

Κωνικό εκκρεμές.

Το σφαιρίδιο Σ μάζας $m = 0,4 \text{ kg}$ διαγράφει οριζόντιο κύκλο ακτίνας $R = 0,3 \text{ m}$. Το νήμα που είναι δεμένο το σφαιρίδιο περνάει από κατακόρυφο σωλήνα AB στο άκρο του οποίου ασκείται δύναμη F . Η γωνία φ που σχηματίζει το νήμα με την κατακόρυφη έχει $\eta\mu\varphi = 0,6$ $\sigma\upsilon\nu\varphi = 0,8$ και $g = 10 \text{ m/s}^2$.

α. Να βρεθεί η γραμμική ταχύτητα v του σφαιριδίου.

β. Να βρεθεί η δύναμη F .

Αυξάνουμε τη δύναμη F αργά - αργά κατά $\Delta F = 3 \text{ N}$ ώστε το σφαιρίδιο να εκτελεί οριζόντιο κύκλο νέας ακτίνας.

γ. να βρεθεί η νέα γραμμική ταχύτητα του σφαιριδίου Σ

Δίνονται $\sqrt{3} = 1,7$ και $\sqrt[3]{7,65} = 2$

Λύση

α. $\Sigma F_y = \vec{0} \Rightarrow F_y = mg \Rightarrow F \sigma\upsilon\nu\varphi = mg \Rightarrow F \cdot 0,8 = 4 \text{ N} \Rightarrow \mathbf{F = 5 \text{ N.}}$

β. $\Sigma F_x = F_k \Rightarrow F_x = \frac{mv^2}{R} \Rightarrow F \eta\mu\varphi = \frac{mv^2}{R} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{FR \eta\mu\varphi}{m}} \Rightarrow$

$$v = \sqrt{\frac{5 \cdot 0,3 \cdot 0,6}{0,4}} \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow \mathbf{v = 1,5 \text{ m/s.}}$$

γ. Με την αύξηση της δύναμης έχουμε:

$$F' = F + \Delta F \Rightarrow \mathbf{F' = 8 \text{ N.}}$$

$$\Sigma F_y = \vec{0} \Rightarrow F' \sigma\upsilon\nu\varphi' = mg \Rightarrow 8 \sigma\upsilon\nu\varphi' = 4 \Rightarrow \sigma\upsilon\nu\varphi' = 0,5 \Rightarrow \mathbf{\varphi' = 60^\circ.}$$

$$\Sigma F_x = F_k \Rightarrow F'_x = \frac{mv'^2}{R'} \Rightarrow F' \eta\mu\varphi' = \frac{mv'^2}{R'} \Rightarrow 8 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{0,4v'^2}{R'} \Rightarrow$$

$$v'^2 = 10\sqrt{3}R' \quad (1)$$

$$\text{Α.Δ.Σ. } \vec{L}_{\alpha\rho\chi} = \vec{L}_{\tau\epsilon\lambda} \Rightarrow mvR = mv'R' \Rightarrow v'R' = 0,45 \Rightarrow$$

$$R' = \frac{0,45}{v'} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow v'^2 = 10\sqrt{3} \frac{0,45}{v'} \Rightarrow v'^3 = 4,5\sqrt{3} = \sqrt{60,75} \Rightarrow$$

$$v' = \sqrt[3]{60,75} \Rightarrow \mathbf{v' \approx 2 \text{ m/s.}}$$

