



**EXAMENUL DE BACALAUREAT 2010**

**Proba scrisă la Fizică**

**Proba E - d):** Filiera teoretică – profilul real, Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului, 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 efectiv de lucru este de 3 ore.

**B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ**

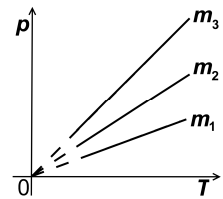
**Varianta 8**

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. Trei mase diferite  $m_1$ ,  $m_2$  și  $m_3$  din același gaz ideal sunt supuse unor procese termodinamice reprezentate în coordonate  $p$ - $T$  în figura alăturată. Volumele ocupate de gaze sunt egale ( $V_1 = V_2 = V_3$ ). 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. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, expresia densității unui gaz ideal având masa molară  $\mu$ , aflat la temperatura  $T$  și presiunea  $p$  este:

a.  $\rho = \frac{pV}{\nu R}$

b.  $\rho = \frac{p\mu}{RT}$

c.  $\rho = \frac{RT}{p\mu}$

d.  $\rho = \frac{m}{\mu} RT$

**(3p)**

3. Energia internă a unui gaz ideal crește atunci când gazul este supus următorului proces termodinamic:

a. destindere adiabatică

b. destindere la presiune constantă

c. comprimare la presiune constantă

d. comprimare la temperatură constantă

**(3p)**

4. Unitatea de măsură în S.I. a capacității calorice a unui corp este:

a.  $\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$

b.  $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

c.  $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

d.  $\text{J}$

**(3p)**

5. O cantitate  $\nu = 4$  mol de gaz ideal diatomic ( $C_V = 2,5 \cdot R$ ), aflat la temperatura  $T_1 = 600 \text{ K}$ , este răcit adiabatic până la temperatura  $T_2 = 300 \text{ K}$ . Lucrul mecanic efectuat de gaz este de aproximativ:

a.  $-30,5 \text{ kJ}$

b.  $-24,9 \text{ kJ}$

c.  $24,9 \text{ kJ}$

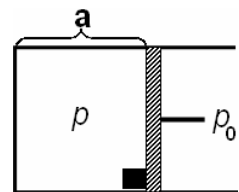
d.  $30,5 \text{ kJ}$

**(3p)**

**II. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

Într-un cilindru orizontal prevăzut cu piston mobil este închisă o cantitate  $\nu = 0,5$  mol de gaz ideal, ca în figura alăturată. Gazul se află inițial la temperatura  $t_1 = 7^\circ \text{C}$  și la presiunea  $p = \frac{p_0}{2}$ .



Pistonul are aria  $S = 8,31 \text{ dm}^2$ . Un sistem de blocare împiedică deplasarea pistonului în sensul comprimării gazului, dar permite deplasarea cu frecare neglijabilă în sensul măririi volumului. Presiunea atmosferică are valoarea  $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ . Determinați:

a. lungimea „a” a porțiunii ocupate de gaz în starea inițială;

b. numărul de molecule din unitatea de volum în starea inițială;

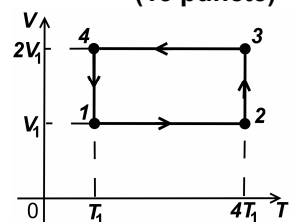
c. temperatura  $T_2$  până la care trebuie încălzit gazul astfel încât pistonul să înceapă să se deplaseze;

d. temperatura  $T_3$  până la care trebuie încălzit gazul, astfel încât lungimea porțiunii ocupate de gaz să se dubleze. Cilindrul este suficient de lung.

**III. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

O cantitate  $\nu = 1$  mol de gaz ideal monoatomic ( $C_V = 1,5R$ ) este supusă procesului ciclic  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ , reprezentat în sistemul de coordonate  $V$ - $T$  în figura alăturată. Temperatura gazului în starea 1 este  $T_1 = 300 \text{ K}$ . Considerați că  $\ln 2 \cong 0,69$ .



a. Calculați energia internă a gazului în starea 1.

b. Determinați valoarea căldurii primite de gaz în timpul unui ciclu.

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

d. Reprezentați procesul ciclic în sistemul de coordonate  $p$ - $V$ .

**EXAMENUL DE BACALAUREAT 2010**

**Proba scrisă la Fizică**

**Proba E - d):** Filiera teoretică – profilul real, Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului, 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 efectiv de lucru este de 3 ore.

**C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU**

**Varianta 8**

Se consideră sarcina electrică elementară  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

**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., unitatea de măsură pentru puterea electrică poate fi scrisă în forma:

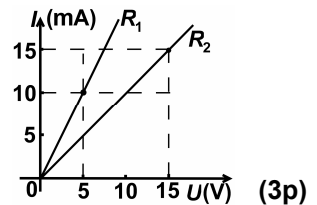
- a.  $\frac{\text{A}^2}{\Omega}$                       b.  $\frac{\text{V}^2}{\Omega}$                       c.  $\text{A}^2 \cdot \Omega^2$                       d.  $\text{V}^2 \cdot \Omega^2$                       (3p)

2. Intensitatea curentului electric printr-un conductor este numeric egală cu:

- a. lucrul mecanic efectuat pentru deplasarea unității de sarcină electrică prin conductor  
b. sarcina electrică transportată de electroni prin conductor  
c. raportul dintre tensiunea la bornele conductorului și rezistența internă a sursei din rețeaua electrică în care este conectat conductorul  
d. sarcina electrică transportată de purtătorii de sarcină care trec, într-o secundă, prin secțiunea transversală a conductorului (3p)

3. În figura alăturată sunt reprezentate caracteristicile curent-tensiune a două rezistoare. Relația corectă dintre rezistențele electrice ale celor două rezistoare este:

- a.  $R_2 = 0,5 \cdot R_1$   
b.  $R_2 = 1,5 \cdot R_1$   
c.  $R_2 = 2 \cdot R_1$   
d.  $R_1 = 10 \cdot R_2$

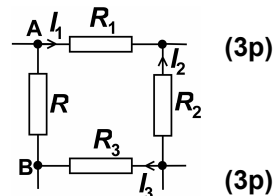


4. Un circuit electric conține o sursă cu tensiunea electromotoare  $E$  și rezistența internă  $r$  și un reostat a cărui rezistență electrică poate fi modificată. Puterea maximă care poate fi transmisă circuitului exterior are expresia:

- a.  $\frac{E^2}{4r}$                       b.  $\frac{E^2}{2r}$                       c.  $\frac{E}{R+r}$                       d.  $\frac{E^2 r}{4}$                       (3p)

5. Pentru porțiunea de rețea din figura alăturată se cunosc:  $R_1 = 12 \Omega$ ,  $R_2 = R_3 = 6 \Omega$ ,  $I_1 = I_3 = 1 \text{ A}$  și  $I_2 = 3 \text{ A}$ . Tensiunea  $U_{AB}$  are valoarea:

- a. 36 V                      b. 18 V                      c. 12 V                      d. 0 V                      (3p)



**II. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

O baterie este formată din 6 surse de tensiune identice, caracterizate fiecare de valorile  $E = 20 \text{ V}$  și  $r = 1,0 \Omega$ . Bateria este alcătuită din 3 ramuri legate în paralel, fiecare ramură conținând 2 surse grupate serie. Bateria alimentează o grupare de patru rezistoare cu rezistențele  $R_1 = 10 \Omega$ ,  $R_2 = 20 \Omega$ ,  $R_3 = 4,0 \Omega$  și  $R_4 = 8,0 \Omega$ . Rezistoarele sunt conectate astfel:  $R_1$  și  $R_2$  în paralel,  $R_3$  și  $R_4$  în paralel, cele două grupări paralele fiind înseriate.

- a. Reprezentați schema electrică a circuitului.  
b. Calculați valoarea rezistenței electrice echivalente a grupării celor patru rezistoare.  
c. Calculați valoarea tensiunii electrice la bornele rezistorului  $R_2$ .  
d. Calculați valoarea intensității curentului electric prin una dintre surse, dacă la bornele acestora se conectează un fir conductor de rezistență electrică neglijabilă.

**III. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

La bornele unei surse având tensiunea electromotoare  $E = 8,0 \text{ V}$  și rezistența internă  $r = 0,5 \Omega$  se leagă în paralel un rezistor a cărui rezistență electrică are valoarea  $R_2 = 2,0 \Omega$  și un bec. Un voltmetru, considerat ideal ( $R_v \rightarrow \infty$ ), conectat la bornele sursei, indică  $U = 6,0 \text{ V}$ . Cunoscând rezistența filamentului becului „la rece” ( $t_0 = 0^\circ \text{ C}$ )  $R_{01} = 1,0 \Omega$  și coeficientul termic al rezistivității materialului din care este confecționat filamentul becului  $\alpha = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ , determinați:

- a. energia consumată de rezistor în 5 minute de funcționare;  
b. puterea totală dezvoltată de sursă;  
c. randamentul transferului de putere de la sursă la circuitul exterior;  
d. temperatura filamentului becului în timpul funcționării.

**EXAMENUL DE BACALAUREAT 2010**

**Proba scrisă la Fizică**

**Proba E - d):** Filiera teoretică – profilul real, Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului, 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 efectiv de lucru este de 3 ore.

**D. OPTICĂ**

**Varianta 8**

Se consideră 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. Fenomenul care provoacă devierea razei de lumină la trecerea printr-o lentilă este:

a. efectul fotoelectric    b. interferența    c. reflexia    d. refracția    **(3p)**

2. Imaginea reală dată de un sistem optic pentru un punct luminos se formează:

a. la intersecția prelungirii razelor de lumină care ies din sistemul optic  
b. la intersecția razelor de lumină care ies din sistemul optic  
c. la intersecția dintre o rază de lumină și axa optică principală  
d. la intersecția razelor de lumină care intră în sistemul optic    **(3p)**

3. O rază de lumină trece din aer ( $n_{aer} = 1$ ) în apă ( $n_{apa} = \frac{4}{3}$ ). Unghiul de incidență este  $i = 30^\circ$ . Sinusul unghiului de refracție are valoarea:

a. 0,375    b. 0,500    c. 0,667    d. 0,750    **(3p)**

4. Un obiect este așezat în fața unei oglinzi plane. Dacă obiectul se depărtează de oglindă cu distanța  $d$ , atunci distanța dintre el și imaginea sa:

a. crește cu  $d$     b. scade cu  $d$     c. crește cu  $2d$     d. scade cu  $2d$     **(3p)**

5. Alegeți afirmația care **nu** este corectă în legătură cu imaginea de interferență obținută cu ajutorul unei pene optice:

a. imaginea de interferență constă în franje de egală grosime  
b. franjele de interferență sunt echidistante între ele  
c. franjele de interferență sunt paralele cu muchia penei  
d. imaginea de interferență nu este localizată    **(3p)**

**II. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

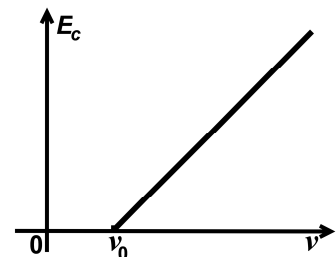
Pentru determinarea experimentală a distanței focale a unei lentile divergente se realizează un sistem alipit format din lentila divergentă și o lentilă convergentă având distanța focală  $f_2 = 8$  cm . Sistemul astfel format se așază pe un banc optic. Se constată că pentru a obține o imagine clară a obiectului real situat pe axa optică la distanța  $d_1 = 18$  cm în fața sistemului de lentile, ecranul trebuie plasat la distanța  $d_2 = 36$  cm față de lentile. Determinați:

a. convergența echivalentă a sistemului de lentile alipite;  
b. mărirea liniară transversală dată de sistemul de lentile pentru obiectul considerat;  
c. distanța focală a lentilei divergente.  
d. Realizați un desen în care să evidențiați construcția imaginii printr-o lentilă divergentă, pentru un obiect situat între focarul imagine și lentilă.

**III. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

În graficul alăturat este reprezentată dependența energiei cinetice maxime a electronilor emiși prin efect fotoelectric extern, de frecvența radiației incidente. Metalul pentru care a fost obținut acest grafic este supus acțiunii radiațiilor luminoase cu frecvențele  $\nu_1 = 4,00 \cdot 10^{14}$  Hz ,  $\nu_2 = 5,45 \cdot 10^{14}$  Hz și respectiv  $\nu_3 = 6,25 \cdot 10^{14}$  Hz . Frecvența de prag a metalului are valoarea  $\nu_0 = 5,45 \cdot 10^{14}$  Hz .



a. Calculați valoarea lucrului mecanic de extracție.  
b. Indicați semnificația fizică a pantei drepte reprezentate în grafic.  
c. Indicați care dintre cele trei radiații produc efect fotoelectric. Justificați.  
d. Calculați valoarea energiei cinetice maxime a electronilor extrași de radiația cu frecvența  $\nu_3$  .