

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΗΣ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ

1. Σώμα μάζας $m = 1\text{kg}$ είναι ακίνητο σε οριζόντιο επίπεδο. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ σώματος και δαπέδου είναι $\mu = \frac{\sqrt{3}}{5}$ και στο σώμα ασκείται δύναμη $F = 10\text{ N}$

που σχηματίζει γωνία 30° με το οριζόντιο επίπεδο προς τα κάτω.

α) Να βρείτε την κάθετη αντίδραση που δέχεται το σώμα από το δάπεδο.

β) Να υπολογίσετε την τριβή μεταξύ σώματος και δαπέδου.

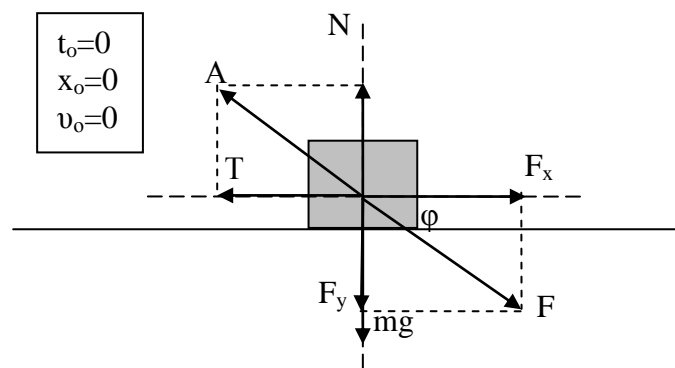
γ) Να υπολογίσετε την συνολική δύναμη που δέχεται το σώμα από το δάπεδο

δ) Να βρείτε την επιτάχυνση με την οποία θα κινηθεί το σώμα

ε) Να υπολογίσετε την μετατόπιση του σώματος κατά την διάρκεια του 3^{ου} δευτερολέπτου της κίνησής του.

Δίνεται $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

ΛΥΣΗ



α) Είναι $F_x = F \cdot \sigma\upsilon\nu 30^\circ = 5\sqrt{3}\text{N}$ και $F_y = F \cdot \eta\mu 30^\circ = 5\text{N}$

Από τη συνθήκη ισορροπίας στον άξονα y έχουμε

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N = F_y + mg \Rightarrow N = 15\text{ N}$$

β) Για την τριβή ισχύει $T = \mu \cdot N \Rightarrow T = 3\sqrt{3}\text{N}$

γ) Η συνολική δύναμη που δέχεται το σώμα από το δάπεδο είναι η συνισταμένη των N, T , οι οποίες είναι κάθετες μεταξύ τους. Αυτή έχει μέτρο

$$A = \sqrt{N^2 + T^2} \Rightarrow A = \sqrt{15^2 + (3\sqrt{3})^2} \Rightarrow A = \sqrt{252}\text{ N}$$

δ) Στον οριζόντιο άξονα το σώμα κινείται με σταθερή επιτάχυνση άρα

$$\Sigma F_x = m \cdot \alpha \Rightarrow F - T = m \cdot \alpha \Rightarrow \alpha = 2\sqrt{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

ε) Στα τρία πρώτα δευτερόλεπτα το σώμα διανύει απόσταση

$$x_3 = \frac{1}{2} \cdot \alpha \cdot t^2 = 9\sqrt{3}\text{m}$$

Στα δυο πρώτα δευτερόλεπτα το σώμα διανύει απόσταση

$$x_2 = \frac{1}{2} \cdot \alpha \cdot t^2 = 4\sqrt{3}\text{m}$$

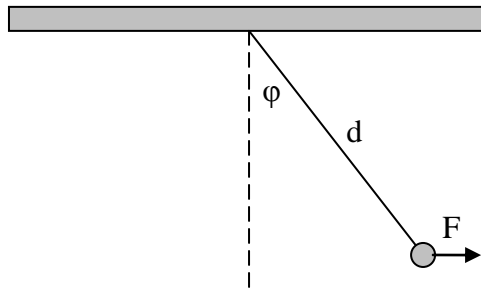
Επομένως κατά τη διάρκεια του τρίτου δευτερολέπτου της κίνησης το σώμα διένυσε απόσταση $\Delta x = x_3 - x_2 = 5\sqrt{3}\text{m}$

2. Σώμα μάζας $m = 1,5\text{kg}$ ισορροπεί με τη βοήθεια νήματος μήκους $d = 1\text{m}$ δεχόμενο οριζόντια δύναμη F , όπως φαίνεται στο σχήμα. Η γωνία που σχηματίζει το νήμα με την κατακόρυφο έχει $\eta\mu\phi = 0,8$ και $\sigma\upsilon\nu\phi = 0,6$.

A. Να βρεθεί το μέτρο της οριζόντιας δύναμης F .

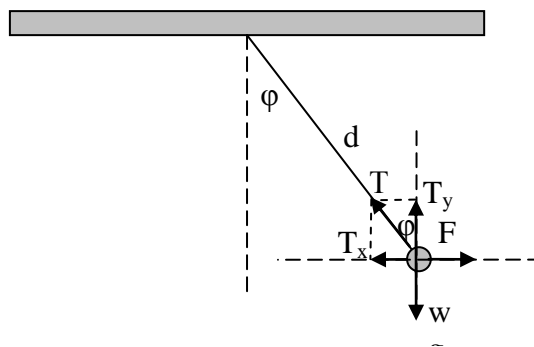
B. Κάποια στιγμή καταργούμε την δύναμη F και το σώμα αρχίζει να κινείται. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος τη στιγμή που το νήμα βρίσκεται σε κατακόρυφη θέση.

Δίνεται $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Αντιστάσεις αμελητέες.



ΛΥΣΗ

A. Σχεδιάζουμε τις δυνάμεις που δέχεται το σώμα



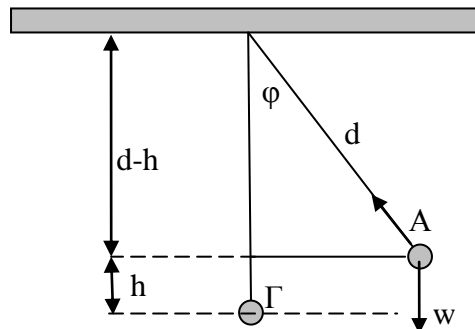
Αναλύουμε την τάση του νήματος σε δυο κάθετες συνιστώσες

$$T_y = T \cdot \sigma\upsilon\nu\phi \quad \text{και} \quad T_x = T \cdot \eta\mu\phi .$$

Λόγω ισορροπίας έχουμε

$$\left. \begin{array}{l} \Sigma F_x = 0 \\ \Sigma F_y = 0 \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} F = T_x \\ w = T_y \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} F = T \cdot \eta\mu\phi \\ mg = T \cdot \sigma\upsilon\nu\phi \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{F}{mg} = \frac{T \cdot \eta\mu\phi}{T \cdot \sigma\upsilon\nu\phi} \Rightarrow \frac{F}{15 \text{ N}} = \frac{0,8}{0,6} \Rightarrow F = 20 \text{ N}$$

B. Με τη βοήθεια του παρακάτω σχήματος και εφαρμόζοντας Θεώρημα Μεταβολής της Κινητικής ενέργειας έχουμε,



Πρώτα υπολογίζουμε το h . Από το σχήμα ισχύει

$$\cos\phi = \frac{d-h}{d} \Rightarrow h = d - d \cdot \cos\phi \Rightarrow h = 0,4\text{m}.$$

Στη συνέχεια έχουμε

ΘΜΚΕ: (A)→(Γ):

$$K_{\text{τελ}}^{\Gamma} - K_{\text{αρχ}}^A = W_w + W_T \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 - 0 = m \cdot g \cdot h + 0 \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = m \cdot g \cdot h \Rightarrow v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h} = 2\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Παρατηρήσεις:

- Το έργο της τάσης του νήματος είναι μηδέν διότι η τάση είναι συνεχώς κάθετη σε κάθε στοιχειώδη μετατόπιση που διανύει το σώμα.
- Στο δεύτερο ερώτημα μπορούμε να δουλέψουμε και με την αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας.