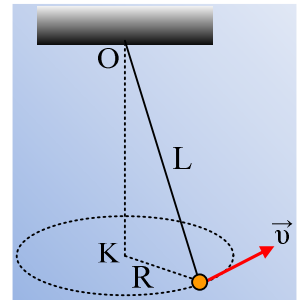


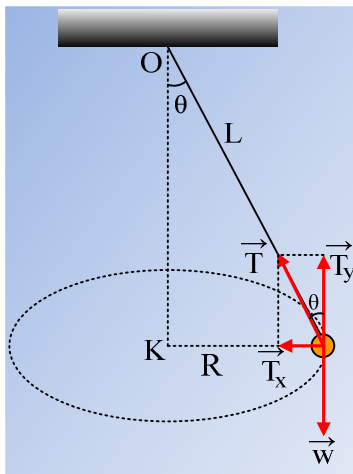
## Κωνικό εκκρεμές

Μια μικρή σφαίρας μάζας 200g, διαγράφει οριζόντιο κύκλο κέντρου Κ και ακτίνας  $R=0,6m$ , δεμένη στο άκρο νήματος μήκους  $L=1m$ , το άλλο άκρο του οποίου, είναι δεμένο σε σταθερό σημείο Ο, όπως στο σχήμα.

- i) Να υπολογιστεί το μέτρο της τάσης του νήματος.
- ii) Να βρεθεί η ταχύτητα περιστροφής της σφαίρας.
- iii) Πόσες περιστροφές εκτελεί η σφαίρα σε χρονικό διάστημα  $\Delta t=20s$ ;



### Απάντηση:



Στο σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα. Για την γωνία  $\theta$ , που σχηματίζει το νήμα με την κατακόρυφη έχουμε:

$$\eta\mu\theta = \frac{R}{L} = 0,6, \text{ οπότε } \sigma\upsilon\nu\theta = \sqrt{1-\eta\mu^2\theta} = 0,8$$

Αναλύοντας την τάση του νήματος σε δύο συνιστώσες, μια κατακόρυφη και μια οριζόντια  $T_y$  και  $T_x$ , έχουμε:

- i) Το σώμα ισορροπεί στην κατακόρυφη διεύθυνση, οπότε:

$$\Sigma F_y = 0 \rightarrow T_y - w = 0 \rightarrow$$

$$T \cdot \sigma\upsilon\nu\theta = mg \rightarrow$$

$$T = \frac{mg}{\sigma\upsilon\nu\theta} = \frac{0,2 \cdot 10}{0,8} N = 2,5 N$$

- ii) Η συνιστώσα της τάσης στην οριζόντια διεύθυνση παίζει το ρόλο της κεντρομόλου:

$$T_x = m \frac{v^2}{R} \rightarrow$$

$$v = \sqrt{\frac{T_x R}{m}} = \sqrt{\frac{TR\eta\mu\theta}{m}} = \sqrt{\frac{2,5 \cdot 0,6 \cdot 0,6}{0,2}} m/s = \sqrt{4,5} m/s \approx 2,12 m/s$$

- iii) Ο αριθμός των περιστροφών σε χρόνο  $t$  είναι  $N=ft$ , όπου για την συχνότητα έχουμε:

$$v = 2\pi R f \rightarrow f = \frac{v}{2\pi R}$$

$$\text{Οπότε } N = ft = \frac{v}{2\pi R} t = \frac{2,12}{2 \cdot 3,14 \cdot 1} 20 = 6,75 \text{ περιστροφές.}$$