

## Examenul de bacalaureat național 2024-SIMULARE -Ianuarie

## Proba E. d)

## Fizică

Filiera teoretică-profil real, Filiera vocațională-profilul militar

· 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. (15puncte)**

1. Unitatea de măsură în S.I. a raportului dintre puterea dezvoltată de motorul unei mașini și viteza acesteia este:

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

2. Un resort cu masa neglijabilă are lungimea în stare nedeformată  $l_0 = 50 \text{ cm}$ . Dacă se suspendă de resort un corp cu masa  $m = 500 \text{ g}$ , lungimea resortului la echilibru este  $l = 55 \text{ cm}$ . Constanta elastică a resortului elastic are valoarea:

- a. 9N/m                      b. 10N/m                      c. 1000N/m                      d. 100N/m                      (3p)

3. Impulsul mecanic al unui punct material crește cu 10%. Variația relativă a energiei sale cinetice este:

- a. 21%                      b. 20%                      c. 11%                      d. 10%                      (3p)

4. Un corp cu greutatea  $G$  se află pe podeaua unui lift care urcă uniform accelerat. În acest caz reacțiunea  $N$  din partea podelei liftului este:

- a.  $N = 0$                       b.  $N > G$                       c.  $N = G$                       d.  $N < G$                       (3p)

5. Un corp este ridicat uniform de-a lungul unui plan înclinat de unghi  $\alpha = 45^\circ$ . Dacă randamentul planului înclinat este 75%, atunci valoarea aproximativă a coeficientului de frecare este:

- a. 0,22                      b. 0,33                      c. 0,55                      d. 0,44                      (3p)

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

Asupra unui corp cu masa  $m_1 = 5 \text{ kg}$  acționează o forță orizontală

constantă  $F = 70 \text{ N}$ . De corpul  $m_1$  este legat printr-un fir inextensibil

un corp de masă  $m_2 = 3 \text{ kg}$  cu care este în contact un alt corp de

masă  $m_3 = 2 \text{ kg}$ , așa cum se observă în figură. Coeficienții de frecare la alunecare dintre corpuri și suprafață au aceeași valoare  $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu = 0,5$ . Calculați:



a. Accelerația corpurilor;

b. Tensiunea din firul inextensibil în timpul deplasării sub acțiunea forței  $F$ ;

c. Forța  $f$  cu care interacționează corpurile aflate în contact;

d. Valoarea forței  $f'$  cu care interacționează corpurile aflate în contact, după încetarea acțiunii forței de tracțiune  $F$ .

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

Un corp de masă  $m = 2 \text{ kg}$  este lansat cu viteza inițială  $v_0 = 16 \text{ m/s}$  vertical în sus de la nivelul solului, unde se considera nulă energia potențială. Pe tot parcursul mișcării, corpul întâmpină o forță de rezistență la înaintare datorată interacțiunii cu aerul, considerată constantă, egală cu  $F_r = 0,6 \cdot m \cdot g$ . Determinați:

a. Energia mecanică în punctul de lansare;

b. Înălțimea maximă la care ajunge corpul;

c. Viteza cu care atinge solul;

d. Variația impulsului corpului în intervalul de timp  $\Delta t = 2 \text{ s}$  din momentul lansării.

## Examenul de bacalaureat național 2024- SIMULARE-Ianuarie

## Proba E. d)

## Fizică

Filiera teoretică-profil real, Filiera vocațională-profilul militar

· 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**

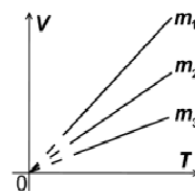
Se consideră numărul lui Avogadro  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ , constanta gazelor ideale  $R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$ .

**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect.**

**(15 puncte)**

1. Trei mase diferite  $m_1$ ,  $m_2$  și  $m_3$  din același gaz ideal sunt supuse unor procese termodinamice reprezentate în coordonate V-T în figura alăturată. Procesele se desfășoară la aceeași presiune ( $p_1 = p_2 = p_3$ ). Relația corectă dintre cele trei mase de gaz este:

- a)  $m_1 = m_2 = m_3$ ,    b)  $m_1 > m_2 > m_3$ ,    c)  $m_2 > m_3 > m_1$ ,    d)  $m_3 > m_2 > m_1$     (3p)



2. Volumul unei cantități date de gaz ideal este micșorat de trei ori printr-un proces descris de legea  $p = aV$  ( $a$  este o constantă pozitivă). Raportul dintre temperatura atinsă de gaz în starea finală și temperatura în starea inițială este:

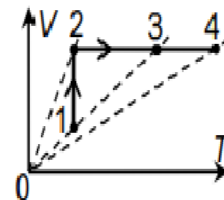
- a) 1/9    b) 1/3    c) 3    d) 9    (3p)

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, mărimea fizică exprimată prin produsul dintre căldura specifică și variația temperaturii are aceeași unitate de măsură în S.I. ca și mărimea fizică exprimată prin raportul:

- a)  $Q / \mu$     b)  $Q / m$     c)  $Q / V$     d)  $Q / C$     (3p)

4. O cantitate de gaz, considerat ideal, este supusă procesului termodinamic 1-2-3-4 reprezentat în figura alăturată. Presiunea minimă este atinsă în starea:

- a) 1    b) 2    c) 3    d) 4    (3p)



5. Un motor termic primește în timpul unui proces ciclic căldura  $Q_1 = 500 \text{ J}$  și cedează mediului exterior căldura  $Q_2 = -300 \text{ J}$ . Lucrul mecanic efectuat de substanța de lucru este:

- a)  $L = 100 \text{ J}$ ,    b)  $L = 200 \text{ J}$ ,    c)  $L = 400 \text{ J}$ ,    d)  $L = 800 \text{ J}$     (3p)

**II. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

Într-o butelie cu pereți rigizi, cu volumul  $V = 33,24 \text{ L}$ , este închisă o masă  $m_1 = 56 \text{ g}$  de azot, considerat gaz ideal, la temperatura  $T = 300 \text{ K}$ . Masa molară a azotului este  $\mu_1 = 28 \text{ g/mol}$ , iar  $C_{V1} = 2,5R$ .

a) Calculați cantitatea de gaz din butelie;

b) Determinați valoarea presiunii azotului din butelie;

c) Azotul din butelie este amestecat cu o masă  $m_2 = 24 \text{ g}$  de heliu ( $\mu_2 = 4 \text{ g/mol}$ , iar  $C_{p2} = 2,5R$ ) aflat la aceeași temperatură. Calculați masa molară a amestecului obținut.

d) Calculați energia internă a amestecului aflat la temperatura  $T = 300 \text{ K}$ .

**III. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

O cantitate de gaz ideal aflată inițial în starea A, în care presiunea este  $p_A = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  și volumul  $V_A = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$ , parcurge un proces ciclic format din: o destindere izotermă AB, în cursul căreia volumul gazului crește de trei ori, o comprimare izobară BC și o încălzire izocoră CA. Căldura molară izocoră este  $C_V = 2,5R$ . Se cunoaște  $\ln 3 = 1,1$ .

a) Reprezentați în sistemul de coordonate p-V procesul ciclic parcurs de gaz;

b) Determinați variația energiei interne a gazului în procesul BC;

c) Calculați lucrul mecanic total schimbat de gaz cu mediul exterior în timpul unui ciclu;

d) Determinați randamentul motorului termic care ar funcționa după ciclul descris.

## Examenul de bacalaureat național 2024- SIMULARE-Ianuarie

## Proba E. d)

## Fizică

Filiera teoretică-profil real, Filiera vocațională-profilul militar

· 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**

**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect.**

**(15 puncte)**

1. Simbolurile unităților de măsură fiind cele utilizate în S.I., mărimea fizică a cărei unitate de măsură poate fi exprimată în forma  $W \cdot m \cdot A^{-2}$  este:

- a. tensiunea      b. rezistivitatea      c. puterea      d. rezistența electrică      (3p)

2. Un fir din cupru, conectat la o tensiune electrică constantă, în timpul funcționării se încălzește de la  $0^{\circ}\text{C}$  până la  $\theta$ . Variația relativă a intensității curentului electric prin fir datorită încălzirii este data de relația:

- a.  $\frac{1+\alpha\theta}{\alpha\theta}$       b.  $\frac{\alpha\theta}{1+\alpha\theta}$       c.  $\frac{\alpha\theta}{1-\alpha\theta}$       d.  $-\frac{\alpha\theta}{1+\alpha\theta}$       (3p)

3. Din două conductoare metalice, fiecare având rezistența electrică  $R$ , se confecționează un triunghi echilateral și un pătrat. Care este produsul rezistențelor electrice măsurate între două vârfuri alăturate, atât pentru triunghi cât și pentru pătrat?

- a.  $\frac{R^2}{8}$       b.  $\frac{R^2}{24}$       c.  $\frac{3R^2}{4}$       d.  $\frac{2R^2}{9}$       (3p)

4. O baterie este formată din 4 grupări de câte 8 surse legate în serie, conectate în paralel. Sursele electrice fiind identice ( $E, r$ ), parametri sursei echivalente sunt:

- a.  $8E; 2r$       b.  $8E; 0,5r$       c.  $4E; 0,5r$       d.  $4E; 2r$       (3p)

5. O plită electrică funcționează la tensiunea  $U = 200 \text{ V}$  și are puterea electrică  $P = 800 \text{ W}$ . Firul din care este confecționată rezistența plitei are diametrul  $d = \sqrt{\frac{8}{\pi}} \cdot 10^{-4} \text{ m}$  și rezistivitatea materialului  $\rho = 10^{-7} \Omega \cdot m$ . Lungimea firului folosit are valoarea:

- a. 40 m      b. 30 m      c. 25 m      d. 10 m      (3p)

**II. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

Un conductor confecționat dintr-un material cu rezistivitatea  $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$  are aria secțiunii transversale egală cu  $S = 1,7 \text{ mm}^2$  și lungimea  $l = 200 \text{ m}$ . Se taie conductorul în patru părți egale și se leagă părțile în paralel. Apoi gruparea se conectează la bornele unei grupări paralel formate din 5 surse identice, fiecare cu t.e.m.  $E = 1,5 \text{ V}$  și rezistența internă  $r = 0,25 \Omega$  fiecare. Să se afle:

- a. Rezistența conductorului;  
b. Rezistența circuitului exterior;  
c. Tensiunea electrică la bornele grupării de surse;  
d. Intensitatea curentului electric indicată de un ampermetru real ( $R_A = 1 \Omega$ ), înseriat cu unul din cei patru conductori.

**III. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

Prin conectarea la bornele unui acumulator cu rezistența interioară  $r = 0,16 \Omega$ , un încălzitor electric dezvoltă puterea  $P_1 = 200 \text{ W}$ . Dacă se include în circuit, în serie, încă un acumulator identic cu primul, același încălzitor dezvoltă puterea  $P_2 = 288 \text{ W}$ . Determinați:

- a. Rezistența electrică a încălzitorului;  
b. Tensiunea electromotoare a unui acumulator;  
c. Puterea electrică dezvoltată de acumulator în primul circuit;  
d. Randamentul circuitului electric format din acumulator și încălzitorul electric.

## Examenul de bacalaureat național 2024- SIMULARE-Ianuarie

## Proba E. d) Fizică

Filiera teoretică-profil real, Filiera vocațională-profilul militar

· 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: constanta lui Planck  $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  Js, sarcina electrică elementară  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C, masa electronului  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg și 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. Precizați care dintre afirmațiile de mai jos este adevărată: imaginea unui obiect real așezat pe axa Ox în fața unei lentile convergente, între focar și lentilă, este:

1. dreaptă și mai mică decât obiectul
2. răsturnată și mai mare decât obiectul
3. dreaptă și mai mare decât obiectul
4. răsturnată și egală cu obiectul

a. 1                      b. 2                      c. 3                      d. 4                      (3p)

2. O radiație monocromatică parcurge două medii diferite cu indicii de refracție  $n_1 = 3/2$  și  $n_2 = 4/3$ . Considerând că drumurile optice parcurse sunt egale, relația dintre distanțele geometrice parcurse este:

a.  $d_2/d_1 = 1/3$       b.  $d_2/d_1 = 1$       c.  $d_2/d_1 = 1/2$       d.  $d_2/d_1 = 9/8$       (3p)

3. O lentilă are, în aer, distanța focală  $f = 20$  cm. Introdusă într-un lichid cu indicele de refracție egal cu cel al materialului lentilei ( $n = 3/2$ ), distanța focală a lentilei devine:

a.  $f_1 = 30$  cm      b.  $f_1 = 0$  cm      c.  $f_1 = 20$  cm      d.  $f_1 \rightarrow \infty$       (3p)

4. Tensiunea de stopare a electronilor emiși prin efect fotoelectric extern, care se deplasează cu  $v = 240 \cdot 10^3$  m/s este aproximativ:

a. 0,32 V      b. 1,6 V      c. 2,4 V      d. 0,16 V      (3p)

5. În cazul efectului fotoelectric extern, interacțiunea dintre un foton și un electron se produce într-un interval de timp având ordinul de mărime:

a. ns      b. s      c.  $\mu$ s      d. ms      (3p)

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

O lentilă convergentă,  $L_1$ , formează imaginea unui obiect real pe un ecran așezat la 7,5 cm de lentilă. Imaginea formată pe ecran este reală, răsturnată și de două ori mai mică decât obiectul.

- a. Determinați convergența lentilei;
- b. Calculați distanța de la obiect la lentilă;
- c. Determinați poziția finală a imaginii obiectului față de o a doua lentilă, identică cu prima, așezată la  $d = 15$  cm de prima lentilă, considerând că obiectul și lentila  $L_1$  nu își modifică poziția;
- d. Realizați un desen prin care să evidențiați construcția imaginii în sistemul de lentile considerat, în condițiile punctului c.

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

Un dispozitiv Young situat în aer este iluminat cu radiații monocromatice cu  $\lambda = 400$  nm. Distanța dintre cele două fante ale dispozitivului este  $a = 2$  mm.

- a. Aflați la ce distanță de planul fantelor trebuie așezat ecranul, astfel încât interfranța să fie  $i = 1$  mm;
- b. Considerând că ecranul se apropie cu 1 m de planul fantelor, aflați care este diferența de drum optic dintre două raze la 1,6 mm de maximul central.
- c. Determinați distanța față de maximul central la care se formează maximul de ordinal 4, pentru radiația cu lungime de undă dată, în condițiile punctului b.
- d. Calculați valoarea interfranței, dacă întreg dispozitivul se introduce în apă  $n_a = 4/3$  și se menține distanța inițială dintre fante și ecran.