

Subiect	Parțial	Punctaj
1. Barem subiect 1		10
a) a <sub>1</sub> ) $\frac{1}{f} = (n-1) \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right), R_2 = mR_1, R_1 = (n-1) \frac{m-1}{m} f$ Pentru o lentilă biconvexă $m = -3 \Rightarrow R_1 = 20 \text{ cm}, R_2 = -60 \text{ cm};$ Pentru o lentilă menisc convergent $m = 3 \Rightarrow R_1 = 10 \text{ cm}, R_2 = 30 \text{ cm}.$	0,5  0,5 0,5	5,5
a <sub>2</sub> ) $x_2 = \frac{x_1 f}{x_1 + f} \quad x_2 = 90 \text{ cm}$  $\beta = \frac{y_2}{y_1} = \frac{x_2}{x_1} = \frac{f}{x_1 + f}, \beta = -2.$	0,5  0,5	
a <sub>3</sub> ) $f_{im} = f, f_{ob} = -f$ $z_1 = -(f + x_1), z_2 = x_2 - f$ $z_1 z_2 = -(x_1 + f) \left( \frac{x_1 f}{x_1 + f} - f \right) = f^2, z_1 z_2 = f^2.$	0,25  0,25 0,5	
a <sub>4</sub> ) Pentru obiect: $v_x = \frac{\Delta x_1}{\Delta t} = v \cos \alpha_1, v_y = \frac{\Delta y_1}{\Delta t} = v \sin \alpha_1;$  Pentru imagine: $u_x = \frac{\Delta x_2}{\Delta t} = u \cos \alpha_2, u_y = \frac{\Delta y_2}{\Delta t} = u \sin \alpha_2.$	0,25  0,25	
$\frac{\Delta y_2}{\Delta y_1} = \frac{y_2}{y_1} = \frac{u_y}{v_y} = \beta, u_y = \beta v_y; u_y = -6 \text{ m/s}.$	0,25	
$\Delta x_1 = \Delta z_1, \Delta x_2 = \Delta z_2$	0,25	
$(z_1 + \Delta z_1)(z_2 + \Delta z_2) = f^2,$ Neglijând produsul $\Delta z_1 \cdot \Delta z_2 \Rightarrow z_1 \cdot \Delta z_2 = -z_2 \cdot \Delta z_1$	0,25	
$\frac{u_x}{v_x} = \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = -\frac{\Delta z_2}{\Delta z_1} = \frac{z_2}{z_1} = -\frac{x_2 - f}{x_1 + f} = -\frac{\frac{x_1 f}{x_1 + f} - f}{x_1 + f} = \beta^2,$	0,25	
$u_x = 12\sqrt{3} \text{ m/s}.$	0,25	
$u = \sqrt{u_x^2 + u_y^2} = 6\sqrt{13} \text{ m/s}. \quad \text{tg} \alpha_2 = \frac{u_y}{u_x} = -\frac{\sqrt{3}}{6}.$	0,25	
b) b <sub>1</sub> ) menisc divergent $R_2 = 2R_1 = (n-1)(m-1)f, R_2 = -15 \text{ cm}.$	0,50	3,5
$C_{sist} = 2C_{lent} + C_{ogl}, C_{sist} = -\frac{2}{30} + \frac{4}{30} = \frac{1}{15} \text{ cm}^{-1} = \frac{20}{3} \delta.$	0,50	



Ministerul Educației, Cercetării, Tineretului și Sportului  
Olimpiada de Fizică  
Etapa Națională  
31 ianuarie – 5 februarie 2010  
Constanța



Pagina 2 din 4

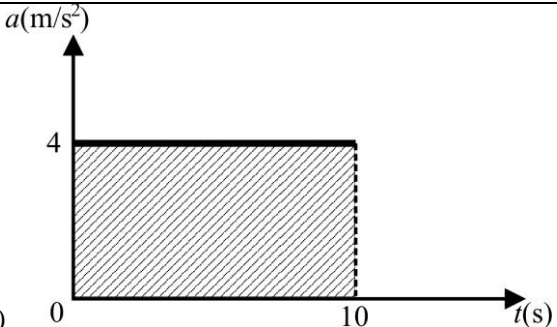
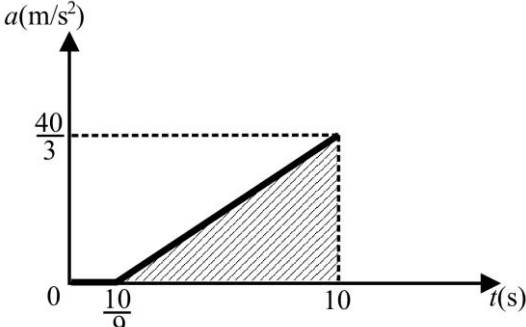
Subiect	Parțial	Punctaj
b <sub>2</sub> ) Lentila argintată este echivalentă cu o oglindă concavă cu raza de curbură $R_e = -30 \text{ cm}$ . Obiectul se suprapune cu imaginea sa când trece prin centrul de curbură al oglinzii echivalente. Ca urmare $\Delta t = \frac{R_e}{2v} = 15 \text{ s}$ .	0,25  0,50  0,50	
b <sub>3</sub> ) Pentru o oglindă sferică (echivalentă) mărirea transversală este $\beta = \frac{1}{1 - Cx_1}$ $\beta_1 = \beta_2 \Rightarrow Cx_1 = Cx'_1, C(x_1 - x'_1) = 0 \Rightarrow C = 0.$ Ca urmare, oglinda echivalentă trebuie să fie plană. $C'_{\text{sist}} = 2C_{\text{lent}} + C_{\text{ogl}} = \frac{2}{f_{\text{lent}}} + \frac{2}{R_2} = \frac{2}{f} - \frac{4}{(m-1)f} = 0$ $m = 3.$	0,25  0,50  0,50	
Oficiu		
		1



**Ministerul Educației, Cercetării, Tineretului și Sportului**  
**Olimpiada de Fizică**  
**Etapa Națională**  
 31 ianuarie – 5 februarie 2010  
 Constanța

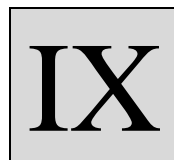


Pagina 3 din 4

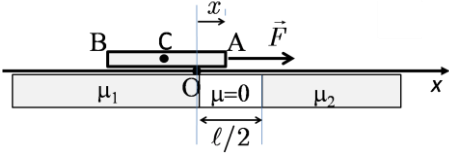
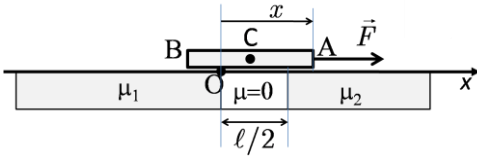
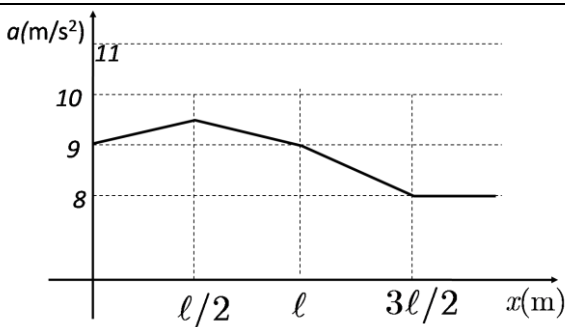
Subiect 2	Parțial	Punctaj
Barem subiect 2		<b>10</b>
a1) $ma = F \cos \alpha - \mu(G - F \sin \alpha)$ $a = \frac{F(\cos \alpha + \mu \sin \alpha)}{m} - \mu g$ $a = 4 \text{ m/s}^2$	1   0,5  0,5	<b>4</b>
a2) 	1	
a3) din aria graficului $\Rightarrow v = 40 \text{ m/s}$ .	1	
b) b1) Corpul începe să alunece atunci când $F_r = \mu N$ $F \cos \alpha - \mu(mg - F \sin \alpha) = 0$ la momentul $t_1 = \frac{\mu mg}{b(\cos \alpha + \mu \sin \alpha)} = \frac{1}{0,9} \text{ s} = 1,11 \text{ s}.$ Corpul se desprinde dacă $N = 0$ $F \sin \alpha - mg = 0$ la momentul $t_2 = \frac{mg}{b \sin \alpha} = 10 \text{ s}$	0,5   1   0,5  1	<b>5</b>
$a(t) = \frac{b}{m}(\cos \alpha + \mu \sin \alpha)t - \mu g \text{ pentru } t \in [t_1, t_2]$ $\Rightarrow a(t) = \frac{3}{2}t - \frac{5}{3}$	1	
b2) 	0,5	
Din aria graficului $\Rightarrow v = 59,33 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .	0,5	
Oficiu		<b>1</b>



**Ministerul Educației, Cercetării, Tineretului și Sportului**  
**Olimpiada de Fizică**  
**Etapa Națională**  
 31 ianuarie – 5 februarie 2010  
 Constanța



Pagina 4 din 4

Subiect 3	Parțial	Punctaj
Barem subiect 3		10
a) a1) $F - \mu_1 mg = m_1 a_1 \Rightarrow a_1 = \frac{F}{m} - \mu_1 g; a_1 = 9 \text{ m/s}^2.$	1	3
a2) $T_C = \frac{m}{2}(a + \mu_1 g); T = 50 \text{ N}.$	1	
a3) $R = \sqrt{F_r^2 + N^2}; R = N\sqrt{1 + \mu^2} = mg\sqrt{1 + \mu^2}; R \cong 100,5 \text{ N}.$	1	
b) b1) $x \in (0, \ell/2);$ $a(x) = \frac{F}{m} - \mu_1 \frac{\ell - x}{\ell} g = 9 + \frac{x}{10}.$  $a(\ell/2) = 9,5 \text{ m/s}^2$	1	6
$x \in (\ell/2, \ell), a(x) = \frac{F}{m} - \mu_2 \frac{x - \ell/2}{\ell} g - \mu_1 \frac{\ell - x}{\ell} g = 10 - \frac{x}{10}.$ $a(\ell) = 9 \text{ m/s}^2.$ 	1	
$x \in (\ell, 3\ell/2), a(x) = \frac{F}{m} - \mu_2 \frac{x - \ell/2}{\ell} g = 11 - 2 \frac{x}{10}$ $a(3\ell/2) = 8 \text{ m/s}^2.$ $x > 3\ell/2, a = 8 \text{ m/s}^2$	1	
	0,5	
b2)	1	
b3) $a_{\max} = 9,5 \text{ m/s}^2, T_C = \frac{m}{2}(a_{\max} + \mu_1 g), T_C = 52,5 \text{ N}.$	1,5	
Oficiu		1

Subiect propus de  
 prof. dr. Constantin Corega,  
 prof. Seryl Talpalaru,  
 Prof. Ion Toma

CNER – Cluj-Napoca  
 CNER – Iași  
 CNMV – București