

Examenul de bacalaureat național 2018

Proba E. d)

Fizic

Filiera teoretică – Încadrarea în profilul real, Filiera vocațională – Încadrarea în profilul militar

Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de program, adică: A. MECANIC, B. ELEMENTE DE TERMODINAMIC, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTIC

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

A. MECANIC

Varianta 9

Se consideră accelerația gravitațională $g = 10 \text{ m/s}^2$.

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

1. Un corp este ridicat **uniform** de-a lungul suprafeței unui plan înclinat sub acțiunea unei forțe de tracțiune. Deplasarea corpului are loc cu frecare. Se poate afirma că:

- a. lucrul mecanic efectuat de forța de frecare este pozitiv
- b. lucrul mecanic efectuat de forța de tracțiune este negativ
- c. energia cinetică a corpului rămâne constant
- d. energia mecanică a corpului rămâne constant

(3p)

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, teorema variației impulsului mecanic pentru un punct material poate fi exprimată prin relația:

- a. $\Delta p = m |\Delta v|$
- b. $\Delta p = F |\Delta t|$
- c. $\Delta p = F |\Delta v|$
- d. $\Delta p = F |\Delta t|$

(3p)

3. Unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice exprimate prin produsul dintre forță și viteză este:

- a. J/s
- b. J
- c. W/s
- d. W

(3p)

4. Un corp având masa $m = 2 \text{ kg}$ este ridicat vertical, cu accelerația $a = 5 \text{ m/s}^2$, prin intermediul unui resort cu constanta de elasticitate $k = 200 \text{ N/m}$. Alungirea resortului are valoarea:

- a. 30 cm
- b. 20 cm
- c. 15 cm
- d. 10 cm

(3p)

5. În graficul din figura 1 este redată dependența de timp a vitezei unui automobil pe parcursul frâmării acestuia până la oprire, într-o mișcare rectilinie. Accelerația automobilului are valoarea:

- a. $-1,33 \text{ m/s}^2$
- b. $-0,75 \text{ m/s}^2$
- c. $-0,50 \text{ m/s}^2$
- d. $-0,25 \text{ m/s}^2$

(3p)

II. Rezolvă următoarea problemă:

(15 puncte)

Un corp de masă $m = 1,7 \text{ kg}$ urcă cu **viteza constantă** $v = 1,5 \text{ m/s}$ pe un plan înclinat foarte lung, sub

acțiunea unei forțe orizontale constante F , ca în figura 2. Unghiul pe care planul înclinat îl formează cu orizontala este $\alpha \approx 37^\circ$. ($\sin \alpha = 0,6$), iar coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și planul înclinat are valoarea $\mu = 0,2$.

a. Determină timpul în care corpul parcurge distanța $d = 1,5 \text{ m}$ în lungul planului înclinat.

b. Reprezintă forțele care acționează asupra corpului.

c. Calculează valoarea forței F pentru care corpul urcă cu viteză constantă pe planul înclinat.

d. Acțiunea forței F încetează și corpul continuă să urce încetinit pe planul înclinat până la oprire, apoi coboară spre baza planului înclinat. Determină accelerația cu care corpul **coboară** pe planul înclinat.

III. Rezolvă următoarea problemă:

(15 puncte)

Un corp de masă $m = 0,2 \text{ kg}$ este aruncat vertical, de jos în sus, de la înălțimea $h = 16 \text{ m}$ față de sol, cu viteza inițială $v_0 = 4 \text{ m/s}$. Se neglijează interacțiunea cu aerul. Considerând că energia potențială gravitațională este nulă la nivelul solului, calculează:

- a. energia mecanică inițială a corpului;
- b. lucrul mecanic efectuat de greutatea corpului din momentul aruncării lui până la atingerea solului;
- c. înălțimea maximă, măsurată față de sol, la care ajunge corpul;
- d. valoarea impulsului mecanic al corpului la atingerea solului.

Examenul de bacalaureat național 2018

Proba E. d)

Fizic

Filiera teoretică – Încadrarea în profilul real, Filiera vocațională – Încadrarea în profilul militar

Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de program, adică: A. MECANIC, B. ELEMENTE DE TERMODINAMIC, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTIC.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Împul de lucru efectiv este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMIC

Varianta 9

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$.
Între parametrii de stare ai gazului ideal există relația: $pV = \nu RT$.

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

1. O cantitate dată de gaz ideal se destinde la temperatură constantă. Pe parcursul acestei transformări densitatea gazului:

- a. se dublează b. rămâne constant c. crește d. scade (3p)

2. Căldurile molare pentru gaze se pot exprima cu ajutorul exponentului adiabatic $\gamma = C_p / C_v$. Căldura molară la volum constant se exprimă prin relația:

- a. $C_v = R(\gamma - 1)$ b. $C_v = R(\gamma + 1)$ c. $C_v = \frac{R}{\gamma - 1}$ d. $C_v = R \frac{\gamma - 1}{\gamma}$ (3p)

3. Simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică. Unitatea de măsură a mărimii fizice exprimate prin produsul $\nu Q/T$ este:

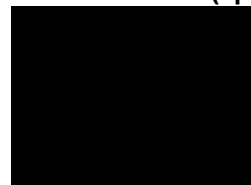
- a. mol b. J c. K d. Pa (3p)

4. Randamentul unui motor termic care funcționează după un ciclu Carnot este 50%. Dacă temperatura sursei calde este 800 K, atunci temperatura sursei reci este:

- a. 100 K b. 200 K c. 400 K d. 600 K (3p)

5. În figura dată este reprezentată dependența volumului unui gaz ideal de temperatura acestuia. Volumul ocupat de gaz în starea B este:

- a. $0,4 \text{ m}^3$
b. $0,6 \text{ m}^3$
c. $0,8 \text{ m}^3$
d. $1,6 \text{ m}^3$



(3p)

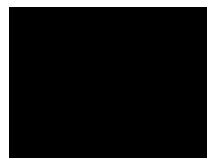
II. Rezolvă următoarea problemă:

(15 puncte)

O cantitate de oxid de azot NO ($\mu = 30 \text{ g/mol}$) considerat gaz ideal, este închis într-un cilindru cu piston, ca în figura dată. Gazul se află la presiunea $p_1 = 80 \text{ kPa}$ și temperatura $T_1 = 300 \text{ K}$. Inițial pistonul este blocat și se găsește la distanța $h = 1 \text{ dm}$ fața de capătul cilindrului.

Aria secțiunii transversale a pistonului este $S = 4,155 \text{ dm}^2$. Pistonul este etanș și se poate deplasa fără frecare. Aerul exterior se află la presiunea $p_0 = 100 \text{ kPa}$.

- a. Calculează masa de gaz din cilindru.
b. Se deblochează pistonul. Calculează distanța față de capătul cilindrului la care se găsește pistonul în poziție de echilibru mecanic. Consideră că temperatura rămâne constantă.
c. Se deschide gazul din cilindru până la temperatura T_2 astfel încât pistonul revine în poziția inițială. Determină temperatura T_2 .
d. Pistonul, aflat în poziția c., se blochează. În cilindru se mai introduce o masă $m = 2 \text{ g}$ de NO . Determină presiunea gazului din cilindru, dacă temperatura gazului devine cu $\Delta T = 25 \text{ K}$ mai mare decât temperatura T_2 .



III. Rezolvă următoarea problemă:

(15 puncte)

O cantitate dată de gaz ideal aflat inițial în starea A, în care presiunea este 10^5 Pa și volumul este $V_A = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$, parcurge un proces ciclic format dintr-o destindere izotermă AB , în cursul căreia volumul gazului crește de două ori, o comprimare izobară BC și o încălzire izocoră CA . Se cunosc: $C_v = 2,5R$ și $\ln 2 \approx 0,7$.

- a. Reprezintă procesul ciclic parcurs de gaz în sistemul de coordonate $p - V$.
b. Determină variația energiei interne a gazului în procesul BC .
c. Calculează lucrul mecanic total schimbat de gaz cu mediul exterior pe parcursul întregului proces ciclic.
d. Calculează valoarea randamentului unui motor termic care ar funcționa după transformarea ciclică descrisă.

Examenul de bacalaureat național 2018

Proba E. d)

Fizic

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de program, adică: A. MECANIC, B. ELEMENTE DE TERMODINAMIC, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTIC.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Împul 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. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, rezistivitatea electrică a materialului din care este confecționat un conductor metalic depinde de temperatură conform relației:

a. $\rho = \rho_0 (1 + \alpha \cdot t)$ b. $\rho = \rho_0 (1 - \alpha \cdot t)$ c. $\rho = \frac{\rho_0}{1 + \alpha \cdot t}$ d. $\rho = \frac{\rho_0}{1 - \alpha \cdot t}$ (3p)

2. Pentru nodul de rețea din figura alăturată legea I a lui Kirchhoff poate fi scrisă sub forma:

a. $I_1 + I_2 = I_3 + I_4$

b. $I_1 + I_3 = I_2 + I_4$

c. $I_3 = I_1 + I_2 + I_4$

d. $I_4 = I_2 + I_3 + I_1$ (3p)

3. Simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică. Unitatea de măsură a mărimii fizice exprimate prin produsul $R \cdot I^2$ este:

a. A b. J c. V d. W (3p)

4. Doi rezistori, cu rezistențele electrice $R_1 = 150 \, \Omega$ și $R_2 = 300 \, \Omega$, sunt conectați în paralel. Rezistența electrică echivalentă corespunde toare grupării paralele a celor doi rezistori este:

a. $100 \, \Omega$ b. $150 \, \Omega$ c. $300 \, \Omega$ d. $450 \, \Omega$ (3p)

5. În figura alăturată este reprezentată dependența intensității curentului electric de tensiunea aplicată la bornele unui rezistor. Rezistența electrică a rezistorului este egală cu:

a. $0,1 \, \Omega$

b. $1 \, \Omega$

c. $10 \, \Omega$

d. $100 \, \Omega$ (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric. Bateria este formată prin conectarea în serie a trei generatoare caracterizate prin parametrii $(E; r)$, $(2E; 2r)$ și $(3E; 3r)$. Se cunosc $E = 1 \text{ V}$ și $r = 1 \, \Omega$. La

bornele bateriei se conectează un conductor din nichelin ($\rho = 4 \cdot 10^{-7} \, \Omega \cdot \text{m}$) a

căruia rezistența electrică este $R = 24 \, \Omega$. Instrumentele de măsură conectate în

circuit sunt considerate ideale ($R_A \equiv 0 \, \Omega$, $R_V \rightarrow \infty \, \Omega$), iar rezistența electrică a

conductoarelor de legătură se neglijează.

a. Calculați valoarea tensiunii indicate de voltmetru când întrerupătorul K este deschis.

b. Calculați valoarea intensității curentului indicat de ampermetru când întrerupătorul K este închis.

c. Calculați lungimea firului din care este confecționat conductorul, știind că diametrul secțiunii transversale a

acestuia este $d = 0,25 \text{ mm} \approx \frac{1}{\sqrt{5\pi}} \text{ mm}$.

d. Se leagă cele trei generatoare în paralel, formându-se astfel o baterie. La bornele acesteia se conectează conductorul cu rezistența R . Calculați valoarea intensității curentului prin conductorul cu rezistența R .

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric. Bateria are t.e.m. $E = 24 \text{ V}$ și rezistență internă $r = 2 \, \Omega$. Valorile rezistențelor electrice ale celor trei

rezistoare conectate la bornele bateriei sunt $R_1 = 20 \, \Omega$, $R_2 = 15 \, \Omega$ și $R_3 = 5 \, \Omega$. Se

neglijează rezistența electrică a conductoarelor de legătură. Determinați:

a. intensitatea curentului electric ce străbate bateria;

b. valoarea puterii disipate prin rezistorul cu rezistența R_1 ;

c. energia disipată de rezistorul R_3 în $t = 10 \text{ min}$;

d. randamentul de transfer al energiei electrice de la baterie către gruparea celor trei rezistoare.

Examenul de bacalaureat național 2018

Proba E. d)

Fizic

Filiera teoretică – Încadrarea în profilul real, Filiera vocațională – Încadrarea în profilul militar

Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de program, adică: A. MECANIC, B. ELEMENTE DE TERMODINAMIC, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTIC.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Împul de lucru efectiv este de 3 ore.

D. OPTIC

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 scrie i pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. În cazul efectului fotoelectric extern, creșterea numărului de electroni emiși de fotocatod în unitatea de timp este provocată de:

- a. scăderea numărului de fotoni incidenți pe suprafața fotocatodului în unitatea de timp
- b. creșterea numărului de fotoni incidenți pe suprafața fotocatodului în unitatea de timp
- c. creșterea vitezei radiației electromagnetice incidente pe suprafața fotocatodului
- d. scăderea vitezei radiației electromagnetice incidente pe suprafața fotocatodului.

(3p)

2. Un fascicul paralel de lumină monocromatică, îngustă, care se propagă în aer, este incident pe suprafața liberă a unui lichid transparent având indicele de refracție n . Între unghiul de incidență și unghiul de refracție există relația:

- a. $\sin i = n \sin r$
- b. $\sin r = n \sin i$
- c. $\cos i = n \cos r$
- d. $\cos r = n \cos i$

(3p)

3. Simbolurile fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mrimii fizice exprimate prin produsul $h\nu$ este:

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

(3p)

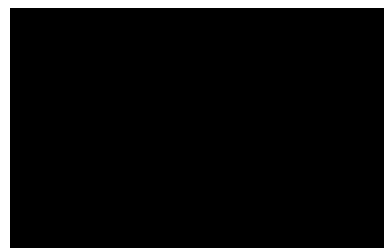
4. Un obiect liniar cu înălțimea de 5 cm este așezat la 10 cm în fața unei oglinzi plane. Imaginea acestui obiect formată de oglindă are înălțimea de:

- a. 2 cm
- b. 5 cm
- c. 10 cm
- d. 15 cm

(3p)

5. Graficul din figura al tensiunii dependente de energia cinetică maximă a electronilor extrași prin efect fotoelectric de frecvența radiației electromagnetice incidente pe suprafața unui metal. Lucrul mecanic de extracție a electronilor din acest metal are valoarea:

- a. $0,5 \cdot 10^{-19}$ J
- b. $1,5 \cdot 10^{-19}$ J
- c. $3,3 \cdot 10^{-19}$ J
- d. $6,6 \cdot 10^{-19}$ J



(3p)

II. Rezolvă următoarea problemă:

(15 puncte)

Două lentile convergente identice, considerate subțiri, sunt alipite pentru a forma un sistem optic centrat. Distanța focală echivalentă a sistemului optic este $f_s = 10$ cm. Un obiect luminos liniar cu înălțimea de 4 cm este așezat perpendicular pe axa optică principală, în fața sistemului optic. Distanța dintre obiect și sistemul optic este de 30 cm.

- a. Determină convergența sistemului optic.
- b. Realizează un desen în care să evidențiezi construcția imaginii prin sistemul optic.
- c. Calculează înălțimea imaginii obiectului.
- d. Se deplasează lentilele una față de cealaltă astfel încât să nu mai fie pe axa principală. Prin micșinarea distanței dintre lentile devine d . Se constată că înălțimea imaginii obiectului formată de sistemul optic nu depinde de distanța dintre obiect și sistemul optic. Calculează distanța d dintre cele două lentile în această situație.

III. Rezolvă următoarea problemă:

(15 puncte)

Un dispozitiv interferențial Young, care are distanța dintre fante $2 = 0,2$ mm și distanța de la planul fantelor la ecran $D = 2$ m, este iluminat de o sursă luminoasă care emite radiație monocromatică și coerentă cu lungimea de undă $\lambda = 500$ nm. Sursa luminoasă este situată pe axa de simetrie a dispozitivului.

- a. Calculează valoarea interfranței observate pe ecran.
- b. Calculează distanța de la maximumul central la maximumul de ordinul $k = 3$.
- c. Calculează diferența de drum optic dintre undele luminoase care, prin suprapunere, formează pe ecran franja luminoasă de ordinul $k = 4$.
- d. Se înlocuiește sursa de lumină monocromatică cu o altă sursă care emite lumină albă. Calculează distanța față de maximumul central la care are loc prima suprapunere a maximelor de interferență pentru radiațiile cu lungimile de undă $\lambda_1 = 500$ nm și respectiv $\lambda_2 = 600$ nm.