

**CONCURSUL DE OCUPARE A POSTURILOR DIDACTICE/CATEDRELOR DECLARATE  
VACANTE/REZERVATE ÎN UNITĂȚILE DE ÎNVĂȚĂMÂNT PREUNIVERSITAR  
12 iulie 2017**

**Probă scrisă  
Fizică**

**Varianta 3**

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

**SUBIECTUL I (30 de puncte)**

**I.1. Dioptrul sferic. Lentile subțiri.** Dezvoltarea temei trebuie să cuprindă: dioptrul sferic (definire, deducerea relației punctelor conjugate, deducerea formulei măririi liniare transversale, definirea focarelor principale, deducerea formulelor distanțelor focale); lentile subțiri (definire, deducerea relației punctelor conjugate, a formulei constructorului de lentile (dependența distanței focale de indicele de refracție relativ și razele de curbură ale dioptrilor) și a formulei măririi liniare transversale).

*Notă: se va lucra doar în aproximația paraxială.*

**15 puncte**

**I.2. Curentul electric alternativ (sinusoidal). Circuite RLC în curent alternativ. Rezonanța.** Dezvoltarea temei trebuie să cuprindă: definirea valorilor instantanee și efective ale intensității curentului alternativ, circuitul serie RLC (diagrama fazorială, calculul impedanței și al defazajului dintre intensitate și tensiune), rezonanța tensiunilor în circuitul serie RLC, circuitul paralel RLC (diagrama fazorială, calculul impedanței și al defazajului dintre intensitate și tensiune).

**15 puncte**

**SUBIECTUL al II-lea (30 de puncte)**

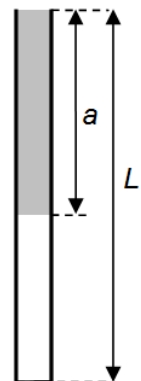
**II.1.** O sursă punctiformă  $S$  de lumină monocromatică este așezată pe axa de simetrie a unui dispozitiv Young la distanța  $d = 20$  cm de planul fantelor. Lungimea de undă a radiației emise de sursă este  $\lambda = 500$  nm. Figura de interferență se observă pe un ecran așezat paralel cu planul fantelor, la distanța  $D = 1$  m de acesta. Distanța dintre cele două fante este  $2\ell = 1$  mm. Una dintre fante se acoperă cu o lamă cu fețe plane și paralele, cu grosimea  $e = 10\mu\text{m}$ , confecționată dintr-un material transparent. Ca urmare, maximumul central se deplasează în locul în care s-a format maximumul de ordinul 10 obținut în absența lamei. Determinați:

- valoarea indicelui de refracție al materialului din care este confecționată lama;
- valoarea distanței  $y$  pe care trebuie să fie deplasată sursa de lumină, perpendicular pe fante, într-un plan paralel cu planul fantelor, astfel încât maximumul central să revină pe axa de simetrie a dispozitivului.

**10 puncte**

**II.2.** Un tub de lungime  $L = 150$  cm, închis la un capăt, este fixat vertical cu capătul deschis în sus.

Tubul conține o coloană de mercur care ajunge până la marginea superioară deschisă a tubului și închide o coloană de gaz, considerat ideal. Inițial sistemul se află la temperatura  $T_1 = 315$  K, iar coloana de mercur are lungimea  $a = \frac{11}{20}L$ , ca în figura alăturată. Sistemul este încălzit lent. Presiunea aerului din exteriorul tubului rămâne constantă în timpul experimentului și este măsurată cu ajutorul unui barometru cu mercur. Înălțimea coloanei de mercur din barometru este  $h = \frac{L}{2}$ . Se neglijează dilatarea mercurului și a tubului, iar suprafețele libere ale coloanei de mercur se consideră plane și orizontale. Calculați:

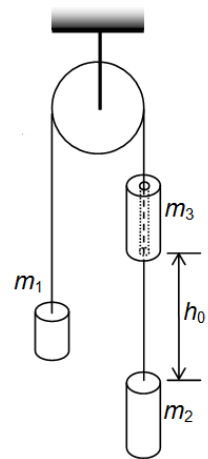


- temperatura la care se află gazul atunci când coloana de mercur din tub, aflată în echilibru, are lungimea  $x = 0,4 \cdot L$ ;

- temperatura maximă la care coloana de mercur rămasă în tub se mai poate afla în echilibru.

**10 puncte**

**II.3.** În sistemul reprezentat în figura alăturată, corpurile, având masele  $m_1 = 200$  g și respectiv  $m_2 = 300$  g, sunt unite printr-un fir inextensibil și de masă neglijabilă, trecut peste un scripete ideal. Manșonul, având masa  $m_3 = 300$  g, alunecă pe fir, forța de frecare fiind constantă și având valoarea  $F_f = 0,6$  N. La momentul inițial corpurile și manșonul sunt menținute în repaus, distanța dintre baza manșonului și corpul de masă  $m_2$  fiind  $h_0 = 60$  cm. Considerând că deplasarea celor trei corpuri are loc numai pe verticală, că firul nu se rupe și că accelerația gravitațională este  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>, calculați:



**a.** intervalul de timp dintre momentul eliberării corpurilor și a manșonului și momentul în care manșonul ciocnește corpul de masă  $m_2$ ;

**b.** căldura totală degajată ca urmare a ciocnirii plastice dintre manșon și corpul de masă  $m_2$ .

Se consideră că toată energia cinetică pierdută de sistem ca urmare a ciocnirii se transformă în căldură.

**10 puncte**

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

Următoarea secvență face parte din programa școlară de fizică pentru clasa a XII-a:

Competențe specifice	Conținuturi
	<b>3. FIZICĂ ATOMICĂ</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>Modelarea structurii substanței din perspectiva rezultatelor experimentului Rutherford</li><li>Descrierea din perspectiva fizicii clasice a interacțiunii electron-nucleu</li></ul>	<b>3.2.</b> Experimentul Rutherford. Modelul planetar al atomului

(Programa școlară de fizică pentru clasa a XII-a, aprobată prin OMEC nr. Nr. 5959 / 22.12.2006)

**A.** Prezentați un demers didactic, desfășurat în cadrul unei secvențe de învățare bazată pe metoda „modelarea”, prin care formați/ dezvoltați elevilor competențele specifice vizate în secvența de mai sus, având în vedere:

- descrierea a două etape ale aplicării acestei metode;
- formularea unei sarcini de lucru adresate elevilor, precizând: acțiunea/ acțiunile concrete realizate de către elevi, condițiile (materiale și de timp) în care elevul va răspunde solicitării și condițiile în care sarcina va fi considerată îndeplinită;
- menționarea unui mijloc de învățământ pe care îl utilizați în cadrul demersului didactic și descrierea modului de integrare al acestuia în procesul de formare/ dezvoltare a competențelor din secvența dată.

**18 puncte**

**B.** Precizați o modalitate prin care se realizează, la nivelul clasei, diferențierea activității de predare-învățare și exemplificați aplicarea acestei modalități pentru formarea/ dezvoltarea competențelor specifice din secvența dată.

**6 puncte**

**C.** Elaborați doi itemi (un item cu alegere multiplă și un item cu alegere duală) ca parte componentă a unui test prin care se evaluează competențele din secvența dată.

(Notă: pentru fiecare item elaborat se punctează corectitudinea științifică a informației de specialitate, corectitudinea proiectării sarcinii de lucru și precizarea răspunsului corect așteptat.)

**6 puncte**