

Examenul de bacalaureat național 2018

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

Varianta 2

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. În mișcarea rectilinie încetinită a unui mobil:

a. viteza crește în timp;

b. viteza scade în timp;

c. viteza este constantă în timp;

d. accelerația este nulă.

(3p)

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, expresia matematică a modului forței elastice care apare într-un resort elastic alungit este:

a. $F_e = k \cdot \Delta \ell$

b. $F_e = \frac{k}{\Delta \ell}$

c. $F_e = \frac{\Delta \ell}{k}$

d. $F_e = \frac{k \cdot \Delta \ell}{2}$

(3p)

3. Unitatea de măsură în S.I. a puterii mecanice este:

a. J · s

b. J

c. W · s

d. W

(3p)

4. Lucrul mecanic efectuat de greutatea unui corp cu masa de 10kg în timpul căderii lui pe verticală pe distanța de 50cm are valoarea:

a. 10J

b. 50J

c. 100J

d. 500J

(3p)

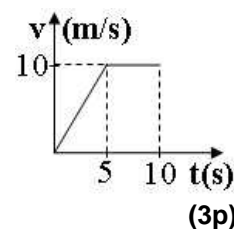
5. În graficul din figura alăturată este redată dependența de timp a vitezei unui automobil. La momentul $t = 9 \text{ s}$ viteza automobilului are valoarea:

a. 0,5m/s

b. 5m/s

c. 10m/s

d. 50m/s

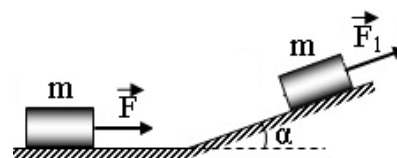


(3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un corp cu masa $m = 1 \text{ kg}$ se deplasează cu frecare, cu viteza constantă $v = 1,5 \text{ m/s}$, pe o suprafață orizontală sub acțiunea unei forțe orizontale $F = 5 \text{ N}$. Ulterior corpul urcă pe un plan înclinat sub acțiunea unei forțe constante $F_1 = 14 \text{ N}$, orientată în lungul planului înclinat, paralel cu acesta, ca în figura alăturată. Unghiul planului înclinat cu suprafața orizontală este $\alpha \cong 37^\circ$ ($\sin \alpha = 0,6; \cos \alpha = 0,8$), iar coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și planul înclinat are valoarea $\mu = 0,5$.



a. Determinați distanța parcursă de corp pe suprafața orizontală în timpul $\Delta t = 2 \text{ s}$.

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

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

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

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un corp cu masa $m = 1 \text{ kg}$ este lansat cu viteza $v_0 = 3 \text{ m/s}$ de-a lungul unei suprafețe orizontale pe care se deplasează cu frecare. După ce corpul a parcurs distanța $d = 2 \text{ m}$, asupra lui acționează, suplimentar, o forță orizontală constantă \vec{F} care îl frânează pe distanța $x = 10 \text{ cm}$, până la oprire. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și suprafața orizontală este $\mu = 0,2$, iar frecarea cu aerul se neglijează.

a. Calculați energia cinetică a corpului în momentul lansării.

b. Calculați lucrul mecanic efectuat de forța de frecare pe distanța d .

c. Calculați valoarea vitezei corpului după ce a parcurs distanța d .

d. Calculați lucrul mecanic efectuat de forța orizontală constantă \vec{F} pe distanța x , până la oprirea corpului.

Examenul de bacalaureat național 2018

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

Varianta 2

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. (15 puncte)

1. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică unitatea de măsură din SI a mărimii

exprimate prin raportul $\frac{p \cdot V}{T}$ este:

- a. $\text{J} \cdot \text{mol} \cdot \text{K}^{-1}$ b. $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}$ c. $\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$ d. $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$ **(3p)**

2. Două corpuri, având masele egale și confecționate din același material, se află la temperaturile inițiale $t_1 = -8^\circ\text{C}$, respectiv $t_2 = 72^\circ\text{C}$. Corpurile sunt puse în contact. Temperatura finală de echilibru este:

- a. 0°C b. 32°C c. 36°C d. 40°C **(3p)**

3. O cantitate dată de gaz ideal efectuează o transformare la volum constant. Notăm cu Q - căldura primită de gaz, cu L - lucrul mecanic efectuat de gaz, respectiv cu ΔU - variația energiei interne a gazului. În această transformare sunt valabile relațiile:

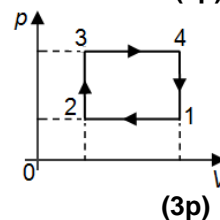
- a. $Q = -L$ și $\Delta U = 0$ b. $L = -\Delta U$ și $Q = 0$ c. $Q = L$ și $\Delta U = 0$ d. $Q = \Delta U$ și $L = 0$ **(3p)**

4. O cantitate dată de gaz aflată la 300 K este încălzită la presiune constantă, astfel încât volumul său se dublează. Temperatura finală a gazului este:

- a. 300 K b. 450 K c. 600 K d. 900 K **(3p)**

5. Un gaz ideal parcurge succesiunea de transformări de stare reprezentate în figura alăturată. Temperatura maximă este atinsă în starea:

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



II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un vas cilindric cu secțiunea $S = 831\text{ cm}^2$ și lungimea $L = 60\text{ cm}$, închis la ambele capete, conține heliu ($\mu = 4\text{ g/mol}$) la presiunea $p_0 = 10^5\text{ N/m}^2$ și la temperatura $t = 27^\circ\text{C}$. Se introduce heliu, aflat la $t = 27^\circ\text{C}$, în cilindru, până când presiunea heliului devine $p = 3 \cdot 10^5\text{ N/m}^2$. Calculați:

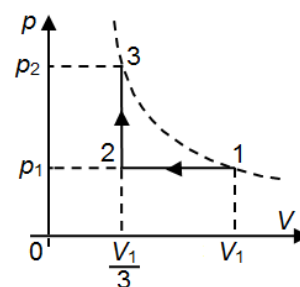
- a. cantitatea inițială de heliu din cilindru;
b. densitatea inițială a heliului din cilindru;
c. masa de heliu care s-a introdus suplimentar în vasul cilindric;
d. temperatura la care trebuie adus gazul rezultat prin introducerea cantității suplimentare de heliu pentru ca presiunea să devină $p' = 2,5 \cdot 10^5\text{ N/m}^2$.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O cantitate de gaz ideal monoatomic ($C_V = 1,5R$) parcurge succesiunea de transformări reprezentată în coordonate $p-V$ în figura alăturată. În stările 1 și 3 gazul se află la aceeași temperatură. Se cunosc parametrii $p_1 = 10^5\text{ Pa}$ și $V_1 = 30\text{ dm}^3$.

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



Examenul de bacalaureat național 2018

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

Varianta 2

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

1. Pentru realizarea unei rețele electrice, un electrician calculează că sunt necesari 200 m de conductor din cupru cu rezistivitatea $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$. Pentru o calitate mai bună, electricianul alege conductor cu aria secțiunii transversale de 2 mm^2 . Neglijând pierderile de material, rezistența electrică totală a conductorului din cupru are valoarea:

- a. $1,7 \Omega$ b. $0,17 \Omega$ c. $3,4 \Omega$ d. $0,34 \Omega$ (3p)

2. Una dintre mărimile caracteristice inscripționate pe acumulatorul unui telefon mobil este exprimată în miliamperi-oră, (mAh). Mărimea exprimată în această unitate de măsură este echivalentă cu o:

- a. energie electrică b. sarcină electrică c. tensiune electrică d. putere electrică (3p)

3. Un calorifer electric are puterea nominală $P = 500 \text{ W}$. Energia electrică consumată de calorifer în $\Delta t = 30 \text{ min}$ este:

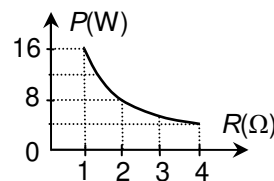
- a. 500 kJ b. 600 kJ c. 900 kJ d. 1800 kJ (3p)

4. Rezistența electrică echivalentă corespunzătoare grupării în serie a trei rezistori identici este 300Ω . Rezistența electrică a unui rezistor este:

- a. 1000Ω b. 900Ω c. 300Ω d. 100Ω (3p)

5. Un consumator cu rezistența variabilă este alimentat la o tensiune constantă U . În figura alăturată este reprezentată puterea electrică a consumatorului, în funcție de rezistența acestuia. Tensiunea U are valoarea:

- a. 2 V
b. 4 V
c. 8 V
d. 16 V

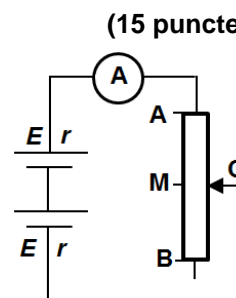


(3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

Punctul M împarte reostatul AB din figura alăturată în două părți egale. Rezistența electrică totală a reostatului este $R_{AB} = 40 \Omega$. Ampermetrul montat în circuit este considerat ideal ($R_A \approx 0 \Omega$). Se cunosc: $E = 15 \text{ V}$, $r = 5 \Omega$. Calculați:

- a. indicația ampermetrului când cursorul C este pe poziția B;
b. tensiunea la bornele reostatului (între punctele A și M) când cursorul C este pe poziția M;
c. tensiunea la bornele uneia dintre surse când cursorul C este pe poziția M;
d. indicația ampermetrului dacă una dintre baterii este montată, din greșeală, cu polaritatea inversă.



(15 puncte)

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

La bornele unei baterii cu rezistența electrică interioară $r = 3 \Omega$ este conectat un bec care are parametri nominali $U_b = 12 \text{ V}$ și $I_b = 1 \text{ A}$. Becul funcționează la parametri nominali, iar conductoarele electrice de legătură au rezistență electrică neglijabilă. Calculați:

- a. energia electrică consumată de bec în timp de o oră;
b. puterea electrică totală dezvoltată de baterie;
c. valoarea rezistenței electrice R_1 a unui alt consumator, cu rezistență electrică diferită de cea a becului, pe care bateria debitează aceeași putere ca și în cazul becului;
d. puterea electrică maximă pe care o poate transfera bateria unui consumator cu rezistența electrică convenabil aleasă.

Examenul de bacalaureat național 2018

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.

D. OPTICĂ

Varianta 2

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. În cazul reflexiei luminii, unghiul de reflexie este:

- a. egal cu unghiul de incidență;
- b. mai mic decât unghiul de incidență;
- c. mai mare decât unghiul de incidență;
- d. 90° dacă unghiul de incidență este de 0° (3p)

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manuale, lucrul mecanic de extracție a electronilor dintr-un metal, prin efect fotoelectric extern, poate fi exprimat prin relația:

- a. $L = \frac{h}{\nu_0}$
- b. $L = \frac{h \cdot \nu_0}{c}$
- c. $L = h\nu_0$
- d. $L = h \frac{c}{\nu_0}$ (3p)

3. Unitatea de măsură a mărimii fizice exprimate prin raportul dintre viteza luminii în vid și frecvență este:

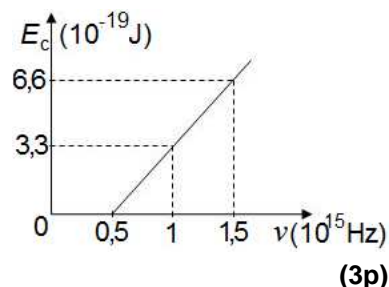
- a. J
- b. m
- c. W
- d. Hz (3p)

4. O lentilă subțire convergentă are distanța focală de 20 cm. Convergența acestei lentile are valoarea:

- a. -5m^{-1}
- b. $-0,2\text{m}^{-1}$
- c. $0,2\text{m}^{-1}$
- d. 5m^{-1} (3p)

5. În figura alăturată este ilustrată dependența energiei cinetice maxime a fotoelectronilor emiși prin efect fotoelectric de frecvența radiației electromagnetice incidente pe suprafața unui metal. Frecvența minimă de producere a efectului fotoelectric extern pentru acest metal are valoarea:

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



(3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O lentilă convergentă, considerată subțire, are distanța focală de 10 cm. Un obiect luminos liniar cu înălțimea de 3 cm este așezat în fața acestei lentile, pe axa optică principală și perpendicular pe aceasta. Distanța de la lentilă la obiect este de 20 cm.

- a. Precizați dacă imaginea este reală sau virtuală.
- b. Realizați un desen în care să evidențiați construcția imaginii prin lentilă în situația descrisă.
- c. Determinați distanța de la obiect la imaginea lui prin lentilă.
- d. Determinați înălțimea imaginii obiectului.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O rază de lumină monocromatică pătrunde din aer în apa unui bazin cu adâncimea $h = 3$ m. Unghiul de incidență al razei de lumină pe suprafața apei are valoarea $i = 45^\circ$, iar indicele de refracție al apei poate fi considerat $n = \sqrt{2}$.

- a. Determinați valoarea vitezei de propagare a luminii în apa bazinului.
- b. Realizați un desen în care să ilustrați mersul razei de lumină prin aer și prin apă.
- c. Calculați unghiul de refracție al razei de lumină.
- d. Calculați distanța de la punctul de intrare al razei de lumină în apă până la punctul în care raza întâlnește fundul bazinului.