

ΤΕΙ ΔΥΤ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε. & ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.
Λύσεις Θεμάτων Κοινής Εξεταστικής Περιόδου Χειμερινού Εξαμήνου Ακαδημαϊκού Έτους 2015-2016
στα μαθήματα ΦΥΣΙΚΗ και ΕΙΔΙΚΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΙΑ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ

5 Φεβρουαρίου 2016

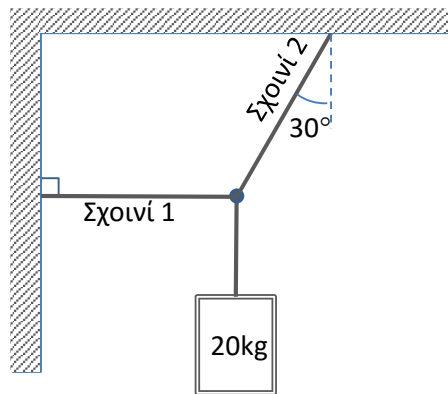
(Εισηγητής: Ν. Πουλάκης - poulakis@teiwm.gr)

Σε όλα τα θέματα παρακάτω, το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας να ληφθεί $9.8 \frac{m}{s^2}$

ΣΕΙΡΑ Β΄

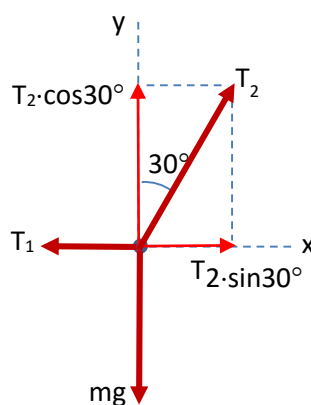
Θέμα 1^ο

Ένα μεγάφωνο που έχει μάζα $m = 20 \text{ kg}$ κρέμεται με τρία σχοινιά, όπως φαίνεται στην Εικ. 1. Υπολογίστε την τάση των σχοινιών 1 και 2.



Εικόνα 1

Λύση

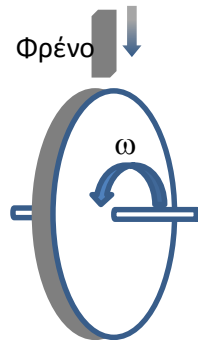


$$\text{Άξονας } y: \quad T_2 \cdot \cos 30^\circ = mg \Rightarrow T_2 = \frac{mg}{\cos 30^\circ} = \frac{(20 \text{ kg})(9.8 \frac{m}{s^2})}{\cos 30^\circ} = \mathbf{230 \text{ N}}$$

$$\text{Άξονας } x: \quad T_1 = T_2 \cdot \sin 30^\circ = (230 \text{ N}) \sin 30^\circ = \mathbf{110 \text{ N}}$$

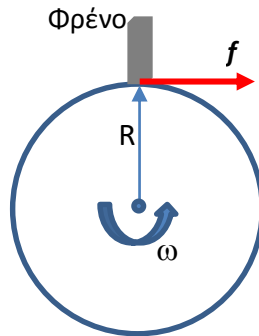
Θέμα 2°

Ο δίσκος της Εικ. 2 έχει μάζα 12.0 kg και διάμετρο 20 cm και περιστρέφεται με γωνιακή ταχύτητα 300 rpm (περιστροφές το λεπτό). Πόση δύναμη τριβής πρέπει να ασκήσει το φρένο στην περιφέρεια για να σταματήσει ο δίσκος σε 10 s;



Εικόνα 2

Λύση



Ο δίσκος επιβραδύνεται λόγω της ροπής $\tau = f \cdot R$ που ασκεί η δύναμη της τριβής f από το φρένο.

Από το νόμο του Νεύτωνα έχουμε $\tau = I \cdot \alpha_\omega$

Η γωνιακή επιβράδυνση α_ω είναι $\alpha_\omega = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{\omega - 0}{\Delta t} = \frac{\omega}{\Delta t}$

Η γωνιακή ταχύτητα σε rad/sec είναι $\omega = 300 \text{ rpm} = 300 \frac{2\pi \text{ rad}}{60 \text{ s}} = 31 \text{ rad/s}$

και η γωνιακή επιβράδυνση $\alpha_\omega = \frac{31 \text{ rad/s}}{10 \text{ s}} = 3.1 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$

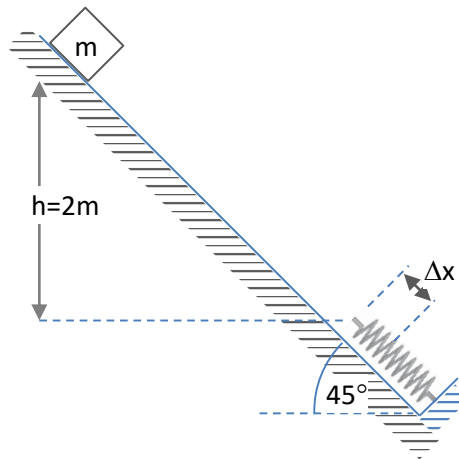
Επομένως, $\tau = I \cdot \alpha_\omega \Rightarrow$

$$f \cdot R = \left(\frac{1}{2}MR^2\right) \cdot \alpha_\omega \Rightarrow$$

$$f = \frac{\left(\frac{1}{2}MR^2\right) \cdot \alpha_\omega}{R} = \frac{1}{2}MR\alpha_\omega = \frac{1}{2}(12 \text{ kg})(0.1 \text{ m})\left(3.1 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}\right) = 1.9 \text{ N}$$

Θέμα 3°

Το σώμα μάζας $m = 0,1 \text{ kg}$ της Εικ. 3 αφήνεται να ολισθήσει από την ηρεμία σε κεκλιμένο γωνίας κλίσης 45° χωρίς τριβές από ύψος $h = 2 \text{ m}$ πάνω από την άκρη ενός ελατηρίου το οποίο συσπειρώνει κατά $\Delta x = 5 \text{ cm}$. Υπολογίστε τη σταθερά (k) του ελατηρίου.



Εικόνα 3

Λύση

Από το θεώρημα διατήρησης της ενέργειας μεταξύ αρχικού και τελικού σημείου, έχουμε:

$$mgh = \frac{1}{2}k\Delta x^2 \Rightarrow k = \frac{2mgh}{\Delta x^2} = \frac{2(0.1\text{ kg})(9.8\frac{\text{m}}{\text{s}^2})(2\text{ m})}{(0.05\text{ m})^2} = \mathbf{1600\text{ N/m}}$$