

**CONCURSUL NAȚIONAL PENTRU OCUPAREA POSTURILOR/CATEDRELOR DECLARATE  
VACANTE/REZERVATE ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR  
2020**

**Probă scrisă  
FIZICĂ**

**BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE**

**Model**

- Se punctează orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă fracțiuni de punct.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea la 10 a punctajului total obținut pentru lucrare.

**SUBIECTUL I**

**(30 de puncte)**

|                                 |   |  |            |
|---------------------------------|---|--|------------|
| <b>I.1.</b>                     | Pentru:<br>definirea energiei interne<br>definirea lucrului mecanic<br>definirea căldurii<br>formularea principiului I<br>definirea coeficienților calorigi<br>- definirea capacității calorice<br>- definirea căldurii specifice<br>- definirea căldurii molare<br>aplicații ale principiului I la procesele termodinamice simple ale gazului ideal<br>- izocor<br>- izoterm<br>- izobar<br>- adiabatic<br>deducerea relației Robert Mayer                 | 1p<br>1p<br>1p<br>3p<br>1p<br>1p<br>1p<br>1p<br>1p<br>1p<br>1p<br>1p<br>2p | <b>15p</b> |
| <b>I.2.</b>                     | Pentru:<br>definirea fenomenului de interferență a luminii<br>descrierea și justificarea condițiilor necesare pentru producerea fenomenului de interferență<br>definirea drumului optic<br>deducerea condițiilor de maxim, respectiv minim de interferență<br>dispozitivul Young<br>- descrierea dispozitivului<br>- descrierea figurii de interferență observate în lumină monocromatică<br>- definirea interfranței<br>- deducerea expresiei interfranței | 2p<br>3p<br>1p<br>4p<br>1p<br>1p<br>1p<br>2p                               | <b>15p</b> |
| <b>TOTAL pentru Subiectul I</b> |   |  | <b>30p</b> |

**SUBIECTUL al II-lea**

**(30 de puncte)**

|                |  |           |
|----------------|--|-----------|
| <b>II.1.a.</b> | <p>Pentru:</p> <p>prima imagine (<math>l_1</math>) este formată de lentilă la distanța <math>x_2 = \frac{fx_1}{f + x_1}</math>. 1p</p> <p>(<math>l_1</math>) se află față de oglindă la <math>x'_1 = x_2 - d</math>, 1p</p> <p>iar imaginea ei în oglinda plană este simetrică față de oglindă 1p</p> <p>La a doua trecere a luminii prin lentilă, deoarece sensul propagării luminii se schimbă, vom inversa sensul axei Ox.</p> <p>Imaginea dată de oglindă se află față de lentila la <math>x''_1 = x'_1 - d</math> 1p</p> <p><math>x''_1 = \frac{fx_1}{f + x_1} - 2\frac{f}{2} \Rightarrow x''_1 = \frac{-f^2}{f + x_1}</math> 1p</p> <p>Lentila formează imaginea finală la <math>x''_2 = \frac{fx''_1}{f + x''_1}</math> 1p</p> <p>rezultat final: <math>x''_2 = \frac{-f^2}{x_1}</math> 1p</p>        | <b>7p</b> |
| <b>b.</b>      | <p>Pentru:</p> <p>construcție grafică corectă a imaginii prin sistemul optic 3p</p>  | <b>3p</b> |
| <b>II.2.a.</b> | <p>Pentru:</p> <p>Coborârea începe dacă <math>G_{t2} - F_f - G_1 &gt; 0</math> 1p</p> <p>rezultă <math>\mu_1 = \tan \alpha - \frac{m_1}{m_2 \cos \alpha}</math> 1p</p> <p>Alungirea maximă a resortului se obține din</p> <p><math>\Delta E_c = L \Rightarrow 0 = [m_2 g (\sin \alpha - \mu \cos \alpha) - m_1 g] \Delta \ell - \frac{k(\Delta \ell)^2}{2}</math></p> <p><math>\Rightarrow k \Delta \ell = 2 [m_2 g (\sin \alpha - \mu \cos \alpha) - m_1 g]</math> 1p</p> <p>Corpul rămâne în repaus după oprire dacă</p> <p><math>F_e + G_1 \leq G_{2t} + F_f \Rightarrow \mu_2 = \frac{\tan \alpha}{3} - \frac{m_1}{3m_2 \cos \alpha}</math> 1p</p> <p>rezultat final: <math>\mu_1 = 0,6</math>; <math>\mu_2 = 0,2</math> 1p</p>  | <b>5p</b> |
| <b>b.</b>      | <p>Pentru:</p> <p>deoarece <math>\mu</math> este cuprins între <math>\mu_1</math> și <math>\mu_2</math>, corpul coboară pe planul înclinat și apoi rămâne în repaus. 1p</p> <p>În timpul coborârii:</p> <p><math>(m_1 + m_2)a = m_2 g (\sin \alpha - \mu \cos \alpha) - m_1 g - kx</math> 1p</p> <p>Ecuția de mișcare este:</p> <p><math>\ddot{x} + \frac{k}{m_1 + m_2} \left[ x - \frac{m_2 g (\sin \alpha - \mu \cos \alpha) - m_1 g}{k} \right] = 0,</math></p> <p>deci de forma <math>\ddot{y} + \omega^2 y = 0</math>,</p> <p>adică ecuația oscilatorului liniar armonic, cu <math>\omega = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}}</math>. 1p</p> <p>durata coborârii este <math>\Delta t = \frac{T}{2} = \pi \sqrt{\frac{m_1 + m_2}{k}}</math> 1p</p> <p>rezultat final: <math>\Delta t \cong 0,63</math> s 1p</p> | <b>5p</b> |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p><b>II.3.a.</b></p>                          | <div data-bbox="486 185 1029 560" data-label="Diagram"> </div> <p>Rezistența electrică a unei muchii a piramidei</p> $R = \rho \frac{\ell}{S}$ <p>Din simetria sistemului</p> $I_{BV} = I_{VD} = 0$ $R_{AC} = \frac{2R}{3}$ <p>rezultat final: <math>R_{AC} = 1,4 \Omega</math></p>   | <p><b>4p</b></p> <p>1p</p> <p>1p</p> <p>1p</p> <p>1p</p>                     |
| <p><b>b.</b></p>                               | <div data-bbox="271 963 614 1220" data-label="Diagram"> </div> <div data-bbox="646 952 1236 1187" data-label="Diagram"> </div> <p>Din simetria sistemului<br/>potențialul punctului B este egal cu potențialul punctului D</p> $\frac{1}{R_{VB}} = \frac{2}{R} + \frac{2}{3R} \Rightarrow R_{VB} = \frac{3R}{8}$ $\begin{cases} U_{VB} = I \cdot R_{VB} \\ U_{VB} = I' \cdot \frac{3R}{2} \end{cases}$ $\begin{cases} I' = \frac{I}{4} \\ I_{BC} = \frac{I'}{2} \end{cases}$ $\begin{cases} P_{AB} = \left(\frac{I}{2}\right)^2 \cdot R \\ P_{BC} = I_{BC}^2 \cdot R \end{cases}$ <p>rezultat final: <math>P_{BC} = 2 \text{ mW}</math></p> | <p><b>6p</b></p> <p>1p</p> <p>1p</p> <p>1p</p> <p>1p</p> <p>1p</p> <p>1p</p> |
| <p><b>TOTAL pentru Subiectul al II-lea</b></p> |   | <p><b>30p</b></p>  |

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

|  |  |    |            |
|--|--|----|------------|
| <b>III.A</b>                             | Pentru:  |    | <b>18p</b> |
|  | descrierea modului de organizare a activității didactice   | 5p |            |
|  | realizarea fișei de activitate experimentală   |    |            |
|  | - precizarea titlului lucrării   | 1p |            |
|  | - descrierea dispozitivul experimental   | 2p |            |
|  | - descrierea modului de lucru  | 2p |            |
|  | - formularea unei întrebări adresate elevilor în scopul stabilirii concluziilor experimentului se acordă 1punct (2x1p=2p)                              | 2p |            |
| <b>III.B.</b>                            | - formularea răspunsului corect se acordă 1punct (2x1p=2p)   | 2p | <b>6p</b>  |
|  | precizarea unei sarcini suplimentare de lucru adresate elevilor/grupelor care termină mai repede se acordă 2 puncte (2x2p=4p)                          | 4p |            |
|  |  |    |            |
| <b>III.B.</b>                            | Pentru:  |    | <b>6p</b>  |
|  | menționarea unui avantaj al utilizării experimentului frontal din perspectiva contribuției acestuia la formarea/dezvoltarea competențelor precizate    | 3p |            |
|  | menționarea unui dezavantaj al utilizării experimentului frontal din perspectiva contribuției acestuia la formarea/dezvoltarea competențelor precizate | 3p |            |
| <b>III.C.</b>                            | Pentru:  |    | <b>6p</b>  |
|  | - corectitudinea științifică a informației de specialitate din fiecare item elaborat se acordă câte 1 punct (2x1p=2p)                                  | 2p |            |
|  | - corectitudinea proiectării sarcinii de lucru pentru fiecare item elaborat se acordă câte 1 punct (2x1p=2p)   | 2p |            |
|  | - precizarea răspunsului corect așteptat pentru fiecare item elaborat se acordă câte 1 punct (2x1p=2p)   | 2p |            |
| <b>TOTAL pentru Subiectul al III-lea</b> |  |    | <b>30p</b> |