

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 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 $v = A \cdot t^2 + B$. Unitatea de măsură în S.I. a mărimii A este:

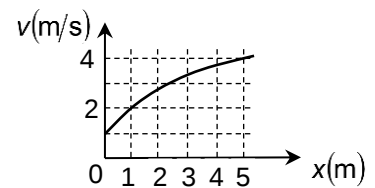
- a. $\text{m} \cdot \text{s}$ b. $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ c. $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ d. $\text{m} \cdot \text{s}^{-3}$ (3p)

4. Mărimea fizică ce caracterizează inerția unui corp este:

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

5. Un corp punctiform se mișcă rectiliniu uniform accelerat în sensul pozitiv al axei Ox . Viteza sa variază, în funcție de coordonată, după graficul alăturat. Accelerația corpului are valoarea:

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

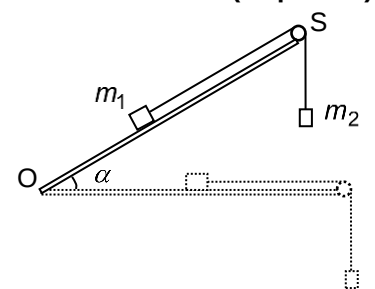


(3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Scândura din figura alăturată este fixată în poziția în care formează cu orizontala unghiul α ($\sin \alpha = 0,6$). Scripetele S este fără frecări și de masă neglijabilă. Corpurile de mase $m_1 = 4,0 \text{ kg}$ și $m_2 = 2,0 \text{ kg}$ 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 coboară **uniform** pe scândură.



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

b. Calculați coeficientul de frecare la alunecare dintre corpul de masă m_1 și scândură.

c. Se aduce scândura în poziție orizontală. Calculați accelerația sistemului de corpuri în acest caz.

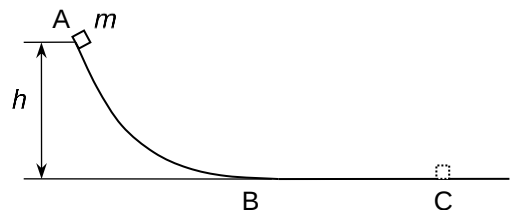
d. Calculați forța de apăsare exercitată de fir asupra scripetelui în condițiile punctului c.

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. Corpul se oprește în punctul C. Când trece prin punctul B, viteza sa este $v_B = 7,0 \text{ m/s}$. Energia potențială gravitațională se consideră nulă la nivelul suprafeței orizontale BC. Calculați:

- a. energia mecanică totală a corpului aflat în punctul A;
b. lucrul mecanic efectuat de forța de frecare la alunecare asupra corpului de masă m pe porțiunea de la A la B;
c. distanța dintre B și C, cunoscând valoarea coeficientului de frecare la alunecare dintre corp și suprafața orizontală, $\mu = 0,35$;
d. valoarea impulsului mecanic al corpului la trecerea prin punctul C 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 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

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 comprimări la presiune constantă a unei cantități date de gaz ideal:

- a. gazul nu schimbă căldură cu exteriorul;
- b. energia internă a gazului scade;
- c. gazul cedează lucru mecanic mediului 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. J
- d. $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$

(3p)

4. O cantitate dată de gaz ideal efectuează la un proces ciclic în cursul căruia gazul cedează în exterior căldura $Q_c = -12 \text{ kJ}$. Lucrul mecanic efectuat de gaz de-a lungul unui ciclu complet este $L = 3 \text{ kJ}$. Randamentul unui motor termic care ar funcționa după transformarea ciclică descrisă are valoarea:

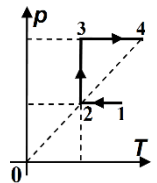
- a. 40%
- b. 25%
- c. 20%
- d. 15%

(3p)

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

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

(3p)

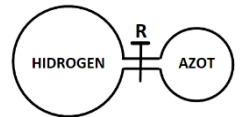


II. Rezolvați următoarea problemă:

(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, având 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 azot ($\mu_2 = 28 \text{ g/mol}$) la presiunea

$p_2 = 1,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Temperatura ambelor gaze este $t = 27^\circ \text{C}$. Ambele gaze au căldura molară la volum constant $C_V = 2,5R$.



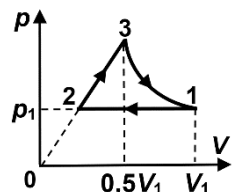
- a. Determinați numărul de molecule de hidrogen.
- b. Calculați densitatea azotului.
- c. Se deschide robinetul. Determinați presiunea în starea finală care se stabilește în cele două vase.
- d. Determinați energia internă a amestecului gazos aflat în cele două vase în starea finală atinsă după deschiderea robinetului.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O cantitate dată de gaz ideal poliatomic ($C_V = 3R$) suferă o transformare ciclică 1-2-3-1, reprezentată în coordonate p - V în figura alăturată. În procesul 3-1 temperatura este constantă. Se cunosc: $p_1 = 2,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, $V_1 = 40 \text{ L}$, $V_3 = 0,5V_1$. Se consideră $\ln 2 = 0,7$. Determinați:

- a. volumul gazului în starea 2;
- b. lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul în timpul transformării 2-3-1;
- c. căldura cedată de gaz mediului exterior în timpul unui ciclu;
- d. randamentul unui motor termic care ar funcționa după un ciclu Carnot între temperaturile extreme atinse de gaz în cursul transformării ciclice descrise.



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 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. tensiunea la bornele bateriei crește;

c. puterea electrică totală dezvoltată de baterie crește;

d. puterea electrică disipată pe rezistența interioară a bateriei crește. **(3p)**

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, mărimea fizică exprimată prin produsul

$W \cdot I^{-2} \cdot \Delta t^{-1}$ reprezintă:

a. rezistența electrică b. sarcina electrică c. puterea electrică d. tensiunea electrică **(3p)**

3. Un conductor de rezistență electrică R este confecționat dintr-un material de rezistivitate electrică ρ .

Unitatea de măsură în S.I. a mărimii exprimate prin produsul $R \cdot \rho^{-1}$ este:

a. $\Omega \cdot m$

b. $\Omega \cdot m^{-1}$

c. m

d. m^{-1} **(3p)**

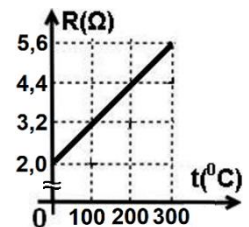
4. În graficul din figura alăturată este reprezentată dependența rezistenței electrice R a unui fir conductor de temperatura t a acestuia. Coeficientul de temperatură α al rezistivității conductorului are valoarea:

a. $12 \cdot 10^{-3} \text{ grad}^{-1}$

b. $6 \cdot 10^{-3} \text{ grad}^{-1}$

c. $6 \cdot 10^{-4} \text{ grad}^{-1}$

d. $12 \cdot 10^{-4} \text{ grad}^{-1}$ **(3p)**



5. Două surse electrice având tensiunile electromotoare $E_1 = 12V$, $E_2 = 6V$, și rezistențele interioare $r_1 = r_2 = 2\Omega$, sunt grupate în paralel. La bornele grupării se conectează un conductor cu rezistența electrică neglijabilă. Intensitatea curentului electric care străbate conductorul are valoarea:

a. 3,0A

b. 4,5A

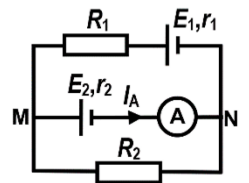
c. 6,0A

d. 9,0A **(3p)**

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Se consideră circuitul electric a cărui schemă este reprezentată în figură. Se cunosc: $E_1 = 24V$, $r_1 = 2\Omega$, $E_2 = 9V$, $R_2 = 5\Omega$. Intensitatea curentului electric măsurată de ampermetrul ideal ($R_A = 0\Omega$) este $I_A = 0,5A$ și are sensul indicat în figură. Tensiunea electrică indicată de un voltmetru ideal ($R_V \rightarrow \infty$) conectat între punctele M și N este $U_{MN} = 10V$.



a. Determinați valoarea sarcinii electrice ce străbate ampermetrul în timpul $\Delta t = 1h$.

b. Calculați rezistența electrică interioară r_2 a sursei având t.e.m. E_2 .

c. Determinați valoarea rezistenței electrice R_1 .

d. Se deconectează din circuit rezistorul R_2 . Determinați valoarea rezistenței electrice R_x a unui alt rezistor, montat în locul rezistorului R_1 , astfel încât valoarea intensității măsurate de ampermetru să nu se modifice.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

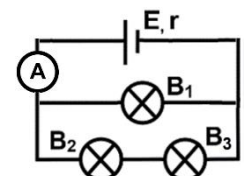
Se consideră circuitul electric din figură. Becurile B_2 și B_3 sunt identice. Ampermetrul este ideal ($R_A = 0\Omega$). Becurile funcționează la valori nominale. Rezistența interioară a sursei este $r = 2,5\Omega$. Becul B_1 este caracterizat de valorile nominale $P_1 = 9W$ și $I_1 = 0,6A$. Intensitatea curentului electric indicată de ampermetru este $I_A = 1A$. Determinați:

a. rezistența electrică a becului B_1 ;

b. energia electrică consumată, împreună, de becurile B_2 și B_3 în timpul $\Delta t = 2 \text{ min}$;

c. tensiunea electromotoare a sursei;

d. randamentul transferului de energie de la sursă la circuitul exterior.



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 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:

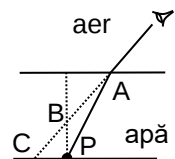
- a. m b. m^{-1} c. s d. s^{-1} **(3p)**

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. Un om privește către un obiect punctiform P aflat în apa dintr-un bazin, ca în figură. Considerând razele de lumină apropiate de normala la suprafața liberă a apei, imaginea obiectului P se formează în punctul:

- a. A b. B c. C d. P



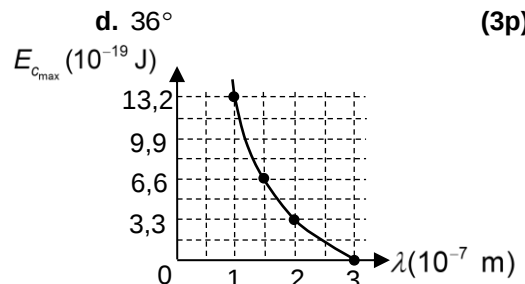
(3p)

4. O rază de lumină este incidentă pe o oglindă plană. Raza formează unghiul de 36° cu suprafața oglinzii. Unghiul de reflexie are valoarea:

- a. 90° b. 72° c. 54° d. 36° **(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. Lucrul mecanic de extracție are valoarea:

- a. $3,3 \cdot 10^{-19}$ J
b. $6,6 \cdot 10^{-19}$ J
c. $9,9 \cdot 10^{-19}$ J
d. $13,2 \cdot 10^{-19}$ J



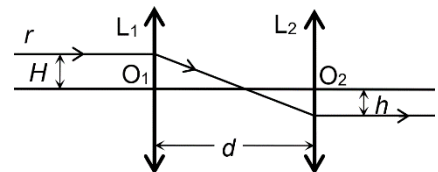
(3p)

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. Calculați distanța d dintre lentile.

d. Se mărește distanța dintre lentile cu $\Delta x = 10$ cm și se așază un obiect luminos punctiform la 40 cm în fața lentilei L_1 . Calculați distanța, față de lentila L_2 , la care se formează imaginea finală dată de sistemul optic.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Într-un dispozitiv Young aflat în aer, cu distanța dintre fante $2\ell = 1$ mm, sursa de lumină este plasată pe axa de simetrie a dispozitivului. Sursa emite simultan radiații cu frecvențele, $\nu_1 = 5 \cdot 10^{14}$ Hz, $\nu_2 = 12\nu_1$ și $\nu_3 = 1,5\nu_1$.

Pentru radiația cu frecvența $\nu_1 = 5 \cdot 10^{14}$ Hz, interfranța observată pe ecran este $i_1 = 12$ mm. Calculați:

- a. lungimea de undă a radiației având frecvența $\nu_1 = 5 \cdot 10^{14}$ Hz ;
b. distanța de la planul fantelor la ecran;
c. distanța, față de maximul central, la care se formează maximul de ordinul 5 pentru frecvența $\nu_2 = 12\nu_1$;
d. distanța, față de maximul central, la care se suprapun prima dată maximele corespunzătoare radiațiilor cu frecvențele ν_1 și $\nu_3 = 1,5\nu_1$.