

Simulare județeană - Examenul de bacalaureat național, Decembrie 2024

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. 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 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. Unitatea din SI pentru energia cinetică este:

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

2. Un corp aruncat vertical în sus, în câmp gravitațional uniform, cu viteza inițială v_0 , are la înălțimea h viteza:

- a. $v_0 + 2gh$ b. $\sqrt{2gh}$ c. $v_0^2 + 2gh$ d. $\sqrt{v_0^2 - 2gh}$ (3p)

3. Un corp cu greutatea G este așezat pe podeaua unui lift care urcă accelerat cu accelerația a . Forța de apăsare normală (F_N) pe podeaua liftului este:

- a. $F_N > G$ b. $F_N = G$ c. $F_N < G$ și $F_N \neq 0$ d. $F_N = 0$ (3p)

4. Care din următoarele expresii are dimensiunea de lucru mecanic?

- a. $F \cdot \Delta t$ b. $F \cdot v$ c. $p^2/2m$ d. F/d (3p)

5. Asupra unui corp cu masa m aflat pe o suprafață cu frecare (coeficient de frecare μ) se exercită o forță de tracțiune F pe orizontală, de două ori mai mare decât forța de frecare. Accelerația corpului este:

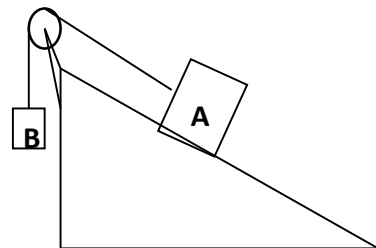
- a. $-\mu \cdot g$ b. $\mu \cdot g$ c. 0 d. $2 \cdot \mu \cdot g$ (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Coeficientul de frecare la alunecarea corpului A ($m_A = 1 \text{ kg}$) pe planul înclinat de unghi variabil este $\mu = 1$.

- Determinați unghiul planului înclinat φ pentru care corpul, lăsat liber, coboară uniform.
- Se fixează înclinarea planului la α , ($\sin \alpha = 0,8$) și se leagă corpul A de un alt corp B ($m_A = 2 \cdot m_B/3$) printr-un fir trecut peste un scripete ideal fix, ca în figură, după care sistemul este lăsat liber. Determinați accelerația corpului A.
- Calculați valoarea forței de reacțiune în axul scripetelui.
- Calculați viteza sistemului în momentul în care B a coborât cu $h = 5 \text{ cm}$ față de poziția sa inițială.



III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Dintr-un turn cu înălțimea $H = 20 \text{ m}$ este lăsat să cadă vertical, fără viteză inițială, un corp cu masa $m = 200 \text{ g}$. Prin ciocnirea cu solul corpul pierde o fracțiune $f = 36\%$ din energia mecanică inițială. Se consideră că energia potențială gravitațională este nulă la baza turnului și că frecările cu aerul sunt neglijabile. Determinați:

- energia mecanică inițială a corpului;
- viteza corpului la atingerea solului;
- forța medie de ciocnire cu solul, dacă durată ciocnirii este $\Delta t = 2 \text{ ms}$;
- înălțimea față de sol, în urcare, la care energia potențială este o pătrime din energia cinetică a corpului.

Simulare județeană - Examenul de bacalaureat național, Decembrie 2024

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. 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 1

Numărul lui Avogadro: $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $R = 8,31 \text{ J} / (\text{mol} \cdot \text{K})$. 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. 300 moli de gaz ocupă volumul $V=5\text{m}^3$, la presiunea $1,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Temperatura gazului este aproximativ:

- a. 273°C b. 27°C c. 300°C d. 270 K **(3p)**

2. Un gaz ocupă volumul $0,5\text{m}^3$ la presiunea $2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Menținând presiune constantă, gazul este încălzit până la dublarea temperaturii absolute. Lucrul mecanic efectuat de gaz este: **(3p)**

- a. 100 J b. $0,5 \text{ J}$ c. 100 KJ d. $0,5 \text{ KJ}$

3. Masa molară a oxigenului este $32 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$. Masa unei molecule de oxigen este: **(3p)**

- a. $0,19 \cdot 10^{-23} \text{ kg}$ b. $5,31 \cdot 10^{-23} \text{ kg}$ c. $0,19 \cdot 10^{-23} \text{ g}$ d. $5,31 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$

4. Într-o destindere izotermă a unui gaz ideal: **(3p)**

- a. gazul efectuează lucru mecanic pozitiv b. energia internă crește c. gazul cedează căldură d. energia internă scade

5. Unitatea de măsură pentru căldura specifică este: **(3p)**

- a. $\text{N/Kg} \cdot \text{grad}$ b. $\text{N/mol} \cdot \text{K}$ c. $\text{J/Kg} \cdot \text{K}$ d. $\text{J/mol} \cdot \text{K}$

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Într-un recipient se află 70g azot molecular ($\mu_{\text{azot}} = 28 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$) și

64g oxigen ($\mu_{\text{oxigen}} = 32 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$). Recipientul are volumul 100L și se află la temperatura $t = 27^\circ \text{C}$

- a. Determină cantitatea de substanță din recipient.
b. Determină numărul de molecule din recipient.
c. Determină masa molară medie a amestecului din recipient.
d. Determină presiunea din recipient.

III. Rezolvați următoarea problemă:

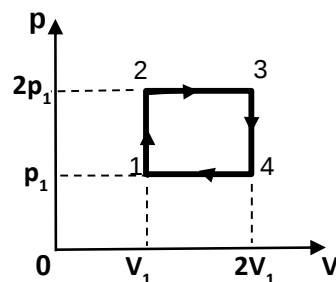
(15 puncte)

O cantitate de $\nu = 3$ moli oxigen ($\mu = 32 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$, $C_V = \frac{5}{2}R$) se află inițial la temperatura

$t_1 = 27^\circ \text{C}$ și ocupă volumul $V_1 = 50 \text{ L}$.

Gazul parcurge transformarea din figură

- a. Calculează presiunea în starea inițială 1.
b. Calculează lucrul mecanic total efectuat în transformarea 12341.
c. Calculează căldura primită în transformarea 1234.
d. Calculează variația energiei interne a gazului în transformarea 234.



Simulare județeană - Examenul de bacalaureat național, Decembrie 2024

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. 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 1

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

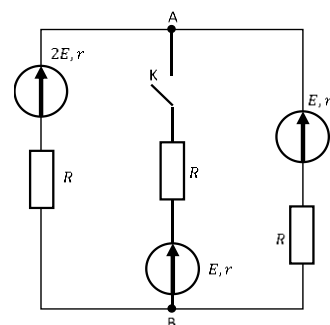
- Unitatea de măsură a tensiunii electrice are expresia:
a. $kg \cdot m^2 \cdot s^{-3} \cdot A$ b. $kg \cdot m^2 \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$ c. $kg \cdot m^{-2} \cdot s^2 \cdot A^{-1}$ d. $kg \cdot m^2 \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$ (3p)
- Rezistivitatea unui conductor crește cu 20% ca urmare a măririi temperaturii de la $0^\circ C$ la $100^\circ C$. Valoarea coeficientului termic al rezistivității este:
a. $2 \cdot 10^{-3} grad^{-1}$ b. $4 \cdot 10^{-3} grad^{-1}$ c. $10^{-3} grad^{-1}$ d. $0,2 \cdot 10^{-3} grad^{-1}$ (3p)
- Într-un circuit scurtcircuităm bornele unui generator care are tensiunea electromotoare E și rezistența internă r . Diferența de potențial la bornele sale va deveni:
a. E b. $\frac{E}{2}$ c. nulă d. $2E$ (3p)
- Relația dintre valoarea puterii disipate maxime într-un circuit simplu și intensitatea curentului de scurtcircuit are expresia:
a. $P_{max} = r \cdot I_{sc}^2$ b. $P_{max} = 4r \cdot I_{sc}^2$ c. $P_{max} = \frac{r \cdot I_{sc}^2}{4}$ d. $P_{max} = \frac{1}{2} r \cdot I_{sc}^2$ (3p)
- Printr-o secțiune transversală a unui conductor intensitatea curentului electric (măsurată în mA) variază cu timpul (măsurat în s) după legea $I(t) = 2 \cdot t + 1$. Sarcina care traversează secțiunea conductorului în intervalul $t \in [1, 4]s$ are valoarea:
a. $16C$ b. $3C$ c. $12mC$ d. $18mC$ (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

În circuitul din figura alăturată cunoaștem $E = 10V$, $r = 1\Omega$ și $R = 9\Omega$, iar întrerupătorul K este inițial deschis. Determinați:

- valoarea intensității curentului care se stabilește în circuit;
- valoarea diferenței de potențial între punctele A și B;
- închidem întrerupătorul K . Determinați valorile intensităților curenților care stabilesc pe fiecare latură a rețelei;
- determinați noua valoare a tensiunii între punctele A și B, atunci când întrerupătorul este închis.



se

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

La bornele unui generator ideal având tensiunea $U_0 = 220V$ se conectează în serie două becuri: unul de putere nominală $P_1 = 44W$, iar celălalt de putere nominală $P_2 = 110W$. Tensiunea nominală a fiecărui bec este $U_n = 110V$. Pentru a asigura funcționarea la parametri nominali a celor două becuri, în paralel cu unul dintre ele, se conectează un rezistor cu rezistența electrică R .

- Precizați la bornele cărui bec trebuie conectat rezistorul de rezistență electrică R . Justificați răspunsul.
- Calculați puterea furnizată circuitului exterior în aceste condiții.
- Determinați valoarea rezistenței rezistorului R .
- Calculați energia consumată de fiecare bec într-un interval de timp $\Delta t = 10min$.

Simulare județeană - Examenul de bacalaureat național, Decembrie 2024

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. 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 1

Se consideră viteza luminii în vid $c=3\cdot 10^8\text{m/s}$, constanta lui Planck $h=6,6\cdot 10^{-34}\text{ J}\cdot\text{s}$, sarcina electrică elementară $e=1,6\cdot 10^{-19}\text{C}$, masa electronului $m=9,1\cdot 10^{-31}\text{kg}$.

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

1. O lentilă divergentă, plasată în aer, ($n_{\text{aer}}=1$) este confecționată dintr-un material transparent cu indicele de refracție $n=1,5$. La introducerea acesteia într-un mediu cu indicele $n_1=1,8$ convergența: (3p)

- a. rămâne negativă dar modulul ei scade de trei ori;
- b. rămâne negativă dar modulul ei crește de 3 ori;
- c. devine pozitivă și modulul ei scade de trei ori;
- d. devine pozitivă și modulul ei crește de trei ori.

2. Unitatea de măsură a mărimii C, convergența este: (3p)

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

3. O lentilă divergentă cu distanța focală $f=-20\text{cm}$ formează o imagine de trei ori mai mică decât obiectul așezat în fața sa. Coordonata obiectului măsurată față de centrul optic al lentilei este: (3p)

- a. -10cm b. $-13,3\text{cm}$ c. -40cm d. 80cm

4. Dacă pe o lamă transparentă cu fețe plan paralele, de indice de refracție $n=\sqrt{3}$, de grosime 6cm , aflată în aer ($n_{\text{aer}}=1$), cade o rază de lumină sub un unghi de incidență $i=60^\circ$, atunci raza emergentă va fi paralelă cu cea incidentă și deplasată cu: (3p)

- a. $3,46\text{cm}$ b. $2,59\text{cm}$ c. $1,73\text{cm}$ d. $0,87\text{cm}$

5. Efectul fotoelectric extern constă în:

- a. emisia de fotoni la iradierea unui corp solid cu radiație electromagnetică în anumite condiții;
- b. expulzarea electronilor dintr-un metal în urma interacției cu radiație optică în anumite condiții;
- c. împrăștierea fotonilor incidenți pe electroni slab legați ai unor substanțe în anumite condiții;
- d. emisia de electroni dintr-un metal în urma ciocnirilor electron-electron în anumite condiții. (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă

(15 puncte)

Pe un banc optic se află un sistem optic centrat, format din 2 lentile situate la distanța de 30cm una de alta. Perpendicular pe axa optică principală la distanța de 20cm în fața primei lentile, se află un obiect luminos, liniar înalt de 1cm . Imaginea acestui obiect, formată de prima lentilă, este reală și are aceeași înălțime cu obiectul.

- a. Calculați distanța focală a primei lentile.
- b. Determinați distanța la care se formează imaginea finală a obiectului dată de sistemul optic măsurată în raport cu a doua lentilă, dacă acestea are convergența $C_2=-10\text{m}^{-1}$.
- c. Calculați înălțimea imaginii finale.
- d. Realizați un desen în care să evidențiați construcția imaginii prin sistemul de lentile.

III. Rezolvați următoarea problemă

(15 puncte)

Se realizează un experiment de interferență cu un dispozitiv Young, plasat în aer. Distanța dintre fantele dispozitivului este $2l=0,5\text{mm}$, iar ecranul pe care se observă franjele de interferență se află la o distanță $D=1\text{m}$ de planul fantelor. Interfranja măsurată pe ecran este $i=1\text{mm}$. Determinați:

- a. lungimea de undă a radiației monocromatice folosite;
- b. diferența de drum optic dintre undele care produc pe ecran maximul de ordin 2;
- c. distanța dintre franja luminoasă de ordin 2 situată de o parte a maximului central și a doua franjă întunecoasă situată de cealaltă parte a maximului central;
- d. indicele de refracție al unei lame transparente de grosime $2\mu\text{m}$ cu fețe plane și paralele, care așezată în dreptul uneia din fantele dispozitivului, determină deplasarea maximului central în locul în care se forma maximul de ordin 2 în absența lamei.