

**Examenul național de bacalaureat 2025**  
**Proba E. d)**

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- 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 SI 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 1**

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

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

1. Conform legii lui Hooke, dacă forță deformatoare aplicată unui fir elastic se dublează, atunci alungirea firului:

- a. rămâne aceeași      b. se dublează      c. se înjumătățește      d. devine de 4 ori mai mare (3p)

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manuale, vectorul acceleratie medie este definit prin relația:

$$\text{a. } \vec{a}_m = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \quad \text{b. } \vec{a}_m = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta x} \quad \text{c. } \vec{a}_m = \frac{\vec{F}}{\Delta t} \quad \text{d. } \vec{a}_m = \frac{\vec{F}}{\Delta x} \quad (3p)$$

3. Viteza  $v$  a unui mobil depinde de coordonata  $x$  conform relației  $v = \alpha \cdot x + \beta$ , unde  $\alpha$  și  $\beta$  sunt două constante. Unitatea de măsură în S.I. a constantei  $\beta$  este:

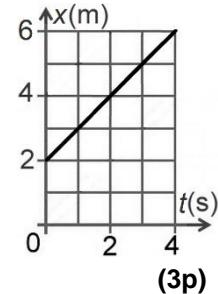
- a. m      b. s      c. m/s      d.  $\text{m/s}^2$  (3p)

4. Motorul unui autoturism dezvoltă puterea  $P = 25 \text{ kW}$ . În momentul în care forța de tracțiune are valoarea  $F = 1000 \text{ N}$ , viteza autoturismului este:

- a. 10 m/s      b. 20 m/s      c. 25 m/s      d. 90 m/s (3p)

5. Un corp de dimensiuni neglijabile se deplasează de-a lungul axei  $Ox$ . Dependența de timp a coordonatei corpului este reprezentată în graficul din figura alăturată. Viteza corpului este:

- a. 1 m/s  
b. 2 m/s  
c. 4 m/s  
d. 6 m/s

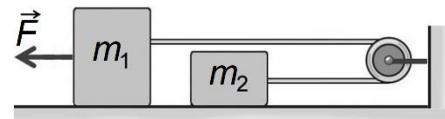


(3p)

**II. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

Sistemul mecanic reprezentat în figura alăturată este format din două corpi cu masele  $m_1 = 2 \text{ kg}$  și  $m_2 = 1 \text{ kg}$ . Corpurile sunt legate prin intermediul unui fir inextensibil și de masă neglijabilă, trecut peste un scripete fără frecări și lipsit de inertie. Sub acțiunea forței orizontale  $F = 8 \text{ N}$ , corpul de masă  $m_1$  se deplasează cu viteză constantă. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corpul de masă  $m_1$  și suprafața orizontală este  $\mu_1 = 0,1$ .



- a. Reprezentați forțele care acționează asupra corpului de masă  $m_1$ .

- b. Calculați valoarea tensiunii din fir.

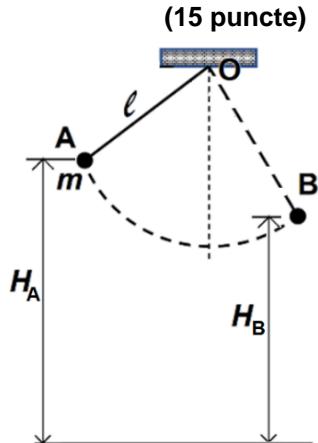
- c. Calculați valoarea coeficientului de frecare la alunecare dintre corpul de masă  $m_2$  și suprafața orizontală.

- d. Calculați valoarea reacționii din axul scripetelui.

**III. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

Un corp având masa  $m = 50 \text{ g}$ , considerat punctiform, este suspendat la un capăt al unui fir inextensibil și de masă neglijabilă, având lungimea  $\ell = 1,0 \text{ m}$ . Celălalt capăt al firului este fixat într-un punct O. Corpul este eliberat, din repaus, din punctul A aflat la înălțimea  $H_A = 3,2 \text{ m}$  față de sol, ca în figura alăturată. Când corpul ajunge în punctul B, aflat la înălțimea  $H_B = 3,0 \text{ m}$  față de sol, firul se rupe, iar corpul își continuă mișcarea până la cădere pe suprafața orizontală a solului. Se neglijă frecările și interacțiunea cu aerul, iar energia potențială gravitațională este considerată nulă la nivelul solului. Calculați:



- a. energia potențială gravitațională atunci când corpul se află în punctul A;  
b. lucrul mecanic efectuat de greutate în timpul deplasării corpului din A în B;  
c. valoarea vitezei corpului la trecerea prin punctul B;  
d. înălțimea, față de sol, la care energia cinetică a corpului este egală cu energia potențială gravitațională.

### Examenul național de bacalaureat 2025

#### Proba E, d) FIZICĂ

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice (alese de candidat) dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICA, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA SI 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**

#### **Varianta 1**

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 intr-o stare dată există relația:  $p \cdot V = nRT$ .

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

1. Mărimea fizică definită prin raportul dintre căldura primită de un corp și variația temperaturii acestuia este:  
**a. căldura molară      b. căldura specifică      c. capacitatea calorică      d. puterea calorică** (3p)

2. Simbolurile fiind cele utilizate în manualele de fizică, principiul întâi al termodinamicii este dat de relația:

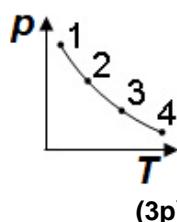
**a.  $U = Q + L$       b.  $U = Q - L$       c.  $\Delta U = L - Q$       d.  $\Delta U = Q - L$**  (3p)

3. Unitatea de măsură în S.I. a căldurii molare este:

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

4. O cantitate constantă de gaz ideal este supusă procesului termodinamic  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$  reprezentat grafic în coordonate presiune-temperatură ca în figura alăturată. Cea mai mică valoare a presiunii atinse de gaz pe parcursul acestui proces corespunde stării:

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



5. Într-un vas izolat adiabatic se amestecă o masă  $m_1 = 2 \text{ kg}$  de apă, aflată la temperatura  $t_1 = 80^\circ\text{C}$ , cu o masă  $m_2 = 3 \text{ kg}$  de apă aflată la temperatura  $t_2 = 10^\circ\text{C}$ . Temperatura amestecului, după atingerea stării de echilibru termic, este:

- a.  $35^\circ\text{C}$       b.  $38^\circ\text{C}$       c.  $45^\circ\text{C}$       d.  $48^\circ\text{C}$**  (3p)

#### **II. Rezolvați următoarea problemă:**

#### **(15 puncte)**

În interiorul unui cilindru orizontal este închisă, cu ajutorul unui piston, o cantitate  $n = 2,0 \text{ mol}$  de oxigen. Masa molară a oxigenului este  $\mu = 32 \text{ g/mol}$ , iar căldura molară la volum constant este  $C_v = 2,5R$ . Oxigenul, considerat gaz ideal, se află la temperatura  $T = 300 \text{ K}$  și presiunea  $p_0 = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . Pistonul este etanș și se poate deplasa fără frecări. Presiunea aerului din exteriorul cilindrului este constantă și are valoarea  $p_0 = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . Pistonul este lăsat să se miște liber.

- a. Calculați masa de oxigen din cilindru.  
b. Determinați densitatea oxigenului din cilindru.  
c. Se încălzește oxigenul până la temperatura  $t' = 127^\circ\text{C}$ . Determinați raportul dintre volumul ocupat de oxigen în starea inițială și volumul ocupat de oxigen în starea finală.  
d. Calculați valoarea energiei interne a oxigenului în starea finală.**

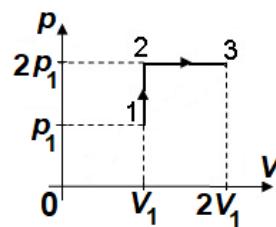
#### **III. Rezolvați următoarea problemă:**

#### **(15 puncte)**

O cantitate  $n = \frac{2}{8,31} \text{ mol} (\approx 0,24 \text{ mol})$  de gaz ideal monoatomic, având căldura molară la volum constant

$C_v = 1,5R$ , parurge transformarea  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$  reprezentată în coordonate  $p-V$  ca în figura alăturată. În starea 1 temperatura gazului are valoarea  $T_1 = 300 \text{ K}$ .

- a. Reprezentați grafic transformarea  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$  în coordonatele  $V-T$ .  
b. Calculați variația energiei interne a gazului în transformarea  $1 \rightarrow 2$ .  
c. Calculați căldura primită de gaz în transformarea  $2 \rightarrow 3$ .  
d. Calculați lucrul mecanic schimbat de gaz cu mediul exterior în transformarea  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ .**



**Examenul național de bacalaureat 2025**  
**Proba E. d)**

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- 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 SI 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 SI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU**

**Varianta 1**

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

1. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manuale, rezistența electrică a unui conductor metalic filiform poate fi exprimată prin relația:

- a.  $R = \frac{S\ell}{\rho}$       b.  $R = \frac{\rho S}{\ell}$       c.  $R = \frac{S}{\rho\ell}$       d.  $R = \frac{\rho\ell}{S}$       (3p)

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, dependența de temperatură a rezistivității electrice a unui conductor metalic poate fi exprimată prin relația:

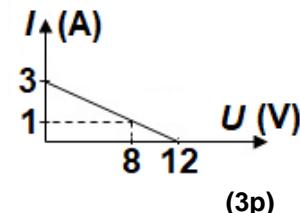
- a.  $\rho = \rho_0(1 + \alpha t)$       b.  $\rho = \alpha(\rho_0 + t)$       c.  $\rho = \rho_0\alpha t$       d.  $\rho_0 = \rho\alpha t$       (3p)

3. Unitatea de măsură a mărimii fizice exprimate prin produsul dintre tensiunea electrică și intensitatea curentului electric este:

- a. A      b.  $\Omega$       c. W      d. J      (3p)

4. Un circuit electric simplu este compus dintr-o sursă și un consumator a cărui rezistență electrică poate fi variată. În graficul alăturat este reprezentată dependența  $I = f(U)$  a intensității curentului electric ce străbate sursa în funcție de tensiunea electrică de la bornele sursei. Când intensitatea curentului electric ce străbate sursa este egală cu 1 A, tensiunea electrică de la bornele sursei are valoarea:

- a. 12V  
b. 8V  
c. 4V  
d. 3V      (3p)



5. Un circuit electric simplu este format dintr-o baterie cu rezistență electrică interioară  $r = 3 \Omega$  și un consumator cu rezistență electrică  $R = 12 \Omega$ . Randamentul circuitului electric simplu are valoarea:

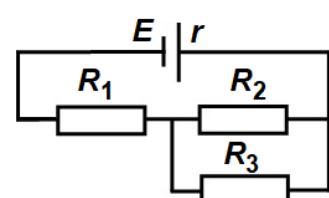
- a. 25%      b. 30%      c. 40%      d. 80%      (3p)

**II. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

În circuitul electric a cărui schemă este reprezentată în figura alăturată, bateria are tensiunea electromotoare  $E = 12V$  și rezistență electrică interioară  $r = 4 \Omega$ , iar rezistoarele au rezistențele electrice  $R_1 = 12 \Omega$  și  $R_2 = R_3 = 16 \Omega$ .

- a. Calculați rezistența electrică echivalentă a grupării rezistoarelor  $R_2$  și  $R_3$ .  
b. Calculați intensitatea curentului electric prin rezistorul  $R_1$ .  
c. Calculați tensiunea electrică la bornele rezistorului  $R_2$ .  
d. Se conectează, în serie cu rezistorul  $R_3$ , un ampermetru ideal ( $R_A = 0 \Omega$ ).



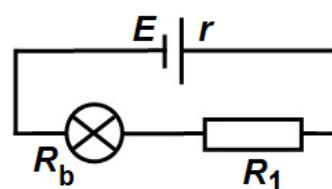
Determinați indicația ampermetrului.

**III. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

La bornele unei baterii cu tensiunea electromotoare  $E = 12V$  și rezistență electrică interioară  $r = 4\Omega$  este conectat un bec legat în serie cu un rezistor  $R_b$ , ca în figura alăturată. Becul funcționează la parametrii săi nominali,  $U_b = 9 V$  și  $P_b = 4,5 W$ . Calculați:

- a. rezistența electrică a becului;  
b. intensitatea curentului electric care străbate becul;  
c. energia electrică totală produsă de baterie în timp de zece minute;  
d. valoarea rezistenței electrice  $R_b$ .



**Examenul național de bacalaureat 2025**

**Proba E, d)  
FIZICĂ**

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice (alese de candidat) dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICA, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA SI 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 1**

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. O rază de lumină se reflectă pe o oglindă plană. Raza reflectată este perpendiculară pe raza incidentă. Măsura unghiului de incidentă este:

- a.  $0^\circ$       b.  $30^\circ$       c.  $45^\circ$       d.  $60^\circ$       (3p)

2. În expresiile de mai jos,  $\varepsilon$  reprezintă energia unui foton dintr-o radiație având frecvență  $\nu$ , iar  $c$  este viteza luminii în vid. Expresia constantei lui Planck este:

- a.  $\varepsilon/\nu$       b.  $\varepsilon \cdot \nu$       c.  $\varepsilon/c^2$       d.  $c/\nu$       (3p)

3. Perechea de mărimi fizice care au unități de măsură **diferite** în S.I. este:

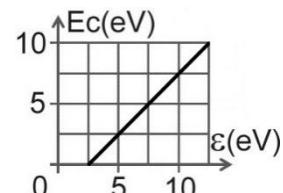
- a. distanța focală și înălțimea obiectului  
b. energia cinetică și lucrul mecanic de extracție  
c. unghiul de incidentă și unghiul de refracție  
d. frecvența luminii și convergența lentilei      (3p)

4. Un fascicul de fotoni dintr-o radiație cu frecvență  $\nu = 5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$  se propagă în vid. Energia unui foton din fascicul este egală cu:

- a.  $3,3 \cdot 10^{-18} \text{ J}$       b.  $3,3 \cdot 10^{-19} \text{ J}$       c.  $3,3 \cdot 10^{-20} \text{ J}$       d.  $3,3 \cdot 10^{-21} \text{ J}$       (3p)

5. Graficul din figura alăturată a fost obținut într-un studiu experimental al efectului fotoelectric extern și prezintă dependența energiei cinetice maxime a fotoelectronilor emiși de energia fotonilor incidenti pe fotocatod. Energia cinetică maximă a fotoelectronilor emiși atunci când energia fotonilor incidenti pe catod este de 10 eV, are valoarea de:

- a. 7,5 eV  
b. 10 eV  
c. 12,5 eV  
d. 15 eV      (3p)



**II. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

Un obiect liniar cu înălțimea de 10 mm este așezat perpendicular pe axa optică principală a unei lentile subțiri având distanța focală  $f = 20 \text{ cm}$ . Obiectul și imaginea obiectului se află la distanțe egale față de lentilă, de o parte și de alta a acesteia.

- a. Calculați convergența lentilei.  
b. Determinați distanța dintre obiect și lentilă.  
c. Calculați mărimea imaginii obiectului.  
d. Realizați un desen în care să evidențiați construcția imaginii prin lentilă în situația dată.

**III. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

O riglă metalică verticală cu lungimea  $H = 180 \text{ cm}$  se sprijină pe fundul unui bazin. Razele de lumină provenite de la Soare formează cu verticala unghiul  $i \approx 53^\circ$  ( $\sin i = 0,8$ ), ca în figura alăturată.

- a. Calculați lungimea umbrei lăsate de riglă pe fundul bazinului, când bazinul este gol.  
b. Se umple bazinul cu apă ( $n = 4/3$ ). Calculați viteza de propagare a luminii în apă.  
c. Determinați sinusul unghiului sub care lumina se refractă la trecerea din aer în apă.  
d. Apa umple bazinul până la înălțimea  $h = 120 \text{ cm}$ . Determinați lungimea umbrei lăsate de riglă pe fundul bazinului în acest caz.

