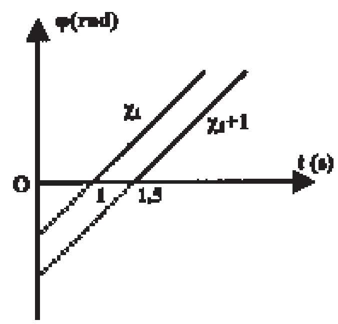
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ 2005
ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗ Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Φυσική Κατεύθυνσης

Επιλεγμένα θέματα για τους υποψήφιους μαθητές Τεχνολογικής και Θετικής Κατεύθυνσης της Γ΄ τάξης Ενιαίου Λυκείου.

Κατά μήκος γραμμικού ελαστικού μέσου και κατά τη θετική φορά διαδίδεται αρμονικό κύμα. Η πηγή του κύματος Ο βρίσκεται στο αριστερό άκρο του μέσου και αρχίζει να ταλαντώνεται τη χρονική στιγμή t=0 με εξίσωση: $\psi=0{,}1\eta\mu\pi t$ (S.I)

Στο παρακάτω σχήμα παριστάνεται γραφικά η φάση δύο σημείων Κ και Λ του μέσου, τα οποία απέχουν από το σημείο Ο αποστάσεις χ_1 και (χ_1+1) μέτρα αντίστοιχα, σε σχέση με το χρόνο.



α) Να γραφεί η εξίσωση του αρμονικού κύματος.

β) Να σχεδιαστεί το στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή που το κύμα φθάνει σε σημείο του ελαστικού μέσου που απέχει χ_1+6 μέτρα από την πηγή Ο.

γ) Σε απόσταση d=10m από το σημείο Ο βρίσκεται ένα μικρό κομμάτι φελλού μάζας m=2gr, το οποίο ταλαντώνεται με την επίδραση του κύματος. Να βρείτε:

i. Την απομάκρυνση του φελλού από τη θέση ισορροπίας του και την ταχύτητά του τις χρονικές στιγμές 4s και 6s.

ii. Την κινητική ενέργεια του φελλού όταν η απομάκρυνσή του από τη θέση ισορροπίας είναι $\psi=-A/2$.

$(\pi^2\cong 10)$.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

α) Η εξίσωση της αρμονικής ταλάντωσης της πηγής Ο δίνεται από τη σχέση: $\psi=A\eta\mu\, 2\pi t/T$.

Αντιπαραβάλλοντας την παραπάνω εξίσωση με την εξίσωση $\psi=0{,}1\eta\mu\pi t$ (S.I.) που μας δίνεται βρίσκουμε: A=0,1m και T=2s.

Η φάση του αρμονικού κύματος που παράγεται από την πηγή Ο και διαδίδεται κατά την θετική φορά είναι:

$$\varphi=2\pi\left(\frac{t}{T}-\frac{\chi}{\lambda}\right)\ \text{(S.I.)} \qquad (1).$$

Άρα φάση του σημείου Κ, που απέχει από την πηγή Ο απόσταση χ_1, δίνεται από τη σχέση:

$$\varphi_K=2\pi\left(\frac{t}{T}-\frac{\chi_1}{\lambda}\right) \qquad (2).$$

ενώ του σημείου Λ που απέχει από την πηγή απόσταση χ_1+1 από τη σχέση:

$$\varphi_\Lambda=2\pi\left(\frac{t}{T}-\frac{\chi_1+1}{\lambda}\right) \qquad (3).$$

Από το διάγραμμα του σχήματος, έχουμε: για το σημείο Κ όταν t=1s, $\varphi_K=0$ οπότε από τη σχέση (2) παίρνουμε:

$$\left(\frac{1}{2}-\frac{\chi_1}{\lambda}\right)=0 \Rightarrow \frac{1}{2}-\frac{\chi_1}{\lambda}=0 \Rightarrow \lambda=2\chi_1 \quad (4).$$

Για το σημείο Λ όταν t=1,5s, $\varphi_\Lambda=0$ οπότε από τη σχέση (3) παίρνουμε:

$$\left(\frac{1{,}5}{2}-\frac{\chi_1+1}{\lambda}\right)=0 \Rightarrow \frac{3}{4}-\frac{\chi_1+1}{\lambda}=0 \Rightarrow \lambda=\frac{4}{3}(\chi_1+1) \quad (5)$$

Από τις σχέσεις (4) και (5) προκύπτει:

$2\chi_1=4/3\chi_1+4/3 \Leftrightarrow \chi_1=2m$. Άρα $\lambda=2\chi_1=4m$.

Η εξίωση του αρμονικού κύματος είναι εί ναι:

$\psi=0{,}1\eta\mu 2\pi(t/2-\chi/4)$ (S.I).

β) Η ταχύτητα διάδοσης του αρμονικού κύματος είναι: $u=\lambda f=\lambda/T \Leftrightarrow u=2m/s$. Το κύμα θα φθάσει στο σημείο που απέχει $\chi_1+6=8m$ από την πηγή τη χρονική στιγμή:

$$\chi_1+6=ut_1 \Leftrightarrow t_1=\frac{\chi_1+6}{u}=\frac{8}{2}\,s \Leftrightarrow t_1=4s=2T.$$

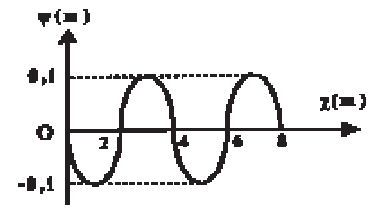
Η εξίσωση του κύματος εκείνη τη χρονική στιγμή γράφεται: $\psi=0{,}1\eta\mu 2\pi(2-\chi/4)$ (S.I.).

Η σχέση αυτή δίνει την απομάκρυνση όλων των σημείων του μέσου, από την πηγή έως το σημείο που απέχει $\chi=8m=2\lambda$ από την πηγή, την χρονική στιγμή $t_1=4s=2T$.

Σχηματίζουμε τον παρακάτω πίνακα τιμών:

χ(m)	0	$\frac{\lambda}{4}=1$	$\frac{\lambda}{2}=2$	$\frac{3\lambda}{4}=3$	λ=4	$\frac{5\lambda}{4}=5$	$\frac{3\lambda}{2}=6$	$\frac{7\lambda}{4}=7$	2λ=8
ψ(m)	0	-0,1	0	0,1	0	-0,1	0	0,1	0

Με τη βοήθεια του πίνακα σχεδιάζουμε το στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή t=4s.



γ) i. Ο φελλός θα αρχίσει να ταλαντώνεται τη χρονική στιγμή:

$$d=ut_2 \Leftrightarrow t_2=\frac{d}{u}=5s.$$

Η εξίσωση της απλής αρμονικής ταλάντωσης που εκτελεί ο φελλός είναι:

$$\psi=0{,}1\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T}-\frac{d}{\lambda}\right)=0{,}1\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{2}-\frac{5}{2}\right)\ \text{(S.I)}$$

Άρα τη χρονική στιγμή 4s η απομάκρυνση και η ταχύτητα του φελλού θα είναι μηδέν αφού δεν έχει αρχίσει ακόμη να ταλαντώνεται, ενώ την χρονική στιγμή 6s είναι:

$$\psi=0{,}1\eta\mu 2\pi\left(\frac{6}{2}-\frac{5}{2}\right) \Leftrightarrow \psi=0m \text{ και}$$

$$u=\omega A\sigma\upsilon\nu 2\pi\left(\frac{6}{2}-\frac{5}{2}\right)=\frac{2\pi}{2}\,0{,}1\sigma\upsilon\nu\pi \Leftrightarrow$$

$\Leftrightarrow u=-0{,}314m/s$.

ii. Εφαρμόζουμε την αρχή διατήρησης της ενέργειας για την απλή αρμονική ταλάντωση του φελλού:

$$K+U=E_{o\lambda} \Leftrightarrow K=E_{o\lambda}-U \Leftrightarrow K=\frac{1}{2}DA^2-\frac{1}{2}D\left(\frac{A}{2}\right)^2=$$

$$=\frac{1}{2}m\omega^2\left(A^2-\frac{A^2}{4}\right)=\frac{3}{8}m\frac{4\pi^2}{T^2}A^2 \Leftrightarrow$$

$K=7{,}5\cdot 10^{-5}J$.

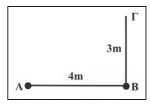
ΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΕΠΙΜΕΛΗΘΗΚΑΝ
ΤΑ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ «ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ»
Α. ΦΛΩΡΟΠΟΥΛΟΥ

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ 2006
ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗ Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Φυσική Κατεύθυνσης

Επιλεγμένα θέματα για τους υποψήφιους μαθητές Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης της Γ' τάξης Ενιαίου Λυκείου.

ΑΣΚΗΣΗ: Στα σημεία Α και Β του διπλανού σχήματος βρίσκονται δύο σύμφωνες πηγές, που εκπέμπουν στην επιφάνεια ενός αρχικά ήρεμου υγρού, αρμονικά κύματα πλάτους Α = 10 mm και συχνότητας 5 Hz.



Η ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων στο ελαστικό μέσο είναι 10 m/s. Στο σημείο Γ βρίσκεται ένα μικρό κομμάτι φελλού.

α. Αν θεωρήσουμε ότι οι πηγές άρχισαν να ταλαντώνονται τη χρονική στιγμή t = 0 , να βρεθεί η απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας του και η ταχύτητα του φελλού τις χρονικές στιγμές $t_1=0,2$ s , $t_2=0,45$ s και $t_3=0,575$ s .

β. Να παρασταθεί γραφικά η απομάκρυνση του φελλού από τη θέση ισορροπίας του σε συνάρτηση με το χρόνο.

γ. Ποια χρονική στιγμή , μετά τη συμβολή των δύο κυμάτων , ο φελλός θα φτάσει για πρώτη φορά στη θέση της μέγιστης αρνητικής απομάκρυνσης;

δ. Σε ποια σημεία του ευθύγραμμου τμήματος ΑΒ θα μπορούσε να τοποθετηθεί ένας άλλος φελλός ώστε να παραμείνει συνεχώς ακίνητος;

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Από το πυθαγόρειο θεώρημα στο ορθογώνιο τρίγωνο ΑΒΓ ($\widehat{B}=90^\circ$) παίρνουμε:

$(ΑΓ)^2 = (ΑΒ)^2 + (ΒΓ)^2 \rightarrow (ΑΓ)^2 = 16 + 9 = 25 \rightarrow$ **(ΑΓ) = 5 m.**

Το μήκος κύματος των παραγόμενων αρμονικών κυμάτων είναι:

$u = \lambda f \rightarrow 10 = 5\lambda \rightarrow$ **λ = 2 m.**

Το κύμα από την πηγή Α θα φθάσει στο σημείο Γ μετά από χρόνο: $(ΑΓ) = u\, t_A \rightarrow$ **t_A = 0,5 s**, ενώ το κύμα από την πηγή Β μετά από χρόνο: $(ΒΓ) = u\, t_B \rightarrow$ **t_B = 0,3 s**. Άρα:

Από (0 – 0,3) s στο σημείο Γ δεν έχει φθάσει κανένα από τα δύο κύματα, οπότε ο φελλός θα παραμένει ακίνητος.

Από (0,3 – 0,5) s στο σημείο Γ έχει φθάσει μόνο το κύμα από την πηγή Β, οπότε ο φελλός κάνει ΑΑΤ με εξίσωση απομάκρυνσης από τη θέση ισορροπίας του:

$$\psi = A\, ημ2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{(ΒΓ)}{\lambda}\right) \rightarrow \psi = 10^{-2}\, ημ(10\pi t - 3\pi) \quad (SI)$$

Από 0,5 s και μετά στο σημείο Γ έχουν φθάσει τα κύματα και από τις δύο πηγές, τα οποία συμβάλλουν, οπότε ο φελλός κάνει ΑΑΤ με εξίσωση απομάκρυνσης από τη θέση ισορροπίας του:

$$\psi = 2A\, συν\pi\left(\frac{(ΑΓ)-(ΒΓ)}{\lambda}\right) ημ2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{(ΒΓ)+(ΑΓ)}{2\lambda}\right) \rightarrow$$

$$\rightarrow \psi = -2 \cdot 10^{-2}\, ημ(10\pi t - 4\pi) \quad (SI)$$

Τη χρονική στιγμή t_1=0,2 s (0 < t_1 < 0,3 s) ο φελλός είναι ακίνητος οπότε:

$\psi_1 = 0$ και $u_1 = 0$.

Τη χρονική στιγμή t_2=0,45 s (0,3 s < t_2 < 0,5 s) η απομάκρυνση του φελλού είναι:

$$\psi_2 = 10^{-2}\, ημ(4{,}5\pi - 3\pi) = 10^{-2}\, ημ\frac{3\pi}{2} \rightarrow \boldsymbol{\psi_2 = -10^{-2}\ m}$$

και η ταχύτητα ταλάντωσης του:

$$u_2 = \omega A\, συν(4{,}5\pi - 3\pi) = \omega A\, συν\frac{3\pi}{2} \rightarrow \boldsymbol{u_2 = 0}.$$

Τη χρονική στιγμή t_3 = 0,575 s (0,5 s < t_3) η απομάκρυνση του φελλού είναι:

$$\psi_3 = -2 \cdot 10^{-2}\, ημ(5{,}75\pi - 4\pi) = -2 \cdot 10^{-2}\, ημ1{,}75\pi = -2 \cdot 10^{-2}\, ημ(2\pi - \frac{\pi}{4})$$

$$\rightarrow \psi_3 = \sqrt{2}\ 10^{-2}\ m$$

και η ταχύτητα ταλάντωσης του:

$$u_3 = \omega A'\, συν(5{,}75\pi - 4\pi) = 2\pi\, 5\, (-2 \cdot 10^{-2})\, συν(2\pi - \frac{\pi}{4})$$

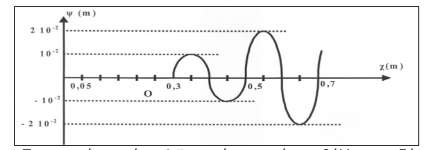
$$\rightarrow \boldsymbol{u_3 = -2\pi \cdot 10^{-1} \frac{\sqrt{2}}{2} = -\sqrt{2}\ \pi\ 10^{-1}\ m/s.}$$

β. Η εξίσωση της απομάκρυνσης του φελλού από τη θέση ισορροπίας του, σε συνάρτηση με το χρόνο είναι:

ψ=0		**για 0 ≤ t < 0,3 s**
$\psi = 10^{-2}$ ημ(10π t – 3π)	**(SI)**	**για 0,3 ≤ t < 0,5 s**
$\psi = -2 \cdot 10^{-2}$ ημ(10π t – 4π)	**(SI)**	**για t ≥ 0,5 s**

Για t = 0,3 s η απομάκρυνση του φελλού είναι:
$\psi = 10^{-2}\, ημ(3\pi - 3\pi) = 10^{-2}\, ημ0 \rightarrow$ **ψ = 0 m**
και η ταχύτητα ταλάντωσης του:
$u_2 = \omega A\, συν(3\pi - 3\pi) = 10\pi\ 10^{-2}\, συν0 \rightarrow$ **$u_2 = \pi \cdot 10^{-1}$ m/s > 0.**

Για t = 0,5 s η απομάκρυνση του φελλού είναι: $\psi = -2 \cdot 10^{-2}\, ημ\pi$
$\rightarrow$ **ψ = 0 m**
και η ταχύτητα ταλάντωσης του:
$u_3 = \omega A'\, συν(5\pi - 4\pi) = 2\pi\, 5\, (-2 \cdot 10^{-2})\, συν\pi \rightarrow$
$u_3 = -2\pi\ 10^{-1}\ (-1) = \sqrt{2}$ π 10-1 m/s > 0.



γ. Τη χρονική στιγμή t = 0,5 s κατά την οποία συμβάλλουν τα δύο κύματα, ο φελλός βρίσκεται στη θέση ισορροπίας του και η ταχύτητα του είναι θετική. Άρα ο φελλός θα φτάσει στη θέση της μέγιστης αρνητικής απομάκρυνσης για πρώτη φορά μετά από χρόνο $\frac{3T}{4} = 0{,}15$ s.

δ. Για τα σημεία του ευθυγράμμου τμήματος ΑΒ που παραμένουν συνεχώς ακίνητα ισχύει:

$$r_1 - r_2 = (2N+1)\frac{\lambda}{2} = (2N+1)\ m \quad (1)$$

$$r_1 + r_2 = AB = 4\ m \quad (2)$$

Αθροίζω κατά μέλη τις σχέσεις (1) και (2) και παίρνω:

$$2r_1 = (2N+1) + 4 \rightarrow r_1 = \frac{2N+1}{2} + 2$$

Όμως $0 < r_1 < AB \rightarrow 0 < \frac{2N+1}{2} + 2 < 4 \rightarrow -2 < \frac{2N+1}{2} < 2$

$\rightarrow -4 < 2N + 1 < 4 \rightarrow -2{,}5 < N < 1{,}5$

Όμως το Ν είναι ακέραιος άρα οι τιμές που μπορεί να πάρει είναι:
Ν = - 2 , - 1 , 0 , 1

Άρα τα σημεία στα οποία μπορεί να τοποθετηθεί ένας φελλός για να παραμένει συνέχεια ακίνητος απέχουν από τη πηγή Α αποστάσεις:

$$r_1 = \frac{2N+1}{2} + 2 = \frac{-4+1}{2} + 2 \rightarrow \boldsymbol{r_1 = 0{,}5\ m}$$

$$r_1 = \frac{2N+1}{2} + 2 = \frac{-2+1}{2} + 2 \rightarrow \boldsymbol{r_1 = 1{,}5\ m}$$

$$r_1 = \frac{2N+1}{2} + 2 = \frac{1}{2} + 2 \rightarrow \boldsymbol{r_1 = 2{,}5\ m}$$

$$r_1 = \frac{2N+1}{2} + 2 = \frac{2+1}{2} + 2 \rightarrow \boldsymbol{r_1 = 3{,}5\ m}$$

Τα θέματα επιμελήθηκαν τα φροντιστήρια
«ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ»
Α. ΦΛΩΡΟΠΟΥΛΟΥ

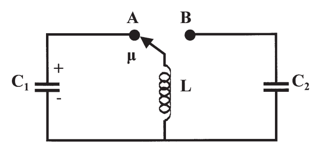
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ 2007
ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗ Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Φυσική Κατεύθυνσης

Επιλεγμένα θέματα για τους υποψήφιους μαθητές Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης της Γ΄ τάξης Ενιαίου Λυκείου.

> ΑΣΚΗΣΗ:

Α. Φορτίζουμε τον πυκνωτή $C_1 = 10\ \mu F$ με φορτίο $Q_1 = 1$ mC και μεταφέρουμε ακαριαία, τη χρονική στιγμή t = 0, τον μεταγωγό (μ) στη θέση Α, οπότε το κύκλωμα LC_1 εκτελεί ηλεκτρική ταλάντωση. Αν ο συντελεστής αυτεπαγωγής του πηνίου είναι L = 0,4 H να βρείτε:



α. Τις εξισώσεις που δίνουν το φορτίο του πυκνωτή και την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα, σε συνάρτηση με το χρόνο.

β. Τη χρονική στιγμή που η τάση του πυκνωτή είναι $V_C = 50V$ για πρώτη φορά.

γ. Το λόγο των ενεργειών U_E / U_B στο ηλεκτρικό και στο μαγνητικό πεδίο την παραπάνω χρονική στιγμή.

Β. Τη χρονική στιγμή t = π/1500 s, μεταφέρουμε τον μεταγωγό ακαριαία στη θέση Β. Αν $C_2 = 4C_1$ να βρείτε:

α. Την περίοδο του κυκλώματος LC_2.

β. Μετά από πόσο χρόνο ο πυκνωτής C_2 θα αποκτήσει το μέγιστο φορτίο του Q_2 για πρώτη φορά και να το υπολογίσετε.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Α. α. Επειδή τη χρονική στιγμή t = 0 το φορτίο του πυκνωτή είναι μέγιστο ($q = Q_1$), για το φορτίο του πυκνωτή και για την ένταση του ρεύματος ισχύουν αντίστοιχα οι σχέσεις:

$q = Q_1\,\sigma\upsilon\nu\,\omega_1 t$ (1) και $i = -I\,\eta\mu\,\omega_1 t$ (2)

Η κυκλική συχνότητα ω της ηλεκτρικής ταλάντωσης είναι:

$$\omega_1 = \frac{1}{\sqrt{LC_1}} \rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{4\cdot 10^{-1}\cdot 10^{-5}}} \rightarrow \omega_1 = 500 \text{ rad/s}.$$

Το πλάτος I της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος είναι ίσο με:

$$I = \omega_1 Q_1 \rightarrow I = 0{,}5\ A.$$

Αντικαθιστώντας τις παραπάνω τιμές στις σχέσεις (1) και (2) παίρνουμε:

$q = 10^{-3}\,\sigma\upsilon\nu 500t$ (SI) και $i = -0{,}5\,\eta\mu 500t$ (SI)

β. Η τάση στα άκρα του πυκνωτή κάθε χρονική στιγμή, δίνεται από τη σχέση:

$$C = \frac{q}{V_C} \rightarrow V_C = \frac{q}{C} = \frac{10^{-3}\sigma\upsilon\nu 500t}{10^{-5}} \rightarrow V_C = 100\sigma\upsilon\nu 500t \text{ (SI)}$$

Για $V_C = 50V$ παίρνουμε:

$50 = 100\sigma\upsilon\nu 500t \rightarrow \sigma\upsilon\nu 500t = 1/2 \rightarrow$

$\rightarrow \sigma\upsilon\nu 500t = \sigma\upsilon\nu\pi/3 \rightarrow 500t = 2\kappa\pi \pm \pi/3.$

Για κ = 0: t = π/1500 s.

γ. Για t = π/1500 s το φορτίο του πυκνωτή είναι ίσο με:

$$q = 10^{-3}\sigma\upsilon\nu 500\frac{\pi}{1500} = 10^{-3}\sigma\upsilon\nu\frac{\pi}{3} \rightarrow q = 5\cdot 10^{-4} C,$$

ενώ η ένταση του ρεύματος στο κύκλωμα:

$$i = -0{,}5\eta\mu 500\frac{\pi}{1500} = -0{,}5\eta\mu\frac{\pi}{3} \rightarrow i = -2{,}5\sqrt{3}\cdot 10^{-1} A.$$

$$\text{Άρα } \frac{U_E}{U_B} = \frac{\frac{1}{2}\frac{q^2}{C}}{\frac{1}{2}Li^2} = \frac{25\cdot 10^{-8}}{10^{-5}\ 4\cdot 10^{-1}\cdot 6{,}25\cdot 3\cdot 10^{-2}} =$$

$$= \frac{25\cdot 10^{-8}}{3\cdot 25\cdot 10^{-8}} \rightarrow \frac{U_E}{U_B} = \frac{1}{3}$$

Β. α. Η περίοδος των ηλεκτρικών ταλαντώσεων στο κύκλωμα LC_2 είναι ίση με:

$$T_2 = 2\pi\sqrt{LC_2} = 2\pi\sqrt{L\,4C_1} = 2\pi\sqrt{16\cdot 10^{-6}} \rightarrow$$

$$\rightarrow T_2 = 8\pi\cdot 10^{-3} s.$$

β. Ο πυκνωτής C_2 θα αποκτήσει το μέγιστο φορτίο του, για πρώτη φορά, μετά από χρόνο:

$$t_1 = \frac{\pi}{1500} + \frac{T_2}{4} = \frac{\pi}{1500} + 2\pi\cdot 10^{-3} =$$

$$= \frac{\pi + 3\pi}{1500} = \frac{4\pi}{1500} \rightarrow t_1 = \frac{\pi}{375} s.$$

Τη χρονική στιγμή t = π/1500 s η ένταση του ρεύματος στο κύκλωμα LC_1 είναι ίση με:

$$i = -2{,}5\sqrt{3}\ 10^{-1} A.$$

Άρα η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου θα είναι:

$$U_B = \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2}4\cdot 10^{-1}\cdot 6{,}25\cdot 3\cdot 10^{-2} \rightarrow$$

$$\rightarrow U_B = 37{,}5\cdot 10^{-3} J.$$

Η ενέργεια αυτή είναι ίση με την ολική ενέργεια της ηλεκτρικής ταλάντωσης που θα ακολουθήσει στο κύκλωμα LC_2, οπότε ισχύει:

$$E_{o\lambda} = 37{,}5\cdot 10^{-3} J = U_{E,\max} \rightarrow \frac{1}{2}\frac{Q_2^2}{C_2} =$$

$$= 37{,}5\cdot 10^{-3} \rightarrow Q_2 = \sqrt{3}\cdot 10^{-3} C.$$

Τα θέματα επιμελήθηκαν τα φροντιστήρια
«ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ»
Α. ΦΛΩΡΟΠΟΥΛΟΥ