

**CONCURSUL NAȚIONAL DE OCUPARE A POSTURILOR DIDACTICE/CATEDRELOR  
VACANTE/REZERVATE DIN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR**

21 iulie 2021

Probă scrisă  
FIZICĂ

Model

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

**SUBIECTUL I** **(30 de puncte)**

**I.1. Fenomene superficiale în lichide (tensiunea superficială, capilaritate).** Dezvoltarea temei trebuie să cuprindă: definirea stratului superficial și a forțelor de tensiune superficială, descrierea unui experiment care pune în evidență orientarea forțelor de tensiune superficială, definirea coeficientului de tensiune superficială, caracterizarea stratului superficial din punct de vedere termodinamic, descrierea fenomenelor care apar la suprafața de contact lichid-solid, forțe de adeziune și de coeziune, descrierea unui experiment care pune în evidență existența fenomenelor capilare, deducerea legii lui Jurin. **15 puncte**

**I.2. Reacții nucleare, legi de conservare. Fisiunea nucleară.** Dezvoltarea temei trebuie să cuprindă: definirea reacției nucleare, scrierea legilor de conservare, deducerea expresiei energiei de reacție și a energiei de prag, definirea fisiunii nucleare, caracteristicile fisiunii stimulate, principiul de funcționare a reactorului nuclear. **15 puncte**

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

**II.1.** Un inel din sârmă conductoare are – atunci când măsurarea se face între două puncte diametral opuse – rezistența electrică  $R=9,00\Omega$ . Prin deformarea inelului se poate realiza un hexagon regulat. Dacă se leagă două vârfuri (care nu sunt diametral opuse) ale acestui hexagon prin fire conductoare de rezistență electrică neglijabilă la o baterie cu tensiunea electromotoare  $E$  și rezistența interioară  $r$ , atunci pe hexagon este disipată puterea  $P=45,00W$ , indiferent de configurația de măsurare. Se neglijează variația cu temperatura a rezistenței electrice. Calculați:  
**a.** valorile posibile ale rezistenței echivalente între două vârfuri ale hexagonului care nu sunt simetrice față de centrul hexagonului;  
**b.** valorile pentru tensiunea electromotoare și pentru rezistența interioară a bateriei.  
*Exprimați rezultatele în unități S.I. prin numere cu două zecimale obținute prin rotunjire.*

**10 puncte**

**II.2.** Într-un calorimetru de capacitate calorică neglijabilă se introduc  $m_1=180g$  apă la temperatura  $t_1=15^\circ C$  și  $m_2=100g$  gheață la temperatura  $t_2=-10^\circ C$ . Masa totală a conținutului calorimetrului rămâne constantă. Cunoașteți căldura specifică a apei  $c_a \cong 4,2 \frac{kJ}{kg \cdot K}$ , căldura specifică a gheții  $c_g \cong 2,1 \frac{kJ}{kg \cdot K}$ , căldura latentă specifică de topire a gheții  $\lambda \cong 335 \frac{kJ}{kg}$ .

Considerând sistemul izolat adiabatic față de mediul exterior și aflat la presiune atmosferică normală, determinați:

- temperatura de echilibru atinsă în calorimetru;
- masa de gheață care se află în calorimetru la atingerea echilibrului termic.

**10 puncte**

**II.3.** O scândură are lungimea  $\ell = 0,8$  m și grosimea neglijabilă. Scândura este înclinată cu unghiul  $\alpha$  față de orizontală astfel încât un capăt al acesteia se află pe sol. La capătul aflat pe sol se află un corp considerat punctiform. Corpului i se imprimă viteza inițială  $v_0 = 6$  m/s orientată în lungul scândurii spre capătul superior. Coeficientul de frecare la alunecare între corp și scândură este același pe toată lungimea scândurii și are valoarea  $\mu = \frac{\sqrt{3}}{6}$ . În timpul mișcării corpului scândura nu se deplasează față de sol. Considerați că accelerația gravitațională are valoarea  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>, iar interacțiunea cu aerul este neglijabilă.

**a.** Determinați valoarea unghiului  $\alpha$  pentru care corpul părăsește scândura cu viteză minimă.

**b.** Se fixează scândura astfel încât  $\alpha = 30^\circ$ . Calculați înălțimea maximă, față de sol, la care ajunge corpul.

**10 puncte**

### **SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

În programa de fizică pentru clasa a VII-a, aprobată prin *OMEN 3393 / 28.02.2017*, sunt prezentate competențele generale, competențele specifice derivate din competențele generale și conținuturile ca mijloace informaționale prin intermediul cărora se formează și se dezvoltă competențele. Pentru formarea competenței specifice „1.3. Formularea unor concluzii argumentate pe baza dovezilor obținute în investigația științifică” prin conținutul „Centrul de greutate”:

**a.** prezentați desfășurarea demersului didactic din cadrul unei secvențe de învățare prin **activități de laborator** pentru formarea/dezvoltarea competenței precizate mai sus, având în vedere următoarele:

- descrierea unui dispozitiv experimental pe care îl utilizați și a modului de integrare a acestuia în cadrul demersului didactic;
- formularea unei situații-problemă generate de observațiile din cadrul unui experiment ca etapă inițială a acestui demers;
- exemplificarea unui mod corect de rezolvare a situației-problemă, precizând atât acțiunea/acțiunile concrete realizate de către elevi, cât și condițiile în care rezolvarea situației-problemă va fi considerată îndeplinită;
- formularea a două întrebări adresate elevilor în timpul derulării experimentului, în scopul stabilirii concluziilor acestuia și a câte unui exemplu de răspuns corect aferent fiecărei întrebări;
- formularea unei sarcini suplimentare de lucru adresate elevilor în scopul generalizării rezultatelor obținute.

**18 puncte**

**b.** menționați o metodă didactică prin care este stimulată creativitatea elevilor și argumentați utilitatea metodei din perspectiva contribuției la formarea/dezvoltarea competenței precizate;

**6 puncte**

**c.** elaborați doi itemi obiectivi de tip diferit ca parte componentă a unui test prin care se evaluează competența precizată. (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**