

Examenul de bacalaureat național 2024-SIMULARE-Ianuarie

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. 1. Unitatea de măsură în S.I. pentru puterea mecanică este:

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

2. Un resort este alungit cu Δl , fiind menținut în această stare cu ajutorul unei forțe F. Sub acțiunea forței deformatoare $2F$, alungirea resortului la echilibru este:

- a. 0 b. $\Delta l/2$ c. Δl d. $2\Delta l$ (3p)

3. Un corp cu masa $m = 2 \text{ kg}$ este lansat de-a lungul unei suprafețe orizontale și se oprește, sub acțiunea forței de frecare, pe distanța $d = 20 \text{ m}$. Coeficientul de frecare la alunecare este $\mu = 0,2$. Lucrul mecanic efectuat de forța de frecare este:

- a. -120 J b. -100 J c. -80 J d. 0 J (3p)

4. Un corp de masă m este ridicat accelerat pe verticală, cu ajutorul unui cablu de masă neglijabilă. Cunoscând modulul accelerației a , forța de tensiune din cablu are expresia:

- a. $T = mg$ b. $T = m \cdot (g + a)$ c. $T = m \cdot (g - a)$ d. $T = m \cdot a$ (3p)

5. Un corp de masa $m = 2 \text{ kg}$ este lăsat să cadă liber, fără frecare, de la înălțimea $h = 0,5 \text{ m}$ față de nivelul la care energia potențială gravitațională se consideră nulă. Energia mecanică totală a corpului are valoarea:

- a. 10 J b. 10 W c. $2,5 \text{ J}$ d. $2,5 \text{ W}$ (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Un corp de masă $m = 2 \text{ kg}$ este așezat pe suprafața unui plan înclinat care formează un unghi $\alpha = 30^\circ$ cu orizontala. Coeficientul de frecare la alunecare între corp și suprafața planului înclinat este $\mu = 0,29 = \frac{1}{2\sqrt{3}}$

- Reprezentați toate forțele care acționează asupra corpului.
- Calculați valoarea forței de reacțiune normală care acționează asupra corpului din partea planului înclinat.
- Determinați valoarea accelerației cu care coboară corpul.
- Calculați valoarea forței care trebuie să acționeze asupra corpului, după o direcție paralelă cu suprafața planului înclinat, astfel încât corpul să urce uniform de-a lungul planului.

III. Rezolvați următoarea problemă (15 puncte)

Dintr-un turn cu înălțimea $h = 20 \text{ m}$ este aruncat vertical în sus, cu viteza inițială $v_0 = 20 \text{ m/s}$, un corp cu masa $m = 200 \text{ g}$. Considerând energia potențială gravitațională nulă la baza turnului și neglijând frecarea cu aerul, determinați:

- Energia potențială gravitațională maximă a sistemului corp-Pământ;
- Lucrul mecanic efectuat de greutatea corpului, din momentul lansării corpului până când acesta atinge solul;
- Energia cinetică pe care o are corpul în momentul atingerii solului;
- Înălțimea față de baza turnului la care energia cinetică este egală cu energia potențială.

Examenul de bacalaureat național 2024-SIMULARE-Ianuarie

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.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

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

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

1. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, ecuația principiului I al termodinamicii este:

a) $Q = L$ b) $Q = -L$ c) $Q = \Delta U + L$ d) $Q = \Delta U$ (3p)

2. Unitatea de măsură în S.I a căldurii specifice a unui corp este:

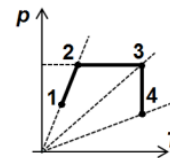
a) $\frac{\text{J}}{\text{K}}$ b) $\frac{\text{J}}{\text{Kg} \cdot \text{K}}$ c) $\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ d) $\frac{\text{J}}{\text{Kg}}$ (3p)

3. Într-o răcire la volum constant a unei mase constante de gaz ideal:

- a. presiunea gazului scade
b. presiunea gazului crește
c. densitatea gazului crește
d. densitatea gazului scade. (3p)

4. În figura alăturată este reprezentată, în coordonate $p - T$, o succesiune de transformări ale unei mase constante de gaz ideal. Dintre stările numerotate, cele în care volumul gazului este același sunt:

- a. 1 și 4
b. 2 și 3
c. 1 și 2
d. 3 și 4



(3p)

5. Ce căldură este necesară pentru a încălzi o masă $m = 4 \text{ Kg}$ de apă de la o temperatură de $t_1 = 10^\circ \text{C}$ la o temperatură $t_2 = 35^\circ \text{C}$. ($c_{\text{apă}} = 4185 \text{ J/KgK}$):

a) 418500 KJ b) 418500 MJ c) 418500 J d) 418,500 KJ (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Volumul pe care îl ocupă un gaz diatomic într-o incintă este $V = 4$ litri la temperatura $t_1 = 27^\circ \text{C}$ și presiunea $p_1 = 150 \text{ KPa}$. Gazul este încălzit izocor până la presiunea $p_2 = 350 \text{ KPa}$.

- a) Calculați temperatura finală;
b) Determinați căldura absorbită;
c) Care este valoarea lucrului mecanic efectuat;
d) Calculați variația energiei interne.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un balon conține o cantitate hidrogen ($\mu = 2 \text{ g/mol}$) la presiunea $p = 1,8 \text{ atm}$. Energia cinetică medie a unei molecule de gaz este $\bar{\epsilon}_{\text{tr}} = 6 \cdot 10^{-22} \text{ J}$.

Determinați:

- a. Numărul de molecule de hidrogen din unitatea de volum;
b. Densitatea hidrogenului din balon;
c. Viteza termică a moleculelor de hidrogen;
d. Temperatura gazului.

Examenul de bacalaureat național 2024-SIMULARE-Ianuarie

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.

C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

Se consideră sarcina electronului $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$.

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

1. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii fizice exprimate prin produsul $I^2 \cdot \Delta t$ poate fi scrisă în forma:

- a. J·V b. J·Ω⁻¹ c. V·Ω d. W (3p)

2. Numărul de electroni care trec, în fiecare secundă, prin secțiunea transversală a unui conductor metalic străbătut de un curent electric staționar a cărui intensitate are valoarea $I = 32 \text{ mA}$, este:

- a. $2 \cdot 10^{17}$ b. $3 \cdot 10^{17}$ c. $2 \cdot 10^{18}$ d. $5 \cdot 10^{18}$ (3p)

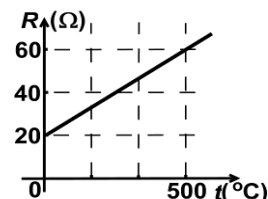
3. Purtătorii liberi de sarcină electrică în conductoarele metalice sunt:

- a. ionii b. electronii și ionii negativi c. electronii d. electronii și ionii pozitivi (3p)

4. Graficul dependenței de temperatură a rezistenței electrice a filamentului unui bec este redat în figura alăturată.

Coefficientul de temperatură a rezistivității este egal cu:

- a. $2 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ b. $3 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ c. $4 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ d. $8 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ (3p)



5. O sursă având rezistența internă r disipă puterea P pe un rezistor de rezistență R_1 conectat la bornele sale. Se înlocuiește rezistorul cu un altul de rezistență R_2 . Sursa disipă aceeași putere P și pe acest rezistor. Rezistența R_2 poate fi calculată cu ajutorul expresiei :

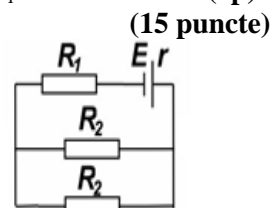
- a. $R_2 = R_1 \cdot r^{-1}$ b. $R_2 = R_1 \cdot r$ c. $R_2 = r / R_1$ d. $R_2 = r^2 / R_1$ (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

O baterie având tensiunea electromotoare $E = 9 \text{ V}$ și rezistența internă $r = 1 \Omega$ alimentează circuitul a cărui schemă este reprezentată în figura alăturată. Rezistența echivalentă a circuitului exterior bateriei este $R_e = 9 \Omega$, iar rezistența electrică a rezistorului 1 este $R_1 = 4 \Omega$.

Determinați :

- a. Intensitatea curentului prin baterie;
b. Lungimea firului de crom-nichel ($\rho = 1,1 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$) din care este confecționat rezistorul cu rezistența R_1 , știind că aria secțiunii transversale a firului este $S = 1,1 \text{ mm}^2$;
c. Valoarea R_2 a rezistenței electrice a rezistorului 2;
d. Intensitatea curentului electric prin baterie, dacă la bornele a acestuia se conectează un rezistor de rezistență electrică neglijabilă.

**II. Rezolvați următoarea problemă:****(15 puncte)**

Două becuri care funcționează normal la tensiunea $U_n = 6 \text{ V}$ au puterile $P_1 = 6 \text{ W}$, respectiv $P_2 = 9 \text{ W}$. Becurile se conectează în paralel. Apoi în serie cu gruparea celor două becuri, se conectează un reostat. Circuitul astfel format este alimentat de la o baterie. Bateria este formată din $n = 5$ surse legate în serie. O sursă are tensiunea electromotoare E_0 și rezistența interioară $r_0 = 0,9 \Omega$. Se constată că becurile funcționează normal dacă rezistența reostatului este fixată la valoarea $R_x = 1,1 \Omega$. Determinați:

- a. Energia totală consumată de cele două becuri timp de două ore;
b. Tensiunea la bornele bateriei;
c. Tensiunea electromotoare E_0 a unei surse;
d. Randamentul transferului de energie de la baterie către circuitului exterior, în condițiile date.

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.

D.OPTICĂ

Se consideră viteza luminii în vid $c = 3 \cdot 10^8$ m/s ,

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

1. O rază de lumină monocromatică trece din aer în apă. Unghiul format de raza incidentă cu suprafața de separare aer-apă este $\alpha = 60^\circ$. Indicele de refracție relativ al apei față de aer este $n_a = \frac{4}{3}$. Direcția razei refractate este:

a. perpendiculară pe direcția normală la suprafața de separare

b. mai depărtată de normala la suprafața de separare decât direcția razei incidente

c. pe aceeași direcție cu raza incidentă

d. mai apropiată de normala la suprafața de separare decât direcția razei incidente **(3p)**

2. Un sistem de două lentile subțiri acolate (alipite), având convergențele C_1 și C_2 , este echivalent cu o singură lentilă subțire având convergența dată de relația:

a. $C_S = C_1 \cdot C_2$ b. $\frac{1}{C_S} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$ c. $C_S = C_1 + C_2$ d. $C_S = \frac{C_1}{C_2}$ **(3p)**

3. Simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice exprimată prin raportul $\frac{h \cdot \nu}{c}$ este:

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

4. Afirmația corectă referitoare la efectul fotoelectric extern este:

a. numărul electronilor emiși nu depinde de nicio mărime caracteristică radiației incidente

b. există o frecvență maximă a radiației incidente, până la care are loc efectul fotoelectric extern

c. energia cinetică a electronilor emiși nu depinde de frecvența radiației incidente

d. există o frecvență minimă a radiației incidente, începând de la care are loc efectul fotoelectric extern **(3p)**

5. Două lentile subțiri convergente L_1 și L_2 sunt așezate pe aceeași axă optică principală. Un fascicul de lumină paralel cu axa optică principală, incident pe lentila L_1 , rămâne tot paralel cu axa optică principală după trecerea prin lentila L_2 , dar își mărește diametrul de două ori. Raportul dintre distanța focală a lentilei L_1 și distanța focală a lentilei L_2 are valoarea:

a. 0,25 b. 0,5 c. 2 d. 4 **(3p)**

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

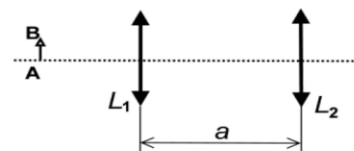
Un obiect AB cu înălțimea de 2 cm este așezat perpendicular pe axa optică principală a unei lentile subțiri L_1 cu distanța focală $f_1 = 30$ cm. Imaginea obținută pe un ecran are înălțimea de trei ori mai mare decât obiectul.

a. Calculați convergența lentilei L_1 .

b. Calculați distanța la care este așezat obiectul față de lentila L_1 .

c. Calculați distanța de la obiect la ecranul pe care se formează imaginea.

d. O a doua lentilă subțire L_2 având convergența $C_2 = 4$ m⁻¹ se așază la distanța $a = 1,5$ m de lentila L_1 , ca în figura alăturată. Poziția obiectului față de lentila L_1 rămâne nemodificată. Determinați înălțimea imaginii formate de sistemul optic pentru obiectul AB.



(15 puncte)

III. Rezolvați următoarea problemă:

O sursă de lumină S se află pe fundul unui acvariu umplut cu apă. Indicele de refracție al apei este $n = \frac{4}{3}$. O rază de lumină incidentă pe suprafața apei, într-un punct I, aflat

la distanța $R = 50$ cm de verticala dusă din sursa de lumină, se propagă tangent la suprafața de separare dintre apă și aer. Determinați:

a. viteza de propagare a luminii în apă;

b. sinusul unghiului de incidență al razei de lumină care ajunge în punctul I;

c. înălțimea stratului de apă din acvariu;

d. valoarea tangentei unghiului de incidență al unei raze de lumină provenite de la sursa S pentru care raza reflectată pe suprafața apei este perpendiculară pe raza refractată.

