

**EXAMEN DE BACALAUREAT – 2013**  
**Proba scrisă la Fizică**

**TERMODINAMICA**

Se consideră  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ,  $R = 8,31 \text{ J / (mol} \cdot \text{K)}$

**SUBIECTUL I. (15 puncte)**

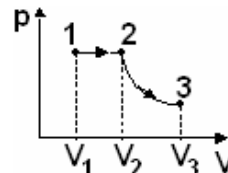
Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect:

1. Un gaz ideal diatomic ( $C_v = 5R/2$ ) se află într-o stare inițială în care volumul gazului este  $V$  iar presiunea  $p$ . Gazul este încălzit la presiune constantă până când volumul său se triplează. Căldura absorbită de gaz în acest proces este:

- a.  $3pV$       b.  $5pV$       c.  $7pV$       d.  $9pV$

2. Un gaz monoatomic ( $C_v = 3R/2$ ), este supus proceselor reprezentate în figura alăturată, în care 1–2 este o destindere izobară de la volumul  $V_1$  la volumul  $V_2 = 2V_1$ , iar 2–3 este o destindere izotermă până la volumul  $V_3 = eV_2$  ( $e = 2,7$  baza logaritmului natural). Raportul dintre lucrul mecanic total și variația corespunzătoare a energiei interne a gazului este:

- a. 1      b. 2      c. 3      d. 4



3. În timpul funcționării motorului Diesel, arderea combustibilului are loc într-un proces aproximativ:

- a. izobar      b. izocor      c. izoterm      d. adiatic

4. Într-un balon rigid se află oxigen ( $C_v = 5R/2$ ) la temperatura  $t_1 = 27^\circ\text{C}$ . Balonul este încălzit și oxigenul absoarbe cantitatea de căldură  $Q = 50 \text{ kJ}$  până când temperatura sa absolută se triplează. Cantitatea de oxigen din balon este:

- a.  $2 \text{ moli}$       b.  $3 \text{ moli}$       c.  $4 \text{ moli}$       d.  $6 \text{ moli}$

5. Experimental, se constată că volumul molar al oricărui gaz, în condiții normale de temperatură și presiune este  $22,42 \text{ L/mol}$ . În aceste condiții, numărul de molecule din unitatea de volum este:

- a.  $1,84 \cdot 10^{24} \text{ m}^{-3}$       b.  $6,82 \cdot 10^{24} \text{ m}^{-3}$       c.  $1,55 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3}$       d.  $2,68 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

**1. (15 puncte)**

Două vase cu volumele  $V_1 = 1,662 \text{ dm}^3$  și  $V_2 = 3,324 \text{ dm}^3$  comunică printr-un tub de volum neglijabil prevăzut cu un robinet. În primul vas se află molecule de oxigen ( $\mu_1 = 32 \cdot 10^{-3} \text{ Kg/mol}$ ) la presiunea  $p_1 = 3 \text{ atm}$  și temperatură  $t = 27^\circ\text{C}$ , iar al doilea vas conține molecule de azot

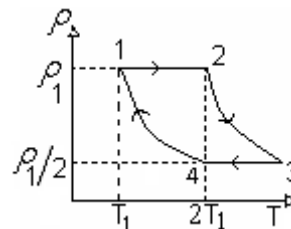
( $\mu_2 = 28 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ ) la presiunea  $p = 2,4 \text{ atm}$  și la aceeași temperatură  $t = 27^\circ\text{C}$ . După deschiderea robinetului, vasele comunică între ele și rămân în continuare termostate la temperatura inițială. Se consideră  $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$ . Determinați:

- a. numărul inițial de moli din fiecare vas;  
b. raportul densităților celor două gaze înainte de deschiderea robinetului;  
c. masa molară a amestecului de gaze obținut;  
d. presiunea finală după deschiderea robinetului.

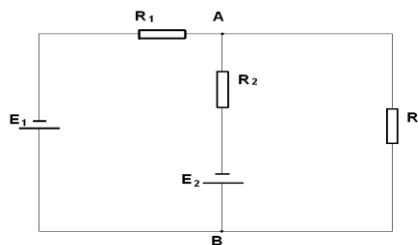
**2. (15 puncte)**

Un mol de heliu cu exponentul adiabatic  $\gamma = 5/3$  se găsește la presiunea  $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$  și volumul  $V_1 = 4 \text{ dm}^3$ . Gazul suferă o transformare ciclică în

care dependența densității gazului de temperatură este ilustrată în figura alăturată. În procesele 2–3 și 4–1 densitatea și temperatura absolută variază astfel încât  $\rho \cdot T = \text{ct}$ , iar în transformarea 1–2 temperatura se dublează.



- a. Reprezentați ciclul în sistemul de coordonate  $p$ - $V$ .  
b. Determinați căldura primită de heliu în procesul 1–2–3.  
c. Calculați variația energiei interne în procesul 3–4–1.  
d. Calculați lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul în transformarea 4–1



**EXAMEN DE BACALAUREAT – 2013**  
**Proba scrisă la Fizică**

**OPTICĂ**

Se consideră: viteza luminii în vid  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s , constanta Planck  $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  J s , sarcina electrică elementară  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C , masa electronului  $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$  kg .

**SUBIECTUL I (15 puncte)**

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect

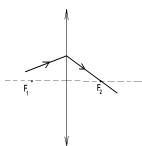
1. O rază de lumină ajunge pe o suprafață de separație între două medii transparente diferite sub un unghi de incidență egal cu unghiul limită . Unghiul limită este :

- a. unghiul de incidență pentru care raza reflectată e perpendiculară pe cea refractată
- b. unghiul de incidență pentru care raza incidentă trece nedeviată în cel de-al doilea mediu
- c. unghiul de incidență pentru care unghiul de refracție e  $90^\circ$
- d. unghiul de incidență pentru care se produce interferența razei reflectate cu cea refractată

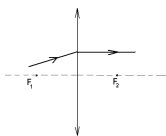
2. Dintr-o lentilă convergentă de distanță focală  $f_1 = 10\text{cm}$  și o lentilă divergentă de distanță focală  $f_2 = 5\text{cm}$  se alcătuieste un sistem optic centrat afocal . Distanța dintre lentile este :

- a. 15 cm
- b. 10 cm
- c. 20 cm
- d. 5 cm

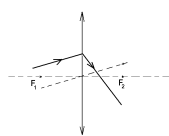
3. Fie o rază de lumină care ajunge pe o lentilă ca în figurile alăturate . Figura care descrie corect propagarea razei de lumină este :



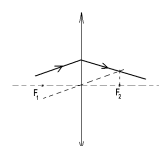
a.



b.



c.



d.

4. O condiție obligatorie pentru producerea efectului fotoelectric extern este ca:

- a. intensitatea radiației incidente să fie mai mare decât intensitatea curentului fotoelectric de saturație
  - b. frecvența radiației incidente să fie mai mare decât frecvența de prag
  - c. frecvența radiației incidente să fie mai mică decât frecvența de prag
  - d. tensiunea de stopare să fie suficient de mică încât să permită ajungerea la anod a fotoelectronilor
5. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de

fizică (  $\varepsilon$  este energia fotonului), unitatea de măsură a mărimii  $\frac{\varepsilon \lambda}{h}$  este:

- a. m
- b. s
- c.  $s^{-1}$
- d. m/s

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

**1. (15 puncte)**

O lentilă convergentă formează pe un ecran situat la  $60\text{cm}$  de un obiect liniar , așezat perpendicular pe axa optică principală, o imagine de patru ori mai mare ca obiectul . Determinați :

- a. distanța focală a lentilei ;
- b. mărimea imaginii dacă se așaza obiectul cu înălțimea de  $2\text{cm}$  de-a lungul axei optice principale cu extremitatea din dreapta la  $19,2\text{cm}$  de lentilă ;
- c. poziția imaginii aceluiași obiect așezat perpendicular pe axa optică principală dacă se alipește de prima lentilă o altă lentilă divergentă cu distanță focală  $7,5\text{cm}$  .

**2. (15 puncte)**

O radiație monocromatică cu lungimea de undă  $\lambda = 300\text{nm}$  cade pe o placă de cesiu. Lucrul mecanic de extracție a electronilor din cesiu are valoarea de  $1,89\text{eV}$  ( $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$  J).

- a. Calculați energia cinetică maximă a fotoelectronilor emiși de cesiu.
- b. Determinați frecvența minimă a radiației electromagnetice sub acțiunea căreia placa poate să emită fotoelectroni.
- c. Determinați numărul fotoelectronilor emiși în unitatea de timp la iradierea plăcii cu lumină cu lungimea de undă dată, dacă puterea fasciculului incident este  $P=10\text{mW}$  și fiecare foton produce emisia unui singur electron.
- d. Reprezentați graficul  $E_c = E_c(\nu)$  în care este relevată dependența energiei cinetice maxime a electronilor de frecvența radiației incidente

**EXAMEN DE BACALAUREAT – 2013**  
**Proba scrisă la Fizică**

**MECANICĂ**

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

**SUBIECTUL I. (15 puncte)**

**Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte**

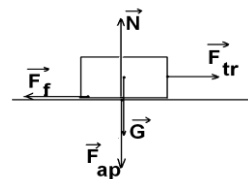
1. Unitatea de măsură a modului de elasticitate (modulul lui Young) este :

- a.  $N/m^2$                       b.  $N/m$                       c.  $N \cdot m$                       d.  $J$

2. Un corp de masă  $m$  se deplasează pe o suprafață orizontală pe o distanță  $h$ , coeficientul de frecare la alunecare fiind  $\mu$ . Lucrul mecanic efectuat de greutatea corpului este :

- a.  $mgh$                       b.  $-mgh$                       c.  $\mu mgh$                       d. 0

3. Un corp se deplasează pe un plan orizontal cu frecare sub acțiunea unei forțe de tracțiune paralele cu planul. În figură sunt reprezentate forțele ce acționează asupra corpului și planului. Una dintre următoarele perechi de forțe este acțiune și reacțiune :



- a. greutatea și normala  
b. forța de tracțiune și forța de frecare  
c. forța de apăsare a corpului pe plan și normala  
d. greutatea și forța de apăsare a corpului pe plan

4. Ecuația de mișcare rectilinie a unui mobil este  $x = 2t^2 + 1$ . Mișcarea mobilului este : a. uniformă      b. uniform accelerată      c. uniform încetinită      d. neuniformă

5. Un corp este lansat cu viteza inițială  $v_0 = 5 \text{ m/s}$  pe un plan orizontal, coeficientul de frecare fiind  $\mu = 0,5$ . Până la oprire corpul parcurge o distanță :

- a.  $5 \text{ m}$                       b.  $2,5 \text{ m}$                       c.  $1 \text{ m}$                       d.  $1,5 \text{ m}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

**1. (15 puncte)**

Un corp cu masa  $m = 2 \text{ kg}$  este lansat pe o suprafață orizontală și se oprește după un timp  $t = 10 \text{ s}$ .

Lucrul mecanic efectuat de forța de frecare este  $L = -400 \text{ J}$ . Determinați :

- a. coeficientul de frecare dintre corp și suprafața orizontală ;  
b. spațiul parcurs până la oprire ;  
c. energia cinetică a corpului după  $t_1 = 3 \text{ s}$  din momentul lansării .

**2. (15 puncte)**

Accelerația unui corp ce se deplasează rectiliniu pornind din repaus variază în timp ca în figură .

- a. Descrieți tipul mișcării corpului pe fiecare interval de timp .  
b. Calculați viteza corpului la momentul de timp  $t = 6 \text{ s}$  și

interpretați rezultatul

- c. Calculați coordonata mobilului față de locul plecării după  $6 \text{ s}$  de la începerea mișcării

