

Simularea examenului de bacalaureat național
Proba E. d) – Fizică

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- 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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 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. Puterea unui motor variază în timp conform relației $P = c \cdot t$, în care c este o constantă. Unitatea de măsură în S.I. pentru constanta c este:
- a. $J \cdot s$ b. $W \cdot s$ c. J/s d. W/s (3p)
2. Un autoturism se deplasează cu viteza $v = 15 \text{ m/s}$. Valoarea vitezei exprimată în km/h este:
- a. 54 km/h b. 48 km/h c. 45 km/h d. 36 km/h (3p)
3. Un camion coboară pe o șosea șerpuită și înclinată, menținând o viteză constantă. În această situație:
- a. energia totală va crește b. energia cinetică va crește c. energia potențială va scădea
d. energia totală va rămâne constantă. (3p)
4. Un resort de constantă elastică $k = 50 \text{ N/m}$ este menținut comprimat cu $\Delta l = 2 \text{ cm}$. Valoarea forței elastice care ia naștere în interiorul resortului este:
- a. $0,1 \text{ N}$ b. 1 N c. $0,2 \text{ N}$ d. 2 N (3p)
5. Randamentul operației de ridicare uniformă a unui corp pe un plan înclinat, care formează un unghi $\alpha = 30^\circ$ cu suprafața orizontală este $\eta = 75\%$. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și planul înclinat este:
- a. $\frac{1}{\sqrt{3}}$ b. $\frac{1}{2\sqrt{3}}$ c. $\frac{1}{3\sqrt{3}}$ d. $\frac{1}{4\sqrt{3}}$ (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O corp cu masa $m = 3 \text{ kg}$ se deplasează pe o suprafață orizontală sub acțiunea unei forțe $F = 60 \text{ N}$. Mișcarea are loc cu frecare, coeficientul de frecare la alunecare fiind $\mu = 0,4$. Determinați:

- a. forța de reacțiune normală ce acționează asupra corpului, dacă forța \vec{F} acționează paralel cu suprafața orizontală.
- b. accelerația corpului în cazul descris la punctul a.
- c. viteza corpului după $t = 2 \text{ s}$, considerând că inițial corpul se afla în repaus.
- d. unghiul α pe care ar trebui să-l formeze direcția forței \vec{F} cu orizontala, astfel încât forța de reacțiune normală să se anuleze.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un corp de masă $m = 5 \text{ kg}$, aflat inițial în repaus, alunecă din vârful unui plan înclinat de lungime $l = 9 \text{ m}$, care face cu orizontala un unghi $\alpha = 36,87^\circ$ ($\sin \alpha = 0,6$). Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și plan este $\mu = 0,2$. Energia potențială gravitațională se consideră nulă la baza planului înclinat. Determinați:

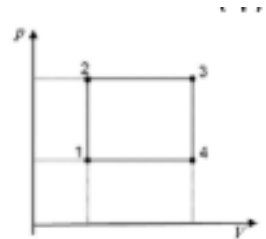
- a. energia potențială gravitațională a sistemului corp-Pământ la momentul inițial.
- b. lucrul mecanic efectuat de forța de frecare pe distanța l .
- c. energia cinetică pe care o are corpul la baza planului înclinat.
- d. înălțimea, față de baza planului, la care energia cinetică este egală cu energia potențială.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Între parametri de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_P}{C_V}$

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

- Știind că simbolurile unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. capacității calorice este
a. $\frac{\text{J}}{\text{K}}$ b. $\frac{\text{J}}{\text{K}^2}$ c. $\frac{\text{J}}{\text{Kmol} \cdot \text{K}}$ d. $\frac{\text{J}}{\text{Kg} \cdot \text{K}}$ (3p)
- Unitatea de măsură din S.I. pentru mărimea fizică egală cu raportul dintre lucrul mecanic schimbat cu exteriorul de un sistem termodinamic și variația temperaturii sale este aceeași cu unitatea de măsură pentru:
a. capacitatea calorică a unui corp;
b. căldura specifică a unei substanțe;
c. căldura molară a unei substanțe;
d. masa molară a unei substanțe. (3p)
- Într-o comprimare adiabatică a unui gaz ideal:
a. gazul nu schimbă căldură cu mediul exterior;
b. temperatura gazului scade;
c. presiunea gazului rămâne constantă;
d. Lucrul mecanic efectuat de gaz este negativ; (3p)
- Lucrul mecanic schimbat de o masă de gaz ideal cu mediul exterior are cea mai mare valoare în transformarea:
a. $1 \rightarrow 2$
b. $2 \rightarrow 3$
c. $3 \rightarrow 4$
d. $4 \rightarrow 1$
- Doi moli de gaz ideal monoatomic sunt supuși unei transformare adiabatică în cursul căreia temperatura s-a modificat de $T_1 = 400 \text{ K}$ la $T_2 = 277 \text{ }^\circ\text{C}$. Variația energiei interne a gazului are valoarea:
a. -6235,50J b. 3067,86J c. 3739,50J d. 3741,50J (3p)



II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O cantitate de oxigen considerat gaz ideal ocupă volumul $V = 8,31 \text{ m}^3$ la presiunea $p = 10^5 \text{ Pa}$ și temperatura $t = 47 \text{ }^\circ\text{C}$. Masa molară a oxigenului este $\mu = 32 \cdot 10^{-3} \text{ Kg/mol}$. Determinați:

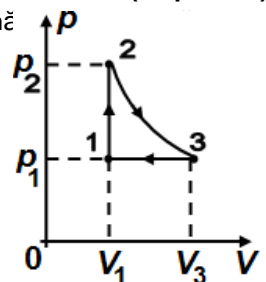
- Masa unei molecule de oxigen;
- Densitatea oxigenului;
- Numărul de moli și numărul de molecule de oxigen.
- Presiunea oxigenului în urma încălzirii la volum constant până la temperatura $T' = 480 \text{ K}$.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un mol de gaz ideal poliatomic ($C_V = 3R$) trece prin succesiunea de transformări coordonate $p-V$ în figura alăturată. Transformarea $2 \rightarrow 3$ este o destindere izotermă pe parcursul căreia gazul primește căldura $Q_{23} = 6731,1 \text{ J}$, iar volumul gazului crește până la $V_3 = 2,7 \cdot V_1 \cong e \cdot V_1$, unde e este baza logaritmului natural.

- Reprezentați succesiunea de transformări în coordonate $V-T$.
- Calculați valoarea temperaturii gazului în starea 3.
- Determinați căldura schimbată de gaz cu mediul exterior în transformarea $3 \rightarrow 1$.
- Calculați lucrul mecanic total efectuat de gaz pe un ciclu.



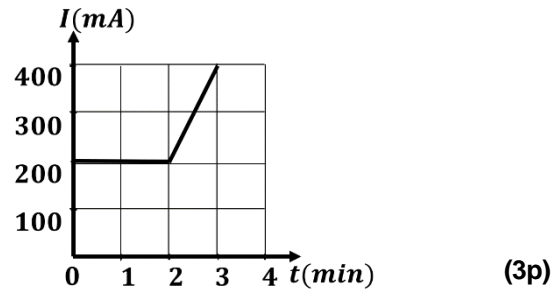
C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

Varianta

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

1. În figura alăturată este reprezentată dependența intensității curentului ce străbate un conductor în funcție de timp. În primele 2 minute secțiunea transversală a conductorului a fost străbătută de o sarcină electrică egală cu:

- a. $96C$
b. $80C$
c. $24C$
d. $1,6C$

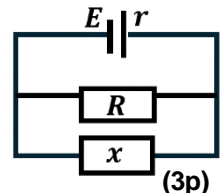


2. Un cuptor electric are puterea de 3 kW. Energia electrică consumată pentru a coace o prăjitură timp de 40 de minute are valoarea:

- a. $72 \cdot 10^4 J$ b. $0,2 kWh$ c. $2 kWh$ d. $72 kJ$ (3p)

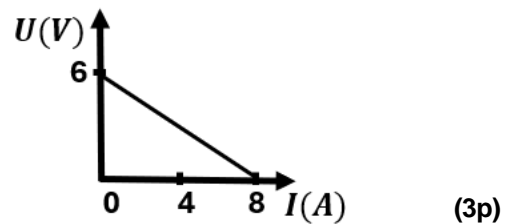
3. Pentru ce valoare a rezistorului x din circuitul din figura de alături puterea debitată de sursă în circuitul exterior este maximă?

- a. $\frac{R \cdot r}{R - r}$ b. $\frac{2R \cdot r}{R - r}$ c. $\frac{3R \cdot r}{R - r}$ d. $\frac{3R \cdot r}{R - r}$



4. Tensiunea la bornele unui generator variază cu intensitatea curentului conform figurii de mai jos. Rezistența internă a generatorului este:

- (3p)
a. 1Ω
b. $0,5\Omega$
c. $0,75\Omega$
d. $1,25\Omega$



5. Rezistența electrică a unui conductor omogen:

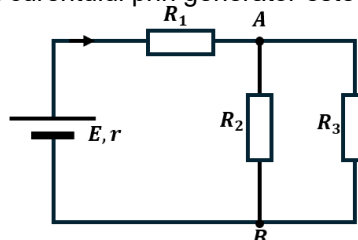
- a. depinde direct proporțional de aria secțiunii transversale;
b. depinde invers proporțional de lungimea sa;
c. depinde direct proporțional de lungimea sa;
d. nu depinde de dimensiunile conductorului.

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Circuitul electric din imaginea alăturată conține rezistori cu rezistențele electrice $R_1 = 9\Omega$, $R_2 = 6\Omega$, $R_3 = 3\Omega$ precum și un generator având t.e.m. $E=18V$. Intensitatea curentului prin generator este $I=1,2A$. Determinați:

- a. rezistența echivalentă a circuitului exterior
b. intensitatea curentului prin rezistorul R_2
c. rezistența electrică a generatorului;
d. tensiunea dintre punctele A și B.



(15 puncte)

III. Rezolvați următoarea problemă:

Pe soclul unui bec sunt inscripționate valorile 60W, 2A. Becul este înseriat cu un rezistor de rezistență R . La bornele grupării se aplică tensiunea $U=100V$. Calculați:

- a. rezistența filamentului becului în condiții normale de funcționare;
b. valoarea rezistenței R a rezistorului astfel încât becul să funcționeze la parametri normali;
c. energia consumată de bec timp de 20 de minute de funcționare;
a. puterea electrică disipată în rezistorul de rezistență R ;

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. Efectul fotoelectric extern se produce atunci când:
a. energia fotonului este mai mică decât lucrul mecanic de extracție;
b. energia fotonului este egală cu lucrul mecanic de extracție;
c. energia fotonului este mai mare decât lucrul mecanic de extracție;
d. energia fotonului este nulă (3p)
2. O lentilă convergentă are distanța focală $f = 25$ cm. Convergența lentilei este:
a. $2,5 \text{ m}^{-1}$ b. 4 m^{-1} c. 5 m^{-1} d. 10 m^{-1} (3p)
3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, precizați care dintre următoarele produse de mărimi fizice nu are unitate de măsură în Sistemul Internațional?
a. C · n b. C · f c. C/f d. C/n (3p)
4. Într-un mediu optic, viteza luminii este $v = 2 \cdot 10^8$ m/s. Indicele de refracție al mediului este:
a. 0,67 b. 1,33 c. 1,5 d. 2,0 (3p)
5. Un fascicul de fotoni dintr-o radiație cu frecvența $\nu = 5 \cdot 10^{14}$ Hz se propagă în vid. Energia unui foton din fascicul este egală cu:
a. $3,3 \cdot 10^{-18}$ J b. $3,3 \cdot 10^{-19}$ J c. $3,3 \cdot 10^{-20}$ J d. $3,3 \cdot 10^{-21}$ J (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

În fața unei lentile subțiri convergente, cu distanța focală de 40 cm, este așezat, perpendicular pe axa optică principală, un obiect luminos liniar cu înălțimea de 3 cm. Imaginea reală obținută pe un ecran are înălțimea de două ori mai mare decât obiectul. Calculați:

- a. Convergența lentilei
- b. Distanța de la obiect la lentilă
- c. Distanța de la obiect la ecranul pe care se formează imaginea.
- d. Realizați un desen în care să evidențiați construcția imaginii prin lentilă, pentru obiectul considerat, în situația descrisă de problemă.

III. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Într-un bazin se află un lichid cu adâncimea de 3 m. Pe fundul bazinului se află o oglindă plană. O rază monocromatică din aer cade pe suprafața de separare dintre lichid și aer sub un unghi de incidență $i = 60^\circ$, după care se refractă sub un unghi de refracție $r = 30^\circ$. Raza se reflectă pe oglinda aflată pe fundul bazinului, întâlnește iar suprafața de separare dintre lichid și aer și se refractă la trecerea din lichid în aer. Să se afle:

- a. Desenul în care să evidențiați mersul razei de lumină
- b. Indicele de refracție al lichidului
- c. Distanța dintre punctul în care raza pătrunde în lichid și punctul în care raza iese din lichid
- d. Adâncimea aparentă la care un observator din aer vede o monedă aflată pe fundul bazinului, privind sub un unghi de incidență de 60°