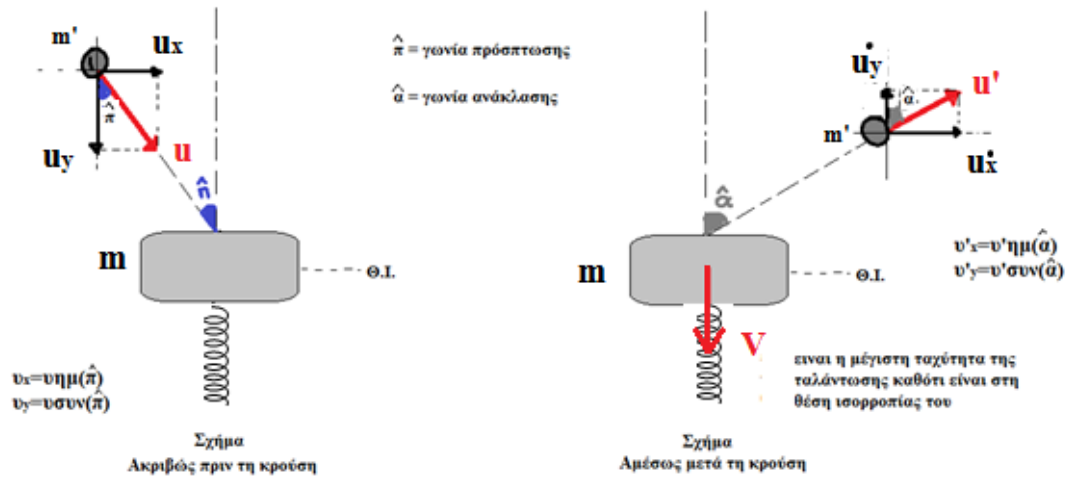


ΔΥΣΗ

Δ1)



Το σώμα m αμέσως μετά τη κρούση αποκτά τη μέγιστη ταχύτητα V της ταλάντωσης αφού βρίσκεται στη Θέση Ισορροπίας του

$$V = V_{\Theta.I} = v_{\max(\text{ταλάντωσης})} = \omega A = \sqrt{\frac{k}{m}} \frac{mg}{k} = \sqrt{\frac{200}{2}} \frac{2 \cdot 10}{200} = 1 \text{ m/s}$$

Η κρούση είναι ελαστική. Αυτό σημαίνει ότι ισχύει η Αρχή Διατήρησης Ενέργειας του συστήματος:

$$K_{ολ}(\alpha\rho\chi) = K_{ολ}(\tau\epsilon\lambda)$$

$$\frac{1}{2} m' u^2 = \frac{1}{2} m' u'^2 + \frac{1}{2} m V^2$$

$$m' u^2 = m' u'^2 + m V^2$$

$$0,2 u^2 = 0,2 \cdot \sqrt{10}^2 + 2 \cdot 1^2$$

$$u^2 = \sqrt{10}^2 + \frac{2 \cdot 1^2}{0,2}$$

$$u = \sqrt{20} \text{ m/s} = 2\sqrt{5} \text{ m/s}$$

Δ2)

Οι γωνίες πρόσπτωσης και ανάκλασης ορίζονται ως προς τη κάθετο (όπως φαίνονται και στο σχήμα).

Εφαρμόζοντας Αρχή Διατήρησης Ορμής στον άξονα $x'x$

$$\vec{p}_{ολ(αρχ) x'x} = \vec{p}_{ολ(τελ) x'x}$$

$$m'u_x = m'u_x'$$

$$u\eta\mu(\pi) = u'\eta\mu(\alpha)$$

$$\sqrt{20}\eta\mu(\pi) = \sqrt{10}\eta\mu(\alpha)$$

$$\frac{\eta\mu(\pi)}{\eta\mu(\alpha)} = \sqrt{\frac{10}{20}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

Δ3)

Η δύναμη Laplace έχει σημείο εφαρμογής το μέσο του τμήματος της ρευματοφόρου ράβδου που βρίσκεται εντός του μαγνητικού πεδίου

Φορά που προσδιορίζεται από τον κανόνα τριών δακτύλων δεξιού χεριού:

αντίχειρας προς τα δεξιά (i)

δείκτης προς τη σελίδα (B)

μέσος προς τα κάτω (F_L)

$$\text{και μέτρο } F_L = Bi \frac{L}{2} \eta\mu 90^\circ = Bi \frac{L}{2}$$

Για το σώμα m στη Θ.Ι:

$$\Sigma F = 0 \Rightarrow$$

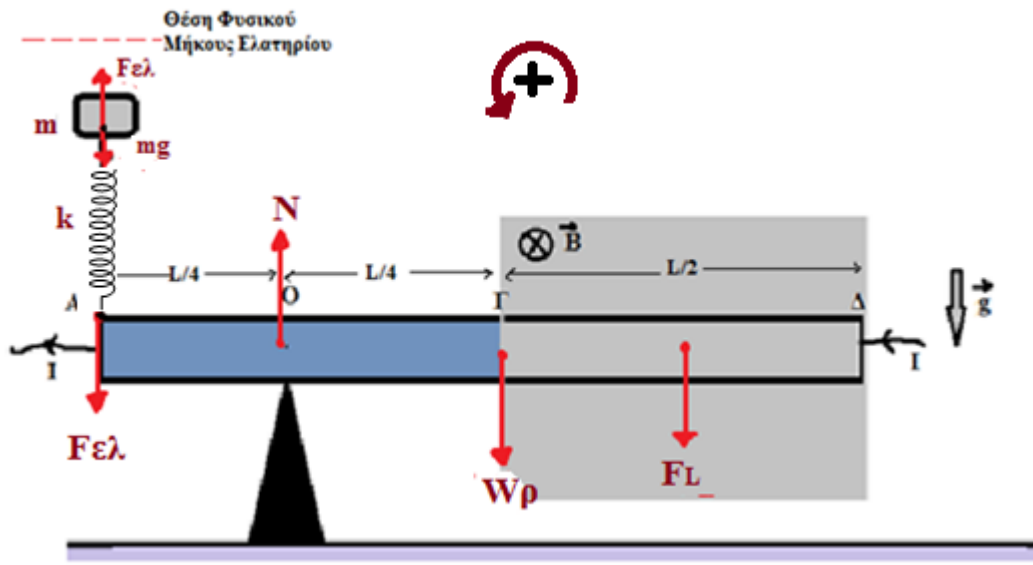
$$w - F_{ελ} = 0$$

$$mg - k\Delta l = 0 \Rightarrow$$

$$\Delta l = mg/k$$

Το σώμα m έχει πλάτος $A = mg/k = \Delta l$ που σημαίνει ότι στο πάνω άκρο της ταλάντωσής του φθάνει οριακά στη θέση φυσικού μήκους

Όλες οι δυνάμεις που δέχεται η ράβδος φαίνονται στο παρακάτω σχήμα:



Για να ισορροπεί η ράβδος στροφικά ισχύει ότι το σύνολο των ροπών ως προς οποιοδήποτε σημείο της ράβδου είναι μηδέν. Επιλέγουμε $\Sigma \tau = 0$ ως προς το (O) ώστε να μηδενίσουμε τη ροπή της N (η θετική φορά περιστροφής φαίνεται στο σχήμα παραπάνω)

$$\Sigma \tau_{(o)} = 0$$

$$F_{ελ} \cdot \frac{L}{4} - Mg \cdot \frac{L}{4} - F_L \cdot \frac{L}{2} = 0$$

$$F_{ελ} \cdot \frac{L}{4} = Mg \cdot \frac{L}{4} + Bi \cdot \frac{L}{2} \cdot \frac{L}{2}$$

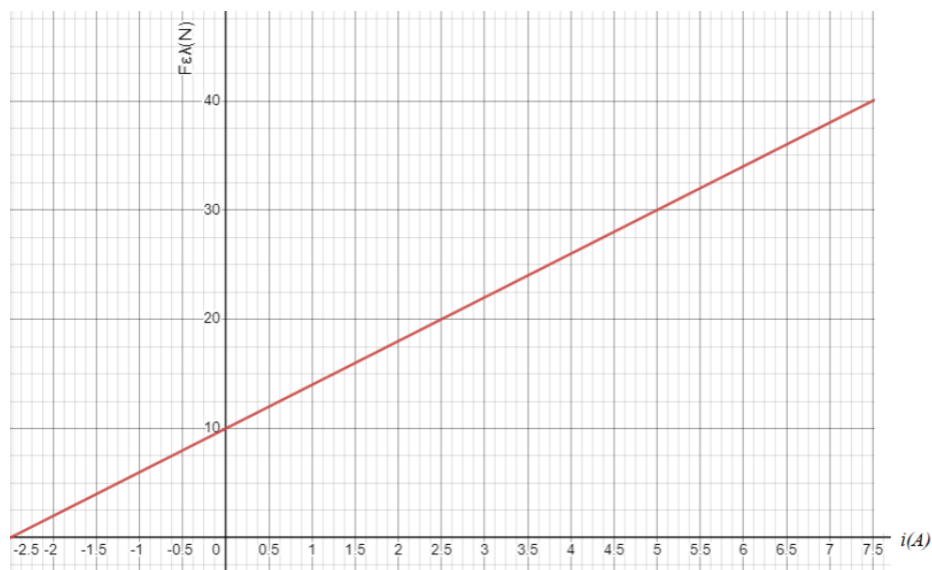
$$F_{ελ} = Mg + BiL$$

$$F_{ελ} = 10 + 4i \text{ (S.I.)}$$

$$F_{ελ} = 10 + 4i \text{ (S.I.)}$$

$$-A \rightarrow F_{ελ} = 0 \rightarrow i = -2,5 A$$

$$\begin{aligned} O \rightarrow F_{ελ} &= k\Delta l = 20 N \rightarrow i = 2,5 A \\ +A \rightarrow F_{ελ} &= k2\Delta l = 40 N \rightarrow i = 7,5 A \end{aligned}$$



Δ4)

ι) Για την Α.Α.Τ του σώματος m

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10 \text{ rad/sec} \quad \text{και} \quad \varphi_0 = 0$$

$$x_{\text{παραμ}} = x_{\text{ταλαντ}} + \Delta l = x_{\text{ταλαντ}} + \frac{mg}{k} = A \eta \mu(\omega t + \varphi_0) + \frac{mg}{k}$$

$$x_{\text{παραμ}} = 0,1 \eta \mu(10t) + 0,1 \quad (\text{S.I.})$$

και από το προηγούμενο ερώτημα:

$$F_{ελ} = 10 + 4i$$

$$kx_{\text{παραμ}} = 10 + 4i$$

$$k(x_{\text{ταλαντ}} + \Delta l) = 10 + 4i$$

$$200(x_{\text{ταλαντ}} + 0,1) - 10 = 4i$$

$$i = 50(x_{\text{ταλαντ}} + 0,1) - 2,5 \xrightarrow{x=A\eta\mu(\omega t + \varphi_0)} \rightarrow$$

$$i = 50[0,1\eta\mu(10t) + 0,1] - 2,5$$

$$i = 5\eta\mu(10t) + 5 - 2,5$$

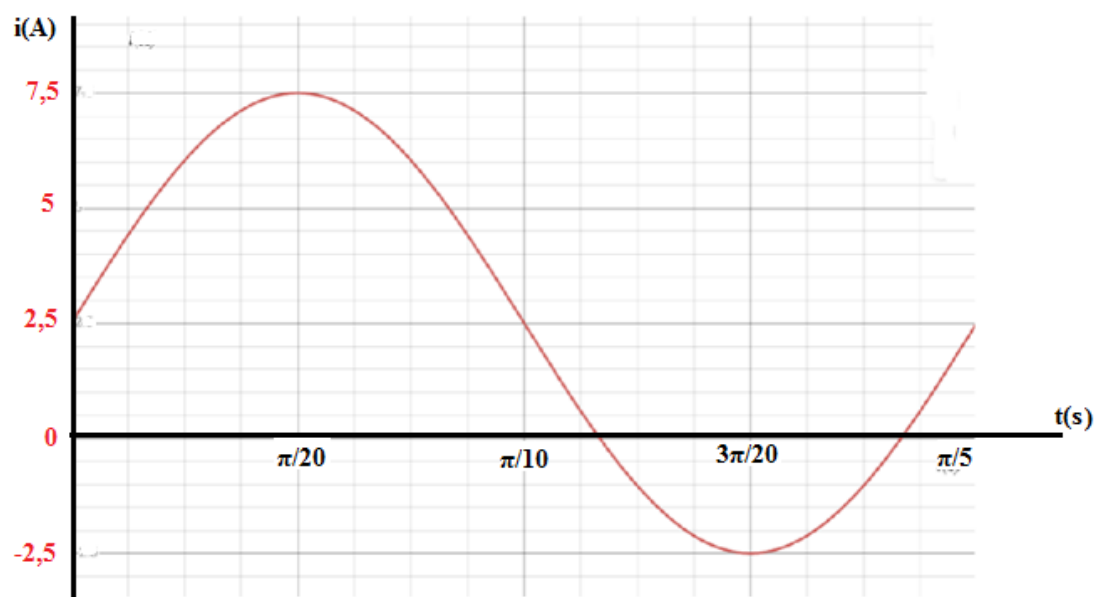
$$i = 5\eta\mu(10t) + 2,5 \text{ (S.I.)}$$

ii)

$$i = 5\eta\mu(10t) + 2,5 \text{ (S.I.)}$$

$$i = 5\eta\mu\left(\frac{2\pi}{T}t\right) + 2,5 \text{ (S.I.)}$$

t(s)	0	T/4	T/2	3T/4	T
i(A)	2,5	7,5	2,5	-2,5	2,5



Επιμέλεια: Περρωτής Παναγιώτης - Φυσικός MSc

Λιώρης Νίκος - Φυσικός MSc

Φροντιστήρια ΒΑΦΕΙΑΔΑΚΗΣ