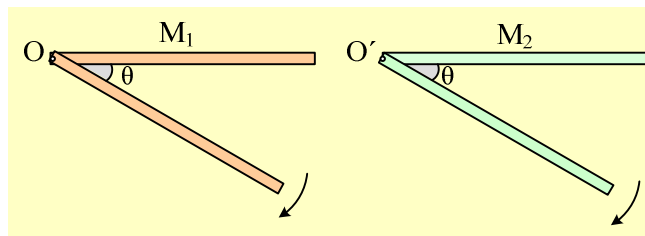


3. Γενικές Ερωτήσεις με δικαιολόγηση

1) Χρόνος περιστροφής ράβδων.

Δύο ομογενείς ράβδοι ίδιου μήκους αλλά διαφορετικών μαζών $M_2 > M_1$, μπορούν να στρέφονται σε κατακόρυφο επίπεδο, γύρω από οριζόντιο άξονα που περνά από το ένα τους άκρο, χωρίς τριβές. Οι ράβδοι αφήνονται ταυτόχρονα να κινηθούν από την οριζόντια θέση.



Αναφερόμενοι στις θέσεις που οι ράβδοι σχηματίζουν γωνία θ με την οριζόντια διεύθυνση:

i) Για τις γωνιακές ταχύτητες των δύο ράβδων ισχύει:

$$\alpha) \omega_1 < \omega_2 \quad \beta) \omega_1 = \omega_2 \quad \gamma) \omega_1 > \omega_2$$

ii) Για τις γωνιακές επιταχύνσεις των δύο ράβδων ισχύει:

$$\alpha) a_{\gamma 1} < a_{\gamma 2} \quad \beta) a_{\gamma 1} = a_{\gamma 2} \quad \gamma) a_{\gamma 1} > a_{\gamma 2}$$

iii) Στη θέση αυτή θα φτάσει πιο γρήγορα:

α) Η πρώτη ράβδος, β) η δεύτερη ράβδος γ) θα φτάσουν ταυτόχρονα.

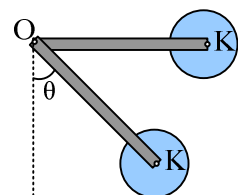
iv) Κατά τη διάρκεια της κίνησης των ράβδων, μεγαλύτερη στροφορμή ως προς (κατά) τον άξονα περιστροφής τους, θα αποκτήσει:

α) Η πρώτη ράβδος, β) η δεύτερη ράβδος γ) θα αποκτήσουν ίσες στροφορμές.

Δίνεται η ροπή αδράνειας μιας ομογενούς ράβδου ως προς κάθετο άξονα που περνά από το άκρο της $I = \frac{1}{3} Ml^2$.

2) Μια σφαίρα στο άκρο ράβδου.

Μια σφαίρα μάζας M και ακτίνας R είναι προσδεμένη με αβαρή ράβδο μήκους $l = 4R$, όπως στο σχήμα (η σφαίρα έχει τρυπηθεί και το άκρο της ράβδου φτάνει στο κέντρο της σφαίρας K). Το άλλο άκρο O της ράβδου μπορεί να στρέφεται γύρω από οριζόντιο άξονα, χωρίς τριβές. Φέρνουμε τη σφαίρα σε τέτοια θέση ώστε η ράβδος να είναι οριζόντια και την αφήνουμε να κινηθεί. Για τη θέση που η ράβδος σχηματίζει με την κατακόρυφη γωνία θ :



i) Η επιτόρξια επιτάχυνση του κέντρου K της ράβδου έχει μέτρο:

$$\alpha) a < g \cdot \eta \mu \theta \quad \beta) a = g \cdot \eta \mu \theta \quad \gamma) a > g \cdot \eta \mu \theta$$

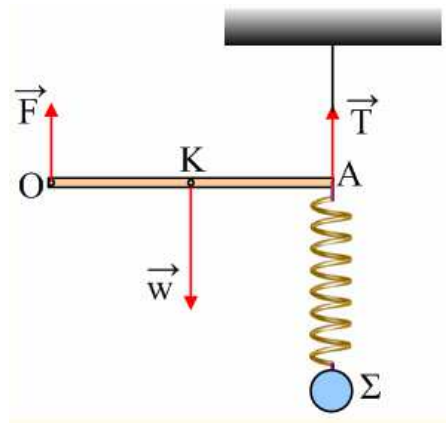
ii) Η ταχύτητα του κέντρου K της ράβδου έχει μέτρο

$$\alpha) v < \sqrt{8Rg \cdot \sigma \upsilon \nu \theta} \quad \beta) v = \sqrt{8Rg \cdot \sigma \upsilon \nu \theta} \quad \gamma) v > \sqrt{8Rg \cdot \sigma \upsilon \nu \theta}$$

Για τη σφαίρα $I_{cm} = 0,4 mR^2$.

3) Ερώτηση θεωρίας σε ένα σύστημα.

Η ομογενής σανίδα OA μήκους ℓ και μάζας M μπορεί να στρέφεται σε κατακόρυφο επίπεδο, γύρω από οριζόντιο άξονα που περνά από το άκρο του O, ισορροπεί δε σε οριζόντια θέση, δεμένη στο άλλο της άκρο A, με κατακόρυφο νήμα όπως στο σχήμα. Εξάλλου η σφαίρα Σ ηρεμεί στο κάτω άκρο του ελατηρίου επιμηκύνοντάς το κατά $\Delta\ell=0,2\text{m}$. Εκτρέπουμε προς τα κάτω τη σφαίρα Σ κατά $0,2\text{m}$ και την αφήνουμε να ταλαντωθεί.



Ποιες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:

- A) i) Η τάση του νήματος T είναι ίση κατά μέτρο με τη δύναμη του ελατηρίου.
 ii) Η δύναμη που δέχεται η ράβδος από τον άξονα είναι κατακόρυφη όπως έχει σχεδιαστεί στο σχήμα.
 iii) Η μέγιστη τιμή της τάσης του νήματος είναι μεγαλύτερη από $2mg$.
- B) Τη χρονική στιγμή t_0 που η σφαίρα Σ βρίσκεται στην ανώτερη θέση της ταλάντωσής της, κόβουμε το νήμα, από το οποίο κρέμεται η ράβδος στο σημείο A. Αμέσως μετά:
- i) Η σφαίρα Σ έχει επιτάχυνση $a=g$, όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας.
 ii) Η επιτάχυνση του άκρου A είναι ίση με την επιτάχυνση της σφαίρας.
 iii) Η επιτάχυνση της σφαίρας Σ συνδέεται με τη γωνιακή επιτάχυνση της ράβδου με τη σχέση $a_{\Sigma} = a_{\gamma\omega\nu} \cdot \ell$.
 iv) Η γωνιακή επιτάχυνση της ράβδου υπολογίζεται από την εξίσωση:

$$Mg\ell/2 + mg\ell = 1/3 M\ell^2 \cdot a_{\gamma\omega\nu}$$

 v) Η γωνιακή επιτάχυνση της ράβδου έχει μέτρο $a_{\gamma\omega\nu}=3g/2\ell$.

Δίνεται η ροπή αδράνειας της ράβδου, ως προς κάθετο άξονα που περνά από το μέσον της K $I=M\ell^2/12$.

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους....

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης