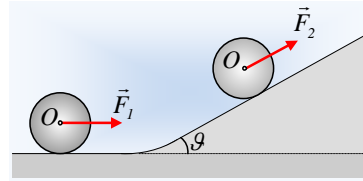


## Δυο κυλίσεις και οι τριβές.

Ένας τροχός μάζας  $M$  κυλιέται σε οριζόντιο επίπεδο με την επίδραση σταθερής οριζόντιας δύναμης  $F_1$  η οποία ασκείται στον άξονά του  $O$ . Κάποια στιγμή ο τροχός συναντά κεκλιμένο επίπεδο κλίσεως  $\theta$ , όπου συνεχίζει την κύλισή του με την ίδια επιτάχυνση κέντρου μάζας, αλλά αφού χρειάστηκε να μεταβάλλουμε το μέτρο της δύναμης στην τιμή  $F_2$ , με διεύθυνση παράλληλη στο επίπεδο.



i) Το μέτρο της στατικής τριβής η οποία ασκείται στον τροχό, κατά την κίνησή του:

- α) Είναι μεγαλύτερο στο οριζόντιο επίπεδο.
- β) Είναι μεγαλύτερο στο κεκλιμένο επίπεδο.
- γ) Και στα δυο επίπεδα έχει το ίδιο μέτρο.

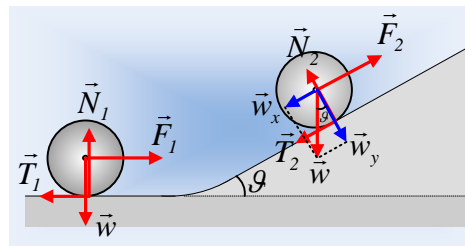
ii) Η παραπάνω κίνηση μπορεί να επιτευχθεί αν αυξήσουμε το μέτρο της δύναμης (από  $F_1$  σε  $F_2$ ) κατά:

- α)  $\frac{1}{4} Mg\eta\mu\theta$ , β)  $\frac{1}{3} Mg\eta\mu\theta$ , γ)  $\frac{1}{2} Mg\eta\mu\theta$ , δ)  $Mg\eta\mu\theta$

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

### Απάντηση:

Στο διπλανό σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις που ασκούνται στο τροχό στις δύο αναφερόμενες θέσεις. Αφού ο τροχός κυλιέται και οι δύο τριβές  $T_1$  και  $T_2$  είναι στατικές.



i) Από την κύλιση του τροχού προκύπτει ότι η επιτάχυνση του κέντρου μάζας  $O$  και της γωνιακής

επιτάχυνσης συνδέονται με τη σχέση  $a_{cm} = a_{γων} \cdot R$ . Αλλά αφού και στα δυο επίπεδα έχουμε την ίδια  $a_{cm}$  θα έχουμε και την ίδια γωνιακή ταχύτητα. Όμως θεωρώντας την κύλιση σαν σύνθετη κίνηση, παίρνουμε από τον 2<sup>ο</sup> νόμο για την στροφική κίνηση:

$$\Sigma\tau_1 = I \cdot a_{γων1} \rightarrow T_1 R = I \cdot a_{γων} \quad (1) \quad \text{και} \quad \Sigma\tau_2 = I \cdot a_{γων2} \rightarrow T_2 R = I \cdot a_{γων} \quad (2)$$

Από τις (1) και (2), παίρνουμε  $T_1 = T_2$ . Σωστή η γ) πρόταση.

ii) Για την μεταφορική κίνηση του τροχού έχουμε:

$$\text{Οριζόντιο επίπεδο:} \quad \Sigma F_x = M \cdot a_{cm} \rightarrow F_1 - T_1 = M \cdot a_{cm} \quad (3)$$

$$\text{Κεκλιμένο επίπεδο:} \quad \Sigma F_x = M \cdot a_{cm} \rightarrow F_2 - T_2 - w_x = M \cdot a_{cm} \quad (4)$$

Από τις παραπάνω εξισώσεις (3) και (4) και λαμβάνοντας υπόψη ότι  $T_1 = T_2$  παίρνουμε:

$$F_1 - T = F_2 - T - w_x \rightarrow$$

$$F_2 - F_1 = Mg \cdot \eta\mu\theta$$

Σωστή η δ) πρόταση.

**Φυσικής-Χημείας**

*Γιατί το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...*

Επιμέλεια:

*Διονύσης Μάργαρης*