

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.

Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

A. MECANIC

Varianta 2

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

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

1. Încălzeala rectilinie încetinită a unui mobil:

- a. viteza este orientată în sensul accelerației
- b. viteza este orientată în sens contrar accelerației
- c. accelerația este orientată în sens contrar vitezei rezultante;
- d. accelerația este nulă;

(3p)

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele fizice, expresia matematică a forței elastice este:

- a. $F_e = -kx$
- b. $F_e = kx$
- c. $F_e = -\mu N$
- d. $F_e = \mu N$

(3p)

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

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

(3p)

4. Lucrul mecanic efectuat de greutatea unui corp cu masă de 10 kg în timpul ridicării de pe sol până la înălțimea de 50 cm are valoarea:

- a. 100 J
- b. 50 J
- c. -50 J
- d. -100 J

(3p)

5. În graficul dat este reprezentată dependența de timp a vitezei unui automobil.

Viteza medie a automobilului în primele zece secunde mișcării are valoarea:

- a. 2,5 m/s
- b. 5 m/s
- c. 7,5 m/s
- d. 10 m/s

(3p)

II. Rezolvă următoarea problemă:

(15 puncte)

Un corp cu masă $m = 1 \text{ kg}$ se deplasează cu frecare, cu viteza constantă $v = 2 \text{ m/s}$, pe o suprafață orizontală, sub acțiunea unei forțe orizontale $F = 2 \text{ N}$. Ulterior corpul urcă pe un plan înclinat sub acțiunea unei forțe orizontale $F_1 = 20 \text{ N}$, ca în figura alăturată. Planul înclinat formează unghiul $\alpha = 45^\circ$ cu suprafața orizontală, iar coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și planul înclinat are valoarea $\mu = 0,2$.

- a. Determină distanța parcursă de corp pe suprafața orizontală în timpul $t_1 = 0,25 \text{ s}$.
- b. Calculează valoarea coeficientului de frecare la alunecare dintre corp și suprafața orizontală.
- c. Calculează valoarea accelerației corpului în timpul urcării pe planul înclinat sub acțiunea forței orizontale F_1 .
- d. Determină valoarea pe care ar trebui să aibă forța orizontală F_1 , astfel încât corpul să se deplaseze cu viteză constantă pe planul înclinat.

(15 puncte)

III. Rezolvă următoarea problemă:

(15 puncte)

Un corp cu masă $m = 1 \text{ kg}$ 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 $d = 2 \text{ m}$, el lovește capătul liber al unui resort orizontal nedeformat, pe care îl comprimă cu $x = 8 \text{ cm}$. Celălalt capăt al resortului este fixat de un perete vertical și imobil. Deplasarea corpului se face cu frecare atât înainte, cât și după lovirea resortului. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și suprafața orizontală este $\mu = 0,2$, iar frecarea cu aerul se neglijează.

- a. Calculează energia cinetică a corpului în momentul lăsarii.
- b. Calculează valoarea vitezei corpului în momentul atingerii resortului.
- c. Calculează lucrul mecanic efectuat de forța elastică pe parcursul comprimării resortului.
- d. Determină valoarea impulsului mecanic al corpului la revenirea lui în poziția în care a atins resortul.

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 2

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. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele fizice, unitatea de măsură din S.I. a mărimii

exprimate prin raportul $\frac{pV\mu}{RT}$ este:

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

2. Căldura necesară pentru a încălzi o bucată de plumb având masa $m = 500 \text{ g}$ $c_{\text{plumb}} = 125 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$ cu

$\Delta t = 20^\circ\text{C}$ este egală cu:

- a. 2500 kJ b. 1250 kJ c. 2500 J d. 1250 J **(3p)**

3. O cantitate dată de gaz ideal se destinde adiabetic dintr-o stare în care temperatura este T_1 , până într-o stare în care temperatura devine T_2 . Lucrul mecanic schimbat de gaz cu mediul exterior poate fi exprimat prin:

- a. $L = \nu C_V (T_2 - T_1)$ b. $L = \nu C_V (T_1 - T_2)$ c. $L = \nu C_p (T_1 - T_2)$ d. $L = \nu C_p (T_2 - T_1)$ **(3p)**

4. Densitatea unei cantități de gaz ideal crește într-o:

- a. proces izobar b. încălzire izobar c. destindere izoterm d. încălzire izocor **(3p)**

5. Un gaz ideal parcurge succesiunea de transformări reprezentate în coordonate

$p-V$ în figura alăturată. Transformarea în care gazul primește căldură, făcând

efectueze lucru mecanic este:

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

(3p)

II. Rezolvă următoarea problemă:

(15 puncte)

Un cilindru orizontal cu secțiunea $S = 831 \text{ cm}^2$ și lungimea $L = 60 \text{ cm}$, închis la ambele capete, este împărțit în două compartimente, A și B, printr-un piston subțire, care se poate mișca fără frecări. Inițial, în cele două compartimente se află cantități egale de azot ($\mu = 28 \text{ g/mol}$) la presiunea $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$ și la temperatura $t = 27^\circ\text{C}$. Se introduce în compartimentul A azot la temperatura $t = 27^\circ\text{C}$ până când presiunea azotului din compartimentul B devine $p = 3 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$. Calculează:

- a. volumul inițial al compartimentului A;
b. cantitatea de azot din compartimentul B;
c. distanța pe care se deplasează pistonul;
d. masa de azot care s-a introdus suplimentar în compartimentul A.

III. Rezolvă următoarea problemă:

(15 puncte)

O cantitate $\nu = 0,24 \text{ mol} \approx \frac{2}{8,31} \text{ mol}$ de gaz ideal monoatomic ($C_V = 1,5R$)

evoluează după ciclul termodinamic $A-B-C-D-A$ reprezentat în coordonate $p-T$ în graficul alăturat. În starea A temperatura gazului este $T_A = 300 \text{ K}$, în starea B $T_B = 3T_A$, iar în starea D $T_D = T_B$.

- a. Reprezintă ciclul termodinamic în coordonate $p-V$.
b. Determină variația energiei interne a gazului în procesul A-B.
c. Calculează lucrul mecanic total schimbat de gaz cu mediul exterior într-un ciclu.
d. Determină randamentul unui motor termic ce ar funcționa după ciclul termodinamic considerat.

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 2

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

1. Tensiunea la bornele unei surse cu tensiunea electromotoare E și rezistență internă r , la bornele căreia este conectat un rezistor de rezistență R , se poate exprima prin relația:

- a. $\frac{ER}{R+r}$ b. $\frac{Er}{R+r}$ c. $\frac{E}{R(R+r)}$ d. $\frac{Er}{R}$ (3p)

2. Una dintre măsurimile caracteristice înscrise pe acumulatorul unui telefon mobil este exprimat în miliamperi-oră (mAh). Măsurimile exprimate în această unitate de măsură sunt echivalente cu o:

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

3. Un fierbător are puterea nominală de 2 kW. Energia consumată de fierbător într-un interval de timp $\Delta t = 5$ min este:

- a. 600 kJ b. 100 kJ c. 60 kJ d. 10 kJ (3p)

4. Rezistența unui conductor liniar, omogen, de lungime $l = 100$ m, cu aria secțiunii transversale de 1 mm^2 , confecționat din aluminiu ($\rho_{Al} = 2,75 \cdot 10^{-8} \text{ } \Omega \cdot \text{m}$), are valoarea:

- a. $275 \text{ } \Omega$ b. $27,5 \text{ } \Omega$ c. $2,75 \text{ } \Omega$ d. $0,275 \text{ } \Omega$ (3p)

5. La bornele unei surse este legat un reostat a cărui rezistență variază între $2 \text{ } \Omega$ și $8 \text{ } \Omega$. În graficul din figura 1 este reprezentată puterea pe reostat în funcție de rezistența acestuia. Rezistența internă a sursei are valoarea:

- a. $2 \text{ } \Omega$
b. $4 \text{ } \Omega$
c. $10 \text{ } \Omega$
d. $16 \text{ } \Omega$

(3p)

II. Rezolvă următoarea problemă:

(15 puncte)

Se consideră circuitul electric a cărui schemă este reprezentată în figura 2. Reostatul AD are rezistență electrică totală $R_{AD} = 180 \text{ } \Omega$. Punctele B și C împart reostatul AD în trei părți egale. Se cunosc: $E_1 = 7 \text{ V}$, $E_2 = 6 \text{ V}$, $r_1 = 2 \text{ } \Omega$, $r_2 = 3 \text{ } \Omega$, $R_1 = 64 \text{ } \Omega$, $R_2 = 56 \text{ } \Omega$.

- a. Calculează rezistența echivalentă a circuitului exterior generatoarelor și curentul în ramura cu cursorul M este în punctul B;
b. Comutatorul k este pus în poziția I, iar cursorul M este în punctul B. Calculează intensitatea curentului prin generatorul E_1 .
c. Comutatorul k este pus în poziția II, iar cursorul este în punctul C. Calculează tensiunea la bornele generatorului E_1 .
d. Comutatorul k este pus în poziția II, iar cursorul este în punctul C. Calculează tensiunea la bornele rezistorului R_2 .

III. Rezolvă următoarea problemă:

(15 puncte)

În figura 3 este reprezentată schema unui circuit electric. Pe soclul becului B_1 sunt înscrise valorile 9 V ; $0,3 \text{ A}$, iar pe soclul becului B_2 sunt înscrise valorile 6 V ; $0,2 \text{ A}$. Toate cele trei becuri funcționează la parametri nominali. Rezistența internă a generatorului este $r = 3 \text{ } \Omega$. Calculează:

- a. puterea nominală a becului B_1 ;
b. rezistența electrică a becului B_3 în condițiile funcționării la parametri nominali;
c. puterea totală dezvoltată de generator;
d. energia consumată în total de cele 3 becuri în timp de 10 minute.

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.

D. OPTIC

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

1. În cazul efectului fotoelectric extern, creșterea energiei radiației electromagnetice incidente pe suprafața metalului în unitatea de timp, cu mărimea constantă a frecvenței, duce la:

- a. creșterea numărului de electroni emiși în unitatea de timp;
- b. scăderea numărului de electroni emiși în unitatea de timp;
- c. creșterea vitezei radiației electromagnetice incidente pe suprafața fotocatodului;
- d. scăderea vitezei radiației electromagnetice incidente pe suprafața fotocatodului; **(3p)**

2. Simbolurile fiind cele utilizate în manualele de fizică, convergența unui sistem optic centrat obținută prin alipirea a două lentile subiri este dată de relația:

- a. $C = C_1 |C_2|$
- b. $C = C_1 / C_2$
- c. $C = C_1 + C_2$
- d. $C = C_1 - C_2$ **(3p)**

3. Simbolurile fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a energiei fotonului este:

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

4. O rază de lumină monocromatică pătrunde din aer în apa unui bazin cu adâncimea de 5 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 $n = \sqrt{2}$. Distanța de la punctul de intrare al razei de lumină în apă la punctul în care raza iese din apă în aer la suprafața bazinului are valoarea de aproximativ:

- a. 1,1 m
- b. 1,4 m
- c. 1,7 m
- d. 2,6 m **(3p)**

5. Într-un grafic 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. $1,5 \cdot 10^{15}$ Hz
- c. $3,3 \cdot 10^{15}$ Hz
- d. $6,6 \cdot 10^{15}$ Hz **(3p)**

II. Rezolvă următoarea problemă:

(15 puncte)

Două lentile subiri, una convergentă și cealaltă divergentă, formează un sistem optic centrat. Distanța dintre lentile este de 50 cm. Modulul distanței focale a fiecărei lentile este de 20 cm. Un obiect luminos liniar AB, cu înălțimea de 4 cm, este amplasat în fața acestui sistem optic, de partea lentilei convergente, pe axa optică principală și perpendicular pe aceasta, ca în figura ilustrată. Distanța de la obiect la lentila convergentă este de 60 cm.

- a. Determină convergența lentilei divergente.
- b. Calculează distanța de la obiect la imaginea lui prin lentila convergentă.
- c. Realizează un desen care evidențiază construcția imaginii prin sistemul optic în fața descrisă.
- d. Calculează înălțimea imaginii obiectului formate de întregul sistem optic.

III. Rezolvă următoarea problemă:

(15 puncte)

Un dispozitiv interferențial Young are distanța dintre fante $2d = 1,5$ mm și distanța de la planul fantelor la ecran $D = 2$ m. Sursa luminoasă emite radiație monocromatică și coerentă cu lungimea de undă $\lambda = 600$ nm și este situat pe axa de simetrie a dispozitivului.

- a. Calculează valoarea interfranței observate pe ecran.
- b. Calculează distanța, față de maximumul central, la care se formează pe ecran maximumul de ordinul $k = 2$.
- c. Calculează diferența de drum optic pentru care se formează prin interferență pe ecran franja luminoasă de ordinul $k = 3$.
- d. Înălțimea dintre fante se mărește o dată cu grosimea $e = 30$ μm și indicele de refracție $n = 1,2$. Calculează deplasarea figurii de interferență observate pe ecran.