

# Olimpiada de Fizică - Etapa națională 1 – 6 aprilie 2012 ILFOV PROBA TEORETICĂ Barem



Pagina 1 din 5

| Subject 1  | Parțial   | Punctaj    |
|--|-----------|------------|
| 1. Barem subject 1   | 1 ai şiai | 10         |
| a) Pentru:   |           | 4p         |
| $R^{2} = \left(\frac{D}{2}\right)^{2} + \left(R - h\right)^{2} \Rightarrow R = \frac{h}{2} + \frac{D^{2}}{8h}$                           | 1p        |            |
| Pentru razele marginale lentila este plan-convexă și $f = \frac{R}{n-1}$   | 1p        |            |
| Pentru razele centrale, sistemul este alcătuit dintr-o lentilă plan-concavă și o   |           |            |
| lentilă biconvexă, astfel încât:<br>$\frac{1}{f_1} = (n_1 - 1)\frac{2}{R} - (n - 1)\frac{1}{R} \Rightarrow f_1 = \frac{R}{2n_1 - n - 1}$ | 1p        |            |
| Numeric: $f = 101 \text{cm}$ $f_1 \cong 168 \text{cm}$   | 1p        |            |
| b) Pentru: reprezentarea corectă a mersului razelor de lumină  | 3p        | 3p         |
| $\begin{array}{c} h \\ \hline \\ h \\ \hline \\ h \\ \hline \\ h \\ \hline \\ n \\ \hline \\ f_1 \\ \end{array}$                         |           |            |
| c) Pentru:   |           | <b>2</b> p |
| a detaliu  |           |            |

- 1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
- 2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
- 3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
- **4.** Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
- **5.** Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.



# Olimpiada de Fizică - Etapa națională 1 – 6 aprilie 2012 ILFOV PROBA TEORETICĂ Barem



Pagina 2 din 5

| din asemănarea triunghiurilor:              |                      |       |
|---|----------------------|-------|
| $\frac{f_1 - x}{f_1} = \frac{a}{d}$         | (1)                  | 0,50p |
| $\frac{x-f}{f} = \frac{a}{D}$               | (2)                  | 0,50p |
| Din (1) și (2) rezultă: $x = \frac{Df}{Df}$ | $\frac{d)ff_1}{+df}$ | 0,50p |
| Numeric: $x \cong 112 \text{ cm}$           |                      | 0,50p |
| Oficiu                                      |                      | 1p    |

| Subject 2  | Parţial        | Punctaj |
|--|----------------|---------|
| 2. Barem subject 2   |                | 10      |
| A. a) Pentru: $\vec{R}_1$ $\vec{R}_2$ $\vec{R}_3$ $\vec{R}_4$ $\vec{R}_4$ $\vec{R}_5$ $\vec{R}_4$ $\vec{R}_5$ $\vec{R}_5$ $\vec{R}_6$ $\vec{R}_7$ $\vec{R}_8$ $\vec{R}_$ | 1p             | 4p      |
| $\begin{cases} m_1 a = T - m_1 g \left( \sin \alpha + \mu \cos \alpha \right) \\ m_2 a = m_2 g - T - S \rho g y \end{cases}$   | 0,25p<br>0,25p |         |
| $a = g \frac{m_2 - m_1(\sin\alpha + \mu\cos\alpha) - S\rho y}{m_1 + m_2}$  | 0,50p          |         |
| $y = 0; \ a_0 = g \frac{m_2 - m_1(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)}{m_1 + m_2} \Rightarrow a_0 = \frac{10}{3} \text{ m/s}^2$  | 0,50p          |         |
| $a = 0; y_0 = \frac{m_2 - m_1(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)}{S\rho} \Rightarrow y_0 = 0.75 \text{ m}$  | 0,50p          |         |

- 1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
- 2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
- 3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
- **4.** Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
- **5.** Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.



# Olimpiada de Fizică - Etapa națională 1 – 6 aprilie 2012 ILFOV PROBA TEORETICĂ Barem



Pagina 3 din 5

|   |       | .51114 5 4111 5 |
|---|-------|-----------------|
| $a(m/s^{2})$ 4  3,33  2 $A$ 0,5 0,75 1,0 $y(m)$   | 1p    |                 |
| A. b) Pentru:   |       | 2p              |
| $\frac{\Delta v^2}{2} = aria(A)$ $\frac{v_{\text{max}}^2}{2} = \frac{a_0 y_0}{2} \Rightarrow v_{\text{max}} = \sqrt{a_0 y_0}$         | 0,50р |                 |
|   | 1p    |                 |
| Numeric: $v_{max} \cong 1,58 \text{ m/s}^2$   | 0,50p |                 |
| $\alpha$  |       |                 |
| $a = g \cos \varphi$  | 0,50p |                 |
| $x = \frac{d}{\cos(\alpha - \varphi)}$ $t = \sqrt{\frac{2x}{a}} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2d}{g\cos\varphi\cos(\alpha - \varphi)}}$ | 0,50р |                 |
| $t = \sqrt{\frac{2x}{a}} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2d}{g\cos\varphi\cos(\alpha - \varphi)}}$  | 0,50р |                 |
| $\cos\varphi\cos(\alpha-\varphi) = \frac{1}{2}(\cos\alpha + \cos(\alpha-2\varphi))$   | 0,25p |                 |
| $t = \text{minim pentru } \cos \varphi \cos(\alpha - \varphi) = \text{maxim}$   | 0,50p |                 |
| $cos(\alpha - 2\varphi) = 1 \Rightarrow \alpha - 2\varphi = 0 \Rightarrow \varphi = \frac{\alpha}{2}$                                 | 0,50р |                 |
| Numeric: $\varphi = 25^{\circ}$   | 0,25p |                 |
| Oficiu  |       | 1p              |

- 1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
- 2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
- 3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
- **4.** Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
- **5.** Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.



# Olimpiada de Fizică - Etapa națională 1 – 6 aprilie 2012 ILFOV PROBA TEORETICĂ Barem



Pagina 4 din 5

| Subject 3  |                              | Parţial | Punctaj |
|--|------------------------------|---------|---------|
| 3. Barem subject 3   |                              |         | 10      |
| a) Pentru: $\vec{F}$ $\vec{N}_y$ $\vec{N}_x$ | $\vec{a}_{2x}$               | 1р      | 4p      |
| Pentru corpul de masă M putem scrie:   |                              |         |         |
| $Ma_1 = F - F_f \cos \alpha - N \sin \alpha$   | (3)                          | 0,25p   |         |
| $F_f = \mu N$  | (4)                          | 0,25p   |         |
| Pentru corpul de masă $m$ obținem:   |                              |         |         |
| $ma_{2x} = F_{fx} + N_x \Rightarrow ma_{2x} = \mu N \cos \alpha + N \sin \alpha$   | (5)                          | 0,25p   |         |
| $ma_{2y} = N_y - F_{fy} \Rightarrow ma_{2y} = N\cos\alpha - \mu N\sin\alpha$   | (6)                          | 0,25p   |         |
| $\overrightarrow{a_{2y}}$ $\overrightarrow{a_2}$ $\overrightarrow{a_1}$ Accelerația relativă a corpului de masă $m$ față de c  | ornul de masă <i>M</i> este: |         |         |
| Accelerația relativa a corputui de masa $m$ rața de c $\vec{a}_r = \vec{a}_2 - \vec{a}_1$  | orpur de masa m este.        | 0,25p   |         |
| $tg\alpha = \frac{a_{2y}}{a_1 - a_{2x}}$   |                              | 0,25p   |         |
| Din ecuațiile de mai sus obținem:  |                              |         |         |
| $ma_1 \sin \alpha = N$   | (7)                          | 0,50p   |         |
| Înlocuind în (3) rezultă:  | · /                          |         |         |
| $a_1 = \frac{F}{M + m(\mu\cos\alpha + \sin\alpha)\sin\alpha}$  |                              | 0,50p   |         |
| Numeric: $a_1 = 1 \text{ m/s}^2$   |                              | 0,50p   |         |

- 1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
- 2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
- 3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
- **4.** Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
- 5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.



# Olimpiada de Fizică - Etapa națională 1 – 6 aprilie 2012 ILFOV PROBA TEORETICĂ Barem



Pagina 5 din 5

| b) Pentru:  |       | 2,5p |
|---|-------|------|
| $d_x = \frac{1}{2}a_{2x}t^2$  | 0,50p |      |
| $d = d_y = \frac{1}{2}a_{2y}t^2$  | 0,50p |      |
| $\frac{d_x}{d} = \frac{a_{2x}}{a_{2y}}$   | 0,25p |      |
| $a_{2x} = a_1 \sin \alpha (\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$  | 0,25p |      |
| $a_{2y} = a_1 \sin \alpha (\cos \alpha - \mu \sin \alpha)$  | 0,25p |      |
| $d_x = d \frac{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}{\cos \alpha - \mu \sin \alpha}$   | 0,50p |      |
| Numeric: $d_x = 1.4 \text{ m}$  | 0,25p |      |
| c) Pentru:  |       | 2,5p |
| $\mathbf{v}_{x} = a_{2x}t$  | 0,50p |      |
| $\mathbf{v}_{y} = a_{2y}t$  | 0,50p |      |
| $t = \sqrt{\frac{2d}{a_{2y}}}$  | 0,50p |      |
| $V = t\sqrt{a_{2x}^2 + a_{2y}^2}$   | 0,25p |      |
| Obţinem:  |       |      |
| $v = \sqrt{\frac{2Fd \sin \alpha (1 + \mu^2)}{[M + m \sin \alpha (\sin \alpha + \mu \cos \alpha)](\cos \alpha - \mu \sin \alpha)}}$ | 0,50р |      |
| Numeric: $v = 1.4 \text{ m/s}$  | 0,25p |      |
| Oficiu  |       | 1p   |

Propus de:

prof. Ioan Pop – Colegiul Național "Mihai Eminescu", Satu Mare prof. Viorel Popescu – Colegiul Național "Ion C. Brătianu", Pitești prof. Liviu Blanariu – Centrul Național de Evaluare și Examinare, București

<sup>1.</sup> Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.

<sup>2.</sup> În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.

<sup>3.</sup> Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.

**<sup>4.</sup>** Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.

**<sup>5.</sup>** Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.