

OLIMPIADA DE FIZICĂ

Etapa locală - 28 ianuarie 2014

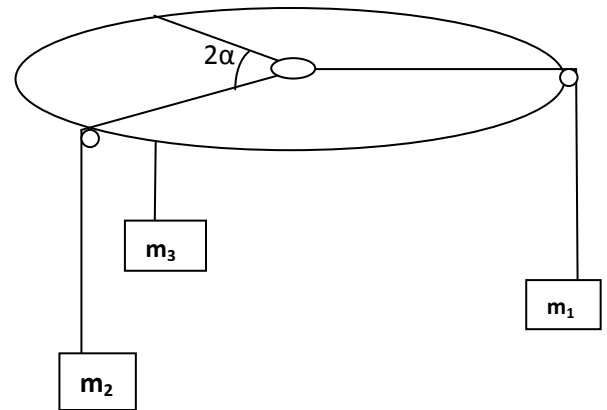
CLASA a VII - a

SUBIECTE

I. O barcă cu motor remorchează o barcă fără motor între două localități prin intermediul unei cablu lung de 6 m în stare nedeformată. Ambele ambarcațiuni se deplasează în sensul de curgere al unui râu ce curge cu viteza de 1 m/s. Știind că forța de rezistență a unei bărci la înaintarea față de apă este de forma $F_{rez}=av^2$ ($a=20 \text{ N s}^2/\text{m}^2$ și v = viteza de deplasare a bărcii față de apă) determinați:

- Ce distanță este între bărci dacă tensiunea din cablul de legătură este de 1000 N și constanta de elasticitate a corzii este $K=100 \text{ N/cm}$?
- Timpu minim de deplasare în sensul de curgere al râului știind că alungirea cablului are valoarea maximă admisă 20 cm, iar distanța între localități este de 13,2 km?
- Câte cabluri identice cu primul trebuie folosite pentru ca timpul de parcurgere să se micșoreze cu 50 %?

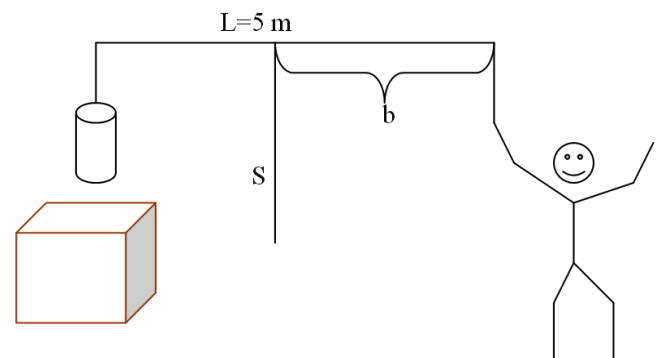
II. Pe o masă rotundă subțire aflată la 0,55 m de podea este așezat în centrul ei un inel, cu masa neglijabilă, de care sunt prinse trei fire de lungime nedeformată $l_0=1\text{m}$, la capătul cărora se află trei corpuri de mase $m_1=4\text{kg}$, $m_2=m_3=2\sqrt{2} \text{ kg}$, ca în figură. Firele alunecă fără frecări pe trei scripeți ideali montați pe marginea mesei. Raza mesei este $R=0,5 \text{ m}$.



- Dacă firele sunt elastice cu $K=10 \text{ N/cm}$ aflați dacă vreun corp atinge podeaua.
- Ce valoare trebuie să aibă unghiul α pentru ca inelul să rămână în centrul mesei?
- Ce forță este necesară pentru a susține inelul la înălțimea la care corpurile ating marginea mesei **considerând firele inextensibile**.

III. Pentru sistemul din figură în care este reprezentată o fântână cu ciutură, copilul are masa $m=40\text{kg}$, găleata $m=10 \text{ kg}$, lungimea cumpenei $L=5\text{m}$, capacitatea găleții 10 L ($\rho_{\text{apa}}=1000\text{kg/m}^3$).

- Reprezentați forțele ce apar la scoaterea apei din fântână.
- Care e lungimea minimă a brațului b astfel încât copilul să poată scoate din fântână, găleata plină cu apă ?
- Care este forța de apăsare maximă exercitată asupra stâlpului S , în condițiile punctului b ?



NOTĂ : Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor. Elevii pot folosi calculatoare de buzunar, neprogramabile. Fiecare subiect se notează de la 10 la 1, cu un punct din oficiu. Punctajul final este suma punctajelor obținute pentru fiecare subiect.

Olimpiada de fizică - etapa locală - 2014 Barem de evaluare - clasa a VII - a

Subiect	Subpunct	Etape	Punctaj etapa	
I		Oficiu	1	
	a	Desen, reprezentare forte	0,5	
		Relatii vectoriale, $T=F_{el}$	0,5	
		Expresie forta elastica $F=k\Delta l$	0,5	
		Inlocuire, aflarea rezultatului $\Delta l=10$ cm	1	
		Determinare lungime coarda $L=6,1$ m	0,5	
	b	$t=d/v$	0,25	
		$V=v_{barca}+v_{ap\acute{a}}$	0,25	
		$T_{max}=F_{rez\ max}=av_{max\ barca}^2$	0,5	
		$T_{max}=F_{el}=k\Delta l'$	0,5	
		$k\Delta l'=av_{max\ barca}^2$	0,5	
		$v_{max\ barca}=10$ m/s	0,5	
		$t=d/(v_{barca}+v_{ap\acute{a}})=20$ min	0,5	
	c	$t'=t/2$, $t=d/v$	0,5	
		$t'=d/v'=d/2v=d/2(v_{barca}+v_{ap\acute{a}})$	0,5	
		$2(v_{barca}+v_{ap\acute{a}})=v'_{barca}+v_{ap\acute{a}}$, $v'_{barca}=21$ m/s	1	
		$F'_{rez}=av'^2=nk\Delta l'$,	0,5	
$n=4,41$, minim 5 corzi		0,5		
				10 p
II		Oficiu	1	
	a	$T=mg$	0,75	
		$T= k\Delta l$	0,75	
		Determinare $\Delta l_1, \Delta l_2, \Delta l_3$	0,75	
		Constatare $\Delta l_1, \Delta l_2, \Delta l_3 < 5$ cm	0,75	
	b	Reprezentare forte de tensiune	1	
		Compunere forte	1	
		Determinare $\alpha=45^\circ$	1	
	c	Determinare unghi varf $\beta=30^\circ$	1	
		Reprezentare forte	1	
		$F=(T_1+T_2+T_3)\cos\beta=83,63$ N	1	
				10 p
III		Oficiu	1	
	a	Reprezentare corecta a fortelor (se acorda punctaj partial dupa caz)	3	
		Identificarea fortelor – greutatea baiatului, greutatea galetii plina cu apa	1	
	b	Scrierea relatiei $G_{baiat} b=(G_{galeata} +G_{apa})(L-b)$	1	
		Determinare $b=1,66$ m	1	
		c	Reprezentare forta de reactiune	1
	Relatie echilibru forte ce actioneaza pe cumpana		1	
		Determinare $N=600$ N	1	
				10 p
		Total		30 p

Notă: Orice altă rezolvare ce conduce la același rezultat va primi punctajul maxim pe itemul respectiv. În cazul că nu se ajunge la răspunsul corect, punctajul acordat va fi proporțional cu conținutul de idei prezentat.