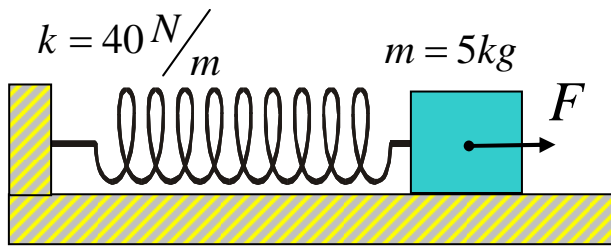


Υπολογίσατε το πλάτος στην εξαναγκασμένη ταλάντωση.



εξαναγκασμένη ταλάντωση.

Το σώμα του σχήματος βρίσκεται πάνω σε λεία σανίδα συνδεδεμένο με ιδανικό ελατήριο.

Κινούμενο συναντά αντίσταση $F_{αντ} = -b.v$, όπου

$υ$ η ταχύτητά του και $b = 10 \frac{N.s}{m}$. Δεχόμενο την

περιοδική δύναμη $F = 0,8\sqrt{2}\eta\mu 2t$ (S.I) εκτελεί

Να υπολογίσετε το πλάτος της ταλάντωσης μετά τα μεταβατικά φαινόμενα.

Απάντηση:

Έστω ότι μετά τα μεταβατικά φαινόμενα έχουμε $x = A.\eta\mu(\omega t + \theta) = A.\eta\mu(2t + \theta)$

Τότε $v = A.\omega.\sigma\upsilon\nu(\omega t + \theta) = 2A.\sigma\upsilon\nu(2t + \theta)$ και $a = -\omega^2 A.\eta\mu(\omega t + \theta) = -4A.\eta\mu(2t + \theta)$

$$\sum F = m.a \Rightarrow F - k.x - b.v = m.a$$

$$\Rightarrow 0,8\sqrt{2}\eta\mu 2t - 40A.\eta\mu(2t + \theta) - 20A.\sigma\upsilon\nu(2t + \theta) = -20A.\eta\mu(2t + \theta)$$

$$\Rightarrow 40A.\eta\mu(2t + \theta) - 20A.\eta\mu(2t + \theta) + 20A.\sigma\upsilon\nu(2t + \theta) = 0,8\sqrt{2}\eta\mu 2t$$

$$\Rightarrow 20A[\eta\mu(2t + \theta) + \sigma\upsilon\nu(2t + \theta)] = 0,8\sqrt{2}\eta\mu 2t$$

Η τελευταία σχέση πρέπει να ισχύει και για t ακέραια πολλαπλάσια της περιόδου οπότε:

$$20A(\eta\mu\theta + \sigma\upsilon\nu\theta) = 0$$

Επειδή το πλάτος δεν είναι μηδέν έχουμε ότι $\eta\mu\theta + \sigma\upsilon\nu\theta = 0 \Rightarrow \epsilon\phi\theta = -1$

Δύο γωνίες έχουν τέτοια εφαπτομένη, η $3\frac{\pi}{4}$ και η $7\frac{\pi}{4}$.

Όταν $2t = 2k\pi + \frac{\pi}{2}$ τότε

$$20A\left[\eta\mu\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right) + \sigma\upsilon\nu\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right)\right] = 0,8\sqrt{2}\eta\mu\frac{\pi}{2} \Rightarrow A[\sigma\upsilon\nu\theta - \eta\mu\theta] = 0,04\sqrt{2}$$

Αν $\theta = \frac{3\pi}{4}$ τότε $A\left[-\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2}\right] = 0,04\sqrt{2} \Rightarrow A = -0,04m$, κάτι που αποκλείεται διότι το πλάτος είναι

θετικό.

$$\text{Αν } \theta = \frac{7\pi}{4} \text{ τότε } A \left[\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \right] = 0,04\sqrt{2} \Rightarrow A = 0,04m \text{ , κάτι που δεχόμαστε.}$$

$$\text{Η εξίσωση επομένως της ταλάντωσης είναι } x = 0,04\eta\mu \left(2t + \frac{7\pi}{4} \right) \quad (\text{S.I})$$

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια:

Γιάννης Κυριακόπουλος