

Simulare examen bacalaureat
Proba E,d),
FIZICĂ, Noiembrie 2023

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

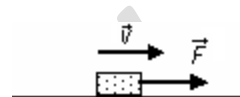
A. MECANICĂ

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 de mici dimensiuni este lansat pe o suprafață orizontală, fără frecare, cu viteza v . La un moment dat asupra corpului începe să acționeze o forță constantă F , ca în figura alăturată. După parcurgerea distanței d din momentul începerii acțiunii forței:

- viteza are valoarea v
- viteza va avea valoare mai mică decât v
- viteza va avea valoare mai mare decât v
- accelerația și viteza vor avea sensuri opuse



(3p)

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele folosite în manualele de fizică, expresia energiei cinetice a unui corp este:

- $mv/2$
- $mv^2/2$
- mv
- $mad/2$

(3p)

3. Un corp lăsat liber de la înălțimea h coboară accelerat, cu frecare, de-a lungul unui plan înclinat de unghi α . Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și plan este μ . Lucrul mecanic efectuat de forța de frecare la deplasarea corpului din punctul de pornire până la baza planului înclinat are expresia:

- $-\mu mgh \sin \alpha$
- $-\mu mgh \cos \alpha$
- $-\mu mgh \tan \alpha$
- $-\mu mgh$

(3p)

4. Un fir elastic omogen are constanta elastică $k = 600 \text{ N/m}$. Se taie din fir o bucată de lungime egală cu o treime din lungimea totală a firului nedeformat. Constanta elastică a acestei bucăți de fir are valoarea:

- 1800 N/m
- 900 N/m
- 400 N/m
- 200 N/m

(3p)

5. Un automobil cu masa de $1,5 \text{ t}$ pomește din repaus, accelerând uniform până la viteza de 4 m/s în timp de 10 s . Neglijând forțele de rezistență, puterea medie furnizată de motor în acest interval de timp este:

- $0,6 \text{ kW}$
- $0,8 \text{ kW}$
- $1,2 \text{ kW}$
- $12,0 \text{ kW}$

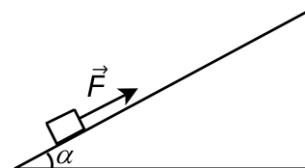
(3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O sanie cu masa $m = 10 \text{ kg}$, aflată inițial în repaus, este tractată în sus pe un deal care poate fi considerat un plan înclinat cu unghiul $\alpha = 30^\circ$ față de orizontală. Forța de tracțiune este paralelă cu planul înclinat, ca în figura alăturată. După un timp $t = 10$ de la plecarea din repaus, viteza atinsă de sanie este $v = 14,4 \text{ km/h}$. Coeficientul de frecare la alunecare între sanie și suprafața dealului este $\mu = 5,7 \cdot 10^{-2} \cong 1/(10\sqrt{3})$.

- Reprezentați toate forțele care acționează asupra saniei
- Calculați valoarea accelerației saniei.
- Calculți modulul forței de tracțiune.
- Calculați lucrul mecanic efectuat de forța de greutate în $\Delta t = 10 \text{ s}$ de la plecarea din repaus.



III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un sportiv, aflat pe o platformă situată la 10 m față de sol, lansează vertical în sus o minge de oină având masa $m = 140 \text{ g}$, cu viteza inițială de 20 m/s . Forțele de rezistență la înaintare datorate aerului sunt neglijabile. Considerând că energia potențială gravitațională a sistemului minge-Pământ este nulă la nivelul solului, determinați:

- raportul dintre energia potențială și energia cinetică a mingii la momentul inițial;
- de câte ori este mai mare energia potențială maximă decât energia potențială inițială;
- lucrul mecanic efectuat de greutatea mingii din momentul inițial până în momentul în care mingea atinge solul (considerând că mingea nu lovește platforma);
- înălțimea, față de sol, la care energia cinetică și energia potențială au aceeași valoare.

Simulae examen bacalaureat

Proba E. d), FIZICĂ, Noiembrie 2023

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.

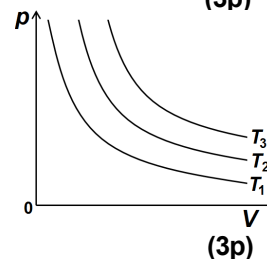
B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N^A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \text{K}^{-1}$.

Între parametrii de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $pV = \nu RT$.

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

- Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii descrise prin raportul $\frac{Q}{\Delta T}$ este:
 a. $\frac{\text{kg}}{\text{K}}$ b. $\frac{\text{kg}}{\text{mol}}$ c. $\frac{\text{J}}{\text{K}}$ d. $\frac{\text{J}}{\text{mol}}$ (3p)
- Volumul unei cantități date de gaz ideal este micșorat de trei ori printr-un proces descris de legea $p = aV$ (a este o constantă pozitivă). Raportul dintre presiunea atinsă de gaz în starea finală și presiunea în starea inițială este:
 a. $\frac{1}{9}$ b. $\frac{1}{3}$ c. 3 d. 9 (3p)
- Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, expresia principiului I al termodinamicii este:
 a. $\Delta Q = \Delta U + L$ b. $Q = U + \Delta L$ c. $U = Q - L$ d. $\Delta U = Q - L$ (3p)
- Motorul unui autoturism funcționează după un ciclu Otto. Substanța de lucru efectuează lucru mecanic asupra pistonului în timpul:
 a. evacuării b. detentei c. compresiei d. admisiei (3p)
- Trei cantități egale din același gaz ideal efectuează transformări izoterme la temperaturi diferite. În graficul din figura alăturată sunt reprezentate, în coordonate $p - V$, aceste transformări. Relația corectă dintre temperaturi este:
 a. $T_1 > T_2 > T_3$
 b. $T_1 < T_2 < T_3$
 c. $T_1 > T_2 < T_3$
 d. $T_1 > T_3 > T_2$ (3p)



II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un cilindru cu piston, așezat orizontal, conține o cantitate $\nu_1 = 2 \text{ mol}$ de azot ($\mu_1 = 2 \text{ mol}$), la temperatura $t_1 = 7^\circ \text{C}$ și la presiunea $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$, egală cu cea atmosferică. Inițial pistonul este blocat. Considerând azotul ca fiind gaz ideal, determinați:

- masa azotului aflat în cilindru
- volumul ocupat de azot în starea inițială
- valoarea temperaturii T_2 până la care trebuie încălzit azotul astfel încât presiunea lui să se dubleze
- volumul ocupat de azot în starea de echilibru atinsă după deblocarea pistonului, temperatura azotului fiind menținută la valoarea T_2 . Se consideră că pistonul se poate deplasa liber, fără frecări.

III. Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate constantă de gaz ideal ($C_V = 1,5R$) se află inițial în starea 1 în care presiunea este $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$, iar volumul ocupat de gaz este $V_1 = 20 \text{ L}$. Gazul este încălzit, la volum constant, până în starea 2 în care $p_2 = 3p_1$. În continuare gazul este destins la temperatură constantă până la presiunea $p_3 = p_1$. Se cunoaște $\ln 3 = 1,1$.

- Reprezentați grafic, în coordonate $p-V$, procesul $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$
- Calculați energia internă a gazului în starea 2
- Determinați căldura primită de gaz în timpul transformării $1 \rightarrow 2$
- Determinați lucrul mecanic cedat de gaz mediului exterior în timpul transformării $2 \rightarrow 3$

Simulare examen bacalaureat
Proba E.d),
FIZICĂ, Noiembrie 2023

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

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

(15 puncte)

1. La bornele unei baterii având tensiunea electromotoare E se conectează un voltmetru ideal ($R_V \rightarrow \infty$)

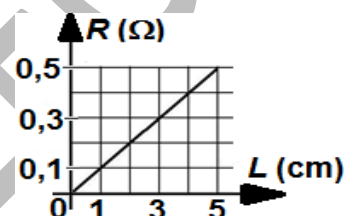
- a. $U = 2E$ b. $U = E$ c. $U = \frac{E}{2}$ d. $U = 0V$ (3p)

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, expresia matematică a legii lui Ohm pentru o porțiune de circuit este:

- a. $I = \frac{E}{r}$ b. $I = U \cdot R$ c. $I = \frac{U}{R}$ d. $I = E(R+r)$ (3p)

3. 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)

4. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice exprimate prin produsul $U \cdot I$ este:

- a. C b. W c. J d. Ω (3p)

5. Energia de 1 kWh exprimată în unități din S.I. are valoarea:

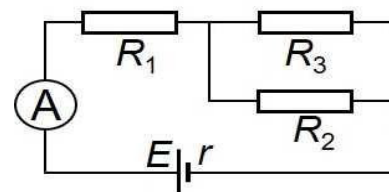
- a. 3,6MJ b. 0,36MJ c. 3,6kJ d. 0,36kJ (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric. Generatorul are tensiunea electromotoare $E = 60V$ și rezistența interioară $r = 6\Omega$. Rezistoarele au rezistențe 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.

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



(15 puncte)

III. Rezolvați următoarea problemă:

La bornele unei baterii cu rezistența electrică interioară $r = 3\Omega$ este conectat un bec care are parametrii normali $U_b = 12V$ și $I_b = 1A$. Becul funcționează la parametrii normali, iar conductoarele electrice de legătură au rezistență electrică neglijabilă. Calculați:

- a. energia electrică consumată de bec în timp de o oră;
b. puterea electrică totală dezvoltată de baterie;
c. valoarea rezistenței electrice R_1 a unui alt consumator, cu rezistență electrică diferită de cea a becului, pe care bateria debitează aceeași putere ca și în cazul becului;
d. puterea electrică maximă pe care o poate transfera bateria unui consumator cu rezistența electrică convenabil aleasă.

**Simulare examen bacalaureat
Proba E. d),
FIZICĂ, Noiembrie 2023**

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

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 S.I. pentru convergența unei lentile este:

- a. m b. m·s c. m⁻¹ d. Hz (3p)

2. O rază de lumină venind din aer ($n_{\text{aer}}=1$) trece în sticlă. Suprafața de separare aer-sticlă este plană. Unghiul dintre raza reflectată și suprafața de separare este de 45°. Știind că unghiul de refracție este de 30°, valoarea indicelui de refracție al sticlei este de aproximativ:

- a. 1,33 b. 1,41 c. 1,73 d. 2,50 (3p)

3. O persoană privește printr-o lentilă divergentă, având convergența $C = -4$ m⁻¹, un obiect așezat la distanța $x = 25$ cm de lentilă. Mărirea liniară transversală dată de lentilă în acest caz este egală cu:

- a. 1 b. 0,75 c. 0,5 d. 0,25
(3p)

4. Un catod este caracterizat de lucrul mecanic de extracție $L = 3,3 \cdot 10^{-19}$ J. Pentru efectul fotoelectric extern, frecvența de prag caracteristică acestui material este:

- a. $5 \cdot 10^{14}$ s b. $5 \cdot 10^{14}$ s⁻¹ c. $3,3 \cdot 10^{14}$ s d. $3,3 \cdot 10^{14}$ s⁻¹ (3p)

5. Raportul lungimilor de undă a două radiații luminoase este $\lambda_1 / \lambda_2 = 2$. Raportul energiilor fotonilor celor două radiații, $\varepsilon_1 / \varepsilon_2$ are valoarea:

- a. 0,5 b. 1 c. 2 d. 4 (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Un obiect cu înălțimea de 4 cm este așezat perpendicular pe axa optică principală a unei lentile convergente subțiri, L_1 , la distanța $d = 30$ cm de lentilă. Imaginea obiectului, proiectată pe un ecran situat în spatele lentilei, are înălțimea de 6 cm. Aceeași mărime a imaginii obiectului se poate obține așezând obiectul la o distanță convenabilă în fața unei alte lentile convergente subțiri, L_2 , cu distanța focală $f_2 = 36$ cm. Determinați:

- a. distanța dintre lentila L_1 și ecran;
- b. distanța focală a lentilei L_1 ;
- c. distanța față de lentila L_2 la care trebuie așezat obiectul;
- d. convergența sistemului optic care s-ar obține prin alipirea lentilelor L_1 și L_2 .

III. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

O sursă punctiformă de lumină, S, se află într-un bloc de sticlă ($n_{\text{sticlă}} = 1,41 \approx \sqrt{2}$). O rază de lumină provenită de la sursă cade pe suprafața de separare sticlă-aer, considerată perfect plană, sub un unghi de incidență $i = 30^\circ$. Pe suprafața de separare sticlă-aer are loc atât fenomenul de reflexie, cât și cel de refracție.

- a. Reprezentați printr-un desen mersul razei de lumină prin cele două medii optice;
- b. Calculați viteza de propagare a luminii în sticlă;
- c. Calculați unghiul dintre raza reflectată și cea refractată, știind că $n_{\text{aer}} = 1$;
- d. Calculați unghiul de incidență sub care trebuie să cadă raza de lumină astfel încât, după refracție, raza să se propage de-a lungul suprafeței de separare sticlă-aer.