

**ΩΡΙΑΙΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ Α' ΤΕΤΡΑΜΗΝΟΥ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

ΘΕΜΑ 1ο

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις 1 - 5 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Η συχνότητα της ηλεκτρικής ταλάντωσης σε ένα ιδανικό κύκλωμα LC διπλασιάζεται:
- α. Αν τετραπλασιαστεί η χωρητικότητα του πυκνωτή
 - β. Αν διπλασιαστεί ο συντελεστής αυτεπαγωγής του πηνίου
 - γ. Αν υποτετραπλασιαστεί το αρχικό φορτίο του πυκνωτή
 - δ. Αν υποτετραπλασιαστεί ο συντελεστής αυτεπαγωγής του πηνίου

Μονάδες 5

2. Σε μια φθίνουσα μηχανική ταλάντωση:
- α. Η περίοδος μειώνεται εκθετικά με το χρόνο
 - β. Το πλάτος παραμένει σταθερό
 - γ. Ο ρυθμός με τον οποίο μειώνεται το πλάτος της ταλάντωσης εξαρτάται από την τιμή της σταθεράς b απόσβεσης
 - δ. Όταν η σταθερά σπόσβεσης b παίρνει πολύ μεγάλες τιμές, η περίοδος μειώνεται

Μονάδες 5

3. Η σύνθεση δυο απλών αρμονικών ταλαντώσεων, που γίνονται στην ίδια διεύθυνση και γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας, δίνει μια νέα απλή αρμονική ταλάντωση, όταν οι δυο ταλαντώσεις έχουν:
- α. Το ίδιο πλάτος
 - β. Την ίδια αρχική φάση
 - γ. Την ίδια περίοδο
 - δ. Συχνότητες που διαφέρουν πολύ λίγο

Μονάδες 5

4. Στο σύστημα ελατήριο – σώμα μάζας m απομακρύνουμε το σώμα από τη θέση ισορροπίας και το αφήνουμε ελεύθερο. Αν λόγω των τριβών μετά από κάθε πλήρη ταλάντωση το πλάτος μειώνεται κατά τα $\frac{3}{4}$ της προηγούμενης τιμής του, η ενέργεια που πρέπει να προσφέρει ο διεγέρτης στον ταλαντωτή ώστε αυτός να εκτελεί αμείωτες ταλαντώσεις είναι

α. $15/16 E_0$ β. $7/16 E_0$ γ. $1/4 E_0$ δ. $3/4 E_0$

Μονάδες 5

5. Η συχνότητα της εξαναγκασμένης ταλάντωσης ενός αρμονικού ταλαντωτή είναι
- α. πάντα ίση με την ιδιοσυχνότητά του
 - β. ίση με τη συχνότητα της διεγείρουσας δύναμης
 - γ. ανεξάρτητη από τη συχνότητα της διεγείρουσας δύναμης

δ. πάντα μικρότερη από την ιδιοσυχνότητά του.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

A. Κύκλωμα LC με αντίσταση R εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με συχνότητα f_1 . Τότε το πλάτος του ρεύματος είναι I_1 . Παρατηρούμε ότι όταν η συχνότητα του διεγέρτη ελαττώνεται με αφετηρία την f_1 , το πλάτος του ρεύματος συνεχώς ελαττώνεται. Με αφετηρία τη συχνότητα f_1 αυξάνουμε τη συχνότητα του διεγέρτη.

2.2 A. Στην περίπτωση αυτή, τι ισχύει για το πλάτος του ρεύματος;

α. Θα μειώνεται συνεχώς.

β. Θα αυξάνεται συνεχώς

γ. Θα μεταβάλλεται και για κάποια συχνότητα του διεγέρτη θα γίνει και πάλι I_1 .

Μονάδες 4

2.2 B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 8

B. Σε ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC, τη στιγμή που το φορτίο του πυκνωτή είναι το μισό του μέγιστου φορτίου του ($q = Q/2$), η ενέργεια U_B του μαγνητικού πεδίου του πηνίου είναι το:

α. 25% β. 50% γ. 75%

της ολικής ενέργειας E του κυκλώματος.

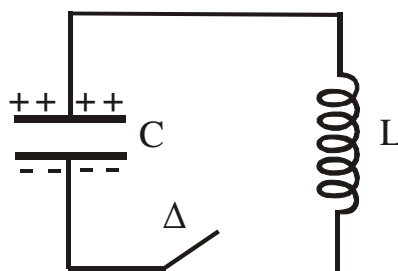
Μονάδες 4

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ 3ο

Το ηλεκτρικό κύκλωμα του σχήματος αποτελείται από πυκνωτή με χωρητικότητα $2 \cdot 10^{-5} \text{ F}$, ένα ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $0,05 \text{ H}$ και διακόπτη Δ όπως φαίνονται στο παρακάτω σχήμα. Αρχικά ο διακόπτης Δ είναι ανοικτός και ο πυκνωτής είναι φορτισμένος με ηλεκτρικό φορτίο $5 \cdot 10^{-7} \text{ C}$. Οι αγωγοί σύνδεσης έχουν αμελητέα αντίσταση.



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

Να υπολογίσετε:

1. την περίοδο της ηλεκτρικής ταλάντωσης

Μονάδες 7

2. το πλάτος της έντασης του ρεύματος

Μονάδες 8

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

Μονάδες 10

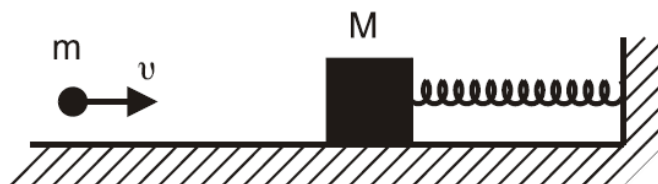
Δίνεται: $\pi = 3,14$.

ΘΕΜΑ 4ο

Ακίνητο σώμα μάζας $M=9 \cdot 10^{-2} \text{ kg}$ βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο και είναι προσδεμένο στην άκρη οριζόντιου ελατηρίου σταθεράς $k=1000 \text{ N/m}$. Η άλλη άκρη του ελατηρίου είναι ακλόνητα στερεωμένη, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Βλήμα μάζας $m=1 \cdot 10^{-2} \text{ kg}$ που κινείται κατά τη διεύθυνση του άξονα του ελατηρίου με ταχύτητα u , συγκρούεται με το ακίνητο σώμα μάζας M και σφηνώνεται σ' αυτό.

Μετά την κρούση το συσσωμάτωμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους $A=0,1 \text{ m}$.



A. Να υπολογίσετε:

α. την περίοδο T της ταλάντωσης του συσσωματώματος.

Μονάδες 4

β. την ταχύτητα του συσσωματώματος, αμέσως μετά την κρούση.

Μονάδες 8

γ. την ταχύτητα u , με την οποία το βλήμα προσκρούει στο σώμα μάζας M .

Μονάδες 8

B. Να γράψετε την εξίσωση απομάκρυνσης της ταλάντωσης σε σχέση με το χρόνο.

Μονάδες 5