

Examenul național de bacalaureat 2025

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice (alese de candidat) dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ. În situația în care candidatul abordează subiecte din mai mult de două arii tematice, vor fi luate în considerare primele două arii tematice abordate de candidat.

• Se acordă zece puncte din oficiu.

• Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

A. MECANICĂ

Varianta 6

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. O ladă cu masa m , aflată la înălțimea h față de sol, este coborâtă cu accelerația constantă \vec{a} până la sol. Lucrul mecanic efectuat de greutatea lăzii, pe parcursul acestei coborâri, poate fi exprimat prin relația:

a. $L_G = m(g + a)h$ b. $L_G = mgh$ c. $L_G = -mgh$ d. $L_G = -m(g + a)h$ (3p)

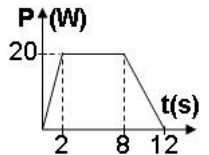
2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manuale, modulul forței elastice este exprimat prin relația:

a. $F_e = k|\Delta \ell|$ b. $F_e = k|\Delta \ell|^{-1}$ c. $F_e = k\ell$ d. $F_e = k\ell_0$ (3p)

3. 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)

4. În figura alăturată este ilustrată dependența de timp a puterii mecanice momentane dezvoltate de o forță care acționează asupra unui corp. Lucrul mecanic efectuat de această forță asupra corpului în intervalul de timp $t \in [2\text{s}, 8\text{s}]$ are valoarea:



- a. 20 J
b. 40 J
c. 80 J
d. 120 J

(3p)

5. Un automobil ce se deplasează pe o șosea rectilinie își mărește viteza de la $v_1 = 36 \text{ km/h}$ la $v_2 = 72 \text{ km/h}$, într-un interval de timp $\Delta t = 10 \text{ s}$. În acest interval de timp, accelerația medie a automobilului are valoarea:

a. $0,2 \text{ m/s}^2$ b. $0,8 \text{ m/s}^2$ c. $1,0 \text{ m/s}^2$ d. $3,6 \text{ m/s}^2$ (3p)

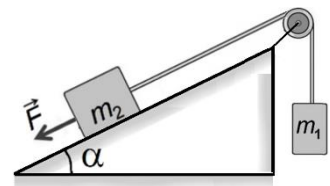
II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Sistemul mecanic reprezentat în figura alăturată este format din două corpuri cu masele $m_1 = 2,5 \text{ kg}$ și $m_2 = 5,0 \text{ kg}$. Corpurile sunt legate prin intermediul unui fir inextensibil și de masă neglijabilă, trecut peste un scripete fără frecări și lipsit de inerție. Planul înclinat formează cu orizontala unghiul $\alpha \cong 37^\circ$ ($\sin \alpha = 0,6$).

Asupra corpului de masă m_2 acționează forța \vec{F} paralelă cu suprafața planului înclinat și având modulul $F = 3,0 \text{ N}$. Sub acțiunea ei, corpul cu masa m_2 coboară cu viteză **constantă**.

- a. Reprezentați forțele care acționează asupra corpului cu masa m_2 .
b. Calculați valoarea tensiunii din fir.
c. Calculați valoarea coeficientului de frecare μ dintre corpul cu masa m_2 și suprafața planului înclinat.
d. Calculați valoarea reacțiunii din axul scripetelui.



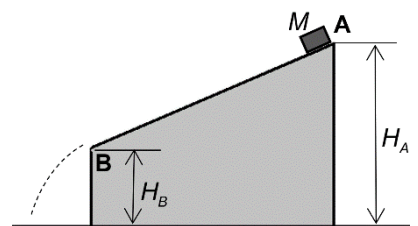
III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un corp având masa $M = 100 \text{ g}$, considerat punctiform, este lăsat să alunece pe suprafața din figura alăturată, plecând din repaus din punctul A situat la înălțimea $H_A = 8,8 \text{ m}$ față de sol. Corpul părăsește suprafața în punctul B aflat la înălțimea $H_B = 4,0 \text{ m}$ față de sol, cu viteza $v_B = 8 \text{ m/s}$.

Corpul își continuă mișcarea până la căderea pe suprafața orizontală a solului. Se neglijează interacțiunea cu aerul, iar energia potențială gravitațională este considerată nulă la nivelul solului. Calculați:

- a. lucrul mecanic efectuat de greutate în timpul deplasării corpului din A în B;
b. energia mecanică a corpului în punctul B;
c. lucrul mecanic efectuat de forța de frecare în timpul deplasării corpului din A în B;
d. valoarea impulsului mecanic al corpului în momentul imediat anterior atingerii solului.



Examenul național de bacalaureat 2025

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice (alese de candidat) dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ. În situația în care candidatul abordează subiecte din mai mult de două arii tematice, vor fi luate în considerare primele două arii tematice abordate de candidat.

- Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Variantă 6

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: $p \cdot V = \nu RT$.

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

1. Căldura cedată mediului exterior de un motor termic este $Q_C = -650 \text{ J}$. Randamentul motorului este de 35%.

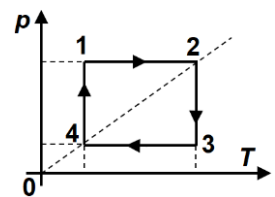
Lucrul mecanic efectuat de motor are valoarea:

- a. 100 J b. 150 J c. 275 J d. 350 J (3p)

2. Un gaz ideal parcurge ciclul termodinamic reprezentat în coordonate $p-T$

în figura alăturată. În aceste condiții:

- a. $L_{23} = L_{41}$
b. $\Delta U_{23} = \Delta U_{41}$
c. $Q_{12} = Q_{34}$
d. $Q_{41} = Q_{23}$



(3p)

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii exprimate prin produsul $R \cdot T \cdot \mu^{-1}$ este:

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

4. Volumul ocupat de un mol de gaz ideal aflat în condiții normale de presiune și temperatură este de 22,4 L. Se amestecă $\nu_1 = 2,5 \text{ mol}$ de He cu $\nu_2 = 3,5 \text{ mol}$ de Ar, amestecul aflându-se în condiții normale de presiune și temperatură. Volumul ocupat de amestec este:

- a. $22,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ b. $56 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ c. $78,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ d. $134,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ (3p)

5. O cantitate de gaz ideal se află la presiunea p și temperatura T . În aceste condiții densitatea gazului este ρ . Raportul dintre căldura molară și căldura specifică a gazului este:

- a. $\frac{p \cdot R}{T \cdot \rho}$ b. $\frac{p \cdot \rho}{R \cdot T}$ c. $\frac{\rho \cdot R \cdot T}{p}$ d. $\frac{p}{\rho \cdot R \cdot T}$ (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un vas cilindric orizontal, de secțiune $S = 600 \text{ cm}^2$, este împărțit, cu ajutorul unui piston termoizolant, în două compartimente **A** și **B**. Inițial pistonul este blocat, iar fiecare compartiment are volumul $V = 30 \text{ L}$. În compartimentul **A** se află o cantitate ν_A dintr-un gaz cu masa molară necunoscută μ_A , iar în compartimentul **B** se află o cantitate $\nu_B = 1,5\nu_A$ de heliu ($\mu_B = 4 \text{ g/mol}$). Gazele sunt considerate ideale și se află la aceeași temperatură T .

- a. Calculați raportul dintre presiunea gazului din compartimentul **B** și presiunea gazului din compartimentul **A**.
b. Dacă se încălzește gazul din compartimentul **A** cu $\Delta T = 150 \text{ K}$, iar temperatura gazului din celălalt compartiment rămâne constantă, presiunile celor două gaze devin egale. Calculați valoarea temperaturii T la care se aflau gazele în starea inițială.
c. Se deblochează pistonul și se aduc gazele la temperatura inițială T . Pistonul se poate deplasa fără frecare. Calculați deplasarea pistonului din poziția inițială până în noua poziție de echilibru.
d. Se amestecă gazele care se aflau inițial în cele două compartimente. Gazele nu reacționează chimic, iar amestecul obținut are masa molară medie $\mu_{am} = 18,4 \text{ g/mol}$. Calculați masa molară μ_A a gazului aflat inițial în compartimentul **A**.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O cantitate de gaz ideal monoatomic ($C_V = 1,5R$) efectuează un proces ciclic format din următoarele transformări cvasistatice: $1 \rightarrow 2$ încălzire izocoră până la $p_2 = 4 \cdot p_1$; $2 \rightarrow 3$ destindere izotermă până la $V_3 = 3 \cdot V_1$; $3 \rightarrow 4$ răcire izocoră până la presiunea inițială și $4 \rightarrow 1$ răcire izobară până în starea inițială. În starea inițială gazul ocupă volumul $V_1 = 10 \text{ L}$ la presiunea $p_1 = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Se consideră $\ln 3 = 1,1$.

- a. Reprezentați procesul ciclic în coordonate $p-V$.
b. Determinați lucrul mecanic total schimbat de gaz cu mediul exterior în cursul unui proces ciclic.
c. Determinați căldura primită de gaz din mediul exterior în cursul unui proces ciclic.
d. Calculați randamentul unui motor **Carnot** care ar funcționa între temperaturile extreme ale ciclului descris.

Examenul național de bacalaureat 2025

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice (alese de candidat) dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ. În situația în care candidatul abordează subiecte din mai mult de două arii tematice, vor fi luate în considerare primele două arii tematice abordate de candidat.

• Se acordă zece puncte din oficiu.

• Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

Varianta 6

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

1. Rezistența electrică a unui fir metalic depinde:

- a. direct proporțional de lungimea firului;
- b. invers proporțional de lungimea firului;
- c. invers proporțional de temperatura la care se află firul metalic;
- d. direct proporțional de temperatura la care se află firul metalic.

(3p)

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manuale, unitatea de măsură a mărimii fizice exprimate prin raportul dintre sarcina electrică și intervalul de timp este aceeași cu cea a expresiei:

a. $\sqrt{\frac{P}{R}}$

b. $\sqrt{\frac{U}{R}}$

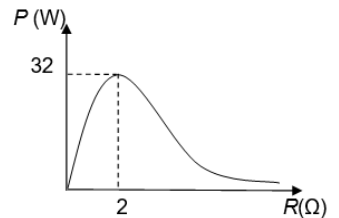
c. $I \cdot R$

d. $\sqrt{\frac{P}{U}}$

(3p)

3. În graficul din figura alăturată este reprezentată dependența puterii disipate de o baterie cu parametrii (E, r) pe un rezistor cu rezistența electrică variabilă, în funcție de rezistența electrică a acestuia. Tensiunea electromotoare a bateriei are valoarea:

- a. 2 V
- b. 4 V
- c. 8 V
- d. 16 V



(3p)

4. Două rezistoare cu rezistențele electrice $3R$ și $7R$ sunt grupate în serie. Alte două rezistoare, cu rezistențele electrice $4R$ și $6R$, sunt grupate în paralel. Conectând pe rând cele două grupări de rezistoare la bornele unei surse ideale ($r = 0 \Omega$), raportul intensităților curenților electrici care străbat sursa este:

a. $\frac{I_s}{I_p} = 0,24$

b. $\frac{I_s}{I_p} = 0,48$

c. $\frac{I_s}{I_p} = 0,72$

d. $\frac{I_s}{I_p} = 1,2$

(3p)

5. Rezistența filamentului de wolfram al unui bec cu incandescență este $R_0 = 5 \Omega$ la temperatura $t_0 = 0^\circ \text{C}$. Rezistența filamentului în timpul funcționării becului este $R = 35 \Omega$, iar coeficientul de temperatură al rezistivității pentru wolfram este $\alpha = 4,8 \cdot 10^{-3} \text{K}^{-1}$. Temperatura filamentului în timpul funcționării becului este:

- a. 2500°C
- b. 2200°C
- c. 1250°C
- d. 1000°C

(3p)

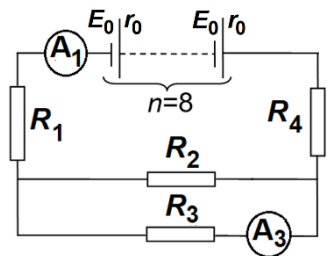
II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O baterie, alcătuită din $n = 8$ elemente având fiecare tensiunea electromotoare $E_0 = 1,5 \text{ V}$ și rezistența interioară $r_0 = 0,5 \Omega$, alimentează circuitul a cărui schemă este reprezentată în figura alăturată.

Valorile rezistențelor electrice ale rezistoarelor din circuit sunt $R_1 = 20 \Omega$, $R_2 = 30 \Omega$, $R_3 = 90 \Omega$ și $R_4 = 28,5 \Omega$. Ampermetrele A_1 și A_3 se consideră ideale ($R_{A_1} = R_{A_3} = 0 \Omega$). Determinați:

- a. rezistența electrică echivalentă a circuitului exterior bateriei;
- b. intensitatea curentului electric indicată de ampermetrul A_1 ;
- c. intensitatea curentului electric indicată de ampermetrul A_3 ;
- d. tensiunea indicată de un voltmetru ideal ($R_V \rightarrow \infty$) conectat la bornele unui element al bateriei.



III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un generator cu tensiunea electromotoare $E = 36 \text{ V}$ și rezistența interioară $r = 2 \Omega$ alimentează un circuit format din trei rezistoare ale căror rezistențe electrice sunt $R_1 = 12 \Omega$, $R_2 = 6 \Omega$ și respectiv $R_3 = 6 \Omega$. Rezistoarele R_1 și R_2 sunt grupate în paralel, iar gruparea astfel obținută este conectată în serie cu rezistorul R_3 . Determinați:

- a. intensitatea curentului electric prin generator;
- b. puterea disipată de rezistorul de rezistență electrică R_2 ;
- c. energia electrică disipată pe circuitul exterior generatorului în $\Delta t = 10 \text{ min}$ de funcționare;
- d. randamentul circuitului electric.

Examenul național de bacalaureat 2025

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice (alese de candidat) dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ. În situația în care candidatul abordează subiecte din mai mult de două arii tematice, vor fi luate în considerare primele două arii tematice abordate de candidat.

- Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

D. OPTICĂ

Varianta 6

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

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

1. Convergența unui sistem optic centrat format prin alipirea a două lentile subțiri, având convergențele C_1 și respectiv C_2 , este exprimată prin relația:

- a. $C = C_1 \cdot C_2$ b. $C = C_1 + C_2$ c. $C = C_1 / C_2$ d. $C = C_1 - C_2$ (3p)

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manuale, energia cinetică maximă a unui electron emis prin efect fotoelectric extern poate fi exprimată prin relația:

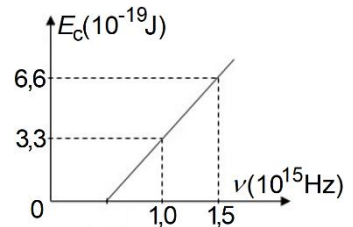
- a. $E_c = h\nu - L$ b. $E_c = h\nu + L$ c. $E_c = h\nu$ d. $E_c = L$ (3p)

3. Unitatea de măsură a energiei unui foton este:

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

4. În graficul din figura alăturată este ilustrată dependența energiei cinetice maxime a electronilor emiși prin efect fotoelectric de frecvența radiației incidente pe suprafața unui metal. Frecvența minimă de producere a efectului fotoelectric extern pentru acest metal are valoarea:

- a. $0,5 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$
b. $0,8 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$
c. $1,0 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$
d. $1,5 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$



5. O lentilă biconvexă, considerată subțire, are distanța focală $f = 20 \text{ cm}$. Convergența acestei lentile are valoarea:

- a. $0,5 \text{ m}^{-1}$ b. 1 m^{-1} c. 5 m^{-1} d. 10 m^{-1} (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O lentilă convergentă, considerată subțire, are distanța focală de 20 cm . În fața acestei lentile este așezat un obiect luminos liniar. Obiectul are înălțimea de 4 cm și este așezat perpendicular pe axa optică principală. Distanța de la obiect la lentilă este de 30 cm . În spatele lentilei, perpendicular pe axa optică principală, se află un ecran pe care se formează imaginea clară a obiectului.

- a. Calculați distanța de la obiect la ecran.
b. Realizați un desen în care să evidențiați construcția imaginii prin lentilă în această situație.
c. Calculați înălțimea imaginii formate pe ecran.
d. Fără a schimba poziția obiectului și a ecranului, se depărtează lentila față de obiect prin deplasarea ei în lungul axei optice principale, până când pe ecran se formează din nou o imagine clară a obiectului. Calculați distanța pe care a fost deplasată lentila.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Într-un experiment de interferență a luminii se utilizează un dispozitiv interferențial Young care are distanța dintre fante $2\ell = 0,3 \text{ mm}$ și distanța de la planul fantelor la ecran $D = 1,2 \text{ m}$. Sursa de lumină emite radiație monocromatică și este situată pe axa de simetrie a dispozitivului, la distanța $d = 20 \text{ cm}$ de planul fantelor. Figura de interferență de pe ecran are interfranja $i = 2 \text{ mm}$.

- a. Calculați lungimea de undă a radiației monocromatice emise de sursă.
b. Calculați distanța de pe ecran dintre maximumul de ordinul $k_1 = 1$ și maximumul de ordinul $k_2 = 3$, situate de aceeași parte a maximumului central.
c. Calculați diferența de drum optic dintre radiațiile care formează pe ecran franja luminoasă de ordinul $k = 2$.
d. Fără a schimba poziția fantelor și a ecranului, sursa de lumină se deplasează paralel cu planul fantelor și perpendicular pe fante, pe distanța $y = 2 \text{ mm}$. Calculați deplasarea figurii de interferență.