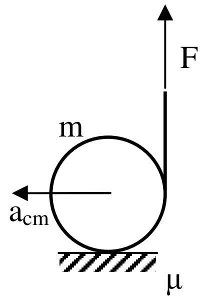
Πλατάκης Φίλιππος - Φυσικός
fil_platakis@yahoo.gr

«Να μη σπινάρει τραβώντας προς τα πάνω» ***

Απρίλιος 2008



Ομογενής κύλινδρος μάζας m έχει τυλιγμένο στην κυρτή επιφάνεια του σχοινί μεγάλου μήκους. Τραβάμε το σχοινί προς τα πάνω με την κατακόρυφη δύναμη F με αποτέλεσμα ο κύλινδρος να κινείται προς τα εμπρός. Ν' αποδείξετε ότι η μέγιστη τιμή που μπορεί να πάρει το μέτρο της F ώστε να ο κύλινδρος να κυλά χωρίς να ολισθαίνει, δίνεται από τη σχέση: $F_{MAX} = \dfrac{3\mu mg}{2+3\mu}$ όπου μ ο συντελεστής στατικής τριβής, και g η επιτάχυνση της βαρύτητας.
Δίνεται ότι η ροπή αδράνειας του κυλίνδρου ως προς άξονα που περνά από το κέντρο μάζας του και ταυτίζεται με τον άξονα συμμετρίας του δίνεται από τη σχέση: $I_{CM} = ½mR^2$ (όπου m: η μάζα του και R: η ακτίνα του).

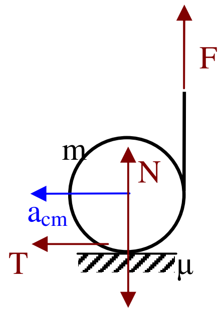
Η λύση στην επόμενη σελίδα

Πλατάκης Φίλιππος - Φυσικός
fil_platakis@yahoo.gr

ΛΥΣΗ

☞ Εφόσον ο κύλινδρος κυλά χωρίς να ολισθαίνει ισχύει:

$$a_{cm} = \alpha_{\gamma\omega\nu} \cdot R \; \boldsymbol{(I)}$$



☞ Από το θεμελιώδη νόμο στη στροφική:

$$F \cdot R - T \cdot R = \frac{1}{2} mR^2 \alpha_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow F - T = \frac{1}{2} mR\alpha_{\gamma\omega\nu} \;\; \boldsymbol{(II)}$$

Από ***(I)*** και ***(II)*** $\Rightarrow F - T = \frac{1}{2} ma_{cm} \;\; \boldsymbol{(III)}$

☞ Από το θεμελιώδη νόμο στη μεταφορική:

$$T = ma_{cm} \;\; (\boldsymbol{IV})$$

☞ Οπότε αν αντικαταστήσουμε στην ***(III)*** έχουμε:

$$F - T = \frac{1}{2} T \Rightarrow F = \frac{3}{2} T \;\; \boldsymbol{(V)}$$

☞ Άρα η μέγιστη τιμή που μπορεί να πάρει η F είναι: $F_{\max} = \frac{3}{2} T_{o\rho} = \frac{3}{2} \mu \mathrm{N} \;\; \boldsymbol{(VI)}$

☞ Στο κατακόρυφο άξονα έχουμε (κατά μέτρο): $N + F_{\max} = W$.

Οπότε με αντικατάσταση στην ***(VI)***: $F_{\max} = \frac{3}{2} \mu (mg - F_{\max}) \Rightarrow$

$$F_{\max} = \frac{\frac{3}{2} \mu mg}{1 + \frac{3}{2} \mu} \Rightarrow$$

$$\boxed{F_{\max} = \frac{3\mu mg}{2 + 3\mu}}$$

W