

TEST BACALAUREAT

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.

1. Un autoturism se deplasează cu viteză constantă pe o șosea rectilinie. Viteza autoturismului este un vector orientat:

- a. în sensul greutății autoturismului
- b. în sens contrar greutății autoturismului
- c. în sensul deplasării autoturismului
- d. în sens contrar deplasării autoturismului.

2. Simbolurile fiind cele utilizate în manualele de fizică, expresia legii lui Hooke este dată de relația:

- a. $\Delta l = \frac{1}{E} \frac{F \ell_0}{S_0}$
- b. $\Delta l = \frac{ES_0}{F \ell_0}$
- c. $k = \frac{ES_0 \Delta l}{\ell_0}$
- d. $k = \frac{\ell_0}{ES_0}$

3. Unitatea de măsură a puterii mecanice este:

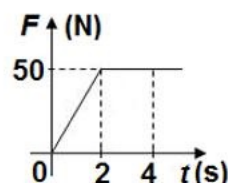
- a. $\text{J} \cdot \text{s}$
- b. J
- c. $\text{W} \cdot \text{s}$
- d. W

4. Un corp având masa $m = 2 \text{ kg}$ este ridicat cu viteză constantă prin intermediul unui fir ideal. Tensiunea din fir are valoarea:

- a. 10N
- b. 20N
- c. 30N
- d. 40N

5. Asupra unui corp având masa $m = 10 \text{ kg}$, aflat inițial în repaus, acționează o forță rezultantă a cărei dependență de timp este redată în graficul din figura alăturată. Accelerația corpului la momentul $t = 4 \text{ s}$ are valoarea:

- a. $0,5 \text{ m/s}^2$
- b. 5 m/s^2
- c. 25 m/s^2
- d. 50 m/s^2



II. Rezolvați următoarea problemă:

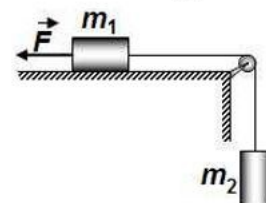
Sistemul de corpuri din figură se deplasează în sensul de acțiune al forței constante \vec{F} , cu viteza constantă $v = 1,5 \text{ m/s}$. Cele două corpuri au masele $m_1 = m_2 = 2 \text{ kg}$ și sunt legate prin intermediul unui fir inextensibil și de masă neglijabilă, trecut peste un scripete fără frecări și lipsit de inerție. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corpul de masă m_1 și suprafața orizontală este $\mu = 0,2$. Firul este suficient de lung pentru ca, în timpul mișcării, corpul de masă m_2 să nu atingă scripetele.

a. Determinați intervalul de timp necesar corpului de masă m_1 pentru a parcurge distanța $d = 1,5 \text{ m}$.

b. Reprezentați, pe foaia de examen, forțele care acționează asupra corpului de masă m_1 .

c. Calculați valoarea tensiunii din firul de legătură.

d. Determinați valoarea forței \vec{F} .



III. Rezolvați următoarea problemă:

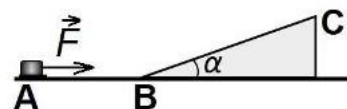
O sanie are masa $m = 20 \text{ kg}$. Sub acțiunea unei forțe de tracțiune orizontale, sania se deplasează cu viteza constantă $v = 10 \text{ m/s}$ pe porțiunea orizontală de drum AB, ca în figura alăturată. Începând din punctul B, când sania intră pe trambulina de forma unui plan înclinat cu unghiul α ($\sin \alpha = 0,1$; $\cos \alpha \approx 1$), acțiunea forței de tracțiune încetează, dar sania își continuă deplasarea. Lungimea trambulinei este $BC = d = 40 \text{ m}$. Coeficientul de frecare la alunecarea saniei pe suprafața orizontală este $\mu_1 = 0,05$. Trecerea pe planul înclinat se face lin, fără modificarea modulului vitezei. Calculați:

a. valoarea forței de tracțiune pe porțiunea orizontală de drum AB;

b. puterea dezvoltată pentru tractarea saniei pe porțiunea orizontală de drum AB;

c. lucrul mecanic efectuat de greutatea saniei la urcarea acesteia pe trambulină, până în punctul C;

d. valoarea coeficientului de frecare la alunecare dintre sanie și trambulină, știind că sania se oprește în punctul C.



B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

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

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

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

1. În procesul de răcire la volum constant a unei cantități de gaz ideal:

- a. energia internă a gazului crește
- b. densitatea gazului scade
- c. gazul cedează căldură mediului exterior
- d. lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul este pozitiv.

2. Relația dintre căldura molară la presiune constantă C_p și căldura molară la volum constant C_v a unui gaz ideal având masa molară μ este:

- a. $C_v = C_p + R$
- b. $C_p - C_v = R$
- c. $C_p = C_v + \frac{R}{\mu}$
- d. $C_v = C_p + \frac{R}{\mu}$

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice exprimate prin raportul $\frac{Q}{m \cdot \Delta T}$ este:

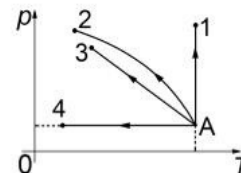
- a. $\frac{\text{J}}{\text{kg}}$
- b. $\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$
- c. J
- d. $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$

4. O cantitate constantă de gaz ideal care se destinde la temperatură constantă efectuează un lucru mecanic $L = 500 \text{ kJ}$. Căldura schimbată de gaz cu mediul exterior în acest proces este:

- a. 500kJ
- b. 300kJ
- c. 0
- d. -500kJ

5. O cantitate constantă de gaz ideal efectuează patru procese termodinamice, reprezentate în coordonate $p-T$ în graficul din figura alăturată. Procesul care reprezintă o răcire la presiune constantă este:

- a. $A \rightarrow 1$
- b. $A \rightarrow 2$
- c. $A \rightarrow 3$
- d. $A \rightarrow 4$



II. Rezolvați următoarea problemă:

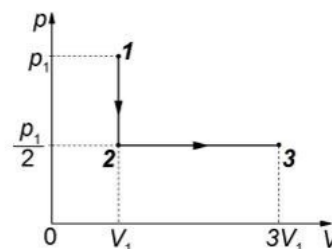
O butelie de formă cilindrică, cu lungimea $L = 1,2 \text{ m}$ și aria secțiunii transversale $S = 350 \text{ cm}^2$, conține o cantitate de azot ($\mu_{N_2} = 28 \text{ g/mol}$), considerat gaz ideal. Butelia este prevăzută cu o supapă care se deschide numai când presiunea gazului din butelie atinge valoarea $p_{\text{max}} = 415,5 \text{ kPa}$. Inițial, gazul se află la temperatura $t = 7^\circ \text{C}$ și la presiunea $p = 166,2 \text{ kPa}$. Calculați:

- a. cantitatea de gaz din butelie;
- b. numărul de molecule de azot din butelie;
- c. densitatea azotului din butelie;
- d. temperatura minimă până la care trebuie încălzit gazul pentru ca supapa să se deschidă.

III. Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate constantă de gaz ideal poliatomic ($C_v = 3R$) parcurge procesul 1-2-3, reprezentat în coordonate $p-V$ în figura alăturată. În starea inițială (1), presiunea gazului este $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, iar volumul ocupat de gaz este $V_1 = 5 \text{ dm}^3$.

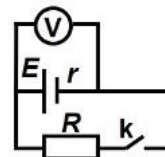
- a. Reprezentați grafic succesiunea de transformări 1-2-3 în coordonate $V-T$.
- b. Calculați lucrul mecanic total schimbat de gaz cu mediul exterior în procesul 1-2-3.
- c. Calculați variația energiei interne a gazului în transformarea 1-2.
- d. Calculați căldura totală schimbată de gaz cu mediul exterior în procesul 1-2-3.



C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

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

1. În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric. Bateria are rezistența interioară r nenulă. Indicația voltmetrului ideal ($R_V \rightarrow \infty$) este egală cu tensiunea electromotoare E a bateriei dacă:



- a. circuitul exterior are rezistența $R = r$
- b. circuitul exterior are rezistența $R = 2r$
- c. întrerupătorul k este închis
- d. întrerupătorul k este deschis

2. Un consumator cu rezistența electrică R este conectat la bornele unei baterii formate prin legarea serie a trei generatoare identice, având fiecare tensiunea electromotoare E și rezistența interioară r . Intensitatea curentului electric prin consumator este:

- a. $\frac{E}{3R+r}$
- b. $\frac{E}{9R+r}$
- c. $\frac{3E}{R+3r}$
- d. $\frac{3E}{3R+r}$

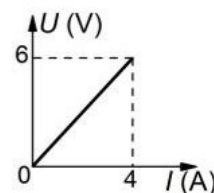
3. Unitatea de măsură în S.I. a sarcinii electrice este:

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

4. Un fir metalic conductor cu secțiunea $S = 0,4 \text{ mm}^2$ și rezistența electrică $R = 3,2 \Omega$ este înfășurat pe un cilindru izolator. Lungimea totală a firului este $L = 4 \text{ m}$. Rezistivitatea electrică a materialului din care este confecționat firul este egală cu:

- a. $4,8 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$
- b. $3,6 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$
- c. $3,2 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$
- d. $2,7 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$

5. În graficul din figura alăturată este reprezentată dependența tensiunii de la bornele unui consumator de intensitatea curentului electric ce trece prin el. Rezistența electrică a consumatorului are valoarea:

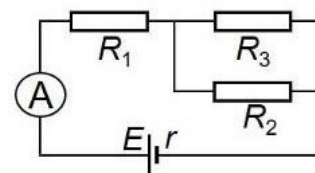


- a. $0,66 \Omega$
- b. $1,5 \Omega$
- c. 6Ω
- d. 24Ω

II. Rezolvați următoarea problemă:

În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric. Generatorul are tensiunea electromotoare $E = 60 \text{ V}$ și rezistența interioară $r = 6 \Omega$. Rezistoarele au rezistențele electrice $R_1 = 24 \Omega$, $R_2 = 30 \Omega$ și $R_3 = 60 \Omega$, ampermetrul este ideal ($R_A \cong 0 \Omega$), iar conductoarele de legătură au rezistența electrică neglijabilă.

- a. Calculați rezistența echivalentă a grupării celor trei rezistoare.
- b. Calculați intensitatea curentului electric indicată de ampermetru.
- c. Calculați intensitatea curentului electric ce străbate rezistorul R_2 .
- d. Calculați tensiunea indicată de un voltmetru ideal ($R_V \rightarrow \infty$) conectat la bornele generatorului.



III. Rezolvați următoarea problemă:

Un bec cu puterea nominală $P_n = 100 \text{ W}$ este conectat în serie cu un rezistor cu rezistența electrică $R = 10 \Omega$, iar gruparea este conectată la bornele unui generator electric cu rezistența interioară $r = 5 \Omega$. Intensitatea curentului electric ce străbate generatorul are valoarea $I = 2 \text{ A}$, iar becul funcționează la parametri nominali. Calculați:

- a. tensiunea de la bornele becului;
- b. tensiunea electromotoare a generatorului;
- c. energia electrică consumată de circuitul exterior generatorului în intervalul de timp $\Delta t = 10 \text{ minute}$;
- d. randamentul circuitului electric.

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.

1. O radiație incidentă pe suprafața unui catod produce efect fotoelectric extern. Creșterea numărului de fotoni incidenti în unitatea de timp pe suprafața catodului, cu menținerea constantă a frecvenței, conduce la:

- a. creșterea numărului de electroni extrași din catod în unitatea de timp
- b. scăderea numărului de electroni extrași din catod în unitatea de timp
- c. creșterea energiei cinetice a electronilor extrași din catod
- d. scăderea energiei cinetice a electronilor extrași din catod

2. Un sistem optic centrat este alcătuit din două lentile subțiri alipite având convergențele C_1 și respectiv C_2 . Convergența sistemului optic este dată de relația:

- a. $C = C_1 - C_2$
- b. $C = C_1 + C_2$
- c. $C = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$
- d. $C = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 - C_2}$

3. Unitatea de măsură, în S.I., a energiei unui foton este:

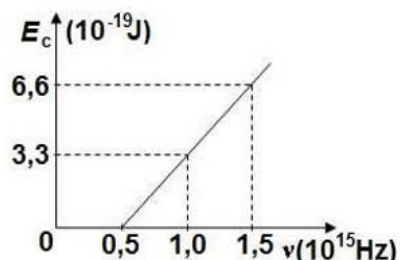
- a. m
- b. Hz
- c. W
- d. J

4. Un sistem optic este format din două lentile convergente identice, având fiecare distanța focală f și centrate pe aceeași axă optică principală. Un fascicul paralel care intră în sistemul optic, rămâne tot paralel la ieșirea din sistem. Distanța d dintre aceste lentile este dată de relația:

- a. $d = 0$
- b. $d = f$
- c. $d = 2f$
- d. $d = 4f$

5. Graficul din figura alăturată redă dependența energiei cinetice a electronilor extrași prin efect fotoelectric extern de frecvența radiației electromagnetice incidente pe suprafața unui metal. Frecvența de prag a efectului fotoelectric extern pentru acest metal are valoarea:

- a. $0,5 \cdot 10^{15}$ Hz
- b. $0,75 \cdot 10^{15}$ Hz
- c. $1,0 \cdot 10^{15}$ Hz
- d. $1,5 \cdot 10^{15}$ Hz



II. Rezolvați următoarea problemă:

O lentilă convergentă, considerată subțire, are distanța focală $f = 20$ cm. Un obiect luminos liniar cu înălțimea $y_1 = 2$ cm este plasat în fața acestei lentile, perpendicular pe axa optică principală. Distanța de la obiect la lentilă este de 30 cm.

- a. Calculați convergența lentilei.
- b. Realizați un desen în care să evidențiați construcția imaginii obiectului prin lentilă.
- c. Determinați distanța de la lentilă la imagine.
- d. Determinați înălțimea imaginii.

III. Rezolvați următoarea problemă:

O rază de lumină este incidentă, sub unghiul de incidență $i = 45^\circ$, pe suprafața liberă a lichidului dintr-un vas. În punctul de incidență are loc atât fenomenul de reflexie, cât și cel de refracție. Raza refractată ajunge într-un punct A, aflat pe fundul vasului. Indicele de refracție al lichidului din vas este $n = \sqrt{2}$. Se consideră indicele de refracție al aerului $n_0 = 1$.

- a. Determinați valoarea vitezei de propagare a luminii în lichid.
- b. Realizați un desen în care să ilustrați mersul razelor de lumină prin aer și prin lichid, până la punctul A.
- c. Calculați unghiul format de raza incidentă cu raza reflectată pe suprafața lichidului.
- d. Calculați unghiul de refracție al razei de lumină.