

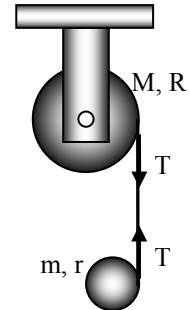
Rolling roller

Μάρτιος 2006

Η πάνω τροχαλία του σχήματος έχει μάζα $M = 3 \text{ Kg}$ και ακτίνα $R = 0,2 \text{ m}$ και το κέντρο της είναι σταθερό. Η δεύτερη μικρότερη τροχαλία μάζας $m = 1 \text{ Kg}$ και ακτίνας $r = 0,1 \text{ m}$, πέφτει κατακόρυφα, καθώς το αβαρές σχοινί ξετυλίγεται. Να βρείτε τις γωνιακές επιταχύνσεις των τροχαλιών καθώς και τη τάση του σχοινιού.

Δίνεται ότι η ροπή αδράνειας τροχαλίας μάζας m και ακτίνας R , ως προς άξονα που περνά από το κέντρο της είναι: $I_{cm} = \frac{1}{2}mR^2$ και $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Η λύση στην επόμενη σελίδα



ΛΥΣΗ

Έστω α_1 , α_2 : οι γωνιακές επιταχύνσεις των τροχαλιών και T : η τάση του νήματος και a_2 : η επιτάχυνση του κέντρου μάζας της δεύτερης τροχαλίας.

Εφαρμόζουμε τον θεμελιώδη νόμο:

- ακίνητη τροχαλία: $T \cdot R = I_1 \alpha_1 \Rightarrow T = \frac{1}{2} M R \alpha_1$ **(I)**
- κινούμενη τροχαλία: $mg - T = ma_2$ **(II)**
- και $T r = I_2 \alpha_2 \Rightarrow T = \frac{1}{2} m r \alpha_2$ **(III)**

Και επίσης ισχύει: $a_2 = \alpha_1 R + \alpha_2 r$ **(IV)**

Από το σύστημα των 4 τεσσάρων εξισώσεων με τους 4 αγνώστους βρίσκουμε:

$\alpha_1 = 100/11 \text{ rad/s}^2$, $\alpha_2 = 600/11 \text{ rad/s}^2$ και $T = 30/11 \text{ N}$.

