

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 2

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. Rezultanta forțelor care acționează asupra unui corp, care poate fi considerat punct material, este nulă. Mișcarea acestui corp este: (3p)

- a. rectilinie uniformă b. curbilinie uniformă c. rectilinie accelerată d. curbilinie accelerată

2. O persoană merge primul sfert din drumul său total cu viteza $v_1 = 6 \text{ km/h}$, iar restul drumului cu viteza $v_2 = 4 \text{ km/h}$. Viteza medie a persoanei este: (3p)

- a. 5 km/h b. $3,6 \text{ km/h}$ c. $5,21 \text{ km/h}$ d. $4,36 \text{ km/h}$

3. Formula care nu exprimă o lege a vitezei: (3p)

- a. $v = v_0 + a t$ b. $v = a(t-t_0)$ c. $v = v_0 + a(t-t_0)$ d. $v^2 = 2ax$

4. Lucrul mecanic efectuat de o macara care ridică un corp cu masa $m = 200 \text{ kg}$ la înălțimea $h = 8 \text{ m}$, cu accelerația $a = 2 \text{ m/s}^2$, este: (3p)

- a. 180 kJ b. $19,2 \text{ kJ}$ c. 18 J d. $15,6 \text{ kJ}$

5. Un corp se deplasează între punctele de coordonată $x_0 = 2 \text{ m}$ și $x = 32 \text{ m}$. Când asupra corpului acționează forța care variază liniar cu distanța $F = 60 - 0,2x$, x fiind exprimat în metri și F în newtoni, lucrul mecanic al forței este: (3p)

- a. $1,698 \text{ kJ}$ b. $2,322 \text{ kJ}$ c. $3,165 \text{ kJ}$ d. $4,846 \text{ J}$

II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Un corp este lansat cu $v_0 = 8 \text{ m/s}$, de la baza unui plan înclinat și se oprește în vârful lui după 1 s , după care, corpul revine la baza planului cu viteza de 8 m/s în timpul t_1 . Unghiul planului α are $\sin \alpha = 0,6$. Determinați:

- a. accelerația cu care urcă corpul și distanța parcursă până la oprire pe planul înclinat;
b. coeficientul de frecare dintre corpul și planul înclinat;
c. accelerația cu care coboară corpul
d. timpul t_1 în care corpul coboară

III. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Un corp de masă $m = 150 \text{ g}$, considerat punctiform, este lansat vertical în sus, cu viteza inițială $v_0 = 8,0 \text{ m/s}$, de la înălțimea $h = 1,8 \text{ m}$ față de sol. Frecarea cu aerul se consideră neglijabilă, iar energia potențială gravitațională se consideră nulă la nivelul solului.

- a. Calculați energia mecanică a corpului în momentul lansării acestuia.
b. Determinați lucrul mecanic efectuat de greutate din momentul lansării corpului până în momentul în care acesta atinge înălțimea maximă.
c. Determinați modulul variației impulsului mecanic al corpului între momentul lansării și momentul în care acesta atinge solul.
d. În urma impactului cu solul corpul se oprește, fără să se mai desprindă de sol. Timpul scurs din momentul în care corpul atinge solul până la oprirea corpului este $\Delta t = 15 \text{ ms}$. Determinați valoarea forței medii care acționează asupra corpului în intervalul de timp Δt .

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 2

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. Relația lui Robert Mayer este:

(3p)

a. $C_p = C_v - R$

b. $C_v = C_p + R$

c. $C_v = R - C_p$

d. $C_p = C_v + R$

2. Unitatea de măsură a căldurii exprimată în funcție de unitățile de măsură fundamentale din SI este:

a. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$

b. $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-2}$

c. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^2$

d. $\text{m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$

(3p)

3. Într-un vas se află ν moli de gaz ideal având masa molară μ la presiunea p_1 și temperatura T_1 . Printr-un proces izocor, gazul își dublează temperatura. Densitatea gazului în aceste condiții este:

a. $p_1 \mu R / T_1$

b. $p_1 \mu R T_1$

c. $p_1 \mu / (R T_1)$

d. $p_1 / (\mu R T_1)$

(3p)

4. Un gaz ideal biatomic ocupă volumul $V = 4 \text{ dm}^3$ la presiunea $p = 4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. În urma unei destinderi adiabatice gazul efectuează lucrul mecanic $L = 6 \text{ kJ}$. Raportul temperaturilor stărilor finală și inițială este:

a. 1/4

b. 1/2

c. 2

d. 4

(3p)

5. Într-un proces izobar un gaz efectuează lucrul mecanic $L = 800 \text{ J}$ și schimbă cu exteriorul căldură $Q = 2800 \text{ J}$. Exponentul adiabatic al gazului este:

(3p)

a. 5/4

b. 4/3

c. 5/3

d. 7/5

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Într-un cilindru închis cu un piston cu secțiunea $S = 5 \text{ cm}^2$ și masa $M = 1 \text{ kg}$ se află $\nu = 0,025 \text{ mol}$ de hidrogen ($\mu = 2 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$) la temperatura $t_1 = 27^\circ \text{C}$. Presiunea atmosferică este $p_0 = 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$.

Cilindrul este așezat vertical.

- Determinați numărul de molecule din cilindru și presiunea din interiorul cilindrului
- Determinați lungimea coloanei de hidrogen în stare inițială.
- Determinați lungimea coloanei de hidrogen când cilindrul este așezat orizontal.
- Determinați cu ce temperatură trebuie răcit hidrogenul din cilindru pentru ca poziția pistonului să nu se modifice când cilindrul este în poziție orizontală.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un mol de gaz ideal diatomic efectuează un proces ciclic. În starea inițială gazul ocupă un volum $V_1 = 25 \text{ L}$ și se află la temperatura $t_1 = 27^\circ \text{C}$. Gazul este încălzit izobar până la dublarea volumului. Din această stare este încălzit izocor până când presiunea devine $p_3 = 2p_1$. Apoi gazul este comprimat izoterm pînă când volumul devine V_1 . Printr-o răcire izocoră gazul ajunge în starea inițială. Se cunoaște $\gamma = 1,4$ și $\ln 2 \approx 0,7$.

- Reprezentați grafic în coordonate (p, V) transformările prin care trece gazul.
- Determinați lucrul mecanic schimbat de gaz cu mediul exterior în transformarea $1 \rightarrow 2$.
- Determinați căldura cedată de gaz mediului exterior după parcurgerea unui ciclu complet.
- Determinați variația energiei interne între stările 1 și 3.

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

VARIANTA 2

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. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, expresia randamentului circuitului electric simplu poate fi: (3p)

a. $\eta = 1 - \frac{I}{I_{sc}}$

b. $\eta = \frac{E}{U}$

c. $\eta = \frac{r}{R+r}$

d. $\eta = 1 - \frac{U}{E}$

2. Raportul dintre energia disipată de un generator electric pe circuitul exterior și sarcina electrică transportată prin acesta într-un interval de timp reprezintă: (3p)

a. intensitatea curentului din circuit

b. căderea de tensiune pe generator

c. tensiunea la bornele generatorului

d. rezistența circuitului exterior

3. Rezistoarele cu rezistența $R_1 = 8 \Omega$ și $R_2 = 10 \Omega$ sunt legate în paralel la o sursă având $E = 40 \text{ V}$ și $r = 2 \Omega$. Intensitatea curentului în circuit este: (3p)

a. 6,2 A

b. 4,5 A

c. 1,8 A

d. 12 A

4. Un ampermetru cu rezistența $R_A = 1 \Omega$ este legat în paralel cu un conductor de cupru cu rezistivitatea $\rho = 17 \cdot 10^{-8} \Omega \text{m}$ de lungime $l = 10 \text{m}$ și secțiune $S = 0,68 \cdot 10^{-6} \text{m}^2$. Ampermetrul indică un curent $I_A = 0,5 \text{ A}$. Intensitatea curentului în circuit este:

a. 2,5 A

b. 0,2 A

c. 2,4 A

d. 1,5 A

(3p)

5. O baterie de acumulatori cuprinde n elemente legate în paralel, fiecare element având t.e.m. E și rezistența internă r . La bornele bateriei se leagă un rezistor cu rezistența R . curentul printr-un element al sursei este:

a. $I = \frac{E}{R+r}$

b. $I = \frac{E}{R+nr}$

c. $I = \frac{E}{nR+r}$

d. $I = \frac{nE}{R+r}$

(3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

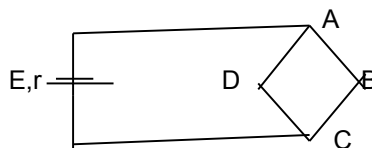
(15 puncte)

Un fir conductor din aluminiu ($\rho = 2,82 \cdot 10^{-8} \Omega \text{m}$) de lungime $l = 62,8 \text{ cm}$ și diametru $d = 0,1 \text{ mm}$ are forma unui romb ABCD. Acesta se conectează în colțurile A și C la o baterie având t.e.m. $E = 12 \text{ V}$ și rezistența internă $r = 0,4 \Omega$. Conductorii de legătură au rezistență neglijabilă. Determinați:

a. rezistența electrică a circuitului exterior

b. valorile indicate de un voltmetru și un ampermetru, ambele ideale ($R_A \cong 0, R_V \rightarrow \infty$), dacă se conectează

pe rând și apoi simultan între punctele A și C.



c. valoarea rezistenței unui rezistor R_x care conectat între punctele A și C este parcurs de un curent $I_{AC} = 2,5 \text{ A}$.

d. tensiunea la bornele sursei în condițiile punctului c).

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O sursă cu tensiunea electromotoare $E = 20 \text{ V}$ și rezistența internă $r = 10 \Omega$ debitează un curent electric pe o rezistență R . Determinați:

a. valoarea energiei electrice printr-un rezistor $R = 15 \Omega$, într-un interval de timp de $t = 1 \text{ h}$.

b. valoarea lui R pentru care tensiunea la bornele sursei este $E/5$

c. valoarea randamentului transferului de putere în circuitul exterior în condițiile punctului b.

d. valorile lui R în funcție de r , pentru care puterea debitată în circuit reprezintă o pătrime din valoarea corespunzătoare puterii maxime pe care o poate debita sursa pe circuitul exterior.

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 2

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. O rază de lumină venind din aer cade sub unghiul de incidență $i = 60^\circ$ pe suprafața unui mediu transparent și se refractă sub unghiul $r = 30^\circ$. Indicele de refracție al mediului transparent este aproximativ egal cu:

- a. 1,33 b. 1,41 c. 1,66 d. 1,73 **(3p)**

2. Unitatea de măsură în S.I. a mărimii exprimate prin produsul $n \cdot v$ dintre indicele de refracție și viteza de propagare a luminii printr-un mediu este:

- a. m^{-1} b. m c. m^2s^{-2} d. ms^{-1}

3. Imaginea unui obiect printr-o lentilă este răsturnată și de trei ori mai mare decât obiectul. Conform convențiilor folosite în manualele de fizică, mărirea liniară transversală are valoarea:

- a. $\beta = -3$ b. $\beta = 9$ c. $\beta = -1/3$ d. $\beta = 1/3$ **(3p)**

4. O rază de lumină trece dintr-un mediu 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. $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1}$ b. $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_1}{n_2}$ c. $\frac{\cos i}{\cos r} = \frac{n_1}{n_2}$ d. $\frac{\cos i}{\cos r} = \frac{n_2}{n_1}$ **(3p)**

5. Mărirea liniară transversală β dată de sistemul de lentile și măririle liniare transversale β_1 , β_2 și β_3 date de fiecare dintre cele trei lentile este:

- a. $\beta = \beta_1 + \beta_2 + \beta_3$ b. $\beta = \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \beta_3$ c. $\beta = \beta_1^2 \cdot \beta_2^2 \cdot \beta_3^2$ d. $\beta = (\beta_1 + \beta_2 + \beta_3)/3$ **(3p)**

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O lentilă subțire cu convergența $C_1 = 5 \text{ } \delta$ formează pe un ecran imaginea unui obiect aflat la distanța de 50 cm în fața ei. Obiectul este așezat perpendicular pe axa optică principală.

- Determinați distanța dintre obiect și imaginea sa.
- Realizați un desen în care să evidențiați construcția imaginii prin lentilă, pentru obiectul considerat, în situația descrisă de problemă.
- Determinați distanța cu care trebuie deplasat ecranul pentru a obține o imagine clară a aceluiași obiect, dacă o a doua lentilă, care are convergența $C_2 = -2\delta$, se alipește de prima.
- Determinați convergența primei lentilei la introducerea acesteia în apă ($n_{\text{lentilă}} = n = 1,5$, $n_{\text{apă}} = 4/3$).

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Lungimea de undă de prag caracteristică unui fotocatod de cesiu are valoarea $\lambda_0 = 0,66 \mu\text{m}$. Acest catod este iluminat cu o radiație monocromatică cu $\lambda = 589 \text{nm}$. Determinați:

- lucrul de extracție pentru cesiu;
- energia cinetică maximă a fotoelectronilor;
- tensiunea minimă de stopare a fotoelectronilor emiși;
- numărul de electroni emiși de catod în fiecare secundă dacă intensitatea curentului de saturație este $I_s = 1,6 \text{mA}$.