

Examenul de bacalaureat național 2016

Proba E. d)

Proba scrisă la 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 9

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. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manuale, unitatea de măsură în S.I. a mărimii exprimate prin produsul $m \cdot a$ este:

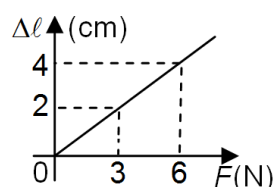
- a. $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ b. W c. J d. N (3p)

2. Un punct material de masă m este ridicat vertical cu viteza constantă v , pe distanța h , în câmp gravitațional uniform. Variația energiei potențiale gravitaționale este:

- a. $\Delta E_p = m \cdot g \cdot h$ b. $\Delta E_p = \frac{mv^2}{2}$ c. $\Delta E_p = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$ d. $\Delta E_p = m \cdot g$ (3p)

3. În graficul alăturat este reprezentată dependența alungirii unui resort de valoarea forței deformatoare care acționează asupra acestuia. Resortul se alungește cu 2 cm sub acțiunea unei forțe de:

- a. 2 N
b. 3 N
c. 4 N
d. 6 N



(3p)

4. Vectorul viteză medie este întotdeauna orientat:

- a. în sensul forței rezultante
b. în sens contrar forței rezultante
c. în sensul vectorului deplasare
d. în sens contrar vectorului deplasare.

(3p)

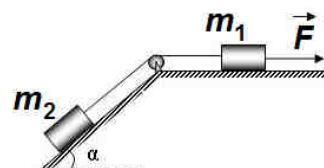
5. Viteza unui punct material aflat în mișcare rectilinie crește în $\Delta t = 5 \text{ s}$ de la $v_0 = 2 \text{ m/s}$ la $v = 6 \text{ m/s}$. Accelerația medie a punctului material are valoarea:

- a. $0,4 \text{ m/s}^2$ b. $0,8 \text{ m/s}^2$ c. $1,2 \text{ m/s}^2$ d. 4 m/s (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Corpurile din figura alăturată sunt legate printr-un fir inextensibil și de masă neglijabilă, trecut peste un scripete lipsit de inerție și frecări. Sub acțiunea forței constante \vec{F} , corpul de masă m_1 se deplasează, în sensul de acțiune al forței, cu viteza constantă $v = 0,5 \text{ m/s}$. Se cunosc masele corpurilor $m_1 = m_2 = 5 \text{ kg}$, unghiul planului înclinat $\alpha = 45^\circ$ și coeficientul de frecare la alunecare, același pentru ambele corpuri și suprafețe $\mu = 0,2$.



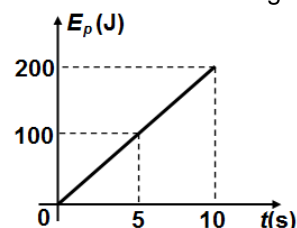
- a. Reprezentați forțele care acționează asupra corpului de masă m_1 .
b. Determinați timpul în care corpul de masă m_1 parcurge distanța $d = 1,5 \text{ m}$.
c. Calculați valoarea forței de frecare ce acționează asupra corpului de masă m_1 .
d. Calculați valoarea tensiunii din fir.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un corp cu masa $m = 1 \text{ kg}$ este ridicat cu viteză constantă, timp de 10 s , cu ajutorul unui motor electric. Energia potențială gravitațională variază în timp conform graficului alăturat. Se consideră că energia potențială este nulă la nivelul solului. Forțele de rezistență la înaintare sunt neglijabile.

- a. Determinați înălțimea la care se află corpul la momentul $t = 5 \text{ s}$.
b. Calculați viteza corpului în timpul ridicării.
c. Determinați puterea dezvoltată de motor.
d. Din punctul aflat la înălțimea $h = 20 \text{ m}$, corpul este lăsat să cadă liber, din repaus. Calculați valoarea vitezei în momentul în care corpul lovește solul.



Examenul de bacalaureat național 2016

Proba E. d)

Proba scrisă la 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 9

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. Procesul termodinamic în care presiunea unei cantități date de gaz ideal rămâne constantă este:

- a. adiabatic b. izocor c. izobar d. izoterm (3p)

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, expresia variației energiei interne în cursul unui proces termodinamic este:

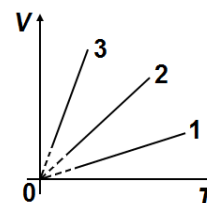
- a. $\Delta U = \nu \cdot C_V \cdot \Delta T$ b. $\Delta U = \nu \cdot C_p \cdot \Delta T$ c. $\Delta U = \nu \cdot C_V \cdot T$ d. $\Delta U = \nu \cdot R \cdot \Delta T$ (3p)

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. pentru mărimea fizică exprimată prin raportul $\frac{\mu}{N_A}$ este:

- a. mol b. kg c. kg^{-1} d. m^3 (3p)

4. Trei cantități egale din același tip de gaz, considerat ideal, sunt supuse unor transformări izobare reprezentate în coordonate $V - T$ prin dreptele 1, 2, 3, ca în figura alăturată. Relația corectă dintre presiunile p_1 , p_2 și p_3 este:

- a. $p_1 = p_2 = p_3$
b. $p_2 > p_1 > p_3$
c. $p_1 > p_2 > p_3$
d. $p_3 > p_2 > p_1$



(3p)

5. O cantitate constantă de gaz ideal monoatomic efectuează o transformare adiabatică. În timpul acestei transformări energia internă a gazului crește cu 8,31 J. Lucrul mecanic schimbat de gaz cu mediul exterior are valoarea:

- a. 16,31 J b. 0 c. -4,16 J d. -8,31 J (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O masă $m = 2 \text{ g}$ de heliu ($\mu_{\text{He}} = 4 \text{ g/mol}$), considerat gaz ideal, este închisă într-un cilindru cu piston, ca în figura alăturată. Pistonul se poate mișca fără frecare. Heliul se află inițial la temperatura $t_1 = 27^\circ\text{C}$ și presiunea $p_1 = p_0$. În exteriorul cilindrului se găsește aer la presiunea atmosferică $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$. Heliul se încălzește lent până la temperatura $T_2 = 1,5 \cdot T_1$. Determinați:

- a. cantitatea de heliu din cilindru;
b. volumul ocupat de heliu la temperatura T_1 ;
c. densitatea heliului la temperatura T_2 ;
d. lucrul mecanic schimbat de heliu cu mediul exterior în timpul încălzirii.



III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O cantitate dată de gaz ideal biatomic ($C_V = 2,5R$) se află în starea inițială 1 în care presiunea este $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$ și volumul $V_1 = 4 \text{ L}$. Gazul este încălzit la volum constant până în starea 2, apoi este comprimat la temperatură constantă până în starea finală 3 în care volumul gazului devine $V_3 = 0,5 V_1$. Căldura primită de gaz în transformarea $1 \rightarrow 2$ este $Q_{12} = 300 \text{ J}$. Se consideră $\ln 2 \approx 0,7$.

- a. Reprezentați grafic succesiunea de transformări $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ în sistemul de coordonate $p - V$.
b. Calculați variația energiei interne a gazului între stările 1 și 2.
c. Calculați presiunea gazului în starea 2.
d. Determinați căldura schimbată de gaz cu mediul exterior în transformarea $2 \rightarrow 3$.

Examenul de bacalaureat național 2016

Proba E. d)

Proba scrisă la 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 9

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

1. Un conductor metallic, conectat la o sursă de tensiune constantă, se încălzește la trecerea curentului electric prin conductor. Dacă se neglijează modificarea dimensiunilor conductorului cu temperatura, atunci:

- a. rezistența electrică a conductorului scade
 - b. rezistența electrică a conductorului nu se modifică
 - c. intensitatea curentului electric prin conductor crește
 - d. intensitatea curentului electric prin conductor scade
- (3p)**

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manuale, mărimea fizică care poate fi exprimată prin produsul $U \cdot I$ reprezintă:

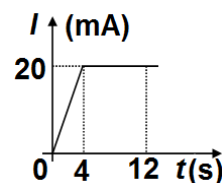
- a. sarcina electrică
 - b. tensiunea electrică
 - c. puterea electrică
 - d. energia electrică
- (3p)**

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

- a. J
 - b. A
 - c. Ω
 - d. W
- (3p)**

4. În graficul din figura alăturată este reprezentată dependența de timp a intensității curentului printr-un conductor metallic. Valoarea sarcinii electrice ce străbate secțiunea transversală a conductorului în intervalul de timp $[4 \text{ s}; 12 \text{ s}]$ este egală cu:

- a. 80 mC
 - b. 160 mC
 - c. 80 C
 - d. 160 C
- (3p)**



5. O baterie cu parametrii $E = 12 \text{ V}$ și $r = 1 \Omega$ alimentează un rezistor cu rezistența electrică variabilă. Valoarea maximă a puterii disipate în rezistor este:

- a. 144 W
 - b. 72 W
 - c. 36 W
 - d. 12 W
- (3p)**

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

În figura alăturată este prezentată schema unui circuit electric. Se cunosc: $E = 3,6 \text{ V}$, $R_1 = 6 \Omega$, $R_2 = 12 \Omega$

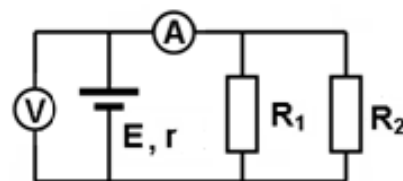
și valoarea intensității indicată de ampermetrul montat în circuit

$I = 0,6 \text{ A}$. Aparatele de măsură sunt considerate ideale

($R_A \rightarrow 0 \Omega$; $R_V \rightarrow \infty$) și rezistența electrică a conductoarelor de

legătură se neglijează. Determinați:

- a. valoarea rezistenței electrice echivalente a circuitului exterior;
- b. valoarea tensiunii indicate de voltmetru;
- c. rezistența interioară r a bateriei;
- d. lungimea conductorului din care este confecționat rezistorul R_1 , dacă acesta are aria secțiunii transversale $S = 0,1 \text{ mm}^2$ și rezistivitatea $\rho = 12 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$.



III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

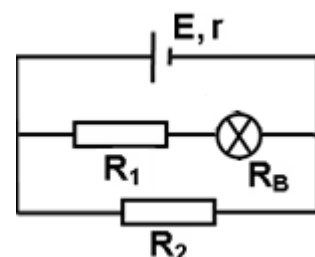
În figura alăturată este prezentată schema unui circuit electric. Se cunosc:

$r = 1,5 \Omega$, $R_1 = 5 \Omega$, $R_2 = 10 \Omega$ și rezistența becului $R_B = 5 \Omega$. Intensitatea

curentului electric prin bec este $I_B = 2 \text{ A}$, iar conductoarele de legătură au

rezistența electrică neglijabilă.

- a. Calculați puterea electrică disipată de bec.
- b. Calculați energia consumată de rezistorul R_1 în timpul $t = 10 \text{ min}$.
- c. Determinați valoarea tensiunii electromotoare a bateriei.
- d. În cazul în care becul se arde, precizați dacă tensiunea la bornele sursei crește sau scade. Justificați răspunsul vostru.



Examenul de bacalaureat național 2016

Proba E. d)

Proba scrisă la 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 9

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. Imaginea unui obiect real așezat în fața unei lentile divergente, perpendicular pe axa optică principală, este:

- a. reală și micșorată
- b. reală și mărită
- c. virtuală și mărită
- d. virtuală și micșorată.

(3p)

2. Simbolurile fiind cele utilizate în manualele de fizică, energia a unui foton este dată de expresia:

- a. $\varepsilon = h\nu$
- b. $\varepsilon = h\frac{c}{\nu}$
- c. $\varepsilon = \frac{h}{\nu}$
- d. $\varepsilon = h\frac{\nu}{c}$

(3p)

3. Unitatea de măsură a convergenței unei lentile este:

- a. m
- b. m^2
- c. m^{-1}
- d. m^{-2}

(3p)

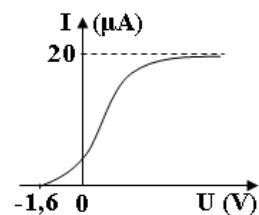
4. Un fascicul de lumină se propagă paralel cu axa optică principală a unui sistem optic centrat format din două lentile convergente identice, având distanța focală $f = 10$ cm. Fasciculul de lumină iese din sistemul optic tot paralel cu axa optică principală. Distanța dintre lentile este:

- a. 0
- b. 5 cm
- c. 10 cm
- d. 20 cm

(3p)

5. În figura alăturată este reprezentată caracteristica curent-tensiune $I = f(U)$, obținută într-un experiment cu o celulă fotoelectrică. Tensiunea de stopare a fotoelectronilor emiși are valoarea:

- a. -3,2 V
- b. -1,6 V
- c. 18,4 V
- d. 20 V



(3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un obiect luminos liniar cu înălțimea de 1 cm este plasat perpendicular pe axa optică principală în fața unei lentile convergente. Lentila este considerată subțire și are distanța focală $f = 20$ cm. Distanța de la obiect la lentilă este de 30 cm.

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

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Pe fundul unui vas paralelipipedic având înălțimea $h = 17,3$ cm, umplut cu un lichid transparent cu indicele de refracție $n = \sqrt{2}$, se află o oglindă plană. O rază de lumină, care vine din aer, cade pe suprafața lichidului sub unghiul de incidență $i = 45^\circ$ și intră în lichid. După reflexia pe oglinda de pe fundul vasului raza de lumină se reîntoarce la suprafața de separație lichid-aer și iese în aer. Se cunoaște 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 razei de lumină prin aer și prin lichid.
- c. Calculați unghiul de refracție al razei de lumină la intrarea în lichid.
- d. Determinați distanța dintre punctul în care lumina intră în lichid și punctul în care lumina iese din lichid.