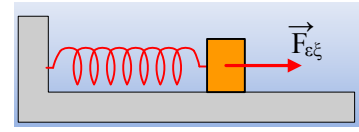


### Ας δούμε κάτι ακόμη σε μια εξαναγκασμένη...

Ένα σώμα μάζας 2kg ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο, δεμένο στο άκρο ελατηρίου, σταθεράς  $k=180\text{N/m}$ . Ασκούμε πάνω του μια περιοδική οριζόντια δύναμη, υποχρεώνοντάς το να εκτελέσει εξαναγκασμένη ταλάντωση, όπου η δύναμη απόσβεσης είναι της μορφής  $F_{\text{απ}}=-bv$ . Μόλις σταματήσουν τα μεταβατικά φαινόμενα, το σώμα ταλαντώνεται με σταθερό πλάτος  $A=0,2\text{m}$ . Θεωρώντας  $t=0$  κάποια στιγμή, που το σώμα περνά από τη θέση ισορροπίας του κινούμενο προς τη θετική κατεύθυνση, βρίσκουμε ότι η εξωτερική δύναμη παρέχεται από την εξίσωση:



$$F_{\varepsilon\xi} = F_{\max} \cdot \eta\mu\left(10t + \frac{3\pi}{4}\right) \text{ (S.I.)}$$

Να βρεθούν:

- i) το πλάτος της εξωτερικής δύναμης  $F_{\max}$
- ii) η σταθερά απόσβεσης  $b$ .

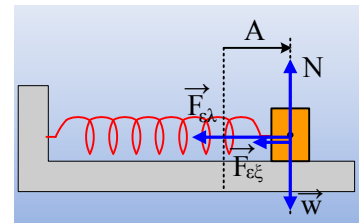
#### Απάντηση:

- i) Η εξίσωση της απομάκρυνσης είναι της μορφής  $x=A\cdot\eta\mu(\omega_{\delta}t)$ , όπου  $\omega_{\delta}=10\text{rad/s}$  η γωνιακή συχνότητα του διεγέρτη, συνεπώς  $x=0,2\cdot\eta\mu 10t$  (S.I.).

Αλλά τότε  $v=v_{\max}\cdot\sigma\upsilon\nu(\omega_{\delta}t) = \omega_{\delta}A\cdot\sigma\upsilon\nu(\omega_{\delta}t)= 2\cdot\sigma\upsilon\nu 10t$  (S.I.) και

$a=-\omega_{\delta}^2 A\cdot\eta\mu(\omega_{\delta}t)=-20\cdot\eta\mu 10t$  (S.I.)

Τη στιγμή που το σώμα φτάνει σε απομάκρυνση  $x=+A$ , έχει μηδενική ταχύτητα, οπότε οι δυνάμεις που ασκούνται πάνω του, είναι η δύναμη του ελατηρίου και η εξωτερική δύναμη, όπως στο σχήμα. Στη θέση αυτή φτάνει για πρώτη φορά όταν  $\omega_{\delta}t=\pi/2$  ή τη στιγμή



$$t_1 = \frac{\pi}{20} \text{ s}.$$

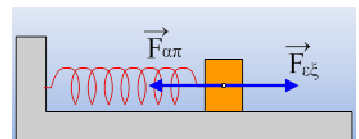
Αλλά  $\Sigma F=m\cdot a \rightarrow$

$$-kx + F_{\max} \cdot \eta\mu\left(\frac{\pi}{2} + \frac{3\pi}{4}\right) = m\alpha \rightarrow$$

$$-kA + F_{\max} \cdot \eta\mu\left(\frac{5\pi}{4}\right) = -m\alpha_{\max} \rightarrow$$

$$F_{\max} = 4\sqrt{2} \text{ N}$$

- ii) Τη χρονική στιγμή  $t=0$ , το σώμα περνά από τη θέση ισορροπίας του ( $x=0$ , θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου) και πάνω του ασκούνται η δύναμη απόσβεσης  $F_{\text{απ}}=-bv$  και η εξωτερική δύναμη  $F_{\varepsilon\xi}$ , όπως στο



διπλανό σχήμα. Αλλά  $\Sigma F=0$ , όπου:

$$F_{εξ} = 4\sqrt{2}\eta\mu\left(20t + \frac{3\pi}{4}\right) = 4\sqrt{2}\eta\mu\left(20\cdot 0 + \frac{3\pi}{4}\right) = 4\text{N}$$

Συνεπώς και η δύναμη απόσβεσης έχει μέτρο  $F_{απ}=4\text{N}$ , με φορά προς τα αριστερά. Αλλά τότε:

$$F_{εξ}=-bv \text{ οπότε } b = -\frac{F_{απ}}{v_{\max}} = -\frac{-4}{2} \text{ kg / s} = 2 \text{ kg / s}$$

### Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια:

*Διονύσης Μάργαρης*