



Simularea probei la alegere a profilului de bacalaureat

FIZICĂ-8.05.2025

Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice (alese de candidat) 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

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 a mărimii $F \cdot \Delta t^{-1}$ este :

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

2. Notațiile fiind cele utilizate în manualele de fizică, relația prin care poate fi definită puterea mecanică instantanee efectuată de către o forță constantă este:

- a. $P = Fv \sin \alpha$ b. $P = F \Delta t$ c. $P = Fv \cos \alpha$ d. $P = Fd$ **(3p)**

3. O persoană se cântărește în lift. Cântarul indică o masă mai mare decât în realitate. În aceste condiții, liftul:

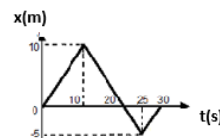
- a. urcă cu viteză constantă;
b. coboară cu viteză constantă;
c. urcă cu accelerație constantă, orientată în sensul mișcării;
d. coboară cu accelerație constantă, orientată în sensul mișcării. **(3p)**

4. Un corp de masă $m=3 \text{ kg}$ este suspendat de un resort vertical de lungime nedeformată $l_0=30 \text{ cm}$, având constanta de elasticitate $k=1 \text{ kN/m}$. La echilibru, alungirea relativă a resortului are valoarea:

- a. 10% b. 30% c. 100% d. 300% **(3p)**

5. În graficul din figura alăturată este reprezentată variația coordonatei mișcării unui mobil în funcție de timp. Distanța străbătută de mobil în primele 25 secunde ale mișcării sale este egală cu:

- a. 25m b. 20m c. 112,5m d. 225m



(3p)

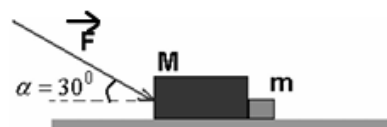
(15 puncte)

II. Rezolvați următoarea problemă:

Două corpuri de mase $M=4 \text{ kg}$ și $m=1 \text{ kg}$ sunt așezate pe o suprafață orizontală, ca în figura alăturată. Sistemul de corpuri se mișcă sub acțiunea unei forțe F aplicată sub un unghi $\alpha = 30^\circ$ ca în figură cu accelerația

$a = \sqrt{3} \text{ m/s}^2$. Forțele de frecare sunt neglijabile. Determinați:

- a. valoarea forței f cu care corpul M împinge corpul m ;
b. valoarea forței F care acționează asupra sistemului;
c. valoarea reacțiunii planului asupra corpului de masă M , dacă valoarea forței F este de 10 N ;
d. efortul unitar exercitat într-un cablu cu rază 1 mm cu ajutorul căruia ar fi ridicat pe verticală corpul de masă M , cu accelerația $a = 2 \text{ m/s}^2$.



III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O minge cu masa de 500 g este aruncată vertical în sus, de la înălțimea $h=1 \text{ m}$ cu viteza $v = 4 \text{ m/s}$, urcă până la înălțimea maximă, apoi coboară și lovește solul. După ciocnirea cu solul, viteza mingii este orientată perfect vertical și modulul ei reprezintă 80% din valoarea vitezei pe care o avea imediat înainte de ciocnirea cu solul. Forțele de rezistență la înaintare datorate aerului se consideră neglijabile, iar energia potențială gravitațională se consideră nulă la nivelul solului. Determinați:

- a. energia mecanică în stare inițială;
b. înălțimea maximă până la care urcă mingea, față de sol;
c. lucrul mecanic efectuat de greutate din momentul lansării mingii până când ajunge la sol;
d. variația impulsului mecanic al mingii în urma ciocnirii cu solul.



Simularea probei la alegere a profilului de bacalaureat
FIZICĂ-8.05.2025

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

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

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)

1. În comprimarea adiabatică:

- a. energia internă a gazului crește;
- b. gazul cedează lucru mecanic în exterior;
- c. energia internă a gazului scade;
- d. gazul cedează căldură mediului exterior.

(3p)

2. Notațiile fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a raportului dintre energia internă a unui gaz ideal și cantitatea de gaz poate fi scrisă sub forma:

- a. $\text{N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$
- b. $\text{N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{K}^{-1}$
- c. $\text{N} \cdot \text{m} \cdot \text{mol}^{-1}$
- d. $\text{N} \cdot \text{m} \cdot \text{mol}$

(3p)

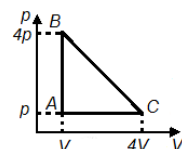
3. Pentru a obține 1,4 kg de apă la temperatura $t = 25^\circ \text{C}$, se amestecă apă caldă cu temperatura inițială $t_1 = 75^\circ \text{C}$ și apă rece, aflată la temperatura inițială de $t_2 = 5^\circ \text{C}$. Masa de apă caldă este:

- a. 1 kg
- b. 0,8 kg
- c. 0,4 kg
- d. 0,2 kg

(3p)

4. În graficul din figura alăturată este reprezentat în coordonate $(p - V)$, procesul ciclic ABCA. Valoarea lucrului mecanic schimbat de gaz cu mediul exterior în procesul BC este:

- a. $L = 7,5pV$
- b. $L = 4pV$
- c. $L = 16pV$
- d. $L = 9pV$



(3p)

5. Pentru a încălzi cu $\Delta t = 100^\circ \text{C}$ un corp este necesară aceeași cantitate de căldură cu cea utilizată pentru a mări temperatura unui kg de apă de la $t_1 = 25^\circ \text{C}$ la $t_2 = 35^\circ \text{C}$. Căldura specifică a apei fiind egală cu $c = 4200 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, capacitatea calorică a corpului este:

- a. $840 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$
- b. $210 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$
- c. $420 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$
- d. $150 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$

(3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un cilindru orizontal cu lungimea $L = 90 \text{ cm}$ și aria secțiunii $S = 83,1 \text{ cm}^2$, închis la ambele capete, este împărțit în două compartimente cu ajutorul unui piston mobil termoizolant, subțire și etanș, ce se poate mișca fără frecare. În primul compartiment este închisă o masă $m_1 = 0,16 \text{ g}$ de hidrogen $\mu = 2 \text{ g/mol}$ aflat la temperatura $t_1 = 27^\circ \text{C}$, iar în al doilea o masă $m_2 = 1,12 \text{ g}$ de azot $\mu_{\text{N}_2} = 28 \text{ g/mol}$, aflat la aceeași temperatură. Pistonul este liber și se află în echilibru mecanic. Ambele gaze sunt considerate gaze ideale. Determinați:

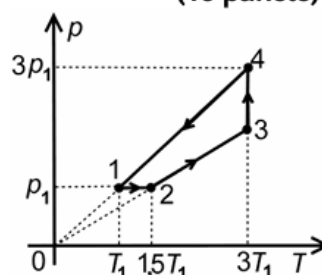
- a. masa unei molecule de hidrogen;
- b. lungimea compartimentului care conține azot;
- c. presiunea la care se află hidrogenul;
- d. temperatura la care trebuie încălzit azotul, astfel încât cele două gaze să ocupe volume egale, dacă temperatura hidrogenului rămâne nemodificată.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un mol de gaz ideal parcurge procesul termodinamic ciclic reprezentat în coordonate $p - T$ în figura alăturată. Temperatura în starea 1 este $T_1 = 300 \text{ K}$, iar căldura molară izocoră a gazului este $C_V = 3R$. Se consideră $\ln 1,5 \cong 0,4$.

- a. Reprezentați procesul ciclic în sistemul de coordonate $p - V$.
- b. Determinați variația energiei interne a gazului între stările 4 și 1.
- c. Calculați căldura cedată de gaz mediului exterior în cursul unui ciclu.
- d. Calculați lucrul mecanic total schimbat de gaz cu mediul exterior în cursul unui ciclu.



Simularea probei la alegere a profilului de bacalaureat

FIZICĂ-8.05.2025

C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

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

1. Unitatea de măsură în S.I. a rezistivității electrice a unui conductor poate fi scrisă sub forma:

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

2. Fie două becuri având rezistențe diferite, $R_1 > R_2$, conectate în paralel într-un circuit electric. Referitor la cantitățile de căldură Q_1 și Q_2 degajate în acestea în timpul funcționării este adevărat că:

- a. $Q_1 > Q_2$
 b. $Q_1 < Q_2$
 c. $Q_1 = Q_2$
 d. $Q_1 = Q_2 = 0$ (3p)

3. O sursă, având fiecare t.e.m. $E = 6,75V$ și rezistența electrică $r = 0,75\Omega$, alimentează o grupare formată din trei rezistori identici grupați în paralel, având fiecare rezistența $R = 4,5\Omega$. Intensitatea curentului ce străbate un singur rezistor este:

- a. 3A b. 2,25A c. 1A d. 0,25A (3p)

4. Dispunem de n rezistoare identice. Rezistența echivalentă când acestea sunt grupate în serie este de o sută de ori mai mare decât atunci când sunt grupate în paralel. Valoarea lui n este:

- a. 10 b. 4 c. 16 d. 100 (3p)

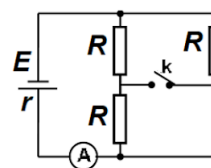
5. Un fir conductor omogen, de secțiune constantă și de lungime L , este conectat la bornele unei surse ideale. Firul conductor se taie în două bucăți egale, fiecare de lungime $\frac{L}{2}$. Cele două bucăți se leagă în paralel la bornele aceleiași surse. Intensitatea curentului care străbate sursa, față de cea inițială devine:

- a. de 2 ori mai mare;
 b. de 2 ori mai mică;
 c. de 4 ori mai mare;
 d. de 4 ori mai mică. (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric. Cei trei rezistori sunt identici, având rezistența electrică $R = 60\Omega$, iar ampermetrul A este ideal ($R_A \approx 0\Omega$). Ampermetrul A indică valoarea $I = 1A$ când întrerupătorul k este deschis și valoarea $I' = 1,3A$ când întrerupătorul k este închis. Determinați:

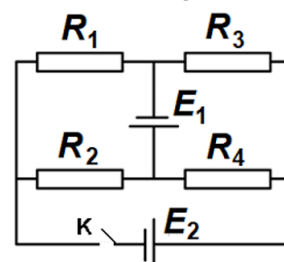


- a. valoarea rezistenței echivalente a circuitului exterior sursei când întrerupătorul k este închis;
 b. valoarea rezistenței interioare r a generatorului;
 c. valoarea tensiunii electromotoare E a generatorului;
 d. valoarea tensiunii indicate de un voltmetru ideal ($R_V \rightarrow \infty$) montat în locul întrerupătorului.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric. Rezistențele electrice ale celor patru rezistori sunt $R_1 = 1\Omega$, $R_2 = 3\Omega$, $R_3 = 2\Omega$, $R_4 = 4\Omega$, iar rezistențele electrice interioare ale celor două generatoare sunt neglijabile. Primul generator are tensiunea electromotoare $E_1 = 12V$. Determinați:



- a. puterea dezvoltată de rezistorul având rezistența R_1 când întrerupătorul K este deschis;
 b. energia consumată de rezistorul având rezistența R_3 într-un minut, când întrerupătorul K este deschis;
 c. puterea totală dezvoltată de generatorul cu t.e.m. E_1 , când întrerupătorul K este deschis;
 d. t.e.m. E_2 , dacă la închiderea întrerupătorului K prin generatorul cu t.e.m. E_2 nu trece curent electric.



Simularea probei la alegere a profilului de bacalaureat
FIZICĂ-8.05.2025

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 SI a lucrului mecanic de extracție a unui electron prin efect fotoelectric extern este:

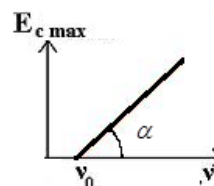
- a. V b. m^{-1} c. J d. s^{-1} (3p)

2. Pe un catod cade o radiație electromagnetică având lungimea de undă λ și frecvența ν , care produce efect fotoelectric extern. Energia cinetică maximă a electronilor extrași este E_c . Frecvența minimă a radiației care produce efect fotoelectric extern poate fi calculată folosind relația:

- a. $\nu_0 = \nu + \frac{E_c}{h}$ b. $\nu_0 = \frac{\lambda}{c} - \frac{E_c}{h}$ c. $\nu_0 = \frac{c}{\lambda} - \frac{E_c}{h}$ d. $\nu_0 = \frac{\lambda}{c} + \frac{E_c}{h}$ (3p)

3. În figura alăturată este reprezentată variația energiei cinetice maxime a fotoelectronilor emiși prin efect fotoelectric extern, în funcție de frecvența radiației incidente pe catod. Notățiile fiind cele utilizate în manualele de fizică, semnificația fizică a pantei drepte ($\tan \alpha$) este:

- a. h b. $L_{extracție}$ c. $U_{stopare}$ d. λ



(3p)

4. Un sistem optic acolat este format din două lentile cu convergențele $C_1 = 4\delta$ și $C_2 = -6\delta$. Coordonata punctului în care se află focalul imagine al lentilei echivalente cu sistemul dat, este:

- a. $-0,5$ m b. $-0,2$ m c. $0,2$ m d. $0,5$ m (3p)

5. 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. $\beta = -\frac{1}{3}$ d. $\beta = \frac{1}{3}$ (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un obiect cu înălțimea $y_1 = 2$ cm este plasat perpendicular pe axa optică principală a unei lentile subțiri L_1 , la 30 cm de aceasta. Imaginea obiectului se formează pe un ecran aflat la distanța de 60 cm față de lentilă.

- a. Calculați distanța focală a lentilei.
b. Calculați înălțimea imaginii formate de lentilă.
c. Determinați distanța dintre lentila L_1 și o altă lentilă subțire L_2 de distanță focală $f_2 = -12,5$ cm, astfel încât orice fascicul paralel care intră în sistemul optic centrat format de cele două lentile, să iasă tot paralel din sistem.
d. Se alipesc lentilele L_1 și L_2 folosite la punctul c. Determinați convergența sistemului optic astfel format.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Într-o experiență de interferență cu un dispozitiv Young, sursa de lumină coerentă se află pe axa de simetrie a sistemului la distanța $d = 0,35$ m de planul fantelor. Distanța dintre fante este $2\ell = 0,70$ mm, iar distanța de la planul fantelor la ecranul pe care se observă figura de interferență este $D = 2,1$ m. Dispozitivul este iluminat cu o radiație monocromatică cu lungimea de undă $\lambda = 720$ nm. Determinați:

- a. valoarea interfranței;
b. distanța dintre maximul de ordinul doi aflat de o parte a maximului central și al doilea minim de interferență aflat de cealaltă parte a maximului central;
c. distanța pe care se deplasează maximul central, dacă sursa se deplasează cu distanța $h = 0,5$ mm pe o direcție paralelă cu planul fantelor și perpendiculară pe fante.
d. noua valoare a interfranței dacă dispozitivul este scufundat în apă ($n_{apa} = 4/3$).