

**Etapă județeană/a sectoarelor municipiului București a
olimpiadei de fizică
23 februarie 2019
Barem de evaluare și de notare**

VI

Pagina 1 din 4

Problema 1

(10 puncte)

| | Parțial | Punctaj | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|--|--|----|---|---|----|----|-----------|----|-----|-----------|----|-----|-------------|----|-----|-------------|--------|----------|
| <p>a) Se acordă câte 0,50 p pentru completarea corectă a fiecărei celule a tabelului (cu încadrarea în intervalul specificat).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Numărul poziției</th><th>Timpul (ms)</th><th>Distanța față de poziția inițială (cm)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr> <td>1.</td><td>50</td><td>1,2...1,3</td></tr> <tr> <td>2.</td><td>100</td><td>4,8...4,9</td></tr> <tr> <td>3.</td><td>150</td><td>10,9...11,0</td></tr> <tr> <td>4.</td><td>200</td><td>19,6...19,7</td></tr> </tbody> </table> | Numărul poziției | Timpul (ms) | Distanța față de poziția inițială (cm) | 0. | 0 | 0 | 1. | 50 | 1,2...1,3 | 2. | 100 | 4,8...4,9 | 3. | 150 | 10,9...11,0 | 4. | 200 | 19,6...19,7 | 0,50x4 | 2 |
| Numărul poziției | Timpul (ms) | Distanța față de poziția inițială (cm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0. | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | 50 | 1,2...1,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | 100 | 4,8...4,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | 150 | 10,9...11,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. | 200 | 19,6...19,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>b) $v_{m1} = \frac{d_1}{\Delta t}$</p> | 0,50 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>$v_{m1} = \frac{1,25 \text{ cm}}{50 \text{ ms}} = 0,25 \text{ m/s}$ (se acceptă valori în intervalul 0,24 m/s - 0,26 m/s)</p> | 0,25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>$v_{m2} = \frac{d_2}{\Delta t}$</p> | 0,50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>$v_{m2} = \frac{4,85 \text{ cm} - 1,25 \text{ cm}}{50 \text{ ms}} = 0,72 \text{ m/s}$ (se acceptă valori în intervalul 0,70 m/s - 0,74 m/s)</p> | 0,25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>$v_{m3} = \frac{d_3}{\Delta t}$</p> | 0,50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>$v_{m3} = \frac{10,95 \text{ cm} - 4,85 \text{ cm}}{50 \text{ ms}} = 1,22 \text{ m/s}$ (se acceptă valori în intervalul 1,20 m/s - 1,24 m/s)</p> | 0,25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>$v_{m3} = \frac{d_3}{\Delta t}$</p> | 0,50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>$v_{m3} = \frac{19,65 \text{ cm} - 10,95 \text{ cm}}{50 \text{ ms}} = 1,74 \text{ m/s}$ (se acceptă valori în intervalul 1,72 m/s - 1,76 m/s)</p> | 0,25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>c)</p> <p>I. Ipoteza este infirmată: vitezele medii pe intervalele succesive sunt din ce în ce mai mari.</p> | 0,50 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>II. Ipoteza este confirmată: vitezele medii pe intervalele succesive sunt din ce în ce mai mari.</p> | 0,50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
- Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.

**Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București a
olimpiadei de fizică
23 februarie 2019
Barem de evaluare și de notare**

VI

Pagina 2 din 4

| | | | |
|--------|--|------|----------|
| III. | Ipoteza este infirmată: vitezele medii pe intervalele succesive sunt din ce în ce mai mari. | 0,50 | |
| IV. | Ipoteza este confirmată: distanțele parcurse pe intervalele succesive sunt: $d_1 = 1,25 \text{ cm}; d_2 = 3,60 \text{ cm}; d_3 = 6,10 \text{ cm}; d_4 = 8,70 \text{ cm}$ Aceste distanțe sunt proporționale cu numerele: $\frac{d_1}{d_1} = 1; \frac{d_2}{d_1} = 2,88; \frac{d_3}{d_1} = 4,88; \frac{d_4}{d_1} = 6,96$ care, rotunjite la cel mai apropiat întreg, sunt: 1, 3, 5, 7. | 1,50 | |
| V. | Ipoteza este infirmată: dacă se păstrează succesiunea distanțelor parcurse pe intervalele succesive, $d_5 = 9 d_1 = 11,25 \text{ cm}$. Astfel, a 5-a poziție a bilei va fi la $19,65 \text{ cm} + 11,25 \text{ cm} = 30,90 \text{ cm}$, depășind astfel ultima gradație a unei rigle de 30 cm. | 1,00 | |
| Oficiu | | | 1 |

Problema 2

(10 puncte)

| | Parțial | Punctaj |
|--|---------|----------|
| a) | | |
| $a_1) N = \frac{2d}{v \cdot \Delta t} = 8$ microbuze | 1 | 3 |
| $a_2) N' = N - 1 = 7$ microbuze | 1 | |
| $a_3) N'' = 10$ microbuze, două în plus, câte unul la capăt de linie | 1 | |
| b) | | |
| $d = 50 \text{ km}$, distanța dintre două microbuze consecutive | 0,75 | 3 |
| $\Delta T = \frac{d}{2v}$ | 1,50 | |
| $\Delta T = 0,5 \text{ h}$ | 0,75 | |
| c) | | |
| $d = (v_1 - v)t_1$, pentru microbuzul din față, v_1 fiind viteza porumbelului | 1 | 3 |
| $d = (v_1 + v)t_2$, pentru microbuzul din spate | 1 | |
| $\Delta t' = t_1 - t_2 = \frac{2vd}{v_1^2 - v^2}$ | 0,5 | |
| $\Delta t' = 1,6 \text{ h}$ | 0,5 | |
| Oficiu | | 1 |

- Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
- Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.

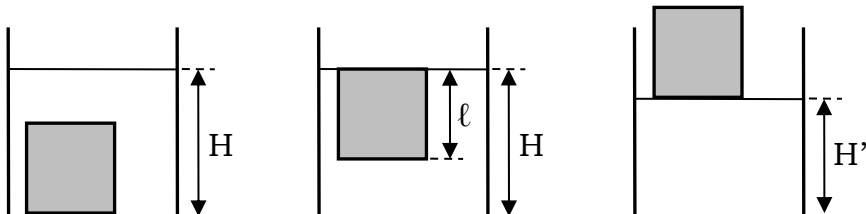
**Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București a
olimpiadei de fizică
23 februarie 2019
Barem de evaluare și de notare**

VI

Pagina 3 din 4

Problema 3

(10 puncte)

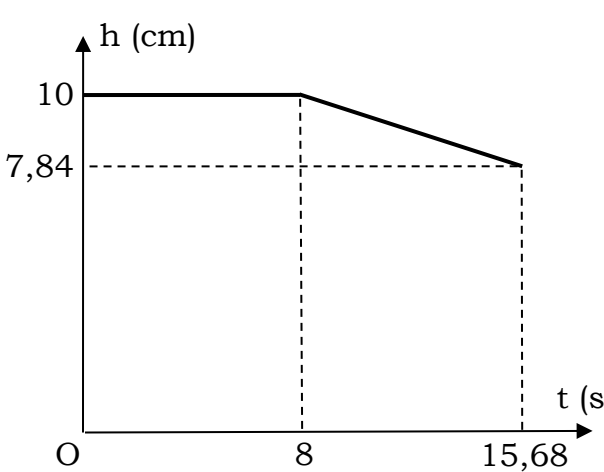
| | Parțial | Punctaj |
|--|---------|-------------|
| a) | | |
| Se observă că există un punct pe grafic în care se schimbă înclinația acestuia, viteza cu care urcă suprafața apei scăzând. Rezultă că din acel moment s-a depășit cubul, așadar înălțimea (latura) lui este $\ell = 6\text{cm}$. | 1 | 2 |
| $V_{cub} = \ell^3$ | 0,75 | |
| $V_{cub} = 216\text{cm}^3$ | 0,25 | |
| b) | | |
| Volumul de apă scurs până la momentul $t_1 = 48\text{s}$ este: | 1 | 3,50 |
| $\ell(L^2 - \ell^2) = D \cdot t_1$ | | |
| iar între momentele $t_1 = 48\text{s}$ și $t_2 = 98\text{s}$: | 1 | |
| $(H - \ell)L^2 = D(t_2 - t_1)$ | | |
| Eliminând D între cele două ecuații, rezultă latura L a bazei: | 0,50 | |
| $L^2 = \frac{\ell^2}{1 - \frac{(H-\ell)t_1}{\ell(t_2-t_1)}}$ | | |
| $L = 10\text{cm}$ | 0,25 | 3,50 |
| Debitul volumic este: | | |
| $D = \frac{\ell(L^2 - \ell^2)}{t_1}$ | 0,50 | |
| $D = 8 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$ | 0,25 | |
| c) | | |
| În figurile următoare sunt reprezentate trei poziții succesive semnificative ale cubului, în timpul ridicării sale uniforme: | | 3,50 |
|  | 0,25 | |
| Intervalul de timp după care ajunge fața superioară a cubului la suprafața apei este: | | |
| $\Delta t_1 = \frac{H - \ell}{v}$ | | |
| $\Delta t_1 = 8\text{s}$ | 0,25 | |
| Odată cu începerea scoaterii cubului din apă, nivelul apei din acvariu scade treptat. Volumul de apă din acvariu este: | 0,25 | |
| $V_{apa} = H \cdot L^2 - V_{cub}$ | | 3,50 |
| $V_{apa} = 784\text{cm}^3$ | 0,25 | |

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.

**Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București a
olimpiadei de fizică
23 februarie 2019
Barem de evaluare și de notare**

VI

Pagina 4 din 4

| | | |
|--|------|----------|
| După scoaterea cubului din apă, același volum de apă se scurge: | | |
| $V_{apa} = H' \cdot L^2 \Rightarrow H' = \frac{V_{apa}}{L^2}$ | 0,50 | |
| H' reprezintă nivelul apei din vas după scoaterea completă a cubului | | |
| $H' = 7,84\text{cm}$ | 0,25 | |
| Intervalul de timp în care iese cubul din apă este: | | |
| $\Delta t_2 = \frac{H' - (H - \ell)}{v}$ | 0,25 | |
| $\Delta t_2 = 7,68\text{s}$ | 0,25 | |
| Momentul final, în care cubul se desprinde de suprafața apei este: | 0,25 | |
| $t = \Delta t_1 + \Delta t_2 = 15,68\text{s}$ | | |
| Reprezentarea grafică: | | |
|  | 1 | |
| Oficiu | | 1 |

Barem propus de:

*Prof. dr. Daniel LAZĂR – Inspectoratul Școlar Județean Hunedoara
Prof. Nicolae IONIȚĂ – Colegiul Național „Radu Greceanu” Slatina
Prof. Petrică PLITAN – Colegiul Național „Gheorghe Șincai” Baia Mare*

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.