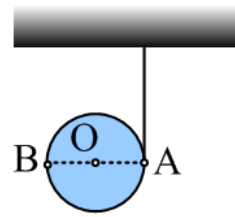


Παίζοντας με ένα γιο-γιο.

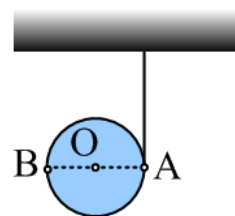
Γύρω από έναν ομογενή κύλινδρο μάζας 300g, έχουμε τυλίξει ένα αβαρές νήμα, το άκρο του οποίου έχει δεθεί στο ταβάνι, όπως στο σχήμα. Σε μια στιγμή αφήνουμε ελεύθερο τον κύλινδρο να κινηθεί. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10\text{m/s}^2$, ενώ η ροπή αδράνειας του κυλίνδρου ως προς τον άξονά του δίνεται από τη σχέση $I= \frac{1}{2} MR^2$.



- i) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στον κύλινδρο και να εφαρμόσετε το 2^ο νόμο του Νεύτωνα για τη μεταφορική και για τη στροφική κίνησή του.

.....
.....

- ii) Να σχεδιάσετε στο διπλανό σχήμα τις ταχύτητες των σημείων A και B, στα άκρα της οριζόντιας διαμέτρου. Αν σε μια στιγμή ο κύλινδρος «πέφτει» με ταχύτητα 1m/s, ποιες οι ταχύτητες των σημείων A και B;



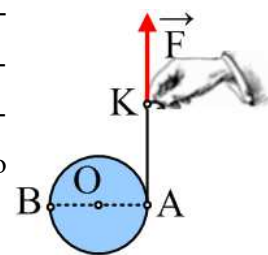
- iii) Να αποδείξετε ότι η επιτάχυνση του κέντρου μάζας του κυλίνδρου, συνδέεται με τη γωνιακή του επιτάχυνση με τη σχέση $a_{\text{cm}} = \alpha_{\text{γων}} \cdot R$.

.....
.....

- iv) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του άξονα του κυλίνδρου και την τάση του νήματος.

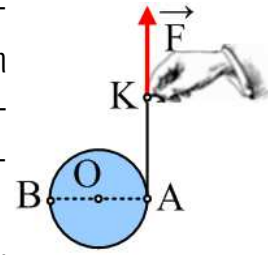
.....
.....
.....

- v) Λύνουμε το σχοινί και κρατάμε με το χέρι μας το άκρο του K, συγκρατώντας τον κύλινδρο. Σε μια στιγμή αφήνουμε τον κύλινδρο ελεύθερο και ασκώντας στο άκρο K μια κατάλληλη δύναμη F, πετυχαίνουμε να στρέφεται ο κύλινδρος, αλλά χωρίς να μετακινείται ο άξονάς του.



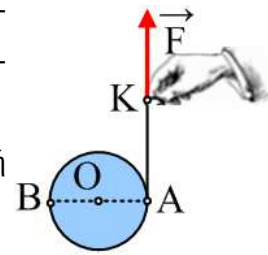
- a) Να βρεθεί το μέτρο της δύναμης F.
.....
- b) Να υπολογιστεί ο ρυθμός μεταβολής του μέτρου της ταχύτητας (επιτροχία επιτάχυνση) των σημείων A και B.
.....
- c) Πόσο πρέπει να μετακινήσουμε το χέρι μας σε χρονικό διάστημα 0,2s, ώστε να πετύχουμε την παραπάνω κίνηση;
.....

.....
 νi) Κρατάμε ακίνητον τον κύλινδρο με τεντωμένο το νήμα. Σε μια στιγμή, αφήνουμε ελεύθερο τον κύλινδρο, ασκώντας σταθερή δύναμη στο άκρο K του νήματος, το οποίο κατέρχεται κατά 0,25m σε χρονικό διάστημα 0,5s. Για να το πετύχουμε αυτό, μετακινούμε κατακόρυφα προς τα κάτω και το χέρι μας.



a) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στον κύλινδρο και να εφαρμόσετε το 2^ο νόμο του Νεύτωνα για τη μεταφορική και για τη στροφική κίνησή του.

b) Να σχεδιάσετε τις κατακόρυφες επιταχύνσεις του σημείου A, εξαιτίας της μεταφορικής κίνησης του κυλίνδρου και εξαιτίας της κυκλικής κίνησης, που πραγματοποιεί.



c) Το άκρο του νήματος K (άρα και το χέρι μας) κινείται με σταθερή επιτάχυνση. Μπορείτε να το δικαιολογήσετε;

d) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σημείου K.

e) Να υπολογίσετε το μέτρο της ασκούμενης από το χέρι μας δύναμης F.

f) Ποιο το ελάχιστο ύψος από το έδαφος, στο οποίο πρέπει να αφηθεί ο κύλινδρος για να μπορούμε να πραγματοποιήσουμε το πείραμα αυτό;

dmargaris@sch.gr