

άνοδος

το φροντιστήριο των επιτυχιών

ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

- A1)α A2)β A3)δ A4)α
A5)Λ,Σ,Σ,Λ,Λ

ΘΕΜΑ Β

- B1)Σωστή πρόταση είναι η (iii)

Για την κρούση εφαρμόζουμε ΑΔΟ: $mu_0 = (m + 3m)u_k \Rightarrow u_k = 0,25u_0$

Ο ζητούμενος λόγος είναι:

$$K_{\Sigma}/K_1 = 0,5(4m)(0,25u_0)^2 / 0,5m(u_0)^2 \Rightarrow K_{\Sigma}/K_1 = 1/4$$

- B2)Σωστή πρόταση είναι η (iii)

Μετά από χρόνο $3T/2$ το σημείο Μ θα έχει φορά προς τα πάνω και με μέγιστο μέτρο. Επίσης εφόσον η διάδοση του κύματος γίνεται προς τα δεξιά η σωστή μορφή είναι η (iii).

- B3)Σωστή πρόταση είναι η (ii)

Εφαρμόζοντας την αρχή διατήρησης της ενέργειας ισχύει:

$$E = E' + K_e \Rightarrow E = 2E' \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = \frac{2hc}{\lambda'} \Rightarrow \lambda' = 2\lambda$$

Από τον τύπο του Compton ισχύει:

$$\lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e c} (1 - \cos 60^\circ) \Rightarrow \lambda' - \lambda = \frac{h}{2m_e c} \Rightarrow 2\lambda - \lambda = \frac{h}{2m_e c} \Rightarrow \lambda = \frac{h}{2m_e c}$$

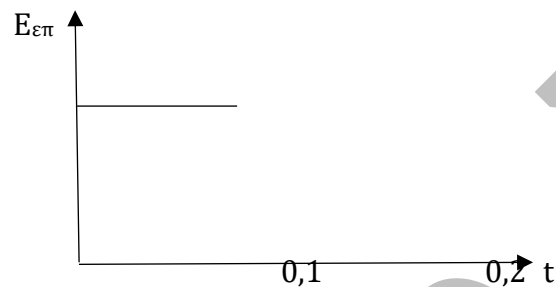
$$E = \frac{hc}{\lambda} = hc / \frac{h}{2c} = 2m_e c^2.$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ₁) Εφαρμόζοντας τον ορισμό της τάσης από επαγωγή στα επιμέρους διαστήματα ισχύει:

$$0-0,1\text{s}) E_{\text{επ}} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} N = \frac{BAN}{\Delta t} = 10\text{V}$$

$$0,1\text{s}-0,2\text{s} \quad E_{\text{επ}} = 0\text{V}$$



$$\Gamma_2) V = N\omega BA = 50\pi\text{V}$$

$$I = \frac{V}{R} = 5\pi\text{A}$$

$$I_{\text{εν}} = \frac{I}{\sqrt{2}} = \frac{5\pi}{\sqrt{2}}\text{A}$$

$$Q = I_{\text{εν}}^2 R T = 50\text{J}$$

Γ₃) $\omega' = 2\omega$ (επομένως η περίοδος υποδιπλασιάζεται)

$$I_{\text{εν}}' = 2 I_{\text{εν}}$$

$$Q' = (I_{\text{εν}}')^2 R (T/2) = 2Q$$

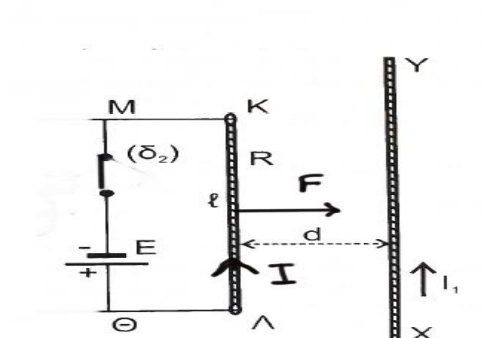
$$\pi = \frac{Q' - Q}{Q} = 100\%$$

Γ₄) Εφαρμόζοντας τον νόμο του Ohm έχουμε:

$$I = \frac{E}{R} = 2\text{A}.$$

Με βάση την σχέση της δύναμης μεταξύ παράλληλων ρευματοφόρων αγωγών ισχύει:

$$F = \frac{\mu_0}{4\pi} 2I_1 I_2 L / d \Rightarrow F = 10^{-4} \text{ N.}$$



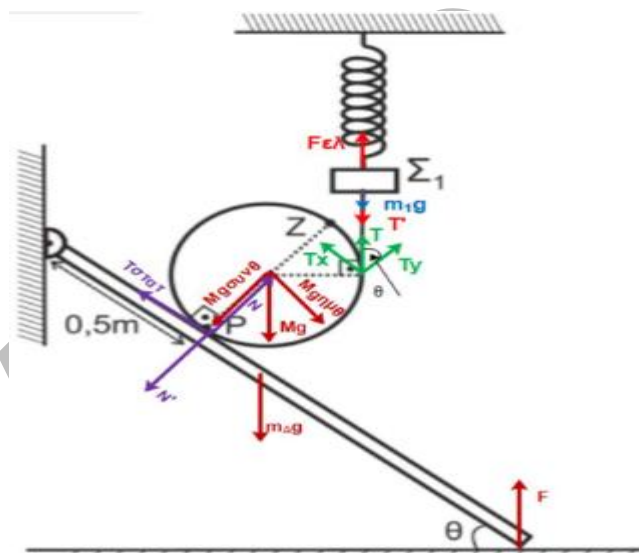
ΘΕΜΑ Δ

Δ1) Για την στροφική ισορροπία της στεφάνης ισχύει:

$$\Sigma \tau(O) = 0 \Rightarrow T_{\sigma\tau} R = TR \Rightarrow T_{\sigma\tau} = T \quad (1)$$

Για την μεταφορική ισορροπία της στεφάνης στον άξονα x ισχύει:

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow T_x + T_{\sigma\tau} = W_x \Rightarrow T \eta \mu \theta + T = Mg \eta \mu \theta \Rightarrow T(1 + \eta \mu \theta) = Mg \eta \mu \theta \Rightarrow 1,6T = 24 \Rightarrow T = 15 \text{ N}$$



Για την ισορροπία του σώματος που είναι δεμένο στο κατακόρυφο ελατήριο έχουμε:

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow W_1 + T' = F_{ελ} \Rightarrow W_1 + T' = K \Delta l \Rightarrow 30 = 60 \Delta l \Rightarrow \Delta l = 0,5 \text{ m.}$$

Δ2) α) Το ζητούμενο διάστημα υπολογίζεται από την σχέση: $s = R\theta$, η ζητούμενη γωνία είναι $\theta = 3\pi \text{ rad}$, γιατί το σημείο Z για να έχει μηδενική ταχύτητα κατά την

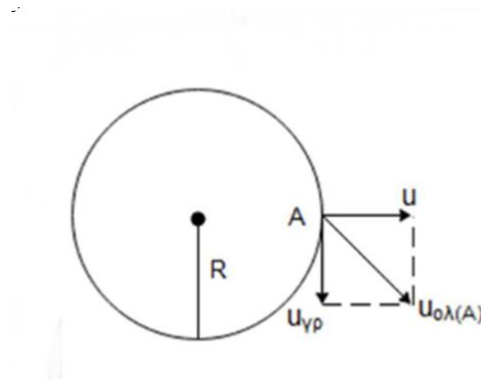
κύλιση θα πρέπει να βρεθεί στο κατώτερο σημείο, άρα για να βρεθεί στο σημείο P για δεύτερη φορά θα πρέπει να διαγράψει 1,5 κύκλους.

Άρα ισχύει: $s = R3\pi = \frac{27}{8} \text{ m} = 3,375 \text{ m}$.

β) Κατά τα γνωστά της κύλισης ισχύει:

$s = \frac{1}{2} \alpha_{cm} t^2 \Rightarrow \alpha_{cm} = 3 \text{ m/s}^2$. Για το ζητούμενο σημείο A ισχύει:

$v = \sqrt{v_{cm}^2 + v_{\rho}^2} = \sqrt{2v_{cm}^2} = v_{cm}\sqrt{2} = \alpha_{cm} t \sqrt{2} = 4,5\sqrt{2} \text{ m/s}$.



Δ3) Για την ΑΑΤ του σώματος ισχύει: $K = m_1 \omega^2 \Rightarrow \omega = \sqrt{40} = 2\pi \text{ rad/s}$.

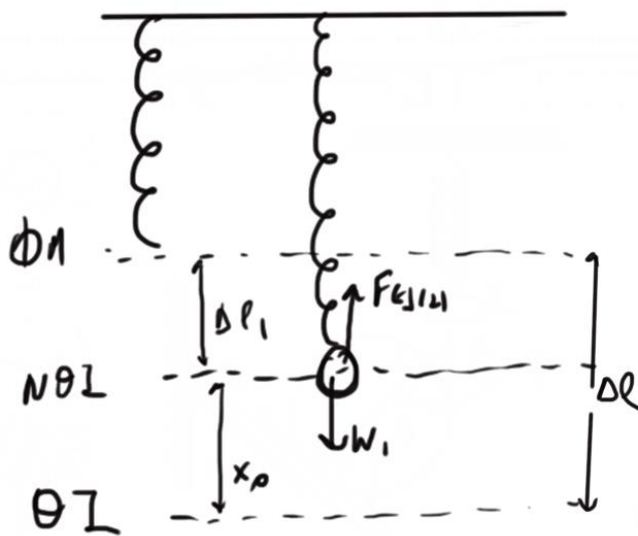
Άρα $T = 2\pi/\omega = 1 \text{ s}$.

Η ταλάντωση ξεκινά από την κάτω ακραία θέση και μετά από $t = 1,5 \text{ s} = 1,5T$ θα βρεθεί στην πάνω ακραία θέση.

Με βάση το παρακάτω σχήμα ισχύει:

$N\theta I : \Sigma F = 0 \Rightarrow K\Delta l_1 = W_1 \Rightarrow \Delta l_1 = 0,25 \text{ m}$.

Επομένως $x_0 = \Delta l - \Delta l_1 = 0,25 \text{ m} = A$ γιατί ο ταλαντωτής ξεκινά την ΑΑΤ από την ΑΘ.



Με βάση τα παραπάνω την χρονική στιγμή t_1 το σώμα θα βρίσκεται στην πάνω ακραία θέση η οποία ταυτίζεται με το ΦΜ. Επομένως:

$$W_{F_{ελ}} = U_{αρχ} - U_{τελ} = \frac{1}{2} K \Delta l^2 - 0 = 7,5 \text{ J}.$$

Δ4) Εφαρμόζουμε την συνθήκη ισορροπίας για το σύστημα ράβδος - στεφάνη οπότε ισχύει:

$$\Sigma \tau(A) = 0 \Rightarrow F \sin \varphi = Mg \cos \varphi (0,5 + x) + m_p g \cos \varphi l/2 \Rightarrow F = 10 + 10x$$

Με $0 \leq x \leq 3 \text{ m}$ Το ζητούμενο διάγραμμα είναι:

