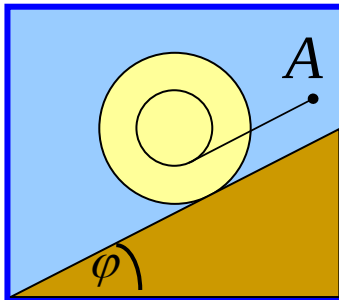


Βρείτε την επιτάχυνση και την γωνιακή επιτάχυνση.



Ο κύλινδρος του σχήματος έχει ακτίνα $R=0,2 \text{ m}$, και εγκοπή βάθους $R/2$ στην οποία έχει τυλιχθεί νήμα δεμένο σταθερά στο σημείο Α.

Ο συντελεστής τριβής μεταξύ αυτού και του κεκλιμένου επιπέδου είναι 0,5

Το νήμα είναι παράλληλο με το κεκλιμένο επίπεδο.

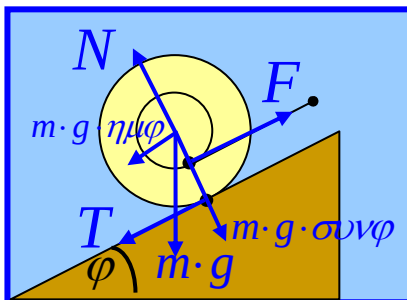
Δίδεται ότι $\eta\mu\varphi=0,6$ και $\sigma\upsilon\nu\varphi=0,8$

Επίσης $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ και $I = \frac{m \cdot R^2}{2}$

Απάντηση:

Αποκλείεται να ανέβει διότι θα παραβιαζόταν η αρχή διατήρησης ενέργειας. Ακόμα και αν ανέβαινε με σταθερή ταχύτητα θα αυξανόταν η δυναμική του ενέργεια χωρίς να του προσφέρεται έργο.

Ας υποθέσουμε ότι ισορροπεί. Τότε:



$$\sum \tau = 0 \Rightarrow F \cdot \frac{R}{2} - T \cdot R = 0 \Rightarrow F = 2T \quad (1)$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow N = m \cdot g \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi = \frac{4}{5} m \cdot g \quad (2)$$

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow F - m \cdot g \cdot \eta\mu\varphi - T = 0 \Rightarrow 2T - m \cdot g \cdot \eta\mu\varphi - T = 0$$

$$\Rightarrow T = \frac{3}{5} m \cdot g \quad (3)$$

$$\text{Όμως } T \leq \mu \cdot N \Rightarrow \frac{3}{5} m \cdot g \leq \mu \cdot \frac{4}{5} m \cdot g \Rightarrow \mu \geq \frac{3}{4} = 0,75$$

Άτοπο διότι $\mu = 0,5$

Επομένως κατέρχεται περιστρεφόμενος αριστερόστροφα.

$$\text{Η τριβή είναι ίση προς } T = \mu \cdot N = 0,5 \cdot \frac{4}{5} m \cdot g = \frac{4}{10} m \cdot g$$

$$\sum F_x = m \cdot a \Rightarrow m \cdot g \cdot \eta \mu \phi + T - F = m \cdot a \Rightarrow \frac{3}{5} m \cdot g + \frac{4}{10} m \cdot g - F = m \cdot a \Rightarrow m \cdot g - F = m \cdot a \quad (1)$$

$$\sum \tau = I \cdot a_\gamma \Rightarrow F \cdot \frac{R}{2} - T \cdot R = \frac{m \cdot R^2}{2} \cdot a_\gamma \Rightarrow F - \frac{8}{10} m \cdot g = m \cdot R \cdot a_\gamma \quad (2)$$

Ποια είναι όμως η σχέση μεταξύ a και a_γ ;

Η επιτρόχιος επιτάχυνση του σημείου B είναι όση η επιτάχυνση του A, δηλαδή μηδέν.

$$\text{Οπότε: } a = a_\gamma \cdot \frac{R}{2} \quad (3)$$

Παίζοντας με τις (1),(2),(3) έχουμε:

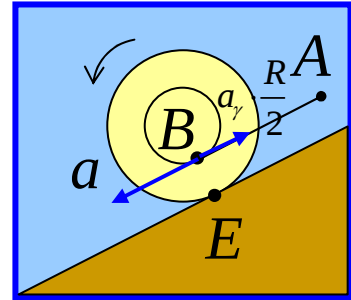
$$m \cdot g - F = m \cdot a \quad (4)$$

$$F - \frac{8}{10} m \cdot g = 2m \cdot a \quad (5)$$

Προσθέτω και ...

$$\frac{2}{10} m \cdot g = 3m \cdot a \Rightarrow a = \frac{g}{15} \approx 0,67 \text{ m/s}^2$$

$$\text{Επίσης } a_\gamma = \frac{2a}{R} \approx 6,67 \text{ rad/s}^2$$



Υλικό Φυσικής-Χημείας

Γιατί το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια:

Γιάννης Κυριακόπουλος