

**Examenul național de bacalaureat 2026**

**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. Raportul de mărimi fizice care se exprimă, în SI, în kilograme, este:  
a. energie / viteză      b. putere / viteză      c. forță / accelerație      d. energie / putere      (3p)
2. Între două momente ale deplasării unui avion, după decolarea sa, avionul își dublează viteza. Între cele două momente, valoarea energiei cinetice a avionului:  
a. rămâne constantă      b. crește de 2 ori      c. crește de 4 ori      d. crește de 8 ori      (3p)

3. De capătul liber al unui fir elastic cu masa neglijabilă este suspendat un corp cu masa  $m$ . La echilibru, alungirea firului este  $\Delta \ell$ . Fără a depăși limita de elasticitate se înlocuiește corpul cu un alt corp, cu masa  $M$ . Alungirea firului la echilibru devine:

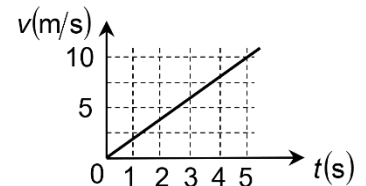
- a.  $\Delta \ell' = \frac{m}{M} \Delta \ell$       b.  $\Delta \ell' = \frac{M}{m} \Delta \ell$       c.  $\Delta \ell' = \frac{M-m}{m} \Delta \ell$       d.  $\Delta \ell' = \frac{M}{2m} \Delta \ell$       (3p)

4. Locomotiva unui tren, într-un moment în care trenul se deplasează cu viteza de  $25 \text{ m/s}$ , acționează asupra trenului cu o forță de tracțiune de  $12 \text{ kN}$ . Puterea locomotivei în acel moment are valoarea:

- a.  $108 \text{ kW}$       b.  $300 \text{ kW}$       c.  $1080 \text{ kW}$       d.  $3000 \text{ kW}$       (3p)

5. Un corp se mișcă rectiliniu uniform accelerat. În graficul din figura alăturată este reprezentată dependența de timp a vitezei corpului. Accelerația corpului are valoarea:

- a.  $0,5 \text{ m/s}^2$   
b.  $1,0 \text{ m/s}^2$   
c.  $1,5 \text{ m/s}^2$   
d.  $2,0 \text{ m/s}^2$



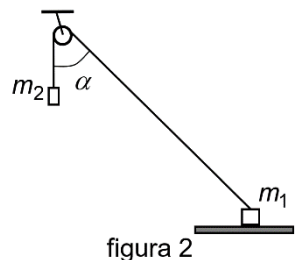
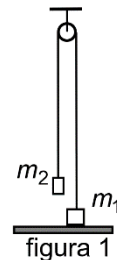
(3p)

**II. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

Un sistem mecanic este format din corpurile cu masele  $m_1 = 3 \text{ kg}$ , respectiv  $m_2 = 1 \text{ kg}$ , legate între ele printr-un fir inextensibil și de masă neglijabilă, trecut peste un scripete fără frecări și lipsit de inerție. Corpul cu masa  $m_1$  este așezat pe o scândură orizontală.

a. În figura 1 este reprezentat sistemul de corpuri aflat în echilibru, la momentul inițial. Reprezentați forțele care acționează asupra corpului cu masa  $m_1$ .



b. Determinați valoarea tensiunii din fir în situația de la punctul a.

c. Calculați valoarea forței de apăsare normală exercitate de corpul cu masa  $m_1$  asupra scândurii în situația de la punctul a.

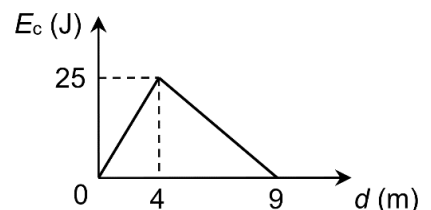
d. Se deplasează scândura orizontală. Se constată că, în timpul alunecării corpului pe scândură, unghiul format de porțiunea oblică a firului cu verticala rămâne  $\alpha = 60^\circ$  (vezi figura 2). Determinați valoarea forței de frecare la alunecare dintre corpul  $m_1$  și scândură.

**III. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

Un corp punctiform cu masa  $m = 2 \text{ kg}$  este lăsat să alunece pe un plan înclinat, de la înălțimea  $h = 2 \text{ m}$ , după care își continuă mișcarea pe o suprafață orizontală. În figura alăturată este reprezentată grafic dependența energiei cinetice a corpului de distanța parcursă, pe tot parcursul mișcării. Coeficienții de frecare la alunecare pe cele două suprafețe sunt diferiți. Calculați:

- a. lucrul mecanic efectuat de greutatea corpului pe planul înclinat;  
b. lucrul mecanic efectuat de forța de frecare la alunecare pe planul înclinat;  
c. unghiul format de planul înclinat cu orizontala;  
d. coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și suprafața orizontală.



**Examenul național de bacalaureat 2026**

**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**

**Variantă 4**

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. O cantitate constantă gaz ideal suferă o destindere izobară. Parametrul de stare a cărei valoare scade în acest proces este:

- a. presiunea      b. volumul      c. densitatea      d. temperatura      **(3p)**

2. O cantitate constantă gaz ideal suferă un proces în care temperatura gazului rămâne constantă, iar volumul ocupat de gaz se dublează. Raportul dintre căldura schimbată de gaz cu mediul exterior și lucrul mecanic efectuat de gaz are valoarea:

- a. 2      b. 1,5      c. 1      d. 0,5      **(3p)**

3. Unitatea de măsură a produsului dintre densitatea și volumul unui gaz ideal în S.I. este:

- a. kg      b.  $\text{kg} \cdot \text{m}^3$       c.  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$       d.  $\text{m}^3$       **(3p)**

4. Un copil se joacă cu un balon în care se află aer la presiunea  $p$  și volumul  $V$ . El apasă lent pe balon micșorându-i volumul până la valoarea  $0,8V$ . Considerând că temperatura aerului din balon este constantă, presiunea acestuia în starea finală este:

- a.  $1,10p$       b.  $1,15p$       c.  $1,20p$       d.  $1,25p$       **(3p)**

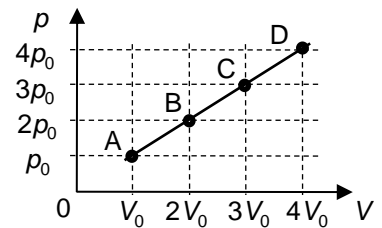
5. O cantitate constantă de gaz ideal suferă o transformare în care presiunea variază liniar în funcție de volum, ca în graficul din figura alăturată, trecând prin stările A, B, C și D. Relația dintre temperaturile gazului din stările A, B, C și D este:

a.  $T_A = T_B = T_C = T_D$

b.  $T_A < T_B < T_C < T_D$

c.  $T_A > T_B > T_C > T_D$

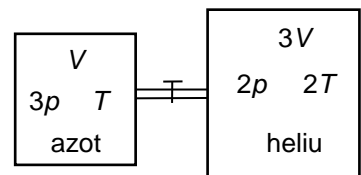
d.  $T_A + T_B = T_C + T_D$



**II. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

În figura alăturată sunt reprezentate două incinte ai căror pereți sunt rigizi. Incintele sunt legate printr-un tub de dimensiuni neglijabile, prevăzut cu un robinet inițial închis. În incinta cu volumul  $V$  se află  $\nu_1 = 1 \text{ mol}$  de azot ( $\mu_1 = 28 \text{ g/mol}$ ) la presiunea  $3p$  și temperatura  $T$ . Incinta cu volumul  $3V$  conține heliu ( $\mu_2 = 4 \text{ g/mol}$ ) la presiunea  $2p$  și temperatura  $2T$ . Gazele sunt considerate ideale.



a. Calculați masa unei molecule de azot.

b. Calculați cantitatea totală de gaz

c. Determinați raportul dintre densitatea azotului și cea a heliului.

d. La un moment dat se deschide robinetul și gazele se amestecă. Calculați masa molară a amestecului format din cele două gaze.

**III. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

O cantitate constantă de gaz ideal biatomic ( $C_V = 2,5 R$ ) parcurge succesiunea de transformări 1–2–3–4 reprezentată în coordonate  $p-V$

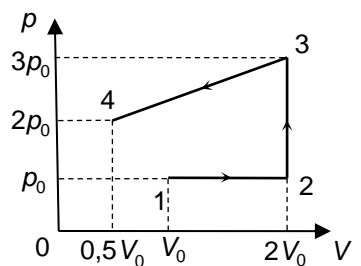
în figura alăturată. În starea 1 presiunea gazului are valoarea  $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ , iar volumul ocupat de gaz este  $V_0 = 2 \text{ L}$ . Calculați:

a. energia internă a gazului în starea 1;

b. lucrul mecanic efectuat de gaz în transformarea 1–2

c. căldura schimbată de gaz cu mediul exterior în transformarea 2–3;

d. variația energiei interne a gazului în transformarea 3–4.



**Examenul național de bacalaureat 2026**

**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 unui generator electric cu rezistența interioară  $r$  se conectează un rezistor cu rezistență electrică  $R$  variabilă. Puterea debitată pe rezistor este maximă atunci când:

- a.  $R = 0,5r$                       b.  $R = r$                       c.  $R = 1,5r$                       d.  $R = 2r$                       (3p)

2. La bornele unui generator se conectează un consumator. Rezistența interioară a generatorului este o treime din rezistența electrică a consumatorului. Neglijând rezistența electrică a conductoarelor de legătură, randamentul circuitului este:

- a. 40%                      b. 5%                      c. 75%                      d. 80%                      (3p)

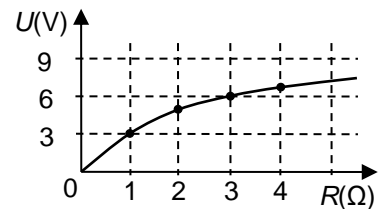
3. Unitatea de măsură în S.I. a raportului dintre rezistivitatea materialului unui fir metalic și lungimea sa este:

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

4. Un generator electric cu tensiunea electromotoare  $E$  și rezistența interioară  $r$  alimentează un rezistor cu rezistența electrică  $R = 2r$ . Intensitatea curentului electric prin circuit are expresia:

- a.  $I = \frac{E}{r}$                       b.  $I = \frac{E}{2r}$                       c.  $I = \frac{E}{3r}$                       d.  $I = \frac{2E}{3r}$                       (3p)

5. Un circuit electric simplu este format dintr-un generator și un rezistor cu rezistența electrică variabilă. În graficul alăturat este reprezentată tensiunea la bornele generatorului în funcție de rezistența electrică a rezistorului. Intensitatea curentului electric prin circuit, atunci când rezistența este  $R = 3 \Omega$ , are valoarea:



- a. 1 A  
b. 2 A  
c. 3 A  
d. 4 A

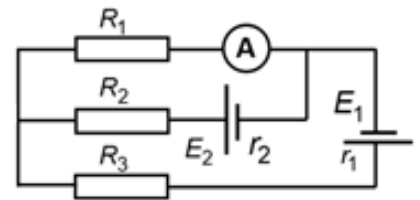
(3p)

**II. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric care conține două generatoare electrice cu tensiunile electromotoare  $E_1 = 15V$ ,  $E_2 = 10V$  și rezistențele interioare  $r_1 = 2\Omega$ ,  $r_2 = 1\Omega$ , trei rezistoare având rezistențele electrice  $R_1 = 8\Omega$ ,  $R_2 = 3\Omega$ ,  $R_3$  și un ampermetru ideal ( $R_A \approx 0\Omega$ ). Intensitatea curentului electric indicat de ampermetru este  $I_A = 1A$ . Calculați:

- a. tensiunea electrică la bornele rezistorului  $R_1$ ;  
b. intensitatea curentului electric prin rezistorul  $R_2$ ;  
c. lungimea firului metalic din care este confecționat rezistorul  $R_2$ , cunoscând aria secțiunii transversale a firului,  $S = 17 \cdot 10^{-9} m^2$  și rezistivitatea electrică a materialului conductorului,  $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$ .  
d. valoarea rezistenței electrice  $R_3$ .

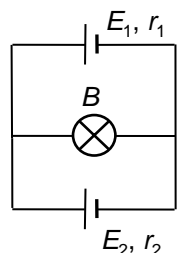


**III. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric. Pe soclul becului B sunt înscrise valorile nominale „18 V ; 3 A”. Becul funcționează la parametrii lui nominali. Puterea totală debitată de generatorul cu  $E_1 = 20V$  este de 20 W. Cele două generatoare au rezistențele interioare egale. Calculați:

- a. puterea nominală a becului B;  
b. rezistența interioară  $r_1$  a generatorului cu tensiunea electromotoare  $E_1$ ;  
c. tensiunea electromotoare  $E_2$ ;  
d. energia disipată pe rezistența interioară  $r_1$  în timpul  $\Delta t = 10 \text{ min}$ .



**Examenul național de bacalaureat 2026**

**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 în SI a raportului dintre energia unui foton și frecvența radiației corespunzătoare este:

- a. J · s                      b. J · s<sup>-1</sup>                      c. J                      d. s<sup>-1</sup>                      (3p)

2. Un obiect luminos liniar este așezat perpendicular pe axa optică principală a unei lentile subțiri convergente, cu distanța focală  $f$ . Dacă distanța dintre obiect și lentilă este  $2f$ , imaginea se formează, față de lentilă:

- a. la distanța  $f$                       b. la distanța  $2f$                       c. la distanța  $4f$                       d. la infinit                      (3p)

3. Un om privește, din aer, prin suprafața apei, un pește aflat într-un bazin cu apă. Imaginea peștelui este situată:

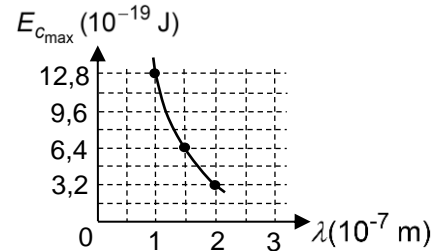
- a. în apă, mai sus față de poziția peștelui  
b. în apă, în același loc în care se află peștele  
c. în apă, mai jos față de poziția peștelui  
d. în aer, simetric față de suprafața apei                      (3p)

4. Razele de lumină de la Soare cad, într-un anumit moment al zilei, sub un unghi de  $45^\circ$  față de orizontala locului în care este plasat un stâlp vertical cu înălțimea 2 m. Umbra formată de stâlp pe suprafața orizontală a solului are lungimea:

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

5. Energia cinetică maximă a electronilor extrași prin efect fotoelectric extern dintr-un material variază, în funcție de lungimea de undă a radiației folosite, conform graficului din figură. Energia cinetică maximă a electronilor extrași pentru radiația cu lungimea de undă de 150 nm are valoarea:

- a.  $3,2 \cdot 10^{-19}$  J  
b.  $6,4 \cdot 10^{-19}$  J  
c.  $9,6 \cdot 10^{-19}$  J  
d.  $12,8 \cdot 10^{-19}$  J



(3p)

**II. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

În fața unei lentile convergente subțiri cu distanța focală  $f_1 = 30$  cm se fixează un obiect liniar așezat perpendicular pe axa optică principală. Imaginea acestuia se formează pe un ecran aflat la distanța de 40 cm față de lentilă.

- a. Calculați convergența lentilei.  
b. Calculați distanța dintre obiect și lentilă.  
c. Fără a schimba poziția și orientarea obiectului, se înlocuiește lentila convergentă cu o lentilă divergentă așezată în aceeași poziție în care se afla lentila convergentă. În această situație, imaginea **virtuală** a obiectului se formează la distanța de 40 cm față de lentilă. Determinați distanța focală a lentilei divergente.  
d. Determinați mărirea liniară transversală a imaginii formate de lentila divergentă, în condițiile punctului c.

**III. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

Un cub confecționat dintr-un material omogen și transparent este reprezentat, în secțiune, în figura alăturată. În punctul S de pe fața inferioară a cubului se află o sursă de lumină monocromatică, situată la distanța  $d = SA = 10$  cm față de punctul A. O rază de lumină emisă de sursă sub unghiul  $r = 60^\circ$  față de orizontală se propagă spre fața AB, care este argintată. După reflexia în punctul M, raza de lumină se refractă în punctul N, aflat pe verticala care trece prin S, și iese în aer sub unghiul de refracție  $r = 60^\circ$ . Calculați:

- a. unghiul de incidență al razei de lumină în punctul N;  
b. indicele de refracție al materialului;  
c. viteza luminii prin cub;  
d. latura  $L$  a cubului.

