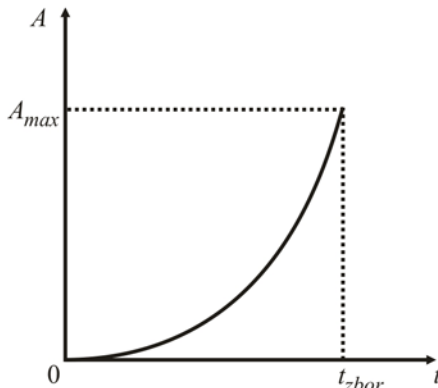


Subiect		Răspunsuri	Punctaj parțial	Punctaj
1.	A.	a) Ecranul trebuie plasat la distanța f de planul lentilelor, în spatele acestora (razele provenite din fiecare punct al obiectului sunt practic paralele).	1	5
		b) Diametrul imaginii este: $d = 2f\alpha$ (unghiul este foarte mic!).	1	
		Rezultă: $A = 2\pi \left[\left(\frac{D}{2} \right)^2 - (\alpha f)^2 \right]$	1	
		c) Numărul de rotații: $n = 2$	2	
	B.	a) $\omega_{1,2} = \frac{v}{D \mp d} = \frac{\sqrt{2g(H-h)}}{D \mp d}$ în care semnul de sus este pentru obiect, iar semnul de jos pentru imagine.	2	4
		b) $\omega = \frac{v_{\perp}}{R} = \frac{v \cos \alpha}{R}$ în care v_{\perp} este componenta vitezei perpendiculară pe rază, iar α este unghiul dintre aceasta și verticală. Rezultă: $\omega_{1,2} = \sqrt{2gH} \frac{D \mp d}{(D \mp d)^2 + h^2}$ în care semnul de sus este pentru obiect, iar semnul de jos pentru imagine.	2	
Oficiu				1
Total Subiect 1				10
2	a)	$\begin{cases} (m+M)a_1 = T \\ ma_{2y} = mg - T - F_f \\ ma_{2x} = N \\ F_f = \mu N \\ a_{2y} = a_1 \\ a_{2x} = a_1 \end{cases}$	3	6
		Rezolvând sistemul, se obține: $\begin{cases} a_1 = g \frac{m}{(2+\mu)m+M} \\ T = \frac{m(m+M)g}{(2+\mu)m+M} \end{cases}$	2	
		de unde rezultă: $a_2 = \sqrt{2}g \frac{m}{(2+\mu)m+M}$	1	
		b) Deoarece $d > h$, rezultă că durata distanța parcursă în mișcare accelerată este h . Rezultă: $v_{cîocnire} = \sqrt{2g \frac{m}{(2+\mu)m+M} h}$		
				3
Oficiu				1
Total Subiect 2				10

Subiect	Răspunsuri	Punctaj parțial	Punctaj
3	a) Poligonul este un hexagon regulat, orizontal.	1	6
	Latura hexagonului coincide cu raza cercului circumscris, adică cu distanța pe orizontală parcursă de fiecare corp: $R = v_{0x}t = v_0t \cos \alpha = \frac{1}{2} v_0t$	1	
	Aria hexagonului este: $A = 6 \cdot \frac{1}{2} R \cdot R \cos \frac{\pi}{6} = \frac{3\sqrt{3}}{2} R^2$	1	
	Rezultă: $A = \frac{3\sqrt{3}}{2} \left(\frac{1}{2} v_0t \right)^2 = \frac{3\sqrt{3}}{8} v_0^2 t^2$	1	
		1	
	în care $t_{zbor} = \frac{2v_{0y}}{g} = \frac{2v_0 \sin \frac{\pi}{3}}{g} = \sqrt{3} \frac{v_0}{g}$ $A = \frac{9\sqrt{3}}{8} \frac{v_0^4}{g^2}$	1	
	b) Se observă că expresia $A = \frac{3\sqrt{3}}{8} v_0^2 t^2$ este de forma $A = \frac{1}{2} a_{Arie} t^2$ în care $a_{Arie} = \frac{3\sqrt{3}}{4} v_0^2.$	2	3
	Rezultă: $v_{Arie} = a_{Arie} t = \frac{3\sqrt{3}}{4} v_0^2 t$ care, pentru momentul final, are expresia: $v_{Arie} = \frac{9}{4} \frac{v_0^3}{g}$	1	
Oficiu			1
Total Subiect 3			10
Total Subiecte 1 + 2 + 3			30

(subiect propus de prof. Seryl Talpalaru – IȘJ Iași, prof. Constantin Corega – C.N. „Emil Racoviță” – Cluj-Napoca, prof. Dorel Haralamb, C.N. „Petru Rareș” – Piatra Neamț)