

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

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

A. MECANICĂ

Simulare

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. Un corp este lansat vertical în sus, de la nivelul solului. Interacțiunea cu aerul fiind neglijabilă, în timpul urcării corpului:
a. energia cinetică scade ;
b. lucrul mecanic efectuat de greutate este nul;
c. energia potențială gravitațională scade ;
d. viteza corpului rămâne nemodificată. **(3p)**
2. Lucrul mecanic efectuat de forța elastică la trecerea din starea nedeformată a unui resort în starea de alungire x este:
a) $L_{Fe} = \frac{kx^2}{2}$ b) $L_{Fe} = -\frac{kx^2}{2}$ c) $L_{Fe} = \frac{kx}{2}$ d) $L_{Fe} = -kx$ **(3p)**
3. Puterea mecanică medie poate fi exprimată prin relația:
a) $P = \vec{F} \cdot \vec{d}$ b) $P = \vec{F} \times \vec{v}_m$ c) $P = \vec{F} \cdot \vec{v}_m$ d) $P = Fd \cos \alpha$ **(3p)**
4. Unitatea de măsură a puterii mecanice scrisă în funcție de unități fundamentale din SI este:
a) $kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$ b) $kg \cdot m^2 \cdot s^{-3}$ c) $kg \cdot m^2 \cdot s$ d) $kg \cdot m^{-2} \cdot s^2$ **(3p)**
5. O macara ridică un corp cu masa $m = 1000 \text{ kg}$, de la sol până la o înălțime $h = 18 \text{ m}$, în timp de 120 s . Puterea minimă pe care trebuie să o dezvolte motorul macaralei este de aproximativ:
a) $0,15 \text{ kW}$ b) $0,30 \text{ kW}$ c) $1,50 \text{ kW}$ d) $3,0 \text{ kW}$ **(3p)**

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15p)

Asupra unui corp de masă $m = 4 \text{ kg}$, aflat pe un plan înclinat de unghi $\alpha = 30^\circ$, acționează o forță F orientată sub un unghi $\beta = 45^\circ$ față de plan și spre vârful acestuia. Corpul se deplasează cu frecare, coeficientul de frecare la alunecare fiind $\mu = 0,2$. Aflați:

- a) Reprezentați toate forțele care acționează asupra corpului pentru situația în care urcă pe plan;
- b) Valoarea forței F , dacă corpul coboară uniform pe plan;
- c) Valoarea forței F , dacă corpul urcă cu accelerația $a = 1 \frac{m}{s^2}$;
- d) Valoarea forței F , pentru care corpul nu apasă pe plan.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15p)

Un tren cu masa $M = 100t$ pornește din repaus și se deplasează accelerat pe un drum orizontal sub acțiunea unei forțe constante $F = 250 \text{ kN}$. Mișcarea trenului se face cu frecare, coeficientul de frecare la alunecare fiind $\mu = 0,1$. Determinați:

- a) Accelerația trenului;
- b) Lucrul mecanic efectuat de locomotivă în timpul $\Delta t = 8 \text{ s}$ de la începutul mișcării;
- c) Puterea medie dezvoltată de locomotivă în $\Delta t' = 10 \text{ s}$ de la începutul mișcării;
- d) În momentul când trenul atinge viteza $v = 54 \frac{km}{h}$, ultimul vagon se desprinde de acesta. Care este distanța parcursă de vagon până la oprire?

Simulare Examen de bacalaureat național
Proba E. d) – 28 ianuarie 2026
Fizică

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

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Simulare

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: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = C_p/C_v$

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

1. Pentru o masă de gaz ideal, raportul dintre presiunea și densitatea gazului rămâne constant într-o transformare:

- a. izocoră; b. izotermă; c. adiabatică; d. izobară. **(3p)**

2. Un gaz ideal primește căldură pe parcursul:

- a. unei comprimări izoterme;
b. unei destinderi adiabatică;
c. unui proces izobar în care volumul scade;
d. unui proces izocor în care presiunea crește. **(3p)**

3. Pentru gazele menținute în condiții fizice normale, volumul molar:

- a. este invers proporțional cu numărul de moli;
b. nu depinde de natura substanței;
c. depinde de presiunea la care se află gazul;
d. crește odată cu creșterea temperaturii. **(3p)**

4. Aceeași cantitate de căldură este necesară pentru a mări temperatura unei mase $m_1 = 1 \text{ kg}$ de apă de la $t_1 = 25^\circ\text{C}$ la $t_2 = 45^\circ\text{C}$ ca și pentru a încălzi un corp cu $\Delta t = 100^\circ\text{C}$. Căldura specifică a apei fiind egală cu $c_a = 4200 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$, capacitatea calorică a corpului este egală cu:

- a. 840 J/K b. 420 J/K c. 210 J/K d. 150 J/K **(3p)**

5. Ținând seama de simbolurile unităților de măsură folosite în manuale, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice, a

cărei expresie are forma $\frac{\Delta U + L}{\nu \cdot \Delta T}$, este:

- a. $\text{J/kg} \cdot \text{K}$ b. J/kg c. J/kmol d. $\text{J/kmol} \cdot \text{K}$ **(3p)**

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Într-o butelie cu volumul $V=3\text{l}$ se află azot ($\mu_{N_2}=28\text{g/mol}$), la presiunea $p_1=1,662 \cdot 10^5\text{Pa}$ și temperatura $t_1=27^\circ\text{C}$. În butelie se mai introduce o cantitate de oxigen ($\mu_{O_2}=32\text{g/mol}$) la aceeași temperatură, astfel încât presiunea crește cu $k=60\%$ față de valoarea inițială, iar temperatura nu se modifică. Considerând că ambele gaze sunt ideale, calculați:

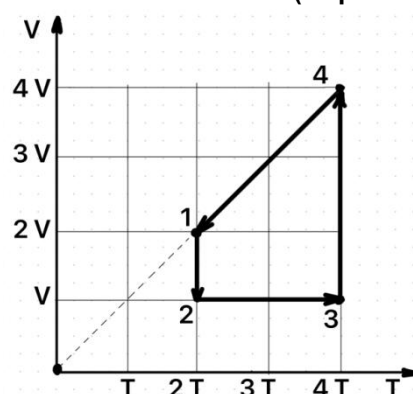
- a. cantitatea de azot din butelie în starea inițială;
b. numărul de molecule de oxigen introduse în butelie;
c. energia internă a amestecului de gaze ($C_v=2,5R$);
d. temperatura T_2 la care trebuie răcit amestecul pentru ca presiunea acestuia să ajungă din nou la valoarea inițială p_1 .

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Într-o incintă se află o cantitate constantă de gaz, presupus ideal. Acesta parcurge ciclul din figura alăturată. Cunoscând exponentul adiabatic ($\gamma = \frac{5}{3}$) și căldura schimbată de gaz cu exteriorul în transformarea $2 \rightarrow 3$ ($Q_{23} = 150 \text{ J}$), răspundeți cerințelor:

- a. determinați căldura Q_{41} schimbată de gaz cu exteriorul în procesul $4 \rightarrow 1$;
b. calculați raportul dintre lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul în transformarea $1 \rightarrow 2$ și cel schimbat în transformarea $3 \rightarrow 4$;
c. aflați rapoartele $\frac{p_1}{p_4}$ și $\frac{p_4}{p_3}$;
d. reprezentați ciclul din figură în coordonate (p, V) .



Simulare Examen de bacalaureat național
Proba E. d) – 28 ianuarie 2026
Fizică

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

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

Simulare

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

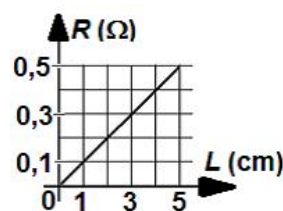
1. Intensitatea curentului electric printr-un conductor este numeric egală cu:

- a. lucrul mecanic efectuat pentru deplasarea unității de sarcină electrică prin conductor
- b. sarcina electrică transportată de electroni prin conductor
- c. raportul dintre tensiunea la bornele conductorului și rezistența internă a sursei la care este conectat conductorul
- d. sarcina electrică ce traversează secțiunea transversală a unui conductor în unitate de timp

(3p)

2. În graficul din figura alăturată este reprezentată dependența de lungime a rezistenței electrice a unui fir metalic omogen. Rezistența electrică a firului când lungimea acestuia este $L=4\text{cm}$ are valoarea:

- a. $0,2\ \Omega$
- b. $0,3\ \Omega$
- c. $0,4\ \Omega$
- d. $0,5\ \Omega$



(3p)

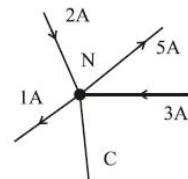
3. O baterie formată din n elemente identice legate în serie având fiecare tensiunea electromotoare $E=3\text{V}$ și rezistența internă $r=1\ \Omega$, se conectează la capetele unui rezistor $R=3\ \Omega$. Prin rezistor trece un curent de intensitate $I=2\text{A}$. Numărul de elemente din care este formată bateria este:

- a. 2
- b. 3
- c. 4
- d. 6

(3p)

4. Fie N un nod de rețea electrică. Prin conductorul C , intensitatea curentului electric are valoarea și sensul:

- a. 1A și are sensul spre N
- b. 1A și are sensul de la N spre exterior
- c. 2A și are sensul spre N
- d. 2A și are sensul de la N spre exterior.



5. Pe soclul unui bec sunt înscrise valorile 48W ; 4A . Rezistența electrică a becului în regim de funcționare este egală cu:

- a. $2\ \Omega$
- b. $3\ \Omega$
- c. $4\ \Omega$
- d. $6\ \Omega$

(3p)

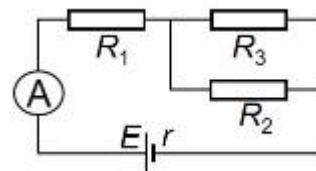
II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

În figura alăturată este desenată schema unui circuit electric. Generatorul are t.e.m. $E=60\text{V}$ și rezistența interioară $r=6\ \Omega$. Rezistoarele au rezistențele electrice $R_1=24\ \Omega$, $R_2=30\ \Omega$ și $R_3=60\ \Omega$, ampermetrul este ideal ($R_A \cong 0\ \Omega$), iar conductoarele de legătură au rezistența electrică neglijabilă.

Calculați:

- a. rezistența echivalentă a circuitului exterior;
- b. intensitatea curentului indicată de ampermetru;
- c. intensitatea curentului electric ce străbate rezistorul R_2 ;
- d. tensiunea indicată de un voltmetru ideal ($R_V \rightarrow \infty$) conectat la bornele generatorului.



III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O sursă cu tensiunea electromotoare $E=8\text{V}$ și rezistență internă $r=0,5\ \Omega$, alimentează o grupare paralelă formată dintr-un bec cu rezistența electrică R_1 și un rezistor a cărui rezistență electrică este $R_2=2\ \Omega$. Un voltmetru, considerat ideal ($R_V \rightarrow \infty$) este conectat la bornele sursei și indică tensiunea $U=6\text{V}$. Cunoscând rezistența filamentului becului "la rece" ($t_0=0^\circ\text{C}$), $R_{01}=1\ \Omega$ și coeficientul termic al rezistivității materialului din care este confecționat filamentul becului $\alpha=2,5 \cdot 10^{-3}\ \text{grd}^{-1}$, determinați:

- a. energia consumată de rezistor în 5 minute de funcționare;
- b. puterea totală dezvoltată de sursă;
- c. temperatura filamentului becului în timpul funcționării;
- d. randamentul transferului de putere de la sursă la circuitul exterior.

Ministerul Educației și Cercetării
Centrul Național de Evaluare și Examinare
Simulare Examen de bacalaureat național
Proba E. d) – 28 ianuarie 2026
Fizică

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

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

D. OPTICĂ

Simulare

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. La trecerea unei raze de lumină din mediul cu indicele de refracție n_1 într-un mediu cu indicele de refracție n_2 , relația dintre unghiul de incidență i și unghiul de refracție r este:

a. $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_1}{n_2}$ b. $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1}$ c. $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{1}{n_1 \cdot n_2}$ d. $\frac{\cos i}{\cos r} = \frac{n_2}{n_1}$ (3p)

2. Unitatea de măsură în S.I. a raportului dintre viteza luminii în vid și indicele de refracție al mediului prin care se propagă lumina este:

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

3. Un sistem optic centrat este format din două lentile alipite având convergențele C_1 și respectiv C_2 .

Convergența sistemului este:

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

4. Pe suprafața unui metal, având lucrul mecanic de extracție $L_{ex} = 6,0 \cdot 10^{-19}$ J, cade un fascicul de lumină cu frecvența $\nu = 1,0 \cdot 10^{15}$ Hz. Energia cinetică a celui mai rapid fotoelectron extras este aproximativ egală cu:

a. $6 \cdot 10^{19}$ J b. $6 \cdot 10^{15}$ J c. $0,6 \cdot 10^{-15}$ J d. $0,6 \cdot 10^{-19}$ J (3p)

5. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, energia ε unui foton poate fi calculată cu relația:

a. $\varepsilon = h \cdot \nu$ b. $\varepsilon = h \cdot \lambda$ c. $\varepsilon = h \cdot c$ d. $\varepsilon = h \cdot m$ (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Un elev dorește să observe un obiect de înălțime $h = 2$ mm cu ajutorul unei lentile subțiri convergente, având distanța focală $f = 12,5$ cm. Pentru aceasta, elevul plasează lentila la distanța de 10 cm de obiect și privește prin lentilă imaginea acestuia. Obiectul este perpendicular pe axa optică principală a lentilei.

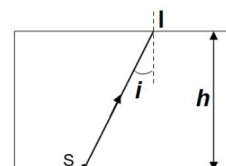
- Calculați convergența lentilei
- Determinați distanța dintre lentilă și imaginea observată de elev
- Calculați înălțimea imaginii formate de lentilă
- Menținând lentila în aceeași poziție, elevul deplasează obiectul până când imaginea acestuia se formează pe un ecran plasat la distanța $x'_2 = 25$ cm față de lentilă. Calculați distanța pe care a fost deplasat obiectul.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O lamă din sticlă cu indicele de refracție $n_{st} \cong 1,41 (= \sqrt{2})$ are fețe plane și paralele și este situată în aer

($n_a = 1$). În punctul S se plasează o sursă punctiformă care emite lumină în toate direcțiile. O rază de lumină monocromatică SI se propagă ajungând pe suprafața de separare sticlă-aer sub unghiul de incidență $i = 30^\circ$ (ca în figura alăturată). Lama are grosimea $h = 1,5$ cm.



- Calculați viteza de propagare a luminii în sticlă.
- Determinați unghiul de refracție al razei de lumină pe fața superioară a lamei.
- Calculați distanța SI parcursă de lumină.
- Calculați valoarea minimă a unghiului de incidență al unei raze pe fața superioară a lamei astfel încât raza de lumină să nu poată ieși din lamă prin fața superioară.