

Simulare județeană - Examenul de bacalaureat național, Decembrie 2023

Proba E. d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – Profilul real, Filiera vocațională – Profilul militar

• 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 zece puncte din oficiu. Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

A. MECANICĂ

Varianta 1

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. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică unitatea de măsură în S.I. a mărimii $(k \cdot \Delta l)$ poate fi scrisă sub forma:

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

2. Un camion cu masa $m_1 = 4,8 \text{ t}$ rulează cu viteza $v_1 = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Pentru a avea aceeași energie cinetică, un automobil cu masa $m_2 = 1200 \text{ kg}$ trebuie să ruleze cu viteza:

- a. $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ b. $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ c. $40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ d. $50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (3p)

3. Podeaua unei încăperi este situată la înălțimea $H = 7,5 \text{ m}$ față de sol. O persoană cu masa $m = 75 \text{ kg}$ urcând pe o scară, ajunge la înălțimea $h = 1,5 \text{ m}$ deasupra podelei. Energia potențială a sistemului persoană-Pământ în raport cu nivelul solului este:

- a. $5,62 \text{ kJ}$ b. $6,75 \text{ kJ}$ c. $7,50 \text{ kJ}$ d. $9,75 \text{ kJ}$ (3p)

4. Dacă o ladă alunecă cu viteză constantă pe un plan înclinat de unghi de unghi $\varphi = 45^\circ$ atunci randamentul planului înclinat este:

- a. 25% b. 50% c. 60% d. 75% (3p)

5. O minge este lăsată să cadă fără viteză inițială de la înălțimea de $7,2 \text{ m}$, atingând solul după $1,2 \text{ s}$. Viteza medie a mingii are valoarea:

- a. $6,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ b. $12,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ c. $3,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ d. $2,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Peste un scripete ideal, de dimensiuni neglijabile, fixat la o înălțime de $H = 6 \text{ m}$ față de sol, este trecut un fir inextensibil de masă neglijabilă cu lungimea de $L = 8 \text{ m}$, la capetele căruia se prind un cub de masă $m_1 = 4 \text{ kg}$ și o sferă de masa $m_2 = 1 \text{ kg}$ introdusă în mijlocul unui tub vertical cu lungimea $l = 1 \text{ m}$ și masa $m_0 = 5 \text{ kg}$. Se consideră că sistemul se află inițial în repaus, cubul și sfera de dimensiuni neglijabile aflându-se la aceeași înălțime față de sol, și că mișcarea sferei în tub se face cu o forță de frecare constantă de $F_f = 20 \text{ N}$. Determinați:

- valorile accelerațiilor cu care se deplasează fiecare dintre cele trei corpuri până în momentul ieșirii sferei din tubul care nu se rotește în căderea sa pe verticală;
- tensiunea din fir în acest caz;
- viteza relativă în modul cu care se deplasează sfera față de tub în momentul ieșirii sferei din tub;
- înălțimea maximă față de sol la care ajunge sfera.

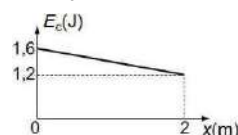


III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un corp cu masa $m = 200 \text{ g}$ este lansat, din originea axei Ox , pe o suprafață orizontală pe care se deplasează până la oprire. În graficul din figura alăturată este reprezentată dependența energiei cinetice a corpului de coordonata x până în punctul de coordonată $x_1 = 2 \text{ m}$. Dimensiunile corpului sunt suficient de mici, astfel încât acesta poate fi considerat punct material, iar coeficientul de frecare la alunecare este constant. Determinați:

- viteza imprimată corpului în punctul O;
- lucrul mecanic efectuat de forța de frecare în timpul deplasării corpului din origine până în punctul de coordonată $x_1 = 2 \text{ m}$;
- coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și suprafața orizontală;
- modulul $|\Delta p|$ al variației impulsului corpului din momentul lansării și până la trecerea prin punctul de coordonată $x_2 = 6 \text{ m}$.



Simulare județeană - Examenul de bacalaureat național, Decembrie 2023

Proba E. d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – Profilul real, Filiera vocațională – Profilul militar

• 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 zece puncte din oficiu. Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Varianta 1

Numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \text{ J} / (\text{mol} \cdot \text{K})$.

Între parametrii de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu \cdot R \cdot T$

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

1. Un gaz efectuează o destindere izotermă. Se poate afirma că:

- a. energia internă a gazului crește; b. volumul gazului scade; (3p)
c. gazul cedează căldură d. gazul efectuează lucru mecanic

2. Într-un proces izobar al gazului ideal este adevărată relația:

- a. $Q=0$ b. $Q=L$ c. $L=p\Delta V$ d. $Q=\Delta U$ (3p)

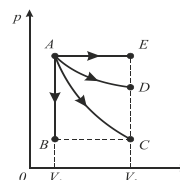
3. Unitatea de măsură în S.I. pentru mărimea fizică definită prin relația $\frac{p\mu}{RT}$ este:

- a. $\text{mol} \cdot \text{K}^{-1}$ b. $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ c. $\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$ d. $\text{kg} \cdot \text{K}^{-1}$ (3p)

4. În graficul din figura alăturată sunt reprezentate mai multe transformări ale aceleiași mase de gaz ideal.

Lucrul mecanic efectuat de gaz este mai mare în transformarea:

- a. AB b. AC c. AD d. AE (3p)



5. O cantitate de 2 moli de aer se destinde izoterm mărindu-și volumul de patru ori. Temperatura la care are loc procesul este 27°C . Căldura primită este:

- a. $3,455 \text{ KJ}$ b. $69,8 \text{ KJ}$ c. $6,98 \text{ KJ}$ d. $34,55 \text{ KJ}$ (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un corp de pompă, cu volumul $V_1=5\text{L}$, la temperatura $t=27^\circ\text{C}$, conține 10^{15} molecule de oxigen ($\mu_1 = 32 \text{ g} / \text{mol}$), $4 \cdot 10^{15}$ molecule de azot ($\mu_2 = 14 \text{ g} / \text{mol}$), și $3,3 \cdot 10^{-7} \text{ g}$ argon ($\mu_3 = 40 \text{ g} / \text{mol}$).

Într-un proces izobar, se ridică temperatura gazului cu 100°C . Determinați:

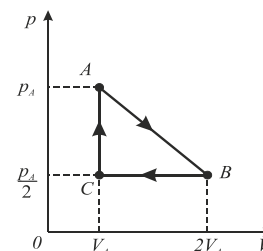
- a. presiunea p a amestecului;
b. densitatea amestecului;
c. volumul V_2 , după destindere;
d. variația relativă a volumului amestecului, după destinderea izobară.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O cantitate de gaz biatomic efectuează un ciclu $ABCA$ reprezentat în coordonate (p, V) în figura alăturată. Cunoscând $p_A = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ și $V_A=8,31 \text{ L}$, determinați:

- a. raportul temperaturilor T_C/T_A
b. lucrul mecanic total schimbat de gaz cu mediul exterior pe parcursul unui ciclu;
c. căldura cedată de gaz în transformarea BC ;
d. variația energiei interne a gazului în procesul AB .



Simulare județeană - Examenul de bacalaureat național, Decembrie 2023

Proba E. d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – Profilul real, Filiera vocațională – Profilul militar

• 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 zece puncte din oficiu.

• Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

Variantă 1

Sarcina electrică elementară $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$

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

1. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică

unitatea de măsură a mărimii $(R \cdot I)$ poate fi scrisă sub forma:

- a. $J \cdot A^{-1} \cdot s^{-1}$ b. $W \cdot s$ c. $J \cdot A^{-1}$ d. $J \cdot A \cdot s^{-1}$ (3p)

2. Un cablu electric din cupru ($\rho_{Cu} = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$) are rezistența electrică a unității de lungime $r_0 = 17 \frac{\Omega}{km}$.

Secțiunea transversală a cablului are valoarea:

- a. $0,75 mm^2$ b. $1,00 mm^2$ c. $1,50 mm^2$ d. $2,00 mm^2$ (3p)

3. Două generatoare identice, fiecare cu tensiunea electromotoare E și rezistența interioară r sunt conectate în paralel pe un rezistor R . Intensitatea curentului prin R este:

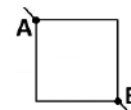
- a. $I = \frac{2E}{R+r}$ b. $I = \frac{E}{R+\frac{r}{2}}$ c. $I = \frac{E}{2R+r}$ d. $I = \frac{2E}{R+2r}$ (3p)

4. Expresia energiei totale furnizate în timpul t de o sursă cu parametri E și r conectată pe un rezistor R parcurs de un curent I este:

- a. $W = \frac{E^2 \cdot t}{R+r}$ b. $W = R \cdot I^2 \cdot t$ c. $W = U \cdot I \cdot t$ d. $W = r \cdot I^2 \cdot t$ (3p)

5. Rezistența electrică a unei laturi a cadrului în formă de pătrat este R . Rezistența echivalentă a cadrului între punctele A și B este

- a. $4R$ b. $3R$ c. $2R$ d. R (3p)

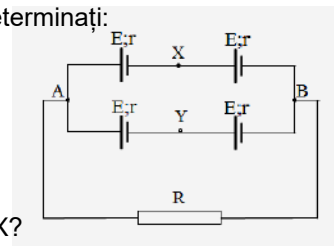


II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Patru generatoare identice, fiecare cu tensiunea electromotoare $E = 6V$ și rezistența interioară $r = 2\Omega$ grupate ca în desenul alăturat alimentează un rezistor cu rezistența electrică $R = 4\Omega$. Determinați:

- a. tensiunea electrică măsurată de un voltmetru ideal $R_v = \infty$ la bornele rezistorului R ;
b. valoarea indicată de un ampermetru ideal $R_A = 0$ conectat între punctele A și B;
c. intensitatea curentului electric prin R dacă se inversează polaritatea unuia dintre generatoare (firul de la borna „+” mutându-se pe borna „-” și invers)?
d. valoarea tensiunii electrice între punctele X și Y, dacă între acestea se conectează în montajul inițial, un al cincilea generator identic cu celelalte, cu borna + pe punctul X?

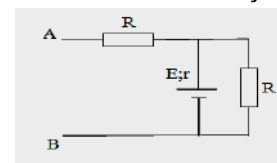


III. Rezolvați următoarea problemă

(15 puncte)

Pentru circuitul din desenul alăturat se cunosc tensiunea electromotoare a generatorului $E = 75V$ rezistența interioară $r = 5\Omega$ și cei doi rezistori cu rezistențele egale $R = 10\Omega$. Determinați:

- a. puterea electrică consumată de fiecare rezistor R ;
b. randamentul electric dacă se unesc bornele A și B;
c. tensiunea electromotoare a unui alt generator cu rezistența interioară $r = 5\Omega$, care conectat în montajul inițial între A și B cu borna + pe contactul A, dacă puterea consumată de rezistorul în paralel cu sursa $E; r$ este aceeași cu cea de la punctul a;
d. puterea electrică consumată de un tetraedru regulat VCAB format din conductori identici, fiecare cu aceeași rezistență $R_0 = 40\Omega$, care este montat în locul noului generator, cu latura AB între bornele A și B.



Simulare județeană - Examenul de bacalaureat național, Decembrie 2023

Proba E. d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – Profilul real, Filiera vocațională – Profilul militar

• 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 zece puncte din oficiu.

• Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

D. OPTICĂ

Varianta 1

Se consideră: viteza luminii în vid $c=3\cdot 10^8\text{m/s}$, constanta lui Planck $h=6,6\cdot 10^{-34}\text{J}\cdot\text{s}$, indicele de refracție al aerului $n_{\text{aer}}=1$.

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

1. Notațiile fiind cele folosite în manualele de fizică, mărimea fizică având ca unitate de măsură *metrul* este:

- a. v b. T c. n d. λ (3p)

2. O rază de lumină care străbate o lamă cu fețe plan paralele, iese din lamă: (3p)

- a. continuându-și drumul pe aceeași direcție;
b. paralel cu raza incidentă, dar deplasată;
c. apropiindu-se de normală;
d. depărtându-se de normală.

3. Se realizează un sistem optic centrat format din două lentile. Mărirea liniară transversală a primei lentile este $\beta_1=1,5$, iar a celei de-a doua, $\beta_2= - 3$. Mărirea liniară transversală a sistemului este:

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

4. Unghiul de incidență al unei raze de lumină pe o oglindă plană scade cu 10° . Unghiul dintre raza incidentă și raza reflectată scade cu:

- a. 30° b. 20° c. 40° d. 10° (3p)

5. Razele de curbură ale unei lentile sferice, biconvexă și simetrică, au valoarea de 0,6m. Indicele de refracție al materialului din care este confecționată lentila este $n=1,6$. Convergența lentilei are valoarea:

- a. 4 dioptrii b. 3 dioptrii c. 2 dioptrii d. 1 dioptrie (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Două lentile subțiri convergente, cu distanțele focale $f_1=10\text{cm}$ și $f_2=20\text{cm}$ sunt așezate coaxial la distanța $d=40\text{cm}$ una față de alta. În stânga primei lentile, la distanța de 15 cm de centrul ei optic, se așează un obiect perpendicular pe axa optică. Determinați:

- a. la ce distanță de lentila L_2 se găsește imaginea formată de prima lentilă;
b. la ce distanță față de lentila L_2 se găsește imaginea finală;
c. realizați un desen în care să evidențiați construcția imaginii finale, în situația descrisă de problemă;
d. caracterizați imaginea finală.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un dispozitiv Young este iluminat concomitent cu două radiații monocromatice cu lungimile de undă $\lambda_1 = 500\text{nm}$ și $\lambda_2 = 650\text{nm}$. Se măsoară valoarea interfranței pentru prima radiație și se obține $i_1 = 5\text{mm}$. Determinați:

- a. raportul dintre distanța de la planul fantelor la ecran și distanța dintre fante;
b. distanța dintre maximul central la care are loc prima dată suprapunerea maximelor determinate de cele două radiații;
c. diferența dintre frecvențele celor două radiații;
d. poziția față de maximul central a celui mai apropiat punct care nu este iluminat.