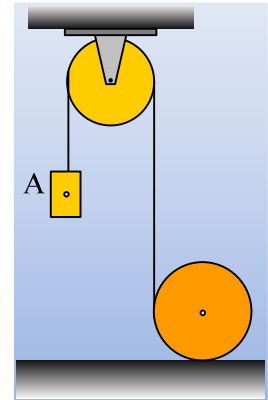


Και τώρα τι θα συμβεί;

Γύρω από έναν κύλινδρο μάζας M , ο οποίος ηρεμεί σε μη λείο οριζόντιο επίπεδο, έχουμε τυλίξει ένα αβαρές νήμα αρκετές φορές. Αφού περάσουμε το νήμα από μια τροχαλία, δένουμε στο άλλο του άκρο ένα σώμα A , μάζας $m=0,5M$, το οποίο θεωρούμε υλικό σημείο.

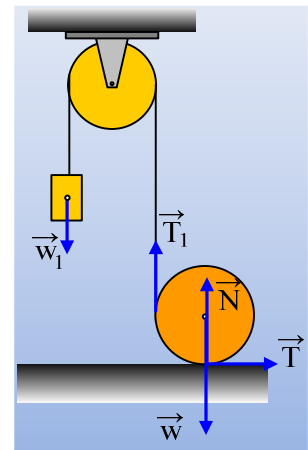


Αν αφήσουμε ελεύθερο το A σώμα, τι θα συμβεί;

- i) Τα σώματα θα παραμείνουν ακίνητα.
- ii) Το σώμα A θα κατέβει ενώ ο κύλινδρος θα περιστραφεί χωρίς να μετακινηθεί ο άξονάς του.
- iii) Ο κύλινδρος θα μετατοπισθεί προς τα δεξιά.
- iv) Ο κύλινδρος θα μετατοπισθεί προς τα αριστερά.

Απάντηση:

Στο σχήμα έχουμε σχεδιάσει τις δυνάμεις που ασκούνται στον κύλινδρο, τη στιγμή που αφήνεται το σώμα A να κινηθεί, όπου T_1 η τάση του νήματος. Με την επίδραση της ροπής της τάσης αυτής, ο κύλινδρος τείνει να περιστραφεί με τη φορά περιστροφής των δεικτών του ρολογιού, αλλά τότε το κατώτερο σημείο του, το οποίο έρχεται σε επαφή με το επίπεδο, τείνει να αποκτήσει ταχύτητα προς τα αριστερά. Έτσι στον κύλινδρο ασκείται τριβή αντίθετης φοράς.



Αλλά τότε εφαρμόζοντας το 2^ο νόμο του Νεύτωνα για τη μεταφορική κίνηση του κυλίνδρου έχουμε:

$$\Sigma F_x = M \cdot a_{cm} \rightarrow T = M \cdot a_{cm}$$

Συνεπώς ο κύλινδρος θα επιταχυνθεί προς τα δεξιά. Σωστή η iii) πρόταση.

Σχόλιο:

Προφανώς η τάση του νήματος είναι πολύ μικρότερη από το βάρος του κυλίνδρου και δεν θα μπορούσε να τον ανυψώσει. Αλλά αφού στον κύλινδρο ασκείται τριβή, δεν μπορεί να εκτελέσει μόνο στροφική κίνηση, αφού δεν υπάρχει άλλη οριζόντια δύναμη που να την εξουδετερώσει. Έτσι ο κύλινδρος θα αρχίσει να επιταχύνεται προς τα δεξιά, ενώ θα περιστρέφεται σύμφωνα με τη φορά των δεικτών του ρολογιού. Το αν θα κυλίεται μόνο ή και θα ολισθαίνει αυτό εξαρτάται από το συντελεστή τριβής, αλλά και από τη μάζα της τροχαλίας η οποία θα καθορίσει τελικά και την τάση του νήματος που θα ασκηθεί στον κύλινδρο.

dmargaris@sch.gr