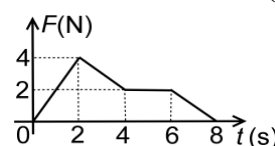
2. Dacă forța rezultantă care acționează asupra unui corp este nulă, atunci corpul:

- a. are accelerația constantă nenulă;
b. se află în mișcare rectilinie și uniformă sau în repaus;
c. are o mișcare rectilinie uniform variată;
d. poate fi numai în repaus. (3 p)

3. Pentru a ajunge din holul hotelului la etajul I, aflat cu 4 m mai sus, un turist urcă scările de lungime 8 m , cu geamantanul în mână. Lucrul mecanic efectuat de greutatea geamantanului cu masa $m = 4 \text{ kg}$ în timpul urcării din hol la etaj, este:

- a. -800 J b. -400 J c. 400 J d. 800 J (3 p)

4. Un mobil, aflat în repaus la momentul $t = 0 \text{ s}$, se mișcă rectiliniu sub acțiunea unei forțe rezultante 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 (3 p)

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. 70% d. 80% (3 p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un corp de masă $m = 2 \text{ kg}$ este lăsat să cadă liber de la înălțimea $h = 75 \text{ m}$. Interacțiunea cu aerul este neglijabilă. Pe ultima porțiune a mișcării, în ultimele $\tau = 2 \text{ s}$ înainte de a atinge solul, asupra corpului acționează o forță verticală \vec{F} care-l frânează uniform, astfel încât în momentul în care ajunge pe sol viteza corpului este nulă. Determinați:

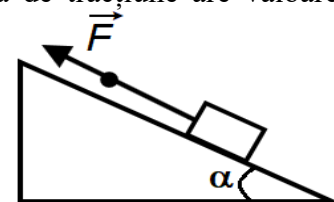
- a. timpul de cădere, până în momentul începerii frânării;
b. valoarea maximă a impulsului mecanic al corpului;
c. valoarea modulului accelerației corpului în timpul celor $\tau = 2 \text{ s}$ de frânare uniformă;
d. valoarea modulului forței \vec{F} .

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un sac este ridicat de-a lungul unui plan înclinat cu unghiul $\alpha = 37^\circ$ față de orizontală ($\sin \alpha = 0,6$). Mișcarea are loc cu viteză constantă $v = 20 \text{ cm/s}$, un interval de timp $\Delta t = 30 \text{ s}$. Coeficientul de frecare la alunecare este $\mu = 0,40$. Sacul este tractat prin intermediul unui cablu elastic de masă neglijabilă, paralel cu planul înclinat, ca în figura alăturată. Constanta elastică a cablului este $k = 9,2 \text{ kN/m}$, iar forța de tracțiune are valoarea $F = 460 \text{ N}$. Calculați:

- a. alungirea cablului elastic în timpul ridicării sacului în condițiile descrise;
b. puterea necesară pentru ridicarea sacului în condițiile descrise;
c. lucrul mecanic efectuat de greutate în timpul Δt ;
d. lucrul mecanic efectuat de forța de frecare în timpul Δt .



Simulare județeană a Examenului național de bacalaureat 2023

Proba E. d)

Fizică

Varianța 1

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

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

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$.

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. Unitatea de măsură în S.I. pentru capacitatea calorică este:

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

2. Precizați în care dintre timpii de funcționare ai motorului Otto se produce lucru mecanic:

- a. admisia b. compresia c. aprinderea și detenta d. evacuarea (3p)

3. Între variația temperaturii unui corp exprimată în unități S.I. (ΔT) și cea exprimată în grade Celsius (Δt) există relația:

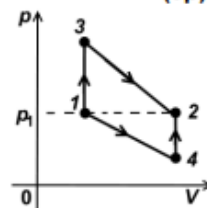
- a. $\Delta T = \Delta t$ b. $\Delta T = \Delta t + 273,15$ c. $\Delta T = \Delta t - 273,15$ d. $\Delta T = \frac{\Delta t}{273,15}$ (3p)

4. Presiunea unei cantități date de gaz ideal a scăzut cu 20%, în timp ce temperatura gazului a fost menținută constantă. În cursul acestui proces termodinamic, volumul ocupat de gaz:

- a. a crescut cu 20% b. a crescut cu 25% c. a scăzut cu 20% d. a scăzut cu 25% (3p)

5. Un mol de gaz ideal poate ajunge dintr-o stare inițială 1 într-o stare finală 2 caracterizată prin aceeași presiune $p_1 = p_2$, fie prin procesul $1 \rightarrow 3 \rightarrow 2$, fie prin procesul $1 \rightarrow 4 \rightarrow 2$, ca în figura alăturată. Variația energiei interne este:

- a. mai mare în procesul $1 \rightarrow 3 \rightarrow 2$
b. mai mare în procesul $1 \rightarrow 4 \rightarrow 2$
c. mai mică în procesul $1 \rightarrow 3 \rightarrow 2$
d. aceeași în ambele procese



(3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un cilindru orizontal are lungimea $L = 0,8 \text{ m}$ și secțiunea $S = 100 \text{ cm}^2$. Un piston foarte subțire și fără frecări împarte cilindru în două compartimente A și B de volume egale. În fiecare compartiment se află aceeași masă $m = 3,84 \left(\cong \frac{32}{8,31} \right) \text{ g}$ de oxigen ($\mu = 32 \text{ kg/kmol}$) la presiunea $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ și la aceeași

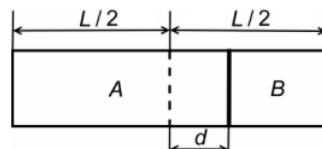
temperatură. Pistonul este deplasat pe distanța $d = 10 \text{ cm}$ față de poziția inițială, ca în figura alăturată fiind menținut în această poziție sub acțiunea unei forțe. Pe toată durata experimentului temperatura gazului rămâne constantă.

a. Determinați numărul de molecule de gaz dintr-un compartiment.

b. Determinați temperatura gazului dintr-un compartiment.

c. Calculați valoarea forței care trebuie să acționează asupra pistonului.

d. Într-unul dintre compartimente se introduce o masă suplimentară m_1 de oxigen astfel încât după eliberarea pistonului acesta nu se deplasează. Precizați în ce compartiment a fost introdus gazul și determinați masa m_1 .



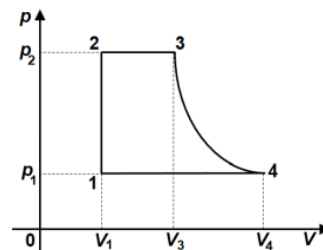
III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O cantitate de gaz ideal poliatomic ($C_V = 3R$) este supusă unui proces termodinamic ciclic 12341 reprezentat în sistemul de coordonate p - V în figura alăturată. Transformarea 3-4 este adiabatică, legea transformării fiind $p \cdot V^\gamma = \text{const.}$, unde $\gamma = \frac{C_p}{C_V}$. Se cunosc:

$p_1 = 10^5 \text{ Pa}$, $V_1 = 0,5 \text{ L}$, $V_3 = 3V_1$, $V_4 = 6V_1$. Se consideră $2^{\frac{4}{3}} \cong 2,52$. Determinați:

- variația energiei interne a gazului la trecerea din starea 4 în starea 1.
- lucrul mecanic schimbat de gaz cu mediul exterior în transformarea 2-3
- căldura primită de gaz în timpul unui ciclu
- randamentul unui motor termic care ar funcționa după transformarea descrisă.



Simulare județeană a Examenului național de bacalaureat 2023
Proba E. d)
Fizică

Variantă 1

Filiera teoretică – profilul real; Filiera vocațională – profilul militar.

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ.
- Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI ELECTRIC CONTINUU

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de concurs litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii

fizice exprimate prin relația $\frac{US}{\rho l}$ este:

- a. Ω b. A c. $\Omega \cdot m$ d. V

2. O sursă, având tensiunea electromotoare E și rezistența internă r , este scurtcircuitată printr-un conductor de rezistență electrică neglijabilă. Energia electrică disipată în interiorul sursei, într-un interval de timp Δt , este dată de expresia:

- a. $\frac{E^2 \Delta t}{r}$ b. $\frac{E}{R+r} \Delta t$ c. $\frac{E^2 \Delta t}{2r}$ d. $\frac{rE^2}{\Delta t}$

3. O sursă de tensiune este inclusă într-o rețea electrică. Tensiunea electrică la bornele sursei este mai mare decât tensiunea electromotoare a acesteia când:

- a. căderea de tensiune pe sursă este nulă
b. curentul electric circulă în interiorul sursei de la borna negativă la cea pozitivă
c. curentul electric circulă în interiorul sursei de la borna pozitivă la cea negativă
d. rezistența sursei este mai mare decât rezistența circuitului din care face parte aceasta.

4. Graficele din figura alăturată redau dependența intensității curentului electric de tensiunea aplicată la borne, pentru trei rezistoare având rezistențele electrice R_1 , R_2 și R_3 . Relația corectă între valorile rezistențelor electrice este:

- a. $R_1 < R_2 < R_3$ b. $R_2 < R_1 < R_3$ c. $R_1 < R_3 < R_2$ d. $R_3 < R_2 < R_1$

5. O sârmă de rezistență R este tăiată în trei părți egale. Una dintre bucăți se îndoaie sub formă de cerc și apoi cele trei părți se montează ca în figură. Rezistența echivalentă a grupării este:

- a. $R/2$ b. $R/3$ c. $3R/4$ d. R

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Circuitul alăturat conține două generatoare G_1 și G_2 , instrumente de măsură ideale ($R_A \equiv 0$, $R_V \rightarrow \infty$), întrerupătoarele K_1 și K_2 și rezistorul de rezistență electrică $R = \frac{4}{3} \Omega$. Tensiunile electromotoare

ale generatoarelor sunt $E_1 = 4 \text{ V}$ și $E_2 = 7 \text{ V}$, iar rezistențele interioare sunt $r_1 = 1 \Omega$ și $r_2 = 0,5 \Omega$. Determinați:

- a. indicația voltmetrului când ambele întrerupătoare sunt deschise;
b. indicația ampermetrului când întrerupătorul K_1 este închis și K_2 este deschis;
c. valoarea intensității curentului electric indicat de ampermetru dacă întrerupătorul K_1 este deschis, iar K_2 închis;

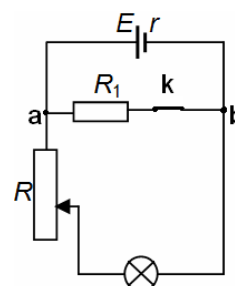
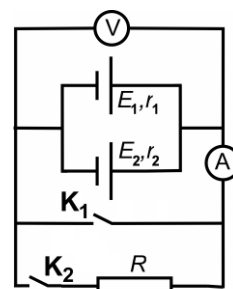
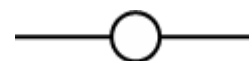
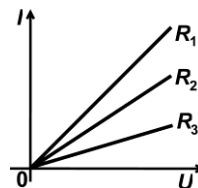
d. lungimea firului din care e confecționat rezistorul, cunoscând că diametrul secțiunii sale transversale are valoarea $d = 2 \text{ mm}$ și rezistivitatea materialului este $\rho = \frac{\pi}{3} \cdot 10^{-7} \Omega$.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Sursa de tensiune din circuitul a cărui schemă este redată în figura alăturată are tensiunea electromotoare $E = 12 \text{ V}$ și rezistența internă $r = 1,5 \Omega$. Pe soclul becului din circuit sunt inscripționate valorile 9 W ; 6 V . Se închide întrerupătorul k și se fixează rezistența reostatului la valoarea $R_2 = 2 \Omega$. În aceste condiții, becul funcționează la parametri nominali. Determinați:

- a. tensiunea electrică dintre punctele a și b;
b. energia electrică totală furnizată de sursă în timpul $\Delta t = 1 \text{ min}$;
c. rezistența electrică a rezistorului R_1 ;
d. valoarea la care ar trebui fixată rezistența electrică R_{2x} a reostatului pentru ca becul să funcționeze la parametri nominali, dacă se deschide întrerupătorul k .



Simulare județeană a Examenului național de bacalaureat 2023

Proba E. d) FIZICĂ

Subiect

Varianta 1

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei 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 de repaus a electronului $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. O radiație luminoasă produce efect fotoelectric pe catodul unei celule fotoelectrice. Dacă fluxul radiației incidente este intensificat atunci: **a.** crește valoarea intensității curentului fotoelectric de saturație; **b.** crește valoarea tensiunii necesare stopării fotoelectronilor; **c.** scade valoarea intensității curentului fotoelectric de saturație; **d.** scade valoarea tensiunii necesare stopării fotoelectronilor. **(3p)**

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii $1/f$ este:

- a.** m **b.** m^{-1} **c.** J **d.** V **(3p)**

3. La incidența luminii pe suprafața de separare dintre două medii având indici de refracție diferiți, unghiul de incidență pentru care raza incidentă, raza reflectată și raza refractată au aceeași direcție, este:

- a.** 0° **b.** 30° **c.** 60° **d.** 90° **(3p)**

4. În fața unei lentile convergente cu distanța focală f se așază un obiect, perpendicular pe axa optică principală, la distanța $f/2$ de lentilă. Imaginea formată este: **a.** reală mai mică decât obiectul; **b.** virtuală mai mare decât obiectul; **c.** virtuală mai mică decât obiectul; **d.** reală mai mare decât obiectul **(3p)**

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

- a.** $h\nu + L = \frac{mv^2}{2}$; **b.** $h\nu_0 + L = \frac{mv^2}{2}$ **c.** $h\nu - L = \frac{mv^2}{2}$ **d.** $\frac{h\nu}{c} = L + \frac{mv^2}{2}$ **(3p)**

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un obiect se află la o distanță de 60 cm în fața unei lentile subțire cu convergența $C_1 = 5 \delta$, plasată în aer. Imaginea obiectului se formează pe un ecran. **a.** Calculați distanța focală a lentilei. **b.** Calculați distanța dintre obiect și imaginea sa prin lentilă. **c.** Realizați un desen în care să evidențiați construcția imaginii prin lentilă, pentru obiectul considerat, în situația descrisă de problemă. **d.** Se alipește de prima lentilă o a doua lentilă, cu convergența $C_2 = -3 \delta$. Determinați distanța la care trebuie plasat ecranul față de sistem pentru a obține o imagine clară (poziția obiectului față de lentilă rămâne nemodificată).

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Catodul unei celule fotoelectrice are lucrul mecanic de extracție $L = 3 \cdot 10^{-19}$ J și este iluminat cu o radiație cu lungimea de undă $\lambda_1 = 600$ nm. Determinați: **a.** frecvența radiației incidente; **b.** viteza maximă a fotoelectronilor emiși; **c.** lungimea de undă de prag a materialului din care este confecționat catodul; **d.** tensiunea de stopare a celor mai rapizi fotoelectroni extrași sub acțiunea radiației incidente.