Απάντηση

Εφαρμόζουμε τους νόμους του Νεύτωνα για τη μεταφορική και στροφική κίνηση, λαμβάνοντας υπόψη ότι ο κύλινδρος δεν εκτελεί ΚΧΟ αφού αρχικά

$\upsilon_{cm} > \omega R$.

$-T = m\,a_{cm} \Rightarrow a_{cm} = -\mu g$ (1)

$T\,R = \frac{1}{2} m\,R^2 a_\gamma \Rightarrow a_\gamma = \frac{2\mu g}{R}$ (2)

Η ΚΧΟ θα αρχίσει όταν:

$\upsilon_{cm} = \omega R \Rightarrow \upsilon_0 - \mu g \Delta t_1 = \frac{2\mu g}{R} R \Delta t_1 \Rightarrow \upsilon_0 = 3\mu g \Delta t_1 \Rightarrow \Delta t_1 = \frac{\upsilon_0}{3\mu g}$ (3)

Στη συνέχεια εισέρχεται σε λείο επίπεδο οπότε παύει να του ασκείται δύναμη τριβής και συνεπώς με την επίδραση της δύναμης F επιβραδύνεται μεταφορικά και εκτελεί ομαλή στροφική κίνηση απουσία ροπών.

Η ταχύτητα με την οποία το σώμα εισέρχεται στο λείο επίπεδο είναι:

$\upsilon_1 = \upsilon_0 - \mu g \Delta t_1 = \upsilon_0 - \mu g \frac{\upsilon_0}{3\mu g} = \frac{2\upsilon_0}{3}$ (4)

Και μηδενίζεται σε χρόνο:

$\upsilon = 0 \Rightarrow \frac{2\upsilon_0}{3} - a_{cm}' \Delta t_2 = 0 \Rightarrow \Delta t_2 = \frac{2\upsilon_0}{3 a_{cm}'}$ (5)

Επίσης, έχουμε για τις ίσες αποστάσεις στα δυο επίπεδα

$\upsilon_0 \Delta t_1 - \frac{1}{2} a_{cm} {\Delta t_1}^2 = \frac{\upsilon_1^2}{2a_{cm}'} \Rightarrow \frac{\upsilon_0^2}{3\mu g} - \frac{1}{2}\mu g \frac{\upsilon_0^2}{9\mu^2 g^2}^2 = \frac{4\upsilon_0^2}{18 a_{cm}'} \Rightarrow a_{cm}' = \frac{4}{5}\mu g$ (6)

Έτσι: $F = m a_{cm}' = \frac{4}{5}\mu m g$ σωστό το (α)

Και από την (5) $\overset{(6)}{\Rightarrow} \Delta t_2 = \frac{5}{6}\frac{\upsilon_0}{\mu g}$ οπότε,

$\frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} = \frac{\frac{5\upsilon_0}{6\mu g}}{\frac{\upsilon_0}{3\mu g}} = \frac{5}{2}$ σωστό το (β)

Α. Αθανασιάδης