# ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΤΩΝ ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ
# 2011 ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

## ΘΕΜΑ Α:

Α1. γ
Α2. β
Α3. β
Α4. δ
Α5. α) Λ β) Σ γ) Σ δ) Λ ε) Σ

## ΘΕΜΑ Β:

**Β1. Σωστή η απάντηση ( β )**

**Αιτιολόγηση:**

Όταν διπλασιαστεί η συχνότητα του κύματος υποδιπλασιάζεται η περίοδος , ενώ η ταχύτητα διάδοσης παραμένει σταθερή επειδή εξαρτάται μόνο από τις ιδιότητες του μέσου διάδοσης. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να υποδιπλασιαστεί το μήκος κύματος όπως φαίνεται από τη σχέση $u = \lambda f = \lambda' 2f \Rightarrow \lambda' = \lambda/2$

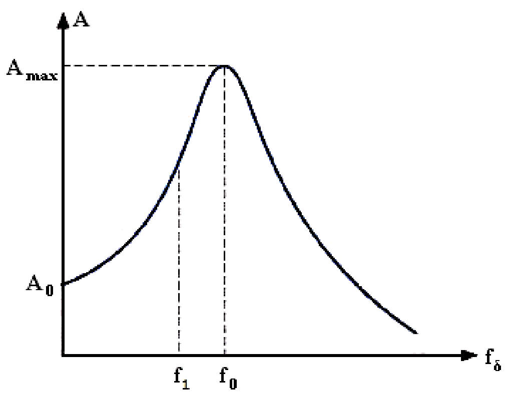
Αρα η νέα εξίσωση γίνεται: $y = A\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T/2} - \frac{x}{\lambda/2}\right)$ $y = A\eta\mu 4\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)$

**Β2. Σωστή η απάντηση ( α )**

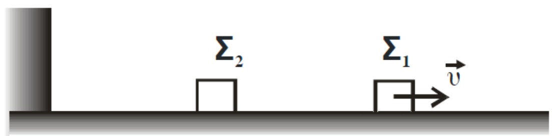
Από τα δεδομένα προκύπτει :

$T_1 > \frac{1}{f_0} \Rightarrow \frac{1}{f_1} > \frac{1}{f_0} \Rightarrow f_1 < f_0$

δηλαδή η συχνότητα ταλάντωσης του διεγέρτη είναι μικρότερη από την ιδιοσυχνότητα ταλάντωσης του συστήματος. Με αύξηση της περιόδου $T_1$ , έχουμε μείωση της συχνότητας του διεγέρτη $f_1$ άρα και μείωση του πλάτους ταλάντωσης όπως φαίνεται και από το διάγραμμα συντονισμού.




**Β3. Σωστή η απάντηση ( α )**




Επειδή τα σώματα είναι όμοια θα έχουν και ίσες μάζες. Κάθε κρούση είναι κεντρική και ελαστική, επομένως:

**Κρούση 1η** : Τα σώματα ανταλλάσουν ταχύτητες δηλαδή το $\Sigma_1$ ακινητοποιείται ενώ το $\Sigma_2$

κατευθύνεται προς τον τοίχο με ταχύτητα υ.

**Κρούση 2η** : Το σώμα $Σ_2$ συγκρούεται ελαστικά με το τοίχωμα και ανακλάται με ταχύτητα ίδιου μέτρου.

**Κρούση 3η** : Το σώμα $Σ_2$ κατά την επιστροφή του ανταλλάσει ταχύτητα με το ακίνητο $Σ_1$, έτσι το $Σ_2$ ακινητοποιείται ενώ το $Σ_1$ κινείται με ταχύτητα ίδιου μέτρου και αντίθετης φοράς από αυτή που ξεκίνησε.

## ΘΕΜΑ Γ:

**Γ1)** $T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi\sqrt{10^{-6} \bullet 10^{-4}} = 2\pi \bullet 10^{-5}\,\mathrm{sec}$

Αρα $f = \frac{1}{T} = \frac{5}{\pi}10^{4}\,\mathrm{Hz}$

**Γ2)** Εφαρμόζουμε την Αρχή διατήρησης της Ενέργειας: $U_E + U_B = E \Rightarrow$

$\frac{1}{2}Li^2 + \frac{1}{2}\frac{q^2}{C} = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C} \Rightarrow LCi^2 + q^2 = Q^2$ άρα $Q = 5\cdot 10^{-7}C$

**Γ3)** Όπως και πριν: $U_E + U_B = E$

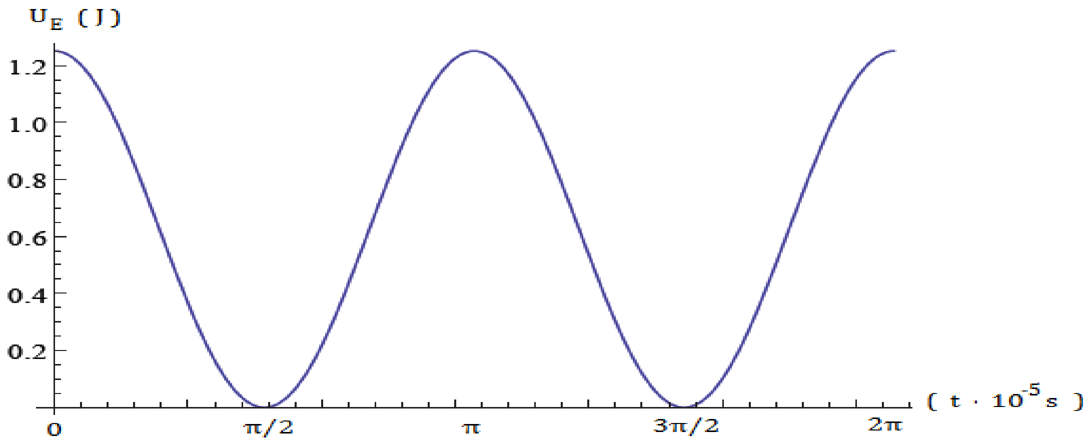
(1) Αλλά από την υπόθεση ισχύει $U_B = 3U_E$ (2)

Αντικαθιστώντας στην (1) έχουμε: $4\frac{1}{2}\frac{q^2}{C} = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C} \Rightarrow q = \pm\frac{Q}{2}$

**Γ4)** Υπολογίζουμε την ενέργεια της ταλάντωσης:

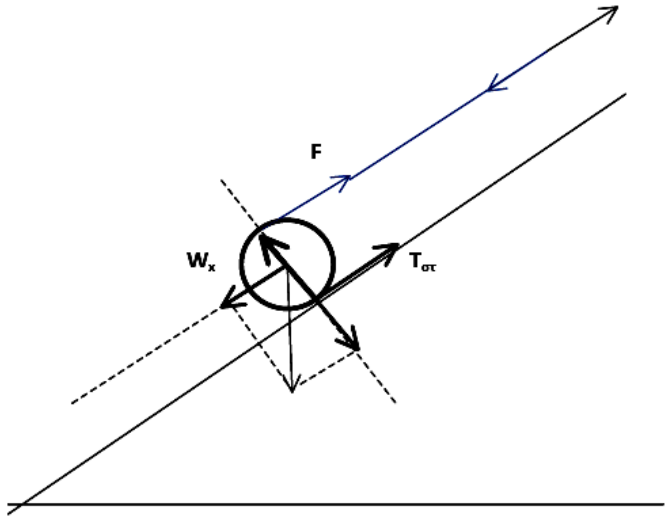
$\omega = 2\pi f = 2\pi\frac{5}{\pi}10^4 = 10^5\, rad/s$

Αρα : $U_E = E\sigma\upsilon\nu^2\omega t = 1{,}25\sigma\upsilon\nu^2 10^3 t$ με




διάγραμμα

**ΘΕΜΑ Δ:**




**Δ1)** Επειδή ο δίσκος δεν περιστρέφεται ισχύει:

$$\Sigma T = 0 \Rightarrow FR - T_{\sigma\tau}R = 0 \Rightarrow F = T_{\sigma\tau} \quad (1)$$

Λόγω της ισορροπίας στη μεταφορική κίνηση ισχύει:

$$\Sigma Fx = 0 \Rightarrow F + T_{\sigma\tau} = Wx \quad (2)$$

Από (1) & (2) $W_x=2T_{στ}$ $mgημ30^o=2T_{στ}$ άρα $T_{στ}=10N$

**Δ2)** Από τη μεταφορική κίνηση : $\Sigma Fx = ma_{cm} \Rightarrow Wx - T_{\sigma\tau} - F = ma_{cm}$ (1)

Από την περιστροφική κίνηση : $\Sigma\tau = I\alpha_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow T_{\sigma\tau}R - FR = \frac{1}{2}mR^2\frac{a_{cm}}{R}$ (2)

(1)+(2) $Wx - 2F = \frac{3}{2}ma_{cm} \Rightarrow mg\eta\mu\varphi - 2F = \frac{3}{2}ma_{cm} \Rightarrow a_{cm} = 1m/s$

Και τελικά η (1) δίνει : Τστ=9Ν

**Δ3)** Ο δίσκος εκτελεί σύνθετη κίνηση (μεταφορική + περιστροφική), το ανώτερο λοιπόν σημείο του δίσκου (σημείο εφαρμογής της δύναμης) έχει ταχύτητα

$υ=υ_{μετ}+υ_{περ}=ω_1R+ ω_1R=2 ω_1R=2m/s$

**Δ4)** Το κέντρο μάζας του δίσκου εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με ταχύτητα που δίνεται από τη σχέση: $\upsilon_{cm} = a_{cm} \bullet t$

διαιρώντας μ ε R προκύπτει $\frac{\upsilon_{cm}}{R} = \frac{a_{cm} \bullet t}{R} \Rightarrow \omega = \alpha_{\gamma\omega\nu} \bullet t$

για τη χρονική στιγμή t1 είναι:$\omega_1$=10r/s έτσι

$$\upsilon_{cm} = a_{cm} \bullet t \Rightarrow \frac{\upsilon_{cm}}{R} = \frac{a_{cm} \bullet t}{R} \Rightarrow \omega = \alpha_{\gamma} \bullet t \Rightarrow t = 1s$$

Το διάστημα κίνησης του κέντρου μάζας είναι $s = \frac{1}{2} a_{cm} \cdot t_1^2 = 0,5m$