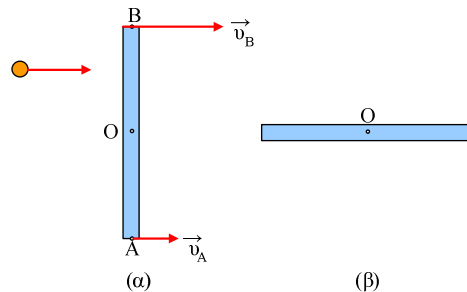


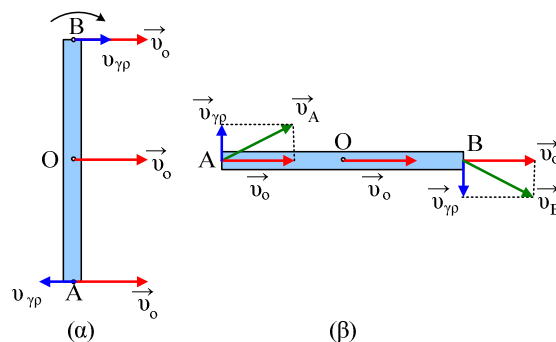
Σύνθετη κίνηση στερεού μετά από κρούση.

Πάνω σε μια παγωμένη λίμνη ηρεμεί μια ομογενής σανίδα μήκους 4m. Σε μια στιγμή $t=0$ ένα κινούμενο υλικό σημείο Σ , συγκρούεται με τη σανίδα με αποτέλεσμα, αμέσως μετά την κρούση τα άκρα A και B της σανίδας να αποκτήσουν ταχύτητες $v_A=20\text{m/s}$ και $v_B=40\text{m/s}$ αντίστοιχα, όπως στο σχήμα (α).



- i) Ποια η ταχύτητα του μέσου O της σανίδας.
- ii) Να βρεθεί η γωνιακή ταχύτητα περιστροφής της σανίδας, γύρω από το κέντρο μάζας της O.
- iii) Σε πόσο χρόνο για πρώτη φορά η σανίδα θα βρεθεί στη θέση του σχήματος β;
- iv) Για τη θέση (β):
 - α) Ποιο είναι το άκρο A και ποιο το B;
 - β) Το άκρο A ή το B έχει μεγαλύτερη ταχύτητα;
 - γ) Να βρεθεί η επιτάχυνση του κέντρου O και του άκρου A της σανίδας.

Απάντηση:



- i) Η σανίδα εκτελεί σύνθετη κίνηση, οπότε η ταχύτητες των άκρων A και B είναι:

$$v_A = v_O - v_{\gamma\rho} \quad \text{ενώ} \quad v_B = v_O + v_{\gamma\rho} \quad \text{άρα}$$

$$v_O - v_{\gamma\rho} = 20$$

$$v_O + v_{\gamma\rho} = 40$$

από όπου $v_O = 30\text{m/s}$

- ii) Αλλά και $v_{\gamma\rho} = 10\text{m/s}$ και επειδή

$$v_{\gamma\rho} = \omega \cdot l/2,$$

$$\omega = 5\text{rad/s}.$$

- iii) Επειδή η γωνιακή ταχύτητα παραμένει σταθερή $\omega = 2\pi/T$ ο χρόνος που απαιτείται για να περιστραφεί η ράβδος κατά γωνία $\pi/2$ είναι $t_1 = T/4 = \pi/10\text{s}$.

iv) α) Με βάση τη φορά περιστροφής το δεξιό άκρο είναι το Β.

β) Με βάση το σχήμα προκύπτει ότι τα δύο άκρα έχουν ίσες κατά μέτρο ταχύτητες, αφού

$$v = \sqrt{v_o^2 + v_{\gamma p}^2}$$

γ) Το κέντρο Ο, που είναι το κέντρο μάζας της σανίδας εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και δεν έχει επιτάχυνση.

Το άκρο Α έχει κεντρομόλο επιτάχυνση:

$$a_A = \frac{v_{\gamma p}^2}{R} = \omega^2 \cdot R = \omega^2 \cdot \ell/2 = 50 \text{m/s}^2.$$

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης