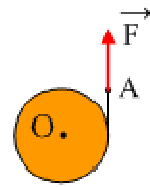


## Κίνηση γιο - γιο.

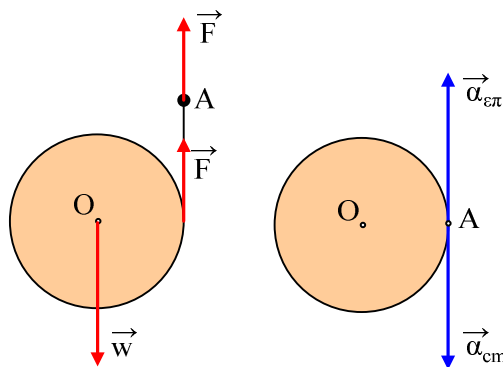
Γύρω από έναν ομογενή κύλινδρο τυλίγουμε ένα αβαρές νήμα. Τραβάμε το νήμα ασκώντας στο άκρο του A σταθερή κατακόρυφη δύναμη  $F$ , ενώ ταυτόχρονα αφήνουμε τον κύλινδρο να κινηθεί. Αν ως προς τον άξονα του κυλίνδρου  $I = \frac{1}{2} mR^2$ .



- i) Αν  $F = mg$ , τότε:
  - α) Ο κύλινδρος εκτελεί σύνθετη κίνηση.
  - β) Το σημείο A παραμένει ακίνητο.
  - γ) Το σημείο A κινείται προς τα πάνω με επιτάχυνση  $a = 2F/m$ .
  - δ) Ο κύλινδρος κινείται προς τα πάνω με επιτάχυνση  $a = 2F/m$ .
- ii) Αν  $F = mg/2$  ποια πρόταση είναι λάθος;
  - α) Ο κύλινδρος εκτελεί σύνθετη κίνηση. Ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη με φορά προς τα κάτω και στροφική ομαλά επιταχυνόμενη.
  - β) Η επιτάχυνση του άξονα του κυλίνδρου έχει μέτρο  $g/2$  και φορά προς τα κάτω.
  - γ) Η γωνιακή επιτάχυνση του κυλίνδρου είναι αντιστρόφως ανάλογη της ακτίνας του.
  - δ) Η επιτάχυνση του σημείου A έχει μέτρο  $g/2$  και φορά προς τα κάτω.
- iii) Αν  $F = mg/2$  και ο κύλινδρος μετατοπισθεί κατακόρυφα κατά  $h$ , τότε η κινητική ενέργεια του κυλίνδρου θα είναι ίση:
  - α) με το έργο του βάρους.
  - β) με τη μείωση της δυναμικής ενέργειας του κυλίνδρου.
  - γ) με  $2mgh$
  - δ) με  $1,5mgh$ .

### Απάντηση:

Οι δυνάμεις που ασκούνται στον κύλινδρο είναι η  $F$  και το βάρος του  $W$ .



- i) Αν  $F = W$  τότε:

$$\Sigma F = 0 \text{ ή}$$

$$a_{cm} = 0, \text{ ενώ}$$

$$FR = I a_{\gamma\omega\gamma} \text{ ή}$$

$$FR = \frac{1}{2} mR^2 a_{\gamma\omega\nu} \quad \text{ή}$$

$$a_{\gamma\omega\nu} = 2F/mR.$$

Η επιτάχυνση του σημείου A είναι ίση με την επιτρόχια επιτάχυνση του κυλίνδρου, δηλαδή

$$a_A = a_{\gamma\omega\nu} \cdot R = 2F/m.$$

Έτσι σωστή πρόταση είναι η γ).

ii) Αν  $F = mg/2$ , τότε:

$$mg - F = ma_{cm} \quad \text{ή}$$

$$a_{cm} = g/2$$

$$\text{και } \Sigma\tau = I \cdot a_{\gamma\omega\nu} \quad \text{ή}$$

$$FR = \frac{1}{2} mR^2 a_{\gamma\omega\nu} \quad \text{ή}$$

$$a_{\gamma\omega\nu} = 2F/mR = g/R$$

Η επιτάχυνση του σημείου A είναι ίση με:

$$a_A = a_{\text{επ}} - a_{cm} = a_{\gamma\omega\nu} R - a_{cm} = (g/R) \cdot R - g/2 = g/2$$

με φορά προς τα πάνω.

Η απάντηση λοιπόν είναι: Σ, Σ, Σ, Λ.

iii) Βρήκαμε προηγούμενα ότι όση επιτάχυνση έχει ο κύλινδρος με φορά προς τα κάτω, τόση θα έχει και το σημείο A, προς τα πάνω. Άρα και το σημείο εφαρμογής της δύναμης ανεβαίνει κατά h.

Από το Θ.Μ.Κ.Ε. παίρνουμε:

$$K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = W_w + W_F$$

$$K_{\text{τελ}} = mgh + F \cdot h = 1,5mgh.$$

[dmargaris@sch.gr](mailto:dmargaris@sch.gr)