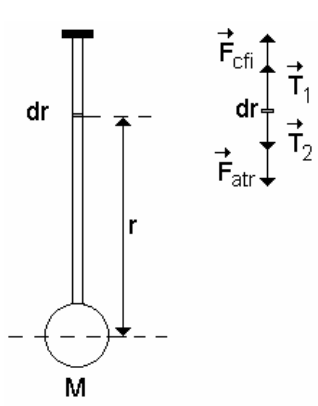


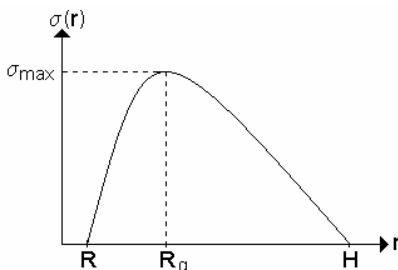


Ministerul Educației Naționale
 Inspectoratul Școlar Județean Satu Mare
Olimpiada Națională de Fizică
31 martie - 5 aprilie 2013
Proba teoretică

XII

Barem de evaluare și de notare
Se punctează oricare altă modalitate de rezolvare corectă a problemei

Nr. item	Problema a II-a - Ascensorul spațial	Punctaj
a.	<p>Pentru: diagrama forțelor</p>  <p style="text-align: right;">1,00p</p>	1,00p
b.	<p>Pentru:</p> $\vec{T}_1 + \vec{F}_{cfi} + \vec{T}_2 + \vec{F}_{atr} = 0$ <p style="text-align: right;">0,50p</p> <p>variația forței de tensiune $dT = T_1 - T_2$ din elementul considerat</p> $dT = G \cdot \frac{M \cdot dm}{r^2} - dm \cdot \omega^2 \cdot r$ <p style="text-align: right;">0,50p</p> $dm = \rho \cdot A \cdot dr$ <p style="text-align: right;">0,25p</p> $d\sigma(r) = G \cdot \frac{M \cdot \rho}{r^2} \cdot dr - \rho \cdot \omega^2 \cdot r \cdot dr$ <p style="text-align: right;">0,25p</p> $\omega^2 = \frac{GM}{R_g^3}$ <p style="text-align: right;">0,25p</p> $\frac{d\sigma(r)}{dr} = G \cdot M \cdot \rho \cdot \left(\frac{1}{r^2} - \frac{r}{R_g^3} \right)$ <p style="text-align: right;">0,25p</p>	2,00p
c.	<p>Pentru:</p> $\sigma(r) = G \cdot M \cdot \rho \cdot \left(-\frac{1}{r} - \frac{r^2}{2 \cdot R_g^3} \right) + C$ <p style="text-align: right;">0,50p</p> $\sigma(R) = 0$ <p style="text-align: right;">0,25p</p> $C = G \cdot M \cdot \rho \cdot \left(\frac{1}{R} + \frac{R^2}{2 \cdot R_g^3} \right)$ <p style="text-align: right;">0,25p</p>	2,50p

	$\sigma(H) = 0$	0,25p	
	$G \cdot M \cdot \rho \cdot (H - R) \cdot \left(\frac{1}{R \cdot H} - \frac{R + H}{2 \cdot R_g^3} \right) = 0$	0,75p	
	<p>expresia distanței H de la centrul Pământului la vârful turnului</p> $H = \frac{R}{2} \cdot \left[\sqrt{1 + \frac{8R_g^3}{R^3}} - 1 \right]$	0,50p	
d.	<p>Pentru:</p> $H = 1,51 \cdot 10^5 \text{ km}$	1,00p	1,00p
e.	<p>Pentru:</p> $\frac{d\sigma(r)}{dr} = 0$	0,25p	1,50p
	$r = R_g$	0,25p	
	$\sigma_{\max} = \sigma(R_g) = G \cdot M \cdot \rho \cdot \left[-\frac{3}{2R_g} + \frac{1}{R} + \frac{R^2}{2R_g^3} \right]$	0,50p	
		0,50p	
f.	<p>Pentru:</p> <p>valoarea maximă a tensiunii exercitate pe unitatea de arie, pentru un turn din oțel $\sigma_{\max} = 379 \text{ GPa}$</p> <p><i>Exemplu de răspuns:</i> Pe planeta Pământ nu se poate utiliza oțelul în construcția turnului pentru ascensorul spațial, deoarece $\sigma_{\max} > \sigma_{\text{oțel, rupere}}$</p>	0,50p 0,50p	1,00p
Oficiu			1,00p
TOTAL Problema a II-a			10p

© Barem de evaluare și de notare propus de:

Dr. Delia DAVIDESCU – Facultatea de Fizică – Universitatea București