

ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ 4^ο ΚΡΙΤΗΡΙΟ

ΘΕΜΑ 1ο

1. Ο ωροδείκτης ενός ρολογιού έχει περίοδο σε ώρες (h):

- α. 1h
- β. 12h
- γ. 24h
- δ. 48h

(μονάδες 5)

2. Σώμα συμμετέχει ταυτόχρονα σε δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις που περιγράφονται από τις σχέσεις

$$x_1 = A_1 \eta \mu \omega_1 t \text{ και } x_2 = A_2 \eta \mu \omega_2 t, \text{ των οποίων οι συχνότητες } \omega_1 \text{ και } \omega_2 \text{ διαφέρουν λίγο μεταξύ τους.}$$

Η συνισταμένη ταλάντωση έχει:

- α. συχνότητα $2(\omega_1 - \omega_2)$
- β. συχνότητα $(\omega_1 + \omega_2)$.
- γ. πλάτος που μεταβάλλεται μεταξύ των τιμών μηδέν και $2A$.
- δ. πλάτος που μεταβάλλεται μεταξύ των τιμών μηδέν και A

(μονάδες 5)

3. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα του διεγέρτη είναι μικρότερη από την ιδιοσυχνότητα του

ταλαντωτή. Αυξάνουμε συνεχώς τη συχνότητα του διεγέρτη. Το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης θα:

- α. αυξάνεται συνεχώς.
- β. μειώνεται συνεχώς.
- γ. μένει σταθερό.
- δ. αυξάνεται αρχικά και μετά θα μειώνεται.

(μονάδες 5)

4. Σε ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC στη διάρκεια μιας περιόδου η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή γίνεται ίση με την ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου:

- α. μία φορά.
- β. δύο φορές.
- γ. τέσσερις φορές.
- δ. έξι φορές.

(μονάδες 5)

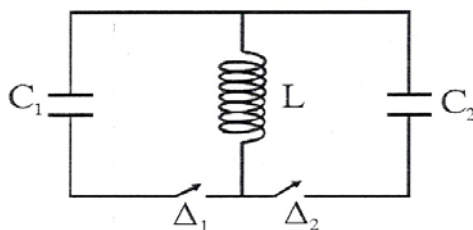
5. Η μετάδοση ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων στις οπτικές ίνες στηρίζεται στο φαινόμενο:

- α. της συμβολής.
- β. της διάθλασης.
- γ. της περίθλασης.
- δ. της ολικής ανάκλασης.

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ 2ο

1. Στο ιδανικό κύκλωμα LC του σχήματος έχουμε αρχικά τους διακόπτες Δ_1 και Δ_2 ανοικτούς.



Ο πυκνωτής χωρητικότητας C_1 έχει φορτιστεί μέσω πηγής συνεχούς τάσης με φορτίο Q_1 . Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ο διακόπτης Δ_1 κλείνει, οπότε στο κύκλωμα LC_1 έχουμε αμείωτη ηλεκτρική

ταλάντωση. Τη χρονική στιγμή $t_1 = \frac{5T}{4}$, όπου T η περίοδος της ταλάντωσης του κυκλώματος LC_1 , ο

διακόπτης Δ_1 ανοίγει και ταυτόχρονα κλείνει ο Δ_2 . Το μέγιστο φορτίο Q_2 που θα αποκτήσει ο πυκνωτής χωρητικότητας C_2 , όπου $C_2 = 4C_1$, κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής ταλάντωσης του κυκλώματος LC_2 θα είναι ίσο με

- α) Q_1
- β) $\frac{Q_1}{2}$
- γ) $2Q_1$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 8)

2. Σώμα μάζας M έχει προσδεθεί στο κάτω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς K του οποίου το άνω άκρο είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο. Απομακρύνουμε το σώμα κατακόρυφα προς τα κάτω κατά απόσταση α από τη θέση ισορροπίας και το αφήνουμε ελεύθερο να κάνει ταλάντωση.

Επαναλαμβάνουμε το πείραμα και με ένα άλλο ελατήριο σταθεράς $K' = 4K$. Να γίνουν οι γραφικές παραστάσεις των δυναμικών ενεργειών των δύο ταλαντώσεων σε συνάρτηση με την απομάκρυνση στο ίδιο διάγραμμα.

(μονάδες 8)

3. Προσπαθώντας να συντονίσουμε ένα ταλαντούμενο μηχανικό σύστημα, παρατηρούμε ότι καθώς αυξάνουμε τη συχνότητα του διεγέρτη, το πλάτος ταλάντωσης αυξάνεται. Αυτό σημαίνει ότι η συχνότητα του διεγέρτη σε σχέση με την ιδιοσυχνότητα του συστήματος είναι:

- A) μεγαλύτερη
- B) μικρότερη

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

(μονάδες 9)

ΘΕΜΑ 3ο

Οι ακραίες θέσεις μιας απλής αρμονικής ταλάντωσης απέχουν $\ell = 20\text{cm}$. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ η ταχύτητα της ταλάντωσης είναι $u = 20\sqrt{3} \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ και η επιτάχυνση $a = -80 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$.

α. Να εξετάσετε αν η ταλάντωση έχει αρχική φάση

(μονάδες 6)

β. Να βρεθεί η χρονική εξίσωση της απομάκρυνσης της ταλάντωσης

(μονάδες 6)

γ. Να βρεθεί ποια χρονική στιγμή η ταχύτητα θα μηδενιστεί για πρώτη φορά

(μονάδες 6)

δ. Να βρεθεί ποια χρονική στιγμή η δύναμη επαναφοράς θα μηδενιστεί για πρώτη φορά

(μονάδες 7)

ΘΕΜΑ 4ο

Δίσκος μάζας $M = 9\text{kg}$ ισορροπεί δεμένο στο άνω ελεύθερο άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς $k = 100 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ του οποίου το άλλο άκρο είναι σταθερά προσαρμοσμένο στο οριζόντιο έδαφος. Από ύψος $h = 5\text{m}$ πάνω από το δίσκο ρίχνουμε κατακόρυφα με αρχική ταχύτητα $u_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ένα σώμα μάζας $m = 1\text{kg}$, το οποίο συγκρούεται πλαστικά με το δίσκο.

α. Να αποδείξετε ότι το συσσωμάτωμα θα κάνει απλή αρμονική ταλάντωση

(μονάδες 6)

β. Να βρείτε την περίοδο της ταλάντωσης

(μονάδες 6)

γ. Να προσδιορίσετε τη θέση ισορροπίας της ταλάντωσης

(μονάδες 6)

δ. Να βρείτε το πλάτος A της ταλάντωσης.

(μονάδες 7)

Δίνεται $g = 10\text{m/s}^2$.