

**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. 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 4**

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. Capătul superior al unui resort vertical de masă neglijabilă și constantă elastică  $k$  este fixat. De celălalt capăt al resortului se suspendă un corp de masă  $m$ . În momentul în care corpul este în poziția de echilibru, alungirea resortului este:

- a.  $\frac{mg}{2k}$                       b.  $\frac{mg}{k}$                       c.  $\frac{2mg}{k}$                       d.  $\frac{4mg}{k}$                       (3p)

2. Un corp este tractat, cu viteza constantă  $v = 0,5 \text{ m/s}$ , folosind un motor care acționează asupra corpului cu o forță  $F = 900 \text{ N}$  orientată pe direcția și în sensul mișcării. Puterea mecanică dezvoltată de motor este de:

- a. 100 W                      b. 450 W                      c. 900 W                      d. 1800 W                      (3p)

3. Viteza unui corp variază, în funcție de timp, după legea  $v = A \cdot t + B$ . Unitatea de măsură în S.I. a mărimii  $A$  este:

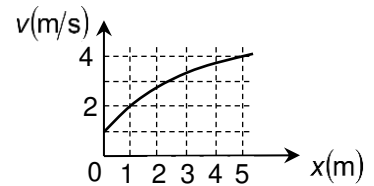
- a.  $\text{m} \cdot \text{s}$                       b.  $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$                       c.  $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$                       d.  $\text{m} \cdot \text{s}^{-3}$                       (3p)

4. Mărimea fizică ce caracterizează inerția unui corp este:

- a. masa                      b. puterea                      c. forța                      d. viteza                      (3p)

5. Un corp punctiform se mișcă rectiliniu uniform accelerat în sensul pozitiv al axei  $Ox$ , la momentul inițial fiind în originea axei. Viteza sa variază, în funcție de coordonată, după graficul alăturat. Viteza inițială are valoarea:

- a.  $1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$   
b.  $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$   
c.  $3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$   
d.  $4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

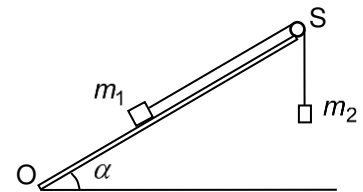


(3p)

**II. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

Scândura din figura alăturată este fixată în poziția în care formează cu orizontala unghiul  $\alpha$  ( $\sin \alpha = 0,6$ ;  $\cos \alpha = 0,8$ ). Scripetele S este fără frecări și de masă neglijabilă. Corpurile de mase  $m_1 = 2 \text{ kg}$  și  $m_2 = 1,6 \text{ kg}$  sunt legate între ele printr-un fir inextensibil și de masă neglijabilă, trecut peste scripete. Când sistemul de corpuri este lăsat liber, corpul cu masa  $m_1$  urcă **uniform** pe scândură.



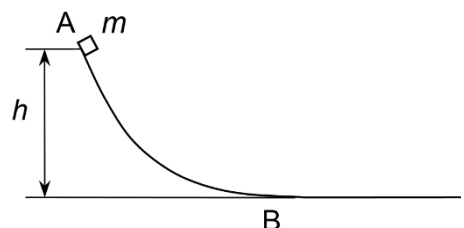
- a. Reprezentați forțele care acționează asupra corpului de masă  $m_1$ .  
b. Calculați tensiunea în firul de legătură.  
c. Calculați coeficientul de frecare la alunecare dintre corpul  $m_1$  și scândură.  
d. Se desprinde corpul de masă  $m_2$ . Calculați accelerația corpului cu masa  $m_1$  lăsat să alunece pe scândură.

**III. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

Un corp de masă  $m = 2,0 \text{ kg}$ , considerat punctiform, este lăsat să alunece liber, pornind din repaus, din punctul A aflat la înălțimea  $h = 3,2 \text{ m}$ , ca în figura alăturată. Când trece prin punctul B, viteza sa este  $v_B = 7,0 \text{ m/s}$ . Calculați:

- a. energia cinetică a corpului la trecerea prin punctul B;  
b. lucrul mecanic efectuat de greutatea corpului pe porțiunea de la A la B;  
c. lucrul mecanic efectuat de forțele de frecare asupra corpului de masă  $m$  pe porțiunea de la A la B;  
d. viteza cu care corpul ar trece prin punctul B dacă, pe tot parcursul mișcării, s-ar neglija forțele de frecare, corpul fiind eliberat din punctul A.



**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. 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**

**Varianta 4**

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. În cursul unei răcirii la volum constant a unei cantități date de gaz ideal:

- a. gazul nu schimbă căldură cu exteriorul;
- b. energia internă a gazului scade;
- c. gazul primește lucru mecanic din exterior;
- d. densitatea gazului scade.

(3p)

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manuale de fizică, expresia lucrului mecanic schimbat de o cantitate dată de gaz ideal cu mediul exterior în cursul unei transformări adiabatice este:

- a.  $-\nu C_V \Delta T$
- b.  $-\nu C_p \Delta T$
- c.  $\nu C_V \Delta T$
- d.  $\nu (C_p - R) \Delta T$

(3p)

3. Unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice exprimate prin produsul dintre masa unui corp și căldura lui specifică este:

- a.  $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
- b.  $\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$
- c.  $\text{J}$
- d.  $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$

(3p)

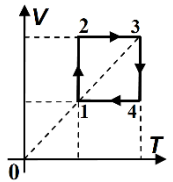
4. O cantitate de gaz ideal, aflată inițial în starea 1 în care temperatura sa absolută este  $T_1 = 300\text{K}$ , participă la o transformare 1-2. Temperatura gazului în starea finală 2 este  $t_2 = -13^\circ\text{C}$ . Variația temperaturii în transformarea descrisă este:

- a.  $313^\circ\text{C}$
- b.  $40^\circ\text{C}$
- c.  $-40^\circ\text{C}$
- d.  $-313^\circ\text{C}$

(3p)

5. O cantitate dată de gaz ideal parcurge procesul ciclic 1-2-3-4-1, reprezentat, în coordonate  $V$ - $T$ , în figura alăturată. Relația corectă dintre densitățile gazului în stările 1,2,3,4 este:

- a.  $\rho_2 < \rho_1 = \rho_3 < \rho_4$
- b.  $\rho_4 < \rho_1 = \rho_3 < \rho_2$
- c.  $\rho_2 = \rho_3 > \rho_1 = \rho_4$
- d.  $\rho_2 = \rho_3 < \rho_1 = \rho_4$

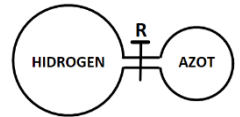


(3p)

**II. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

Două vase cu pereți rigizi comunică între ele printr-un tub de dimensiuni neglijabile, ca în figură. Tubul este prevăzut cu un robinet R, inițial închis. În primul vas, de volum  $V_1 = 16,62 \text{ L}$ , se găsește o masă  $m_1 = 3 \text{ g}$  de hidrogen ( $\mu_1 = 2 \text{ g/mol}$ ). În al doilea vas, de volum  $V_2 = 8,31 \text{ L}$ , se află o cantitate  $\nu_2 = 0,5 \text{ mol}$  de azot ( $\mu_2 = 28 \text{ g/mol}$ ). Temperatura ambelor gaze este  $t = 27^\circ\text{C}$ .



- a. Determinați densitatea hidrogenului.
- b. Calculați numărul de molecule de hidrogen.
- c. Se deschide robinetul. Determinați presiunea în starea finală care se stabilește în cele două vase.
- d. Determinați masa molară a amestecului de gaze obținut în urma deschiderii robinetului.

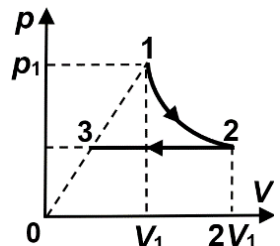
**III. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

O cantitate dată de gaz ideal poliatomic ( $C_V = 3R$ ) suferă o transformare 1-2-3, reprezentată în coordonate  $p$ - $V$  în figura alăturată. În procesul 1-2 temperatura este constantă. Se cunosc:

$p_1 = 4,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ,  $V_1 = 0,20 \text{ L}$ ,  $V_2 = 2V_1$ ,  $T_3 = \frac{T_1}{4}$ . Se consideră  $\ln 2 = 0,7$ . Determinați:

- a. căldura schimbată de gaz cu mediul exterior în timpul transformării 1-2;
- b. volumul gazului în starea 3;
- c. variația energiei interne a gazului în procesul 1-2-3;
- d. căldura cedată de gaz mediului exterior în procesul 2-3.



**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. 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 4**

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

1. La bornele unei baterii, cu tensiunea electromotoare constantă și rezistența interioară **nenulă**, se conectează un reostat. Dacă rezistența reostatului crește, atunci:

- a. intensitatea curentului electric care străbate bateria crește;  
b. puterea electrică disipată pe rezistența interioară a bateriei crește;  
c. puterea electrică totală dezvoltată de baterie crește;  
d. tensiunea la bornele bateriei crește. (3p)

2. Un rezistor conectat la bornele unei surse de tensiune este parcurs de un curent electric cu intensitatea  $I$  și preia puterea  $P$ . Mărimea fizică exprimată prin raportul  $\frac{P}{I^2}$  reprezintă:

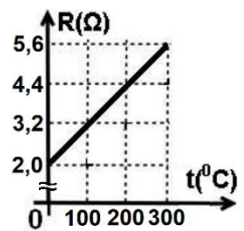
- a. energia electrică      b. sarcina electrică      c. rezistența electrică      d. tensiunea electrică (3p)

3. Unitatea de măsură în S.I. a rezistivității electrice este:

- a.  $\Omega \cdot m$       b.  $\Omega \cdot m^{-1}$       c. m      d.  $m^{-1}$  (3p)

4. În graficul din figura alăturată este reprezentată dependența rezistenței electrice  $R$  a unui conductor de temperatura  $t$  a acestuia. Rezistența electrică a conductorului la temperatura  $t_1 = 250^\circ C$  are valoarea:

- a.  $4,4 \Omega$   
b.  $4,6 \Omega$   
c.  $5,0 \Omega$   
d.  $5,6 \Omega$



(3p)

5. Două surse electrice identice sunt grupate în paralel. O sursă este caracterizată de tensiunea electromotoare  $E = 6 V$  și de rezistența interioară  $r = 3 \Omega$ . La bornele grupării se conectează un conductor cu rezistența electrică neglijabilă. Intensitatea curentului electric prin conductor are valoarea:

- a. 6 A      b. 4 A      c. 2 A      d. 1 A (3p)

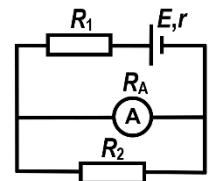
**II. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

Se consideră circuitul electric a cărui schemă este reprezentată în figură. Se cunosc:  $E = 12 V$ ,  $r = 1 \Omega$ ,  $R_2 = 4 \Omega$ . Rezistența electrică a ampermetrului este  $R_A = 1 \Omega$ .

Intensitatea curentului electric măsurată de ampermetru este  $I_A = 2 A$ .

- a. Determinați valoarea sarcinii electrice ce străbate ampermetrul în timpul  $\Delta t = 1 h$ .  
b. Calculați intensitatea curentului electric care trece prin rezistorul  $R_1$ .  
c. Determinați valoarea rezistenței electrice  $R_1$ .



d. Ampermetrul din circuit se înlocuiește cu un voltmetru ideal ( $R_V \rightarrow \infty$ ). Determinați tensiunea indicată de voltmetru.

**III. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

La bornele unei baterii cu rezistența interioară  $r = 2 \Omega$  se conectează, în serie, un bec și un rezistor. Becul este caracterizat de valorile nominale  $P_b = 5 W$  și  $I_b = 0,5 A$ . Rezistența electrică a rezistorului este  $R = 28 \Omega$ . Becul funcționează la valori nominale. Calculați:

- a. energia electrică consumată de bec în  $\Delta t = 5 min$  de funcționare;  
b. rezistența electrică a becului;  
c. tensiunea electromotoare a bateriei;  
d. randamentul transferului de energie de la baterie la circuitul exterior.

**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. 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 4**

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)**

1. Unitatea de măsură din SI pentru raportul dintre viteza luminii și frecvența unei radiații luminoase este:

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

2. O lentilă având convergența de +5 dioptrii este plasată între o sursă punctiformă de lumină și un ecran. Imaginea clară a sursei se formează pe ecran când lentila se află la mijlocul distanței dintre ele. Distanța dintre lentilă și ecran este:

- a. 80 cm                                      b. 60 cm                                      c. 40 cm                                      d. 20 cm                                      (3p)

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manuale, mărirea liniară transversală dată de o lentilă sferică subțire are expresia:

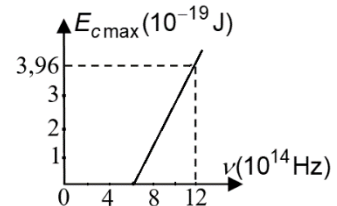
- a.  $\beta = f$                                       b.  $\beta = \frac{x_2}{x_1}$                                       c.  $\beta = \frac{y_1}{y_2}$                                       d.  $\beta = \frac{1}{f}$                                       (3p)

4. O rază de lumină este incidentă pe o oglindă plană. Raza formează un unghi de  $36^\circ$  cu suprafața oglinzii. Unghiul de incidență are valoarea:

- a.  $36^\circ$                                       b.  $54^\circ$                                       c.  $72^\circ$                                       d.  $108^\circ$                                       (3p)

5. Energia cinetică maximă a electronilor extrași prin efect fotoelectric extern dintr-un catod variază, în funcție de frecvența radiației incidente, conform graficului din figură. Pentru materialul catodului, frecvența de prag este:

- a.  $3 \cdot 10^{14}$  Hz  
b.  $5 \cdot 10^{14}$  Hz  
c.  $6 \cdot 10^{14}$  Hz  
d.  $8 \cdot 10^{14}$  Hz

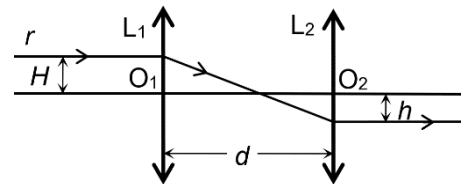


(3p)

**II. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

În figura alăturată sunt reprezentate două lentile subțiri convergente,  $L_1$  și  $L_2$ , care formează un sistem optic centrat. O rază de lumină  $r$ , paralelă cu axa optică principală și aflată la distanța  $H = 3$  cm față de aceasta, se refractă prin cele două lentile și iese din sistem paralelă cu axa, la distanța  $h = 2$  cm față de ea. Distanța focală a lentilei  $L_2$  este  $f_2 = 20$  cm, iar distanța dintre cele două lentile este  $d$ .



- a. Calculați convergența lentilei  $L_2$ .  
b. Calculați raportul dintre distanța focală a lentilei  $L_1$  și distanța focală a lentilei  $L_2$ .  
c. Se elimină lentila  $L_1$ , iar în fața lentilei  $L_2$  se așază, la distanța  $-x_1 = 30$  cm de aceasta, un obiect liniar. Obiectul este așezat perpendicular pe axa optică principală. Calculați distanța  $x_2$  dintre lentilă și imaginea obiectului.

d. Realizați un desen în care să evidențiați construcția imaginii prin lentilă în situația descrisă la punctul c.

**(15 puncte)**

**III. Rezolvați următoarea problemă:**

În figura alăturată S este o sursă punctiformă de lumină, aflată pe un zid, pe malul A al unei ape cu lățimea  $AB = L = 15$  m. Sub apă se află un scafandru cu ochii la nivelul punctului O, aflat la adâncimea  $BO = h = 4$  m, pe verticala malului B. Scafandru vede sursa prin refracție, pe direcția OC. Cunoscând indicii de refracție ai apei,  $n = 4/3$ , și distanța  $AC = d = 12$  m, calculați:

- a. viteza de propagare a luminii în apă;  
b. sinusul unghiului de refracție pentru raza de lumină care ajunge în punctul O;  
c. sinusul unghiului de incidență pentru raza de lumină SC;  
d. înălțimea reală  $AS = H$  la care se află sursa față de apă.

