

**MINISTERUL EDUCAȚIEI
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN BUZĂU**

**Simulare Examen Național Bacalaureat, Noiembrie-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

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

Se consideră accelerația gravitațională 10 m/s^2

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

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

- a. 20m/s b. 30m/s c. 40 m/s d. 50m/s

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 persoana-Pământ în raport cu nivelul solului este:

- a. 5,62kJ b. 6,75kJ c. 7,50kJ d. 9,75kJ

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. 5%

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

- a. 12,0 m/s b. 6,0 m/s c. 3,6 m/s d. 2,4 m/s

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un corp cu masa $m=2 \text{ kg}$ se deplasează cu frecare, cu viteză constantă

$v=0,4 \text{ m/s}$, pe o suprafață orizontală sub acțiunea unei forțe orizontale $F=6 \text{ N}$.

Ulterior corpul urcă pe un plan înclinat sub acțiunea unei forțe constante $F_1=19,4 \text{ N}$, orientată în lungul planului înclinat, paralel cu acesta, ca în figura alăturată.

Unghiul planului înclinat cu suprafața orizontală este $\alpha \approx 37^\circ$

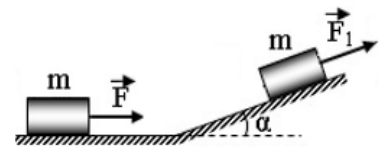
($\sin \alpha=0,6$; $\cos \alpha=0,8$), iar coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și planul înclinat are valoarea $\mu_1=0,4$.

a. Reprezentați forțele care acționează asupra corpului atunci când el se deplasează pe suprafața orizontală.

b. Determinați distanța parcursă de corp pe suprafața orizontală în timpul $\Delta t=3 \text{ s}$.

c. Calculați valoarea coeficientului de frecare la alunecare dintre corp și suprafața orizontală, μ .

d. Determinați valoarea accelerației cu care corpul urcă pe planul înclinat.



III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un corp de masă $m_1=3\text{kg}$ plasat pe un plan înclinat de unghi $\alpha=30^\circ$ și lungimea $L=2\text{m}$ este fixat la capătul unui resort elastic de masă neglijabilă cu constanta de elasticitate $k=70 \text{ N/m}$ și lungimea nedeforțată $l_0=1\text{m}$, celălalt capăt fiind fixat în vârful planului înclinat. Un alt corp de masă $m_2=2\text{kg}$, lansat de la baza planului cu

viteza inițială $v_0=5\sqrt{5} \text{ m/s}$, ciocnește plastic corpul de masă m_1 aflat în repaus la înălțimea de $h=50\text{cm}$ față de bază. Se consideră accelerația gravitațională $g=10 \text{ m/s}^2$ și peste tot același coeficient de frecare $\mu=\frac{\sqrt{3}}{2}$ dintre corpurile cu dimensiuni

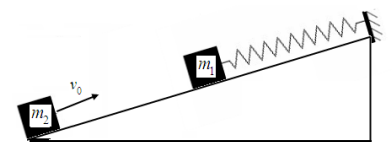
neglijabile și planul înclinat.

a. Ce energie mecanică are corpul de masă m_1 ?

b. Ce impuls are corpul de masă m_2 imediat înainte de ciocnire?

c. La ce înălțime ajunge corpul format prin ciocnirea plastică a corpurilor de mase m_1 , respectiv m_2 ?

d. Ce valoare are energia potențială gravitațională maximă, când corpul nou format este în echilibru pe planul înclinat, considerând nivelul de energie potențială zero la baza planului?



Probă scrisă la Fizică

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

Simulare Examen Național Bacalaureat, Noiembrie-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

Se consideră cunoscute: numărul lui Avogadro, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$,

constanta gazelor ideale, $R = 8,31 \text{ J}/(\text{mol K})$.

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

1. Un cilindru orizontal, izolat adiabatic, este împărțit în două compartimente de volume V_1, V_2 printr-un piston termoconductor care se poate mișca fără frecare. Pistonul se află în echilibru și separă $\nu_1 = 2 \text{ mol}$ gaz biatomic ($C_V = 5R/2$) de $\nu_2 = 3 \text{ mol}$ gaz monoatomic ($C_V = 3R/2$) aflate la temperaturi diferite. Raportul energiilor interne ale celor două gaze când au ajuns la echilibru termic este:

a. $\frac{U_1}{U_2} = \frac{10}{9}$; b. $\frac{U_1}{U_2} = \frac{2}{3}$; c. $\frac{U_1}{U_2} = \frac{5}{3}$; d. $\frac{U_1}{U_2} = 1$.

2. Care din mărimile următoare are aceeași unitate de măsură cu căldura molară? Notățiile sunt cele utilizate în manualele de fizică.

a. Q ; b. L ; c. R ; d. C

3. O cantitate de gaz ideal se destinde în timpul unei transformări în care $p = aV$ ($a = \text{const}$) până când volumul crește de 3 ori față de valoarea inițială. Calculați în ce raport crește temperatura absolută a gazului.

a. 3; b. $\sqrt{3}$; c. $\frac{1}{3}$; d. 9.

4. O cantitate $\nu = 2 \text{ mol}$ gaz ideal monoatomic se destinde izobar începând de la temperatura $T_1 = 300 \text{ K}$ până când temperatura absolută se dublează. Lucrul mecanic efectuat de gaz are valoarea:

a. $L = 4986 \text{ J}$; b. $L = 2932 \text{ J}$; c. $L = 7479 \text{ J}$; d. $L = 3324 \text{ J}$

5. Un amestec format din $\nu_1 = 2 \text{ mol}$ He și $\nu_2 = 1 \text{ mol}$ H_2 se află închis într-un vas de volum V , la temperatura T . Când temperatura absolută s-a mărit de 4 ori, o fracțiune $f = 25\%$ din moleculele de hidrogen disociază în atomi. În ce raport a crescut presiunea amestecului?

a. $\frac{13}{3}$; b. $\frac{10}{3}$; c. $\frac{14}{3}$; d. $\frac{8}{3}$.

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un mol de He, considerat gaz ideal, aflat la temperatura T_1 își mărește temperatura de 4 ori în urma unui proces ($1 \rightarrow 2$) în care dependența presiunii de volum este $p = aV$, $a = \text{const} > 0$. În starea inițială, presiunea gazului este $p_1 = 0,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, iar volumul este $V_1 = 2 \text{ l}$, $\mu_{He} = 4 \text{ g/mol}$.

- a. Calculați valoarea constantei de proporționalitate a ;
- b. Calculați raportul $\frac{V_2}{V_1}$;
- c. Din starea 2 gazul se destinde izoterm până revine la presiunea stării 1. Ce valoare are volumul la finalul destinderii izoterme?
- d. Ce masă de He trebuie extrasă din sistem pentru ca, în final, acesta să ocupe volumul V_1 , fără a se modifica temperatura atinsă în urma destinderii izoterme?

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Motorul Otto funcționează cu o cantitate $\nu = 3 \text{ mol}$ de amestec carburant, considerat gaz ideal, pentru care $C_V = \frac{5R}{2}$. În procesul de compresie, temperatura absolută a amestecului crește de 2 ori.

- a. Cunoscând valoarea maximă a volumului de gaz dintr-un cilindru $V_{max} = 1,4 \text{ dm}^3$ și $S = 28 \text{ cm}^2$, secțiunea transversală a cilindrului, calculați lungimea, l , a cursei pistonului dintr-un cilindru.
- b. Presiunea maximă în cilindru atinge $p_{max} = 2000 \text{ atm}$. Ce valoare are temperatura absolută maximă?
- c. Calculați lucrul mecanic efectuat în timpul motor al procesului ciclic, în condițiile punctului b.
- d. Calculați randamentul motorului.

Probă scrisă la Fizică

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

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.

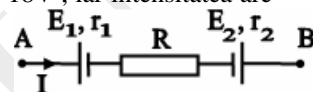
C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

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

1. Tensiunea la bornele porțiunii de circuit **AB** reprezentată în figura alăturată are valoarea $U = 18V$, iar intensitatea are sensul din figură. Se cunosc: $E_1 = 15V$, $E_2 = 6V$, $r_1 = r_2 = 1\Omega$ și $I = 1A$.

Valoarea rezistenței electrice a rezistorului R este egală cu:

- a. $3\ \Omega$ b. $5\ \Omega$ c. $7\ \Omega$ d. $9\ \Omega$

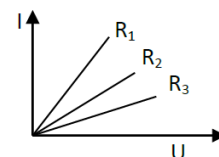


2. Sensul convențional al curentului electric într-un circuit simplu este:

- a. de la borna „-” la borna „+” în circuitul exterior sursei
b. de la borna „-” la borna „+” în circuitul interior sursei
c. de la borna „+” la borna „-” în circuitul interior sursei
d. același cu sensul deplasării electronilor în circuit.

3. Caracteristicile curent-tensiune pentru trei rezistori, sunt prezentate în figură. Relațiile între valorile rezistențelor sunt:

- a. $R_1 > R_2 > R_3$;
b. $R_1 > R_2 = R_3$;
c. $R_1 < R_2 < R_3$;
d. $R_1 > R_3 > R_2$;



4. Pe soclul unui bec cu filament sunt înscrise valorile $220\ V$ și $100W$. Energia consumată într-o oră de becul alimentat la tensiunea nominală este:

- a. $22\ kWh$ b. $13,2\ kWh$ c. $12,2\ kWh$ d. $0,1\ kWh$

5. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manuale de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii exprimate prin $R \cdot I^2 \cdot \Delta t$ este:

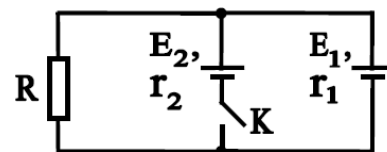
- a. A b. J c. V d. W

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric. Se cunosc parametrii celor două surse: $E_1 = 12V$, $r_1 = 3\ \Omega$ și respectiv $E_2 = 36V$, $r_2 = 6\ \Omega$. Rezistorul legat la bornele grupării celor două surse are rezistența electrică $R = 13\ \Omega$.

- a. Determinați intensitatea curentului electric prin rezistorul R dacă întrerupătorul K este deschis;
b. Determinați intensitatea curentului electric prin rezistorul R dacă întrerupătorul K este închis;
c. Se înlocuiește rezistorul R cu un ampermetru ideal ($R_A \cong 0$), iar comutatorul K rămâne închis. Determinați valoarea intensității curentului indicat de ampermetru.
d. Se înlocuiește ampermetrul cu un voltmetru ideal ($R_V \rightarrow \infty$), iar comutatorul K rămâne închis. Calculați căderea de tensiune pe rezistența internă a sursei E_2 .



III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Două generatoare electrice având tensiunile electromotoare $E_1 = 5\ V$, $E_2 = 3\ V$ și rezistențele electrice interne $r_1 = 1\ \Omega$ și $r_2 = 2\ \Omega$ sunt conectate în serie. La bornele grupării celor două generatoare este conectat un rezistor având rezistența electrică R și un ampermetru ideal ($R_A \cong 0$) care indică un curent de intensitate $I = 1,5\ A$. Determinați:

- a. indicația unui voltmetru ideal ($R_V \rightarrow \infty$) conectat la bornele generatorului 2;
b. puterea disipată pe rezistorul R ;
c. randamentul transferului de putere în circuitul exterior;
d. valoarea rezistenței electrice R_1 ($R_1 \neq R$) a unui alt rezistor care, conectat la bornele grupării generatoarelor, consumă aceeași putere ca în cazul rezistorului având rezistența electrică R .

**MINISTERUL EDUCAȚIEI
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN BUZĂU**

Simulare Examen Național Bacalaureat, Noiembrie-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

Se consideră: viteza luminii în vid $c = 3 \cdot \frac{10^8 m}{s}$, constanta lui Planck $h = 6,6 \cdot 10^{-34} Js$.

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

1. Dacă unghiul de incidență se dublează, unghiul dintre raza incidentă și cea reflectată:

- a. se dublează; b. se înjumătățește; c. se mărește de patru ori; d. rămâne același.

2. Simbolurile unităților de măsură fiind cele utilizate în manualele de fizică, precizați care dintre expresiile de mai jos are aceeași unitate de măsură ca și convergența:

- a. $\beta \cdot x_1$; b. β/x_1 ; c. $f \cdot \beta$; d. f/β .

3. Imaginea dată de o lentilă cu $f = -0,2m$ a unui obiect luminos liniar situat la $30cm$ de centrul lentilei, pe axa optică principală, este plasată:

- a. la $12cm$ de aceeași parte a lentilei; b. la $16cm$ în partea opusă a lentilei;
c. la $20cm$ de aceeași parte a lentilei; d. la $24cm$ în partea opusă a lentilei.

4. Dacă distanța de la planul fantelor la ecranul unui dispozitiv interferențial de tip Young de dublează, maximul de ordinul 2 din figura de interferență se deplasează cu o fracțiune din abscisa lui egală cu:

- a. 50%; b. 75%; c. 100%; d. 125%, din abscisa lui.

5. O radiație monocromatică are lungimea de undă $660nm$. Masa unui foton asociat este:

- a. $3 \cdot 10^{-32} kg$; b. $0,3 \cdot 10^{-34} kg$; c. $0,33 \cdot 10^{-33} kg$; d. $0,33 \cdot 10^{-35} kg$.

II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

O lentilă biconcavă are razele de curbură egale în modul cu $8cm$ și este confecționată din sticlă cu indicele de refracție 1,5. Calculați:

- a. distanțele focale în aer și în apă, $n_{apă} = 4/3$;
b. poziția imaginii și mărirea transversală în cazul unui obiect liniar plasat în aer la $12cm$ de lentilă;
c. poziția imaginii și mărirea transversală în cazul unui obiect liniar plasat în apă la $48cm$ de lentilă;
d. Desenați și caracterizați imaginea dată de lentilă în cazul b.

III. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Un dispozitiv Young, având distanța dintre fante $2l = 0,5mm$ și distanța de la fante la ecran $D = 1,2m$, este iluminată cu radiații cu $\lambda = 5 \cdot 10^{-7}m$, de către o sursă aflată pe axa de simetrie a dispozitivului. Determinați interfranja și poziția maximului central în următoarele situații:

- a. dispozitivul se află în aer;
b. dispozitivul se află în apă, $n_{apă} = 4/3$;

Cu dispozitivul aflat în aer, se așază în fața unei fante o lamă subțire de sticlă având grosimea $e = 0,01mm$ și cu indicele de refracție 1,5.

- c. Care va fi ordinul maximului format în centrul ecranului?
d. Care va fi noua poziție a maximului central de interferență?

Probă scrisă la Fizică

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar