

ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ 1ο ΚΡΙΤΗΡΙΟ

ΘΕΜΑ 1ο

1. Δίνεται ότι το πλάτος μιας εξαναγκασμένης μηχανικής ταλάντωσης με απόσβεση υπό την επίδραση μίας εξωτερικής περιοδικής δύναμης είναι μέγιστο. Αν διπλασιάσουμε τη συχνότητα της δύναμης αυτής το πλάτος της ταλάντωσης θα:

- α. διπλασιασθεί
- β. μειωθεί
- γ. τετραπλασιασθεί
- δ. παραμείνει το ίδιο.

(μονάδες 5)

2. Η ιδιοσυχνότητα ενός συστήματος που εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση χωρίς τριβή είναι 20 Hz. Το πλάτος της ταλάντωσης γίνεται μέγιστο όταν η συχνότητα του διεγέρτη είναι:

- α. 10Hz
- β. 20Hz
- γ. 30Hz
- δ. 40Hz .

(μονάδες 5)

3. Ηλεκτρικό κύκλωμα LC, αμελητέας ωμικής αντίστασης, εκτελεί ηλεκτρική ταλάντωση με περίοδο T. Αν τετραπλασιάσουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή χωρίς να μεταβάλουμε το συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου, τότε η περίοδος της ηλεκτρικής ταλάντωσης θα είναι:

- α. $\frac{T}{2}$
- β. T
- γ. 2T
- δ. 4T .

(μονάδες 5)

4. Υλικό σημείο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση υπό την επίδραση συνισταμένης δύναμης F. Αν x είναι η απομάκρυνση του σημείου από τη θέση ισορροπίας του και D θετική σταθερά, τότε για τη δύναμη ισχύει:

- α. $F = D$
- β. $F = Dx$
- γ. $F = -Dx$
- δ. $F = 0$

(μονάδες 5)

5. 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.

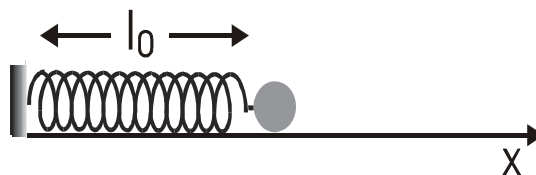
(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ 2ο

1. Σύστημα ελατηρίου-μάζας εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σε λείο οριζόντιο επίπεδο με πλάτος x_0 και εξίσωση απομάκρυνσης $x = x_0 \eta \mu \omega t$.

Σε ποιες απομακρύνσεις από τη θέση ισορροπίας η κινητική ενέργεια του ταλαντωτή είναι ίση με τη δυναμική ενέργειά του; Να εκφραστούν οι απομακρύνσεις σαν συνάρτηση του x_0 .

(μονάδες 8)

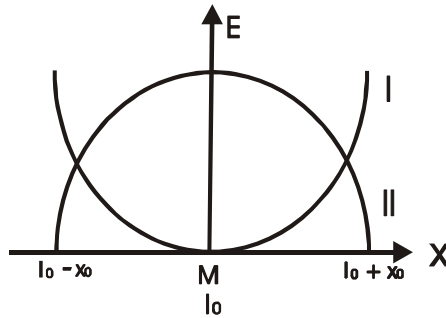


2. Στο άκρο ιδανικού ελατηρίου με φυσικό μήκος ℓ_0 και σταθερά ελατηρίου k είναι συνδεδεμένο σώμα μάζας m , όπως δείχνει το σχήμα.

α. Ποια από τις καμπύλες I και II του παρακάτω διαγράμματος αντιστοιχεί στη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου και ποια στην κινητική ενέργεια του σώματος;

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 4)



β. Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της ολικής ενέργειας, αφού μεταφέρετε το παραπάνω διάγραμμα στο τετράδιό σας.

(μονάδες 4)

3. Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με ίσες μάζες ισορροπούν κρεμασμένα από κατακόρυφα ιδανικά ελατήρια με

σταθερές K_1 και K_2 αντίστοιχα, που συνδέονται με τη σχέση

$$K_1 = \frac{K_2}{2} .$$

Απομακρύνουμε τα σώματα Σ_1 και Σ_2 από τη θέση ισορροπίας τους κατακόρυφα προς τα κάτω κατά

x και $2x$ αντίστοιχα και τα αφήνουμε ελεύθερα την ίδια χρονική στιγμή, οπότε εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση. Τα σώματα διέρχονται για πρώτη φορά από τη θέση ισορροπίας τους:

α. ταυτόχρονα.

β. σε διαφορετικές χρονικές στιγμές με πρώτο το Σ_1 .

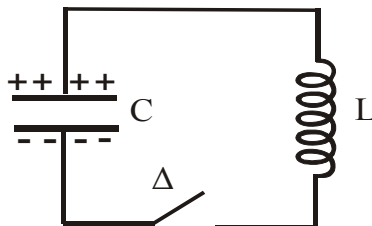
γ. σε διαφορετικές χρονικές στιγμές με πρώτο το Σ_2 .

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 4+5)

ΘΕΜΑ 3ο

Το ηλεκτρικό κύκλωμα του σχήματος αποτελείται από πυκνωτή με χωρητικότητα $C = 2 \cdot 10^{-5} F$, ένα ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 0,05 H$ και διακόπτη Δ όπως φαίνονται στο παρακάτω σχήμα. Αρχικά ο διακόπτης Δ είναι ανοικτός και ο πυκνωτής είναι φορτισμένος με ηλεκτρικό φορτίο $Q = 2 \cdot 10^{-5} C$. Οι αγωγοί σύνδεσης έχουν αμελητέα αντίσταση.



Τη χρονική στιγμή $t = 0$ κλείνουμε το διακόπτη Δ . Να υπολογίσετε:

α. την περίοδο της ηλεκτρικής ταλάντωσης

(μονάδες 8)

β. το πλάτος της έντασης του ρεύματος

(μονάδες 8)

γ. την ένταση του ρεύματος τη στιγμή που το φορτίο του πυκνωτή είναι $Q' = 3 \cdot 10^{-7} \text{ C}$.

(μονάδες 9)

Δίνεται: $\pi = 3,14$.

ΘΕΜΑ 4ο

Σώμα μάζας $m = 1 \text{ kg}$ είναι δεμένο στο δεξιό ελεύθερο άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 64 \text{ N/m}$ του οποίου το άλλο άκρο είναι σταθερά προσαρμοσμένο σε κατακόρυφο τοίχο και ισορροπεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το σώμα είναι φορτισμένο με φορτίο $Q = +6,4 \text{ mC}$ και στην περιοχή υπάρχει οριζόντιο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο παράλληλο προς τον άξονα του ελατηρίου και με φορά προς τα δεξιά, με ένταση $E = 1000 \text{ N/C}$. Αν το ηλεκτρικό πεδίο καταργηθεί, να αποδείξετε ότι το σώμα θα κάνει απλή αρμονική ταλάντωση και να βρείτε:

α. Το πλάτος της ταλάντωσης

(μονάδες 8)

β. Την περίοδο της ταλάντωσης

(μονάδες 8)

γ. Την μέγιστη ταχύτητα και την χρονική στιγμή που το σώμα αποκτά την μέγιστη ταχύτητα του μετά την κατάργηση του ηλεκτρικού πεδίου.

(μονάδες 9)