

**CONCURSUL PENTRU OCUPAREA POSTURILOR DIDACTICE/ CATEDRELOR DECLARATE
VACANTE/ REZERVATE ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR
- Etapa pentru suplinire -**

4 august 2011

**Proba scrisă la FIZICĂ
Profesori**

Varianta 1

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 4 ore.

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

Tratați următoarele teme:

I.1. Modele atomice. Dezvoltarea temei trebuie să cuprindă: modelul Rutherford (descriere, deducerea expresiei energiei totale a atomului de hidrogen, deficiențele), postulatele Bohr, modelul Bohr al atomului de hidrogen (scrierea condiției de cuantificare a momentului cinetic, deducerea expresiei razelor orbitelor permise și a energiilor stărilor staționare, explicarea spectrului caracteristic al hidrogenului, calculul energiei de ionizare). **15 puncte**

I.2. Curentul electric continuu. Dezvoltarea temei trebuie să cuprindă: definirea curentului electric, a tensiunii electromotoare și a rezistenței electrice; intensitatea curentului electric; deducerea ecuației de continuitate; expresia rezistenței electrice a unui conductor filiform; expresiile legilor Ohm pentru o porțiune pasivă de circuit și pentru un circuit electric simplu; definirea elementelor unei rețele electrice; teoremele Kirchhoff (enunțuri, convenții de semne); deducerea expresiilor rezistenței echivalente pentru gruparea serie și pentru gruparea paralel a rezistoarelor. **15 puncte**

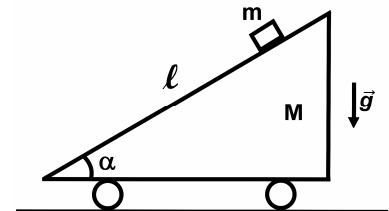
SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Rezolvați următoarele probleme:

II.1. Un corp având masa m este lăsat să alunece liber, fără viteză inițială, din vârful unui plan înclinat mobil de masă M și lungime ℓ , ca în figura alăturată. Planul înclinat se află inițial în repaus. Coeficientul de frecare la alunecare între corp și planul înclinat este $\mu < tg\alpha$. Planul înclinat se poate deplasa fără frecare pe suprafața orizontală. Accelerația gravitațională este \vec{g} . Determinați:

- expresia modulului accelerației planului înclinat;
- intervalul de timp necesar corpului pentru a ajunge la baza planului înclinat, dacă: $m = 4,0$ kg, $M = 12,0$ kg, $\ell = 1,6$ m,



$$\alpha = 30^\circ, \mu = 0,29 \left(\cong \frac{\sqrt{3}}{6} \right), g = 10 \text{ m/s}^2.$$

10 puncte

II.2. Într-un balon de volum $V_B = 6,0$ L este închisă o cantitate $\nu_{He} = 0,20$ mol de heliu. Balonul se află într-un cilindru orizontal cu piston mobil. Inițial pistonul este blocat, iar volumul cilindrului este $V_1 = 12,0$ L. În cilindru este închisă o cantitate $\nu_{N_2} = 0,10$ mol de azot. Pereții balonului sunt subțiri, rigizi, perfect termoconductori. Balonul se sparge dacă pereții acestuia sunt supuși la o diferență de presiune $\Delta p_{\min} = 0,50 \cdot 10^5 \left(\cong \frac{3R}{50} \cdot 10^5 \right)$ Pa. Gazele nu interacționează chimic între ele și pot fi considerate ideale.

- Cilindrul este încălzit. Calculați valoarea temperaturii la care are loc spargerea balonului.
- După spargerea balonului pistonul este deblocat. Amestecul de gaze obținut efectuează un proces ciclic plecând din starea 1, care este starea de echilibru termodinamic atinsă imediat după spargerea balonului. Procesul ciclic este format din următoarele transformări cvasistatice:
 - transformarea $1 \rightarrow 2$ care se desfășoară conform legii $p \cdot V^{-1} = \text{const.}$, până când volumul se dublează;
 - transformarea $2 \rightarrow 3$ care se desfășoară conform legii $p \cdot T^{-1} = \text{const.}$, până când presiunea amestecului de gaze revine la valoarea din starea 1;
 - transformarea $3 \rightarrow 1$ care se desfășoară conform legii $V \cdot T^{-1} = \text{const.}$

Calculați randamentul unui motor care ar funcționa conform procesului ciclic descris.

10 puncte

II.3. Fantele identice ale unui dispozitiv Young, aflate la distanța $a = 1,0 \text{ mm}$ una de alta, sunt iluminate cu radiație monocromatică având lungimea de undă $\lambda = 5,0 \cdot 10^{-7} \text{ m}$. În drumul unuia dintre fasciculele care interferă se introduce, perpendicular pe fascicul, o peliculă cu fețele plane și paralele având indicele de refracție $n = 1,5$. Prin introducerea peliculei în fascicul, figura de interferență s-a deplasat, astfel încât franja centrală a luat locul franjei luminoase de ordin 6 obținute cu același dispozitiv în absența peliculei.

a. Calculați grosimea peliculei.

b. Considerați că raportul dintre intensitatea luminoasă la ieșire și intensitatea luminoasă la intrarea în peliculă este $T = 0,25$. Calculați raportul $\frac{I_{min}}{I_{max}}$ dintre intensitățile luminoase

corespunzătoare franjelor întunecate, respectiv franjelor luminoase obținute pe ecran în prezența peliculei. **10 puncte**

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Proiectați un test scris, însoțit de baremul de evaluare și de notare, pentru evaluarea sumativă la finalul anului școlar, la disciplina/una dintre disciplinele la care susțineți concursul, pentru învățământul gimnazial/liceal.

În vederea acordării punctajului:

- veți menționa următoarele elemente: disciplina/modulul de pregătire profesională, clasa, capitolele/conținuturile și timpul de lucru;
- veți construi 2 itemi obiectivi, 2 itemi semiobiectivi și 2 itemi subiectivi;
- veți redacta un barem în care se distribuie 90 de puncte și se acordă 10 puncte din oficiu.