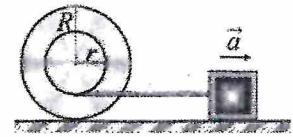


## Επαναληπτική Άσκηση Στερεό

Τροχός ακτίνας  $R = 0,4 \text{ m}$  και μάζας  $m = 1 \text{ kg}$  φέρει εγκοπή ακτίνας  $r = R/2$  στην οποία είναι τυλιγμένο αβαρές και μη ελαστικό νήμα, το άλλο άκρο του οποίου συνδέεται στο μέσον κύβου πλευράς  $R$  και μάζας  $M = 6 \text{ kg}$ , όπως στο σχήμα. Αρχικά ( $t_0 = 0$ ) τα σώματα είναι ακίνητα και το οριζόντιο τμήμα του νήματος έχει μήκος  $l = 3,5R$ . Ασκούμε στον κύβο οριζόντια δύναμη  $F = 54N$  έτσι ώστε να ολισθαίνει με σταθερή επιτάχυνση  $a = 2 \text{ m/s}^2$ , ενώ ο τροχός κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει. Βρείτε:



- α.** Τη γωνιακή επιτάχυνση του τροχού.
- β.** Τη χρονική στιγμή που τα δύο σώματα θα έρθουν σε επαφή.
- γ.** Την ταχύτητα του σημείου του τροχού που θα έρθει σε επαφή με τον κύβο λίγο πριν την κρούση.
- δ.** Την επιτάχυνση του υψηλότερου σημείου του τροχού όταν η κινητική ενέργεια του κύβου είναι  $1,8 \text{ J}$ .
- ε.** Τον ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του κύβου λίγο πριν την κρούση.
- ζ.** Την Συνισταμένη ροπή που δέχεται ο τροχός ως προς το σημείο επαφής του τροχού με το δάπεδο αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ κύβου και δαπέδου είναι  $\mu = 0,5$

Απ. [α.  $\alpha_\gamma = 10 \text{ rad/s}^2$ , β.  $t_1 = 1 \text{ s}$ , γ.  $v = 4\sqrt{2} \text{ m/s}$ , δ.  $a_A = 10 \text{ m/s}^2$ , ε.  $dK/dt = 24 \text{ J/s}$ ]

**Σκοπός της άσκησης είναι να θυμίσουμε ότι:**

- *H κύλιση μπορεί να θεωρηθεί ως σύνθετη κίνηση η οποία προκύπτει από την επαλληλία Μιας μεταφορικής κίνησης = κίνηση του CM  
Και μιας περιστροφικής κίνησης γύρω από άξονα που διέρχεται από το CM*
- *Tις σχέσεις που συνδέουν τα μεγέθη της μεταφορικής κίνησης ( $\Delta x_{cm}, v_{cm}, a_{cm}$ ) με τα αντίστοιχα μεγέθη ( $\Delta\theta, \omega, \alpha_\gamma$ ) της περιστροφικής κίνησης*

$$\Delta x_{cm} = R \cdot \Delta\theta, v_{cm} = R\omega, a_{cm} = Ra_\gamma$$

- *Tις εξισώσεις κίνησης*
- *Όλα τα σημεία του τεντωμένου τμήματος ενός νήματος έχουν ίδια ταχύτητα*
- *To τύμα του νήματος που είναι τεντωμένο συμπεριφέρεται ως μέρος του στερεού*
- *To τύλιγμα-ξετύλιγμα του νήματος οφείλεται στην περιστροφική κίνηση*
- *To μήκος του νήματος που τυλίγεται ή ξετυλίγεται οφείλεται στην περιστροφική κίνηση και είναι  $l_{τυλίγεται} \text{ ή } l_{ξετυλίγεται} = r\theta$  όπου  $r$  η ακτίνα στην οποία είναι τυλιγμένο το νήμα*
- *Όταν λέμε «ρυθμός μεταβολής» εννοούμε τον στιγμιαίο ρυθμό μεταβολής*
- *O ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας είναι:*

$$\frac{dK}{dt} = \frac{dW_{SF}}{dt}$$