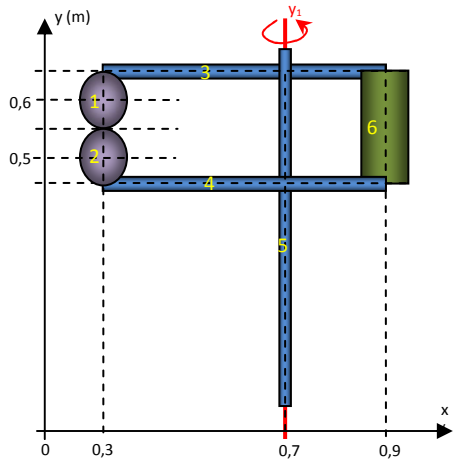


Fizika 1 – Mechanika 8. házi feladat

- a) Mekkora az ábrán látható test tehetetlenségi nyomatéka az y_1 tengelyre vonatkoztatva?
 b) Milyen távolságra van az y_1 tengelytől az az y_1 tengellyel párhuzamos forgástengely, amelyikre a test tehetetlenségi nyomatéka a legkisebb? Mekkora ez a tehetetlenségi nyomaték?



gömbök:

$R = 5 \text{ cm}$, tömör alumínium ($\rho_{\text{Al}} = 2,7 \text{ kg/dm}^3$)

kék rudak:

hengeresek, $L = 60 \text{ cm}$, $R = 1 \text{ cm}$, tömör vas ($\rho_{\text{Fe}} = 7,8 \text{ kg/dm}^3$)

zöld henger:

üreges, $L = 20 \text{ cm}$, $R = 6 \text{ cm}$, a tömege $0,76 \text{ kg}$

Megoldás:

a)

	R (m)	L (m)	V (m ³)	ρ (kg/m ³)	M (kg)	Θ saját súlypontra (kg m ²)	x_s (m)	eltolás (m)	Steiner tag (kg m ²)	Θ y_1 -re (kg m ²)
1 gömb	0,05		$4/3R^3\pi = 0,000524$	2700	1,4137	$2/5 MR^2 = 0,001414$	0,3	0,4	0,226195	0,22761
2 gömb	0,05		$4/3R^3\pi = 0,000524$	2700	1,4137	$2/5 MR^2 = 0,001414$	0,3	0,4	0,226195	0,22761
3 rúd	0,01	0,60	$R^2\pi L = 0,000188$	7800	1,4703	$1/12 ML^2 = 0,044108$	0,6	0,1	0,014703	0,05881
4 rúd	0,01	0,60	$R^2\pi L = 0,000188$	7800	1,4703	$1/12 ML^2 = 0,044108$	0,6	0,1	0,014703	0,05881
5 henger	0,01	0,60	$R^2\pi L = 0,000188$	7800	1,4703	$1/2 MR^2 = 7,35 \cdot 10^{-5}$	0,7	0	0	$7,35 \cdot 10^{-5}$
6 üreges henger	0,06	0,20			0,76	$MR^2 = 0,002736$	0,9	0,2	0,0304	0,03314
ÖSSZ					7,9982					0,606048

$$\Theta_1 = 0,6060 \text{ kg m}^2$$

- b) A tehetetlenségi nyomaték arra a tengelyre lesz a legkisebb, ami az elrendezés súlypontján megy át, aminek x koordinátája

$$x_s = (2 \cdot 1,4137 \cdot 0,3 + 2 \cdot 1,4703 \cdot 0,6 + 1,4703 \cdot 0,7 + 0,76 \cdot 0,9) / 7,9982 = 0,540836 \text{ m}$$

A Steiner-tételt az egész szerkezetre alkalmazva

$$\Theta_1 = \Theta_s + \Sigma M \cdot (0,7 - x_s)^2 \rightarrow \Theta_s = \Theta_1 - 7,998 \cdot 0,1516^2 = 0,6060 - 0,2026 = 0,4034 \text{ kg m}^2$$