

SIMULAREA JUDEȚEANĂ A EXAMENULUI NAȚIONAL DE BACALAUREAT dec.2025**Proba E. d****FIZICA**

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**SIMULARE**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. Dintre mărimile fizice de mai jos, mărime fizică vectorială este:

- a. masa b. energia mecanică c. impulsul mecanic d. puterea mecanică (3p)

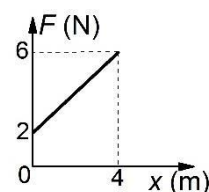
2. Unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice exprimate prin produsul dintre forță și viteză este:

- a. m b. N c. W d. J (3p)

3. Un automobil se deplasează rectiliniu. Viteza medie a automobilului într-un interval de timp Δt este v_m . Distanța parcursă în acest interval de timp este:

- a. $d = v_m \cdot \Delta t$ b. $d = \frac{v_m}{\Delta t}$ c. $d = 2 \cdot v_m \cdot \Delta t$ d. $d = v_m \cdot \frac{\Delta t}{2}$ (3p)

4. În graficul alăturat este reprezentată dependența forței de tracțiune care acționează asupra unui corp de coordonata x la care se află corpul. Forța de tracțiune acționează pe direcția și în sensul deplasării corpului. Lucrul mecanic efectuat de această forță în timpul deplasării corpului din punctul de coordonată $x_0 = 0$ până în punctul de coordonată $x = 2 \text{ m}$ are valoarea:



- a. 4 J b. 6 J c. 24 J d. 32 J (3p)

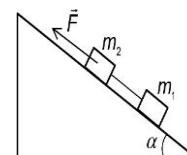
5. Un cărucior cu masa $m = 2 \text{ kg}$ se deplasează rectiliniu, cu frecare neglijabilă, pe un plan orizontal, cu viteza constantă $v = 2 \text{ m/s}$. La un moment dat căruciorul lovește capătul liber al unui resort orizontal și nedeformat. Celălalt capăt al resortului este fixat de un perete vertical și imobil. Comprimarea maximă a resortului este $x = 10 \text{ cm}$. Constanta elastică a resortului are valoarea:

- a. 200 N/m b. 400 N/m c. 800 N/m d. 1000 N/m (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:**(15 puncte)**

Un sistem format din două corpuri având masele m_1 și $m_2 = 4 \text{ kg}$, legate între ele printr-un fir inextensibil și de masă neglijabilă, urcă pe plan, cu frecare, sub acțiunea unei forțe de valoare $F = 66 \text{ N}$, orientate paralel cu suprafața planului înclinat, ca în figura alăturată. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corpuri și planul

înclinat este același pentru ambele corpuri, $\mu = 0,58 \left(\cong \frac{1}{\sqrt{3}} \right)$, iar planul înclinat



formează unghiul $\alpha = 30^\circ$ cu orizontala. Valoarea tensiunii din firul de legătură este $T = 22 \text{ N}$.

- a. Reprezentați toate forțele care acționează asupra corpului de masă m_2 .
b. Determinați valoarea forței de frecare care acționează asupra corpului de masă m_2 .
c. Calculați valoarea accelerației sistemului de corpuri.
d. Calculați valoarea masei m_1 .

III. Rezolvați următoarea problemă:**(15 puncte)**

Un corp având masa $m = 0,5 \text{ kg}$, aflat la înălțimea $h = 4,2 \text{ m}$ față de sol, este aruncat vertical de jos în sus, cu viteza inițială $v_0 = 4,0 \text{ m/s}$. Se neglijează atât dimensiunile corpului cât și interacțiunea acestuia cu aerul. Energia potențială gravitațională se consideră nulă la nivelul solului.

- a. Calculați energia mecanică a corpului la momentul inițial.
b. Calculați înălțimea maximă, măsurată față de sol, la care ajunge corpul.
c. Calculați lucrul mecanic efectuat de greutatea corpului din momentul aruncării lui și până la atingerea solului.
d. Corpul pătrunde în sol și se oprește după $\Delta t = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ s}$ de la atingerea solului. Calculați mărimea forței rezultante medii care acționează asupra corpului în timpul pătrunderii în sol.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ**SIMULARE**

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

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. Simbolurile unităților de măsură fiind cele utilizate în S.I., unitatea de măsură pentru căldura specifică 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. Mărimea fizică numeric egală cu căldura necesară modificării temperaturii unui corp cu 1 K se numește:

- a. căldură specifică b. căldură molară c. capacitate calorică d. putere calorică (3p)

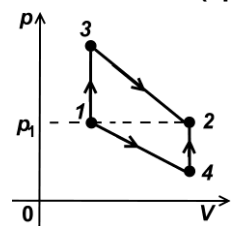
3. Două corpuri cu masele egale, având temperaturile inițiale diferite între care există relația $T_2 = 3T_1$, sunt aduse în contact termic. Dacă între căldurile specifice ale celor două corpuri există relația $c_1 = 3c_2$ temperatura finală T a sistemului după stabilirea echilibrului termic este:

- a. $T = 0,5 \cdot T_1$ b. $T = 1,5 \cdot T_1$ c. $T = 3,5 \cdot T_1$ d. $T = 4,5 \cdot T_1$ (3p)

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

- 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. Despre căldura schimbată cu mediul exterior se poate afirma că:

- a. are cea mai mare valoare în procesul $1 \rightarrow 3 \rightarrow 2$
b. are cea mai mare valoare în procesul $1 \rightarrow 4 \rightarrow 2$
c. are cea mai mică valoare în procesul $1 \rightarrow 3 \rightarrow 2$
d. este aceeași în ambele procese (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:**(15 puncte)**

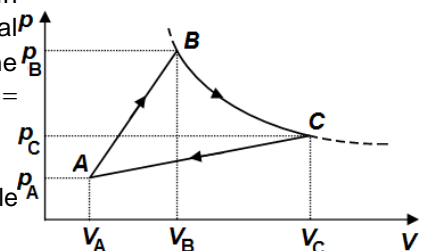
Un cilindru orizontal este împărțit în două compartimente printr-un piston mobil având aria suprafeței $S = 50 \text{ cm}^2$ care se poate deplasa fără frecare. În compartimentul A se află o masă $m_1 = 20 \text{ g}$ heliu He ($\mu_1 = 4 \text{ g/mol}$), iar în compartimentul B se află o masă de 2 ori mai mare de neon Ne ($\mu_2 = 20 \text{ g/mol}$). Volumul compartimentului A este $V_1 = 10 \text{ L}$. Pistonul se află în echilibru mecanic, iar gazele se află inițial la aceeași temperatură T . Ambele gaze sunt considerate ideale. Determinați

- a. numărul total de atomi din cilindru;
b. lungimea cilindrului;
c. masa de neon aflată la aceeași temperatură T care trebuie introdusă suplimentar în compartimentul B astfel încât lungimea acestui compartiment să crească cu $d = 60 \text{ cm}$;
d. temperatura inițială T a gazelor, dacă ulterior introducerii cantității suplimentare de neon, heliul se încălzește cu $\Delta T = 180 \text{ K}$, iar neonul se răcește cu $\Delta T = 180 \text{ K}$ astfel încât pistonul revine în poziția inițială.

III. Rezolvați următoarea problemă:**(15 puncte)**

Un motor termic funcționează după un proces ciclic $ABCA$ reprezentat în coordonate $p-V$ ca în figura alăturată. Substanța de lucru este un gaz ideal având exponentul adiabatic $\gamma = 5/3$. În transformarea BC temperatura rămâne constantă. Cunoscând că: $p_A = 10^5 \text{ Pa}$, $V_A = 10^{-3} \text{ m}^3$, $p_B = 4p_A$, $p_C = 2p_A$, $V_B = 3V_A$, iar $\ln 2 \approx 0,7$, determinați:

- a. volumul ocupat de gaz în starea C;
b. raportul $\Delta U_{AB} / \Delta U_{CA}$ dintre variațiile energiei interne a gazului în procesele AB , CA ;
c. lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul într-un ciclu;
d. randamentul ciclului Carnot care ar funcționa între temperaturile extreme atinse de gaz la parcurgerea ciclului $ABCA$



C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU**SIMULARE**

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

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

6. 1. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manuale, pentru un nod de rețea este valabilă relația:

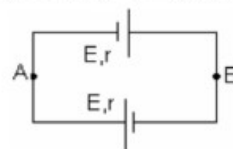
- a) $\sum I_k = 0$ b) $\sum R_k I_k = \sum E_i$ c) $I = U / R$ d) $E = I (R + r)$ (3p)

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manuale, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice descrise de produsul $U \cdot I \cdot t$ este:

- a) J/s b) W c) N·m/C d) J (3p)

3. Se consideră două surse identice având fiecare t.e.m. $E = 1,2 \text{ V}$ și rezistența interioară $r = 0,4 \Omega$, conectate ca în figura alăturată. Valoarea tensiunii UAB este:

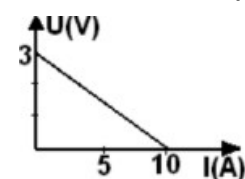
- a) -1,2 V
b) 0 V
c) 2 V
d) 2,4 V



(3p)

4. Tensiunea la bornele unui generator de t.e.m. continuă depinde de intensitatea curentului prin generator conform figurii alăturate. Rezistența interioară a generatorului are valoarea

- a) 0,1 Ω
b) 0,3 Ω
c) 1,0 Ω
d) 3,0 Ω



(3p)

5. La bornele unui rezistor cu rezistența electrică R se conectează o baterie formată prin legarea în paralel a două surse identice având E și rezistența interioară r . În acest caz, intensitatea curentului electric prin rezistorul R are expresia:

- a. $I = E / (R + r)$ b. $I = E / (R + 0,5r)$ c. $I = E / (R + 2r)$ d. $I = 2E / (R + 2r)$ (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric. Bateria este formată prin conectarea în serie a trei generatoare caracterizate prin parametri $(E; r)$, $(2E; 2r)$ și $(3E; 3r)$. Se cunosc $E = 1 \text{ V}$ și $r = 1 \Omega$.

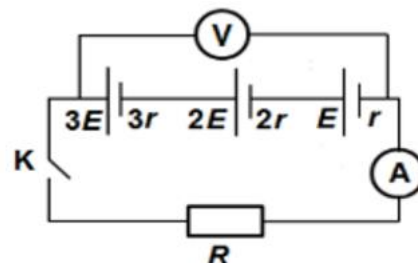
La bornele bateriei se conectează un conductor din nichelină ($\rho = 4 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$), a cărui rezistență electrică este $R = 24 \Omega$. Instrumentele de măsură conectate în circuit sunt considerate ideale ($R_a = 0 \Omega$, $R_v \rightarrow \infty$), iar rezistența electrică a conductoarelor de legătură se neglijează.

a. Calculați valoarea tensiunii indicate de voltmetru când întrerupătorul K este deschis.

b. Calculați valoarea intensității curentului indicată de ampermetru când întrerupătorul K este închis.

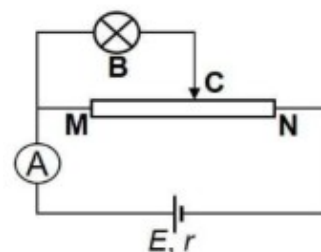
c. Calculați lungimea firului din care este confecționat conductorul, știind că diametrul secțiunii transversale a acestuia este $d = 0,25 \text{ mm}$ ($\approx 1/\sqrt{5\pi} \text{ mm}$).

d. Se leagă cele trei generatoare în paralel, formându-se astfel o nouă baterie. La bornele acesteia se conectează conductorul cu rezistența R . Calculați valoarea intensității curentului prin conductorul cu rezistența R .

**III. Rezolvați următoarea problemă:**

În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric. Becurile (B) are tensiunea nominală $U_n = 20 \text{ V}$ și puterea nominală $P_n = 40 \text{ W}$, iar rezistența interioară a generatorului este $r = 2 \Omega$. Firul conductor, notat MN, al reostatului cu cursor, are rezistența electrică $R_{MN} = 28 \Omega$. Cursorul reostatului (C) se poziționează astfel încât becul să funcționeze la parametri nominali, iar ampermetrul ideal ($R_A \equiv 0 \Omega$) montat în circuit indică, în acest caz, intensitatea $I = 3 \text{ A}$. Calculați:

- a. rezistența electrică a becului;
b. rezistența porțiunii MC a firului reostatului;
c. puterea absorbită de firul conductor MN al reostatului cu cursor;
d. randamentul transferului de putere de la generator la circuitul exterior generatorului.



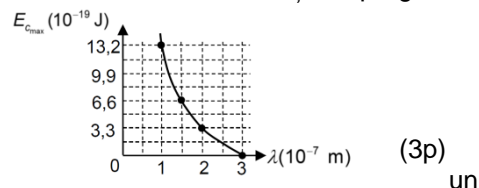
D. OPTICĂ**SIMULARE**

Se consideră: viteza luminii în vid $c=3\cdot 10^8$ m/s, constanta Planck $h=6,6\cdot 10^{-34}$ J·s

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

(15 puncte)

- Imaginea unui obiect dată de o lentilă divergentă este:
a. reală și dreaptă b. reală și răsturnată c. virtuală și dreaptă d. virtual și răsturnată (3p)
- Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manuale, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice determinate prin relația $\frac{1}{C}$ este:
a. J b. m^{-1} c. K d. m (3p)
- Mărirea liniară transversală a unei lentile subțiri se calculează cu relația:
a. $\beta = \frac{x_1}{x_2}$ b. $\beta = \frac{y_1}{y_2}$ c. $\beta = \frac{y_2}{y_1}$ d. $\beta = y_1 + y_2$ (3p)
- În graficul din figura alăturată este reprezentată dependența energiei cinetice maxime a electronilor emiși prin efect fotoelectric de lungimea de undă a fotonilor care ajung pe catod. Pentru acest material, frecvența de prag este:
a. $1,00 \cdot 10^{15}$ Hz
b. $2,00 \cdot 10^{14}$ Hz
c. $3,00 \cdot 10^{15}$ Hz
d. $0,50 \cdot 10^{15}$ Hz
- O rază de lumină este orientată spre o oglindă plană, iar raza formează unghi de 40° cu suprafața oglinzii. În acest caz unghiul de reflexie are valoarea:
a. 59° b. 50° c. 40° d. 0° (3p)



II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O lentilă convergentă are distanța focală $f_1=10$ cm. În stânga lentilei, la distanța de 20 cm de aceasta, se așează perpendicular pe axa optică principală, un obiect liniar cu înălțimea de 1 cm.

- Realizați un desen prin care să evidențiați construcția imaginii prin lentilă;
- Determinați înălțimea imaginii;
- Determinați distanța dintre obiect și imagine;
- Se alipește de prima lentilă o a doua lentilă. Calculați distanța focală a acesteia pentru ca imaginea dată de sistemul de lentile să fie reală, marită de 3 ori.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Sursa de lumină coerentă S a unui dispozitiv Young emite radiații monocromatice cu lungimea de undă $\lambda=550$ nm. Inițial sursa se află pe axa de simetrie a dispozitivului, la distanța $d=15$ cm de paravanul cu fante, iar distanța dintre paravan și ecran este $D=1,0$ m. Se măsoară pe ecran distanța dintre maximele de interferență de ordinul 2, găsindu-se $\Delta x=1,1$ mm.

- Calculați distanța dintre fantele dispozitivului.
- Dacă în fața unei fante a dispozitivului Young se așază o lamă cu fețe plane și paralele cu indice de $n=1,55$ în punctul central se formează franja luminoasă de ordinul 5. Calculați grosimea lamei.
- Se deplasează sursa de lumină pe distanța $h=1,5$ mm, perpendicular pe axa de simetrie, într-un plan paralel cu planul fantelor. Determinați distanța pe care se deplasează maximul central.
- Se înlocuiește sursa inițială S cu o alta S', poziționată pe axa de simetrie a dispozitivului, care emite simultan radiații cu lungimile de undă $\lambda_1=550$ nm și λ_2 . Calculați valoarea lui λ_2 , dacă poziția minimului de ordinul al patrulea pentru λ_1 coincide cu poziția maximului de ordinul al cincilea pentru λ_2 .