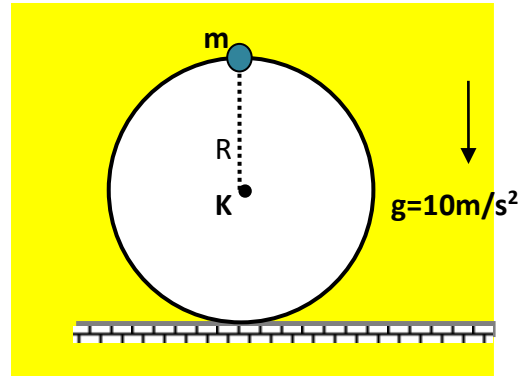


Γωνία ολίσθησης

Το στερεό σώμα του διπλανού σχήματος αποτελείται από αβαρές κυλινδρικό φλοιό ακτίνας $R=0,3\text{m}$ και από σημειακό σώμα μάζας m κολλημένο στην περιφέρεια του φλοιού. Το σύστημα ισορροπεί πάνω σε οριζόντιο τραχύ δάπεδο $\mu=\sqrt{3}/3$.



Την $t=0$ το σημειακό σώμα που βρίσκεται στο ανώτερο σημείο του φλοιού, δέχεται

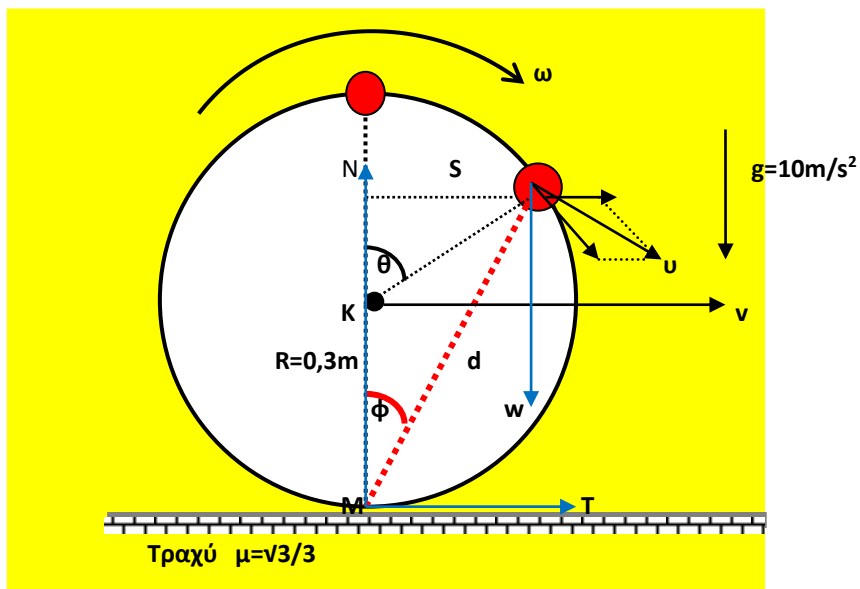
αμελητέα ώθηση, με αποτέλεσμα ο κύλινδρος να ξεκινήσει να κυλιέται χωρίς ολίσθηση. Τη στιγμή t_1 που ο κυλινδρικός φλοιός ξεκινά να ολισθαίνει, η ταχύτητα του κέντρου του, K θα έχει αποκτήσει ταχύτητα:

α) $3,25\text{m/s}$

β) 1m/s

γ) $0,8\text{m/s}$

Μια λύση



Έστω θ η γωνία που έχει διαγράψει ο κύλινδρος χωρίς να ολισθαίνει.

$$\text{Από ΘΜΚΕ έχουμε : } mgR(1-\cos\theta)=0,5mu^2 \rightarrow u^2=2g R(1-\cos\theta) \quad (1)$$

$$\text{Από κύλιση χωρίς ολίσθηση ισχύει ότι : } v=\omega R \quad (2)$$

Μόλις πριν χαθεί η επαφή το σημείο M έχει συνολική ταχύτητα μηδέν

Θέματα φυσικής

και αποτελεί στιγμιαίο άξονα περιστροφής του στερεού , άρα θα ισχύει :

$$u = \omega d \quad (3)$$

Από τη γεωμετρία έχουμε : $\pi - \theta = \pi - 2\phi \rightarrow \phi = \theta/2$, επίσης $d \sin \phi = s \rightarrow$

$$d \sin(\theta/2) = s \rightarrow d \sin(\theta/2) = R \sin \theta \rightarrow d = 2R \cos(\theta/2) \quad (4) \quad (\sin \theta = 2 \sin(\theta/2) \cos(\theta/2))$$

Από τις παραπάνω σχέσεις 2,3,4 έχουμε ότι : $u = \omega d \rightarrow u = 2\omega R \cos(\theta/2) \rightarrow$

$$u = 2v \cos(\theta/2) \quad (5).$$

$$\text{Από 1,5 προκύπτει : } 4v^2 \cos^2(\theta/2) = 2g R(1 - \cos \theta) \quad (1 - \cos \theta = 2 \sin^2(\theta/2))$$

$$v = \tan(\theta/2) * (g R)^{1/2}$$

Τη στιγμή που ξεκινά να ολισθαίνει ισχύει $T = \mu N$

$$\Sigma \tau_{cm} = I_{cm} \alpha_{\gamma} = 0 \rightarrow NR \sin \theta = \mu N R(1 + \cos \theta) \rightarrow$$

$$2 \sin(\theta/2) \cos(\theta/2) = \mu (1 + 1 - 2 \sin^2(\theta/2)) \rightarrow \sin(\theta/2) \cos(\theta/2) = \mu \cos^2(\theta/2)$$

$$\mu = \tan(\theta/2) \rightarrow \tan(\theta/2) = \sqrt{3}/3 \rightarrow \theta = 60^\circ$$

Άρα τη στιγμή που αρχίζει να ολισθαίνει το κέντρο Κ του κυλινδρικού φλοιού

Θα έχει αποκτήσει ταχύτητα $v = 1 \text{ m/s}$.