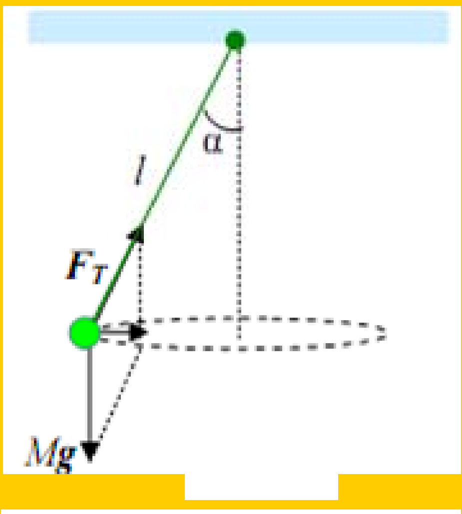
Μουσικό Σχολείο Λάρισας

Υπεύθυνος Καθηγητής :
Βασίλειος Παπαβασιλείου

Λύση του προβλήματος Σεπτεμβρίου 2009

Το μήκος του νήματος βρίσκεται από την σχέση που δίνει την περίοδο ταλαντώσεων του εκκρεμούς :

$$T_0 = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}} \Leftrightarrow l = \frac{T_0^2 \cdot g}{4\pi^2} \qquad (1)$$



Σχήμα 1

Στο διπλανό σχήμα φαίνεται η κεντρομόλος δύναμη ως η συνισταμένη της τάσης $\mathbf{F_T}$ του νήματος και του βάρους **Mg** του σφαιριδίου .
Η κατακόρυφη συνιστώσα της τάσης $\mathbf{F_T}$**συνα** εξουδετερώνει το βάρος του σφαιριδίου , δηλαδή :

$$F_T \cdot \sigma\upsilon\nu\alpha = Mg \Leftrightarrow F_T = \frac{Mg}{\sigma\upsilon\nu\alpha} \qquad (2)$$

Η οριζόντια συνιστώσα ($\mathbf{F_T}$**ημα**) παίζει το ρόλο της κεντρομόλου που είναι απαραίτητη για την κυκλική κίνηση του σφαιριδίου .
Αν η γωνία που σχηματίζει το νήμα με την κατακόρυφη θέση ισορροπίας του είναι **α** τότε η ακτίνα της κυκλικής τροχιάς ισούται με **lημα** , οπότε θα έχουμε :

$$F_{\kappa\varepsilon\nu\tau\rho.} = F_T \cdot \eta\mu\alpha = M \cdot \omega^2 \cdot l \cdot \eta\mu\alpha = \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot M \cdot l \cdot \eta\mu\alpha \qquad (3)$$

όπου **ω** = **2π**/**T** το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας της περιστροφής και **T** η περίοδος της κίνησης .

Οι σχέσεις (1) και (3) συνεπάγονται ότι : $T = \dfrac{T_0}{\sqrt{10}}$

Όσον αφορά το δεύτερο ερώτημα , οι σχέσεις (2) και (3) μας δίνουν :

$$T = T_0 \cdot \sqrt{\sigma\upsilon\nu\alpha} = \sqrt{\frac{Mg}{F_T}}$$

Το βάρος του σφαιριδίου είναι δεδομένο , αυτό που μεταβάλλεται είναι η τάση $\mathbf{F_T}$ του νήματος . Στην περίπτωσή μας η τάση λαμβάνει τη μέγιστη τιμή που μπορεί να πάρει και έτσι η περίοδος **T** είναι η ελάχιστη δυνατή .