Δώδεκα ερωτήσεις για επανάληψη- απαντήσεις

1. Η εξίσωση ταχύτητας – χρόνου είναι της μορφής $\upsilon = A\omega\sigma\upsilon\nu(\omega t + \varphi_o)$ άρα η εξίσωση απομάκρυνσης – χρόνου είναι $x = A\eta\mu(\omega t + \varphi_o)$ ή $x = A\eta\mu\left(\frac{2\pi}{T}t + \frac{\pi}{3}\right)$ ή $x = A\eta\mu\left(\frac{2\pi}{T}\cdot\frac{T}{4} + \frac{\pi}{3}\right)$ ή

$x = A\eta\mu\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{3}\right) = A\sigma\upsilon\nu\left(\frac{\pi}{3}\right) = +\frac{A}{2}$

Άρα σωστή είναι η γ

2. Με βάση την αρχή της διατήρησης της ενέργειας έχουμε ότι

$\frac{1}{2}\frac{q^2}{C} + \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}$ και αντικαθιστώντας όπου $i = \pm q\omega\sqrt{3}$ έχουμε ότι

$$q^2 + LC3q^2\omega^2 = Q^2 \ (1)$$

Όμως $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ ή $LC = \frac{1}{\omega^2}$ (2)

Από τις (1) και (2) προκύπτει ότι $q^2 = \frac{Q^2}{4}$ ή $q = \pm\frac{Q}{2}$

Άρα σωστή είναι η α

3. Το κύμα φτάνει στη θέση $x_B = 10\lambda$ τη χρονική στιγμή $t = \frac{10\lambda}{\upsilon} = 10T$

Η εξίσωση απομάκρυνσης χρόνου στη θέση x_Γ είναι $y_\Gamma = A\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x_\Gamma}{\lambda}\right)$ με $t \geq \frac{x_\Gamma}{\upsilon} = \frac{5\lambda/4}{\upsilon} = \frac{5T}{4}$

Έτσι τη χρονική στιγμή $t = 10T > \frac{5T}{4}$ θα είναι

$$y_\Gamma = A\eta\mu 2\pi\left(\frac{10T}{T} - \frac{5\lambda/4}{\lambda}\right) = A\eta\mu\left(20\pi - \frac{5\pi}{2}\right) = A\eta\mu\left(-\frac{5\pi}{2}\right) = -A$$

Άρα σωστή είναι η β

4. Οι θέσεις των δεσμών στον θετικό ημιάξονα είναι $x_\Delta = (2k+1)\frac{\lambda}{4}, k = 0,1,2,3,...$ και ο δεύτερος δεσμός είναι στη θέση που προκύπτει για k = 1 δηλαδή στη θέση $x_\Delta = (2\cdot 1 + 1)\frac{\lambda}{4} = \frac{3\lambda}{4}$ άρα $d = \frac{3\lambda}{4}$ ή $\lambda = \frac{4d}{3}$ (1)

Οι θέσεις των κοιλιών στον θετικό ημιάξονα είναι $x_K = \kappa\frac{\lambda}{2}, \kappa = 0,1,2,3,...$. Έτσι η 10η κοιλία σχηματίζεται στη θέση $x_\kappa = 9\frac{\lambda}{2}$ και με βάση την (1) $x_\kappa = \frac{9}{2}\cdot\frac{4d}{3} = 6d$

Άρα σωστή είναι η α.

5. Μετά την συμβολή των κυμάτων η απομακρύνσεις στα σημεία Κ και Λ θα δίνονται από τις σχέσεις

$$y_K = 2A\sigma\upsilon\nu 2\pi\left(\frac{\Pi_1K - \Pi_2K}{2\lambda}\right)\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{\Pi_1K + \Pi_2K}{2\lambda}\right)$$

Αλλά $\Pi_2K = 10\lambda - \lambda = 9\lambda$ άρα

$$y_K = 2A\sigma\upsilon\nu 2\pi\left(\frac{\lambda - 9\lambda}{2\lambda}\right)\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{\lambda + 9\lambda}{2\lambda}\right) \text{ ή}$$

$$y_K = 2A\sigma\upsilon\nu(-8\pi)\eta\mu\left(2\pi\frac{t}{T} - 10\pi\right) = 2A\eta\mu\left(2\pi\frac{t}{T} - 10\pi\right) \text{ ή } y_K = 2A\eta\mu\varphi_K \ (1)$$

$$\text{και } y_\Lambda = 2A\sigma\upsilon\nu 2\pi\left(\frac{\Pi_1\Lambda - \Pi_2\Lambda}{2\lambda}\right)\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{\Pi_1\Lambda + \Pi_2\Lambda}{2\lambda}\right)$$

Αλλά $\Pi_2\Lambda = 10\lambda - 7{,}5\lambda = 2{,}5\lambda$ άρα

$$y_\Lambda = 2A\sigma\upsilon\nu 2\pi\left(\frac{7{,}5\lambda - 2{,}5\lambda}{2\lambda}\right)\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{7{,}5\lambda + 2{,}5\lambda}{2\lambda}\right) \text{ ή}$$

$$y_\Lambda = 2A\sigma\upsilon\nu(5\pi)\eta\mu\left(2\pi\frac{t}{T} - 10\pi\right) \text{ ή } y_\Lambda = -2A\eta\mu\left(2\pi\frac{t}{T} - 10\pi\right) \text{ ή } y_\Lambda = 2A\eta\mu\left(2\pi\frac{t}{T} - 10\pi + \pi\right)$$

και με βάση την (1)

$$y_\Lambda = 2A\eta\mu(\varphi_K + \pi) = -2A\eta\mu\varphi_K = -y_K \text{ άρα όταν}$$

$$y_K = +2A \text{ θα είναι } y_\Lambda = -2A$$

άρα σωστή είναι η γ

6. Αν n_b ο δείκτης διάθλασης για το υγρό ισχύει ότι $n_b = \frac{\lambda_o}{\lambda} = \frac{\lambda_o}{\frac{\lambda_o\sqrt{3}}{3}}$ ή $n_b = \sqrt{3}$

Με βάση τον νόμο του Snell έχουμε ότι $n_\alpha \eta\mu\theta_\alpha = n_b \eta\mu\theta_b$ ή $1 \cdot \eta\mu 60^o = \sqrt{3} \cdot \eta\mu\theta_b$ ή $\frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} \cdot \eta\mu\theta_b$ ή

$\eta\mu\theta_b = \frac{1}{2}$ άρα $\theta_b = 30^o$ κατά συνέπεια **σωστή είναι η β**

7. Με βάση την ΑΔΟ για την πρώτη κρούση έχουμε ότι

$$m\vec{\upsilon} = (M + m)\vec{V} \text{ ή } m\upsilon = (3m + m)V \text{ ή } V = \frac{\upsilon}{4} (1)$$

Επειδή το συσσωμάτωμα ξεκινά την ταλάντωσή του από τη θέση ισορροπίας του με βάση την ΑΔΕ για την ταλάντωση αυτή έχουμε

$$\frac{1}{2}(M + m)V^2 = \frac{1}{2}kA_1^2 \text{ ή } 4mV^2 = kA_1^2 \text{ και με βάση την (1) } 4m\left(\frac{\upsilon}{4}\right)^2 = kA_1^2 \text{ ή } \frac{1}{4}m\upsilon^2 = kA_1^2 (2)$$

Η ταχύτητα του σώματος Σ μετά τη δεύτερη κρούση είναι

$V_1 = \frac{2m\upsilon}{m + M}$ ή $V_1 = \frac{2m\upsilon}{m + 3m} = \frac{2m\upsilon}{4m} = \frac{\upsilon}{2}$ (3) κι επειδή ξεκινά η ταλάντωσή του από τη θέση ισορροπίας με βάση την ΑΔΕ έχουμε ότι

$\frac{1}{2}MV_1^2=\frac{1}{2}kA_2^2$ και με βάση την (3)

$$3m\left(\frac{\upsilon}{2}\right)^2=kA_2^2 \text{ ή } 3\cdot\frac{1}{4}m\upsilon^2=kA_2^2 \ (4)$$

από τις (2) και (4) έχουμε ότι $3kA_1^2=kA_2^2$ ή $A_2=A_1\sqrt{3}$ κατά συνέπεια

σωστή είναι η γ

8. Με βάση την ΑΔΕ έχουμε ότι $\Delta K_\mu+\Delta K_\pi=Mgh$ (1)

Αλλά

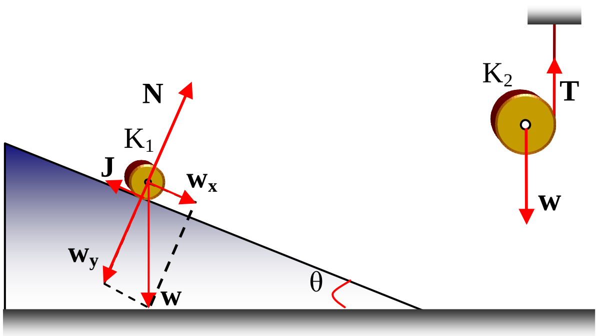
$$K_\pi=\frac{1}{2}I_{cm}\omega^2=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}MR^2\omega^2=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}M\upsilon^2=\frac{1}{2}K_\mu \text{ ή } \Delta K_\pi=\frac{1}{2}\Delta K_\mu \ (2)$$

Από τις (1) και (2) έχουμε ότι

$$\frac{3}{2}\Delta K_\mu=Mgh \text{ ή } \Delta K_\mu=\frac{2Mgh}{3} \text{ κατά συνέπεια}$$

σωστή είναι η γ.

9. Για την κύλιση πάνω στο κεκλιμένο επίπεδο έχουμε



$w_x-J=M\alpha_1$ ή $Mg\eta\mu30^o-J=M\alpha_1$ ή

$\frac{Mg}{2}-J=M\alpha_1$ (1)

και $JR=I\alpha_{\gamma\omega\nu}$ ή $JR=\frac{1}{2}MR^2\alpha_{\gamma\omega\nu}$

αλλά επειδή ο κύλινδρος κυλίεται χωρίς ολίσθηση

είναι $\alpha_1=\alpha_{\gamma\omega\nu}R$ άρα

$J=\frac{1}{2}M\alpha_1$ (2)

Από τις (1) και (2) προκύπτει ότι $\alpha_1=\frac{g}{3}$ (2)

Το διάστημα που διανύει ο κύλινδρος μέχρι να φτάσει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου είναι

$$S=\frac{h}{\eta\mu\theta}=2h \text{ άρα } 2h=\frac{1}{2}\alpha_1 t_1^2 \text{ και με βάση τη (2)}$$

$$4h=\frac{g}{3}t_1^2 \text{ ή } t_1=\sqrt{\frac{12h}{g}}=2\sqrt{\frac{3h}{g}} \ (3)$$

Για την κίνηση του γιο – γιο έχουμε

$$w-T=M\alpha_2 \ (4) \text{ και}$$

$TR=I\alpha_{\gamma\omega\nu2}$ ή $TR=\frac{1}{2}MR^2\alpha_{\gamma\omega\nu2}$ κι επειδή το νήμα δεν γλιστρά είναι $\alpha_2=\alpha_{\gamma\omega\nu2}R$ άρα

$$T = \frac{1}{2}M\alpha_2 \quad (5)$$

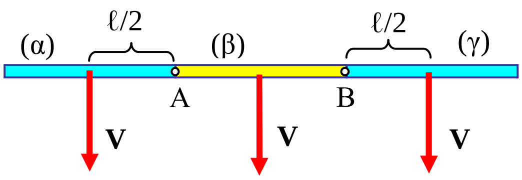
Από τις (4) και (5) προκύπτει ότι $\alpha_2 = \frac{2g}{3}$ (6)

Αλλά $h = \frac{1}{2}\alpha_2 t_2^2$ και με βάση την (6) $h = \frac{1}{2}\frac{2g}{3}t_2^2$ ή $t_2 = \sqrt{\frac{3h}{g}}$ (7)

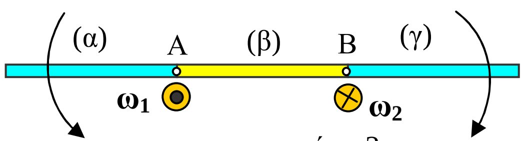
Από (3) και (7) προκύπτει ότι $\frac{t_1}{t_2} = 2$ κατά συνέπεια

σωστή είναι η β

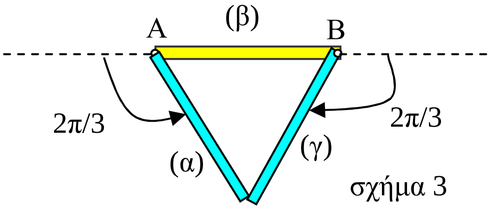
10. Κατά το σταμάτημα της ΑΒ , στις άλλες δύο , ασκείται το βάρος τους , η δύναμη από την άρθρωση και η αντίδραση από το λείο οριζόντιο επίπεδο που είναι κατακόρυφη με φορά προς τα επάνω. Οι ροπές των δυνάμεων αυτών, ως προς τον άξονα περιστροφής της κάθε μιας ράβδου, είναι ίσες με μηδέν.



σχήμα 1



σχήμα 2



σχήμα 3

Έτσι, με βάση την αρχή διατήρησης της στροφορμής λίγο πριν το σταμάτημα της ΑΒ και αμέσως μετά έχουμε

$$\left.\begin{array}{c} \text{ράβδος (α)}: MV\frac{l}{2} = \frac{1}{3}Ml^2\omega_1 \\ \text{και} \\ \text{ράβδος (β)}: MV\frac{l}{2} = \frac{1}{3}Ml^2\omega_2 \end{array}\right\} \text{ άρα } \omega_1 = \omega_2 = \omega = \frac{3V}{2l}$$

Επειδή το επίπεδο είναι λείο με την γωνιακή ταχύτητα **ω** θα συνεχίσουν να στρέφονται οι ράβδοι , μέχρι να συναντηθούν τα άκρα τους.

Επειδή οι τρεις ράβδοι έχουν ίσα μήκη , τη στιγμή που θα συναντηθούν οι (α) και (γ), θα σχηματίζουν ισόπλευρο τρίγωνο με την (β), και θα έχει διαγράψει η κάθε μια γωνία 2π/3 rad, όπως φαίνεται στο σχήμα 3.

Άρα

$$\omega t = \frac{2\pi}{3} \text{ ή } \frac{3V}{2l}t = \frac{2\pi}{3} \text{ ή } t = \frac{4\pi l}{9V} \text{ κατά συνέπεια}$$

σωστή είναι β

11 . Ο παρατηρητής πλησιάζει την πηγή $Π_1$ άρα η $f_1 = \dfrac{υ_{ηχ} + υ_A}{υ_{ηχ}} f_s$ και

απομακρύνεται από την $Π_2$ άρα

$$f_2 = \frac{υ_{ηχ} - υ_A}{υ_{ηχ}} f_s$$

Η συχνότητα των διακροτημάτων είναι $f_δ = |f_1 - f_2|$ κι επειδή $f_1 > f_2$

$$f_δ = f_1 - f_2 = \frac{υ_{ηχ} + υ_A}{υ_{ηχ}} f_s - \frac{υ_{ηχ} - υ_A}{υ_{ηχ}} f_s = \frac{2υ_A}{υ_{ηχ}} f_s$$

άρα $υ_A = \dfrac{f_δ υ_{ηχ}}{2f_s}$ κατά συνέπεια

σωστή είναι η α

12 . Επειδή η εξίσωση απομάκρυνσης – χρόνου είναι της μορφής $x = Αημ\left(ωt + \dfrac{π}{6}\right)$, η εξίσωση ταχύτητας-χρόνου είναι $υ = Αωσυν\left(ωt + \dfrac{π}{6}\right)$ από την οποία για t =0 έχουμε ότι

$$υ = Αωσυν\left(\frac{π}{6}\right) = \frac{Αω\sqrt{3}}{2} \quad (1)$$

Με βάση την ΑΔΟ για την κρούση έχουμε ότι

$$m\vec{υ}_o = (M + m)\vec{υ} \text{ ή } mυ_o = (3m + m)υ \text{ ή } υ_o = 4υ \,(2)$$

Από τις (1) και (2) έχουμε ότι

$$υ_o = 2\sqrt{3}Αω \quad (3)$$

$$K_o = \frac{1}{2} mυ_o^2 \text{ και με βάση την (3)}$$

$$K_o = \frac{1}{2} m\left(2\sqrt{3}Αω\right)^2 = 3\frac{1}{2} 4mω^2 A^2 = 3E_{ταλ}$$

Άρα το κλάσμα της ενέργειας του βλήματος που μετατράπηκε σε ενέργεια ταλάντωσης είναι

$μ = \dfrac{E_{ταλ}}{K_o} = \dfrac{1}{3}$ κατά συνέπεια

σωστή είναι η α

Υλικό Φυσικής - Χημείας.
Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους....

Επιμέλεια

Μανώλης Δρακάκης