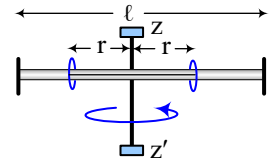


Η διατήρηση στροφορμής σε αβαρή ράβδο με δακτυλίδια.

Η ράβδος του σχήματος είναι οριζόντια και μπορεί να στρέφεται γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το μέσο της. Το μήκος της ράβδου είναι $\ell = 1$ m και είναι αβαρής. Σε απόσταση $r = 0,2$ m από τον άξονα περιστροφής βρίσκονται δύο μεταλλικοί δακτύλιοι μάζας $m = 0,2$ kg ο καθένας και συνδέονται μεταξύ τους με νήμα. Το σύστημα στρέφεται γύρω από τον άξονα με συχνότητα $f_1 = 50/\pi$ Hz. Κάποια στιγμή σπάει το νήμα και η δακτύλιοι λόγω αδράνειας ωθούνται στα άκρα της ράβδου. Η νέα συχνότητα περιστροφής του συστήματος είναι:



α. $10/\pi$ Hz,

β. $25/\pi$ Hz

γ. $8/\pi$ Hz

Απάντηση

Σωστή απάντηση η γ.

Ισχύει $\Sigma \tau = 0$ ως προς τον άξονα περιστροφής, επομένως διατηρείται η στροφορμή.

$$\vec{L}_{\text{αρχ}} = \vec{L}_{\text{τελ}} \Rightarrow L_1 + L_2 = L'_1 + L'_2 \Rightarrow m v_1 r + m v_2 r = m v'_1 \frac{\ell}{2} + m v'_2 \frac{\ell}{2} \Rightarrow \omega r \cdot r + \omega r \cdot r = \omega' \frac{\ell}{2} \cdot \frac{\ell}{2} + \omega' \frac{\ell}{2} \cdot \frac{\ell}{2} \Rightarrow$$

$$2\omega r^2 = \frac{\omega' \ell^2}{2} \Rightarrow 2 \cdot 2\pi f \cdot r^2 = \frac{2\pi f' \cdot \ell^2}{2} \Rightarrow f' = 4f \left(\frac{r}{\ell} \right)^2 \Rightarrow f' = 4 \cdot \frac{50}{\pi} \cdot 0,04 \Rightarrow f' = \frac{8}{\pi} \text{ Hz}$$

Σημείωση: η μάζα m των δακτυλίων δεν χρειάζεται.