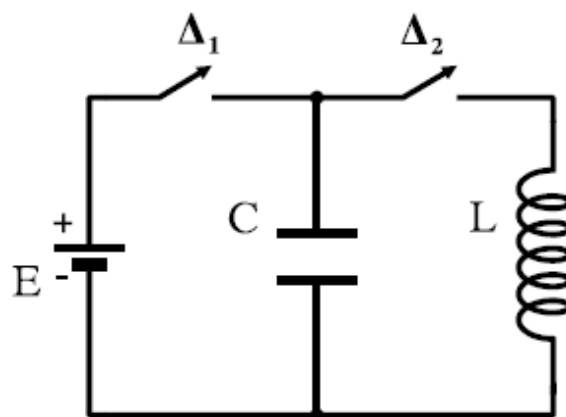
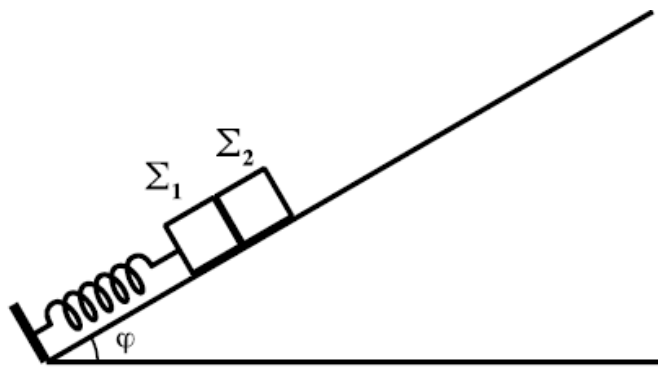


Κεφάλαιο 1

ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ - ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ





Matteo Bonaventura

ΘΕΜΑΤΑ Α

1-1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1-2 ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

1-3 ΑΠΛΗ ΑΡΜΟΝΙΚΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ

A

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. $F = D \cdot x$

γ. $F = -D \cdot x$

δ. $F = 0$

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2002

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

α. 1h

β. 12h

γ. 24h

δ. 48h

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

4. Στην απλή αρμονική ταλάντωση, το ταλαντούμενο σώμα έχει μέγιστη ταχύτητα:
- α. στις ακραίες θέσεις της τροχιάς του.
 - β. όταν η επιτάχυνση είναι μέγιστη.
 - γ. όταν η δύναμη επαναφοράς είναι μέγιστη.
 - δ. όταν η δυναμική του ενέργεια είναι μηδέν.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

2. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση η απομάκρυνση και η επιτάχυνση την ίδια χρονική στιγμή
- α. έχουν πάντα αντίθετο πρόσημο.
 - β. έχουν πάντα το ίδιο πρόσημο.
 - γ. θα έχουν το ίδιο ή αντίθετο πρόσημο ανάλογα με την αρχική φάση της απλής αρμονικής ταλάντωσης.
 - δ. μερικές φορές έχουν το ίδιο και άλλες φορές έχουν αντίθετο πρόσημο.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

- A1. Σε μία απλή αρμονική ταλάντωση η ταχύτητα του σώματος που ταλαντώνεται δίνεται από τη σχέση $v = A\omega \eta \mu \omega t$. Τότε η απομάκρυνση x από τη θέση ισορροπίας δίνεται από τη σχέση:

- α. $x = A\eta \mu \omega t$
- β. $x = A\sigma \upsilon \nu \omega t$
- γ. $x = A\eta \mu(\omega t + \pi)$
- δ. $x = A\eta \mu(\omega t + \frac{3\pi}{2})$.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

1-4 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

2. 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. $T/2$ β. T γ. $2T$ δ. $4T$.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2002

2. Η εξίσωση που δίνει την ένταση του ρεύματος σε ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC είναι $i = -0,5\eta\mu 10^4 t$ στο S.I. Η μέγιστη τιμή του φορτίου του πυκνωτή του κυκλώματος είναι ίση με:

α. $0,5 \text{ C}$ β. $0,5 \cdot 10^4 \text{ C}$
γ. 10^4 C δ. $5 \cdot 10^{-5} \text{ C}$.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

1. 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

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

2. Σε κύκλωμα αμείωτων ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC

α. η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου δίνεται από τη σχέση $U_E = \frac{1}{2}C \cdot q^2$.

β. το άθροισμα των ενεργειών ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου κάθε χρονική στιγμή είναι σταθερό.

γ. η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου είναι αρμονική συνάρτηση του χρόνου.

δ. όταν η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου γίνεται μέγιστη η ένταση του ρεύματος στο κύκλωμα μηδενίζεται.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

1. Η εξίσωση του φορτίου του πυκνωτή σε ένα κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC, το οποίο εκτελεί αμείωτες ηλεκτρικές ταλαντώσεις μεγίστου φορτίου Q και γωνιακής συχνότητας ω , δίνεται από τη σχέση $q=Q\sin\omega t$. Η εξίσωση της έντασης του ρεύματος στο κύκλωμα δίνεται από τη σχέση

α. $i=-Q\omega\sin\omega t$.

β. $i=-\frac{Q}{\omega}\sin\omega t$.

γ. $i=Q\omega\sin\omega t$.

δ. $i=Q\omega\cos\omega t$.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

4. Η περίοδος ταλάντωσης ενός ιδανικού κυκλώματος ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC είναι T . Διατηρώντας το ίδιο πηνίο, αλλάζουμε τον πυκνωτή χωρητικότητας C_1 με άλλον πυκνωτή χωρητικότητας $C_2=4C_1$. Τότε η περίοδος ταλάντωσης του νέου κυκλώματος θα είναι ίση με :

α. $\frac{T}{2}$.

β. $3T$.

γ. $2T$.

δ. $\frac{T}{4}$.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

A2. Ένα ιδανικό κύκλωμα πηνίου-πυκνωτή εκτελεί ηλεκτρική ταλάντωση. Η ολική ενέργεια του κυκλώματος

α. παραμένει συνεχώς σταθερή.

β. μειώνεται στα χρονικά διαστήματα στα οποία φορτίζεται ο πυκνωτής.

γ. είναι μικρότερη από την ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου στον πυκνωτή.

δ. είναι περιοδική συνάρτηση του χρόνου.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

A3. Σε κύκλωμα LC που εκτελεί αμείωτες ηλεκτρικές ταλαντώσεις η ολική ενέργεια είναι

α. ανάλογη του φορτίου του πυκνωτή

β. ανάλογη του $q^2(\sqrt{LC}t)$

γ. σταθερή

δ. ανάλογη της έντασης του ρεύματος.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

A4. Ιδανικό κύκλωμα L_1 -C εκτελεί αμείωτη ηλεκτρική ταλάντωση με συχνότητα f_1 . Εισάγοντας πυρήνα μαλακού σιδήρου στο πηνίο, παρατηρούμε ότι η συχνότητα της ταλάντωσης γίνεται $f_2 = \frac{f_1}{4}$. Ο συντελεστής αυτεπαγωγής L_2 του πηνίου έγινε

- α. $4L_1$
- β. $16L_1$
- γ. $\frac{L_1}{4}$
- δ. $\frac{L_1}{16}$

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

A

1-5 ΦΘΙΝΟΥΣΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

3. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση της οποίας το πλάτος μειώνεται εκθετικά με το χρόνο:
- α. το μέτρο της δύναμης που προκαλεί την απόσβεση είναι ανάλογο της απομάκρυνσης.
 - β. ο λόγος δύο διαδοχικών πλατών προς την ίδια κατεύθυνση δεν διατηρείται σταθερός.
 - γ. η περίοδος διατηρείται σταθερή για ορισμένη τιμή της σταθεράς απόσβεσης.
 - δ. το μέτρο της δύναμης που προκαλεί την απόσβεση είναι σταθερό.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

4. Αν στον αρμονικό ταλαντωτή εκτός από την ελαστική δύναμη επαναφοράς ενεργεί και δύναμη αντίστασης $F = -bv$, με $b = \text{σταθερό}$, το πλάτος της ταλάντωσης μεταβάλλεται με το χρόνο σύμφωνα με την εξίσωση (για $\Lambda > 0$).
- α. $A = A_0 - bt$.
 - β. $A = A_0 e^{\Lambda t}$.
 - γ. $A = A_0 e^{-\Lambda t}$.
 - δ. $A = \frac{A_0}{\Lambda t}$.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

2. Με την πάροδο του χρόνου και καθώς τα αμορτισέρ ενός αυτοκινήτου παλιώνουν και φθείρονται:

- α. η τιμή της σταθεράς απόσβεσης b αυξάνεται.
- β. η τιμή της σταθεράς απόσβεσης b μειώνεται.
- γ. το πλάτος της ταλάντωσης του αυτοκινήτου, όταν περνά από εξόγκωμα του δρόμου, μειώνεται πιο γρήγορα.
- δ. η περίοδος των ταλαντώσεων του αυτοκινήτου παρουσιάζει μικρή αύξηση.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

2. Κατά τη φθίνουσα μηχανική ταλάντωση

- α. το πλάτος παραμένει σταθερό.
- β. η μηχανική ενέργεια διατηρείται.
- γ. το πλάτος μεταβάλλεται σύμφωνα με τη σχέση $A = A_0 e^{-\Lambda t}$, όπου Λ θετική σταθερά.
- δ. έχουμε μεταφορά ενέργειας από το ταλαντούμενο σύστημα στο περιβάλλον.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

1. Ένας ταλαντωτής τη χρονική στιγμή t_1 έχει ενέργεια ταλάντωσης E και πλάτος ταλάντωσης A . Τη χρονική στιγμή t_2 που έχει χάσει τα $\frac{3}{4}$ της αρχικής του ενέργειας το πλάτος της ταλάντωσής του είναι:

- α. $\frac{A}{4}$.
- β. $\frac{3A}{4}$.
- γ. $\frac{A}{2}$.
- δ. $\frac{A}{3}$.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

1. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση της οποίας το πλάτος μειώνεται εκθετικά με τον χρόνο.
 - α. η ενέργεια του ταλαντωτή είναι συνεχώς σταθερή.
 - β. η συχνότητα αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου.
 - γ. ο λόγος δύο διαδοχικών μεγίστων απομακρύνσεων προς την ίδια κατεύθυνση διατηρείται σταθερός.
 - δ. το πλάτος μειώνεται γραμμικά με τον χρόνο.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

- A1. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση στην οποία η δύναμη απόσβεσης είναι ανάλογη της ταχύτητας του σώματος, με την πάροδο του χρόνου
 - α. η περίοδος μειώνεται.
 - β. η περίοδος είναι σταθερή.
 - γ. το πλάτος διατηρείται σταθερό.
 - δ. η ενέργεια ταλάντωσης διατηρείται σταθερή.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

- A1. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση, όπου η δύναμη που αντιτίθεται στη κίνηση είναι της μορφής $F_{αντ} = -bv$, όπου b θετική σταθερά και v η ταχύτητα του ταλαντωτή,
 - α. όταν αυξάνεται η σταθερά απόσβεσης η περίοδος μειώνεται.
 - β. το πλάτος διατηρείται σταθερό.
 - γ. η σταθερά απόσβεσης εξαρτάται από το σχήμα και το μέγεθος του αντικειμένου που κινείται.
 - δ. η ενέργεια ταλάντωσης διατηρείται σταθερή.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

A4. Σε μία φθίνουσα μηχανική ταλάντωση η δύναμη αντίστασης έχει τη μορφή $F_{αντ} = -bv$. Αρχικά η σταθερά απόσβεσης έχει τιμή b_1 . Στη συνέχεια η τιμή της γίνεται b_2 με $b_2 > b_1$. Τότε:

- Το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδός της παρουσιάζει μικρή μείωση.
- Το πλάτος της ταλάντωσης αυξάνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδός της παρουσιάζει μικρή αύξηση.
- Το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδός της παρουσιάζει μικρή αύξηση.
- Το πλάτος της ταλάντωσης αυξάνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδός της παρουσιάζει μικρή μείωση.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

A3. Σε μια μηχανική ταλάντωση της οποίας το πλάτος φθίνει χρονικά ως $A = A_0 e^{-\Lambda t}$, όπου A_0 είναι το αρχικό πλάτος της ταλάντωσης και Λ είναι μια θετική σταθερά, ισχύει ότι:

- οι μειώσεις του πλάτους σε κάθε περίοδο είναι σταθερές
- η δύναμη αντίστασης είναι $F_{αντ} = -b u^2$, όπου b είναι η σταθερά απόσβεσης και u η ταχύτητα του σώματος που ταλαντώνεται
- η περίοδος T της ταλάντωσης μειώνεται με το χρόνο για μικρή τιμή της σταθεράς απόσβεσης b
- η δύναμη αντίστασης είναι $F_{αντ} = -b u$, όπου b είναι η σταθερά απόσβεσης και u η ταχύτητα του σώματος που ταλαντώνεται.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

A3. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση η δύναμη που προκαλεί την απόσβεση είναι της μορφής $F = -bu$, όπου b θετική σταθερά και u η ταχύτητα του σώματος που ταλαντώνεται. Το έργο της δύναμης αυτής είναι

- θετικό, όταν το σώμα κινείται προς την αρνητική κατεύθυνση
- πάντα αρνητικό
- πάντα θετικό
- μηδέν για μια πλήρη ταλάντωση.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

1-6 ΕΞΑΝΑΓΚΑΣΜΕΝΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

1. 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. 10 Hz β. 20 Hz γ. 30 Hz δ. 40 Hz .

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2002

4. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα του διεγέρτη είναι μεγαλύτερη της ιδιοσυχνότητας του ταλαντωτή. Αν αυξάνουμε συνεχώς τη συχνότητα του διεγέρτη, το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης θα:

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

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

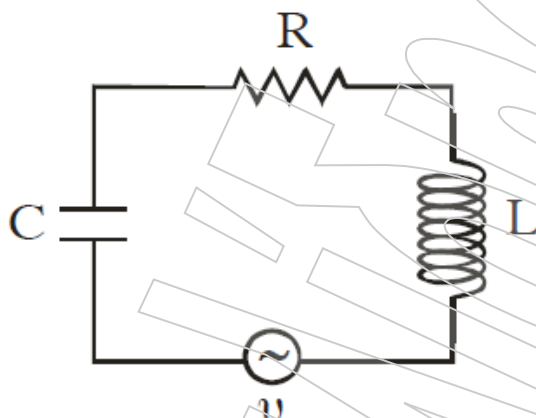
3. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα του διεγέρτη είναι μικρότερη από την ιδιοσυχνότητα του ταλαντωτή. Αυξάνουμε συνεχώς τη συχνότητα του διεγέρτη. Το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης θα:

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

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

1. Στο κύκλωμα των εξαναγκασμένων ηλεκτρικών ταλαντώσεων του σχήματος



- α. το πλάτος I της έντασης του ρεύματος είναι ανεξάρτητο της συχνότητας της εναλλασσόμενης τάσης.
- β. η συχνότητα της ηλεκτρικής ταλάντωσης του κυκλώματος είναι πάντοτε ίση με την ιδιοσυχνότητά του.
- γ. η ιδιοσυχνότητα του κυκλώματος είναι ανεξάρτητη της χωρητικότητας C του πυκνωτή.
- δ. όταν η συχνότητα της εναλλασσόμενης τάσης γίνει ίση με την ιδιοσυχνότητα του κυκλώματος, έχουμε μεταφορά ενέργειας στο κύκλωμα κατά το βέλτιστο τρόπο.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

3. Ένας αρμονικός ταλαντωτής εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Όταν η συχνότητα του διεγέρτη παίρνει τις τιμές $f_1=5\text{Hz}$ και $f_2=10\text{Hz}$, το πλάτος της ταλάντωσης είναι το ίδιο. Θα έχουμε μεγαλύτερο πλάτος ταλάντωσης, όταν η συχνότητα του διεγέρτη πάρει την τιμή:

α. 2Hz

β. 4Hz

γ. 8Hz

δ. 12Hz

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

3. Ραδιοφωνικός δέκτης περιέχει ιδανικό κύκλωμα LC για την επιλογή σταθμών. Ένας ραδιοφωνικός σταθμός εκπέμπει σε συχνότητα μικρότερη από την ιδιοσυχνότητα του ιδανικού κυκλώματος LC. Για να συντονιστεί ο δέκτης με τον σταθμό πρέπει:

- α. να αυξήσουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή.
- β. να μειώσουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή.
- γ. να μειώσουμε τον συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου.
- δ. να μειώσουμε τον συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου και τη χωρητικότητα του πυκνωτή.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

A1. Κατά τη διάρκεια μιας εξαναγκασμένης ταλάντωσης

- α. έχουμε πάντα συντονισμό
- β. η συχνότητα ταλάντωσης δεν εξαρτάται από τη συχνότητα της διεγείρουσας δύναμης
- γ. για δεδομένη συχνότητα του διεγέρτη το πλάτος της ταλάντωσης παραμένει σταθερό
- δ. η ενέργεια που προσφέρεται στο σώμα δεν αντισταθμίζει τις απώλειες.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012



Математика

1-7 ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΩΝ

4. Σώμα συμμετέχει ταυτόχρονα σε δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις που περιγράφονται από τις σχέσεις $x_1 = A\eta\mu\omega_1 t$ και $x_2 = A\eta\mu\omega_2 t$, των οποίων οι συχνότητες ω_1 και ω_2 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

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

1. Σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο αρμονικές ταλαντώσεις ίδιου πλάτους και διεύθυνσης. Οι συχνότητες f_1 και f_2 ($f_1 > f_2$) των δύο ταλαντώσεων διαφέρουν λίγο μεταξύ τους, με αποτέλεσμα να παρουσιάζεται διακρότημα. Αν η συχνότητα f_2 προσεγγίσει τη συχνότητα f_1 , χωρίς να την ξεπεράσει, ο χρόνος που μεσολαβεί ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς μηδενισμούς του πλάτους θα:
- α. αυξηθεί.
 - β. μειωθεί.
 - γ. παραμείνει ο ίδιος.
 - δ. αυξηθεί ή θα μειωθεί ανάλογα με την τιμή της f_2 .

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

1. Κατά τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων της ίδιας διεύθυνσης που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο, προκύπτει απλή αρμονική ταλάντωση σταθερού πλάτους, μόνο όταν οι επιμέρους ταλαντώσεις έχουν:
- ίσες συχνότητες.
 - παραπλήσιες συχνότητες.
 - διαφορετικές συχνότητες.
 - συχνότητες που η μια είναι ακέραιο πολλαπλάσιο της άλλης.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

4. Κατά τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων ίδιας διεύθυνσης, που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο, με το ίδιο πλάτος A και συχνότητες f_1 και f_2 που διαφέρουν λίγο μεταξύ τους
- το μέγιστο πλάτος της ταλάντωσης είναι $2A$.
 - όλα τα σημεία ταλαντώνονται με το ίδιο πλάτος.
 - ο χρόνος ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς μηδενισμούς του πλάτους είναι $T = \frac{1}{f_1 + f_2}$.
 - Ο χρόνος ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς μηδενισμούς του πλάτους είναι $T = \frac{1}{2|f_1 - f_2|}$.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

3. Η κίνηση που προκύπτει από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων
- α. είναι ανεξάρτητη από τις συχνότητες των επιμέρους αρμονικών ταλαντώσεων.
 - β. είναι ανεξάρτητη από τη διαφορά φάσης των δύο ταλαντώσεων.
 - γ. είναι ανεξάρτητη από τις διευθύνσεις των δύο αρμονικών ταλαντώσεων.
 - δ. εξαρτάται από τα πλάτη των δύο αρμονικών ταλαντώσεων.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

- A4.** Διακρότημα δημιουργείται κατά τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων οι οποίες πραγματοποιούνται στην ίδια διεύθυνση και γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας, όταν οι δύο ταλαντώσεις έχουν
- α. ίσα πλάτη και ίσες συχνότητες.
 - β. άνισα πλάτη και ίσες συχνότητες.
 - γ. ίσα πλάτη και παραπλήσιες συχνότητες.
 - δ. ίσα πλάτη και συχνότητες εκ των οποίων η μια είναι πολλαπλάσια της άλλης.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

A4. Κατά τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων της ίδιας συχνότητας, που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο στην ίδια διεύθυνση και έχουν διαφορά φάσης 180° , το πλάτος της σύνθετης ταλάντωσης είναι

α. $A_1 + A_2$

β. $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$

γ. $|A_1 - A_2|$

δ. $\sqrt{|A_1^2 - A_2^2|}$

όπου A_1 και A_2 είναι τα πλάτη των αρχικών ταλαντώσεων.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

A1. Η σύνθετη ταλάντωση ενός σώματος προκύπτει από δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις ίδιας συχνότητας που γίνονται γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας στην ίδια διεύθυνση. Το σώμα, σε σχέση με τις αρχικές ταλαντώσεις, εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με

α. ίδια διεύθυνση και ίδια συχνότητα.

β. διαφορετική διεύθυνση και ίδια συχνότητα.

γ. ίδια διεύθυνση και διαφορετική συχνότητα.

δ. διαφορετική διεύθυνση και διαφορετική συχνότητα.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

A2. Διακρότημα δημιουργείται από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων ίδιας διεύθυνσης, με ίδιο πλάτος, γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας, όταν οι ταλαντώσεις αυτές έχουν:

α) ίσες συχνότητες και ίδια φάση

β) ίσες συχνότητες και διαφορά φάσης $\frac{\pi}{2}$

γ) παραπλήσιες συχνότητες

δ) ίσες συχνότητες και διαφορά φάσης π .

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

A



Matlab

ΘΕΜΑΤΑ A5

1-1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1-2 ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

1-3 ΑΠΛΗ ΑΡΜΟΝΙΚΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ

ε. Η περίοδος και η συχνότητα ενός περιοδικού φαινομένου είναι μεγέθη αντίστροφα.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

α. Η ενέργεια ταλάντωσης στην απλή αρμονική ταλάντωση μεταβάλλεται αρμονικά με το χρόνο.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

β) Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση αυξάνεται το μέτρο της ταχύτητας του σώματος που ταλαντώνεται καθώς αυξάνεται το μέτρο της δύναμης επαναφοράς.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

A5

Математика

1-4 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

- ε. Σε ένα κύκλωμα LC η συχνότητα των ηλεκτρικών ταλαντώσεων του είναι ανάλογη της χωρητικότητας C του πυκνωτή.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

- δ. Η ενέργεια ταλάντωσης ιδανικού κυκλώματος LC είναι ίση με $\frac{1}{2}Q^2C$, όπου Q το μέγιστο φορτίο του πυκνωτή και C η χωρητικότητα του πυκνωτή.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

- β. Στις ηλεκτρικές ταλαντώσεις το φορτίο του πυκνωτή παραμένει σταθερό.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

A5

Математика

1-5 ΦΘΙΝΟΥΣΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

- α. Η αύξηση της αντίστασης σε κύκλωμα με φθίνουσα ηλεκτρική ταλάντωση συνεπάγεται και τη μείωση της περιόδου της.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

- α. Στην περίπτωση των ηλεκτρικών ταλαντώσεων κύριος λόγος απόσβεσης είναι η ωμική αντίσταση του κυκλώματος.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

- β. Σε μια φθίνουσα μηχανική ταλάντωση ο ρυθμός μείωσης του πλάτους μειώνεται, όταν αυξάνεται η σταθερά απόσβεσης b .

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

- ε. Η σταθερά απόσβεσης b σε μία φθίνουσα ταλάντωση εξαρτάται και από τις ιδιότητες του μέσου.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

- ε. Σε κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων με πηνίο, πυκνωτή και αντίσταση, αν η τιμή της αντίστασης υπερβεί κάποιο όριο, η ταλάντωση γίνεται απεριοδική.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

- β. Στην περίπτωση των ηλεκτρικών ταλαντώσεων ο κύριος λόγος απόσβεσης είναι η ωμική αντίσταση.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

A5

Математика

1-6 ΕΞΑΝΑΓΚΑΣΜΕΝΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

β. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση το πλάτος παραμένει σταθερό με το χρόνο.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

γ. Κατά το συντονισμό η ενέργεια μεταφέρεται στο σύστημα κατά το βέλτιστο τρόπο, γι' αυτό και το πλάτος της ταλάντωσης γίνεται μέγιστο.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

α. Σε κύκλωμα εξαναγκασμένων ηλεκτρικών ταλαντώσεων μεταβάλλουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή. Τότε μεταβάλλεται και η συχνότητα των ταλαντώσεων του κυκλώματος.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

α. Το πλάτος μιας εξαναγκασμένης ταλάντωσης δεν εξαρτάται από τη συχνότητα f του διεγέρτη.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

δ. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση, η συχνότητα της ταλάντωσης ισούται με τη συχνότητα του διεγέρτη.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

γ. Το φαινόμενο του συντονισμού παρατηρείται μόνο σε εξαναγκασμένες ταλαντώσεις.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

β. Σε μία εξαναγκασμένη ταλάντωση ο διεγέρτης επιβάλλει στην ταλάντωση τη συχνότητά του.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

A5

Математика

1-7 ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΩΝ

- α. Στη σύνθεση δύο αρμονικών ταλαντώσεων της ίδιας διεύθυνσης, που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο με το ίδιο πλάτος και λίγο διαφορετικές συχνότητες, ο χρόνος ανάμεσα σε δύο διαδοχικές μεγιστοποιήσεις του πλάτους ονομάζεται του διακροτήματος.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

- ε. Η συχνότητα του διακροτήματος είναι μεγαλύτερη από κάθε μια από τις συχνότητες των δύο ταλαντώσεων που δημιουργούν το διακρότημα.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

A5

Математика

ΘΕΜΑΤΑ Β

B

1-1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1-2 ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

1-3 ΑΠΛΗ ΑΡΜΟΝΙΚΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ

4. Σώμα μάζας m εκτελεί γραμμική απλή αρμονική ταλάντωση. Η απομάκρυνση x του σώματος από τη θέση ισορροπίας δίνεται από τη σχέση $x = A \eta \mu \omega t$, όπου A το πλάτος της ταλάντωσης και ω η γωνιακή συχνότητα. Να αποδείξετε ότι η συνολική δύναμη, που δέχεται το σώμα σε τυχαία θέση της τροχιάς του, δίνεται από τη σχέση $F = -m\omega^2 x$.

Μονάδες 6

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

4. 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 .

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

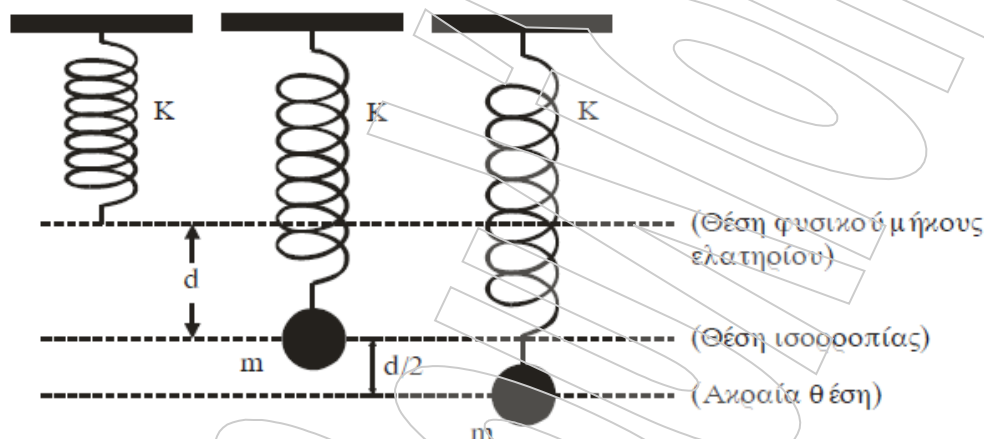
3. Σώμα μάζας M έχει προσδεθεί στο κάτω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς K του οποίου το άνω άκρο είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο. Απομακρύνουμε το σώμα κατακόρυφα προς τα κάτω κατά απόσταση a από τη θέση ισορροπίας και το αφήνουμε ελεύθερο να κάνει ταλάντωση. Επαναλαμβάνουμε το πείραμα 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 6

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

3. Στην κάτω άκρη κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς K , η πάνω άκρη του οποίου είναι στερεωμένη σε ακλόνητο σημείο, σώμα μάζας m εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους $\frac{d}{2}$, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Όταν το σώμα διέρχεται από τη θέση ισορροπίας, η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι d . Στην κατώτερη θέση της ταλάντωσης του σώματος, ο λόγος της δύναμης του ελατηρίου προς τη δύναμη επαναφοράς είναι

α. $\left| \frac{F_{ελ}}{F_{επαν}} \right| = \frac{1}{3}$. β. $\left| \frac{F_{ελ}}{F_{επαν}} \right| = 3$. γ. $\left| \frac{F_{ελ}}{F_{επαν}} \right| = 2$.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

3. Υλικό σημείο Σ εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A και κυκλικής συχνότητας ω . Η μέγιστη τιμή του μέτρου της ταχύτητάς του είναι v_0 και του μέτρου της επιτάχυνσής του είναι a_0 . Αν x , v , a είναι τα μέτρα της απομάκρυνσης, της ταχύτητας και της επιτάχυνσης του Σ αντίστοιχα, τότε σε κάθε χρονική στιγμή ισχύει:

$\alpha. v^2 = \omega^2 (A^2 - x^2). \quad \beta. x^2 = \omega^2 (a_0^2 - a^2). \quad \gamma. a^2 = \omega^2 (v_0^2 - v^2).$

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

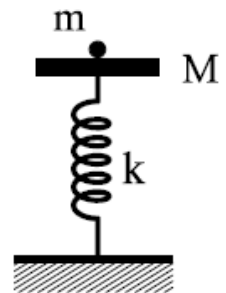
Μονάδες 6

B

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

- B2. Δίσκος μάζας M είναι στερεωμένος στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k , και ισορροπεί (όπως στο σχήμα). Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο στο έδαφος.

Στο δίσκο τοποθετούμε χωρίς αρχική ταχύτητα σώμα μάζας m . Το σύστημα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Η ενέργεια της ταλάντωσης είναι:



$\alpha. \frac{1}{2} \frac{m^2 g^2}{k}$

$\beta. \frac{1}{2} \frac{M^2 g^2}{k}$

$\gamma. \frac{1}{2} \frac{(m+M)^2}{k} g^2$

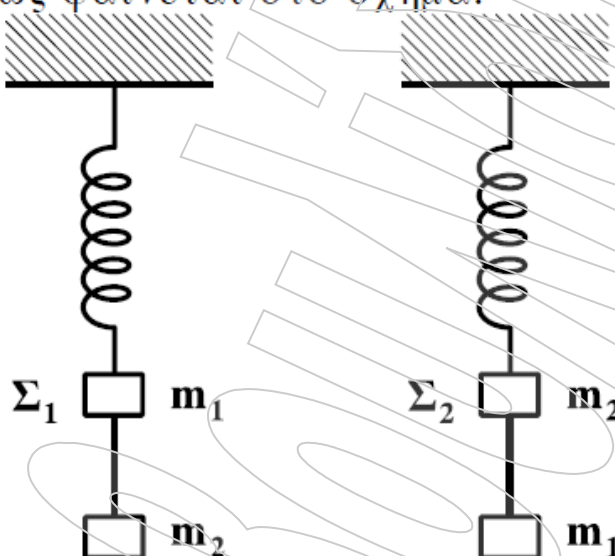
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6).

Μονάδες 8

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

B1. Δύο όμοια ιδανικά ελατήρια κρέμονται από δύο ακλόνητα σημεία. Στα κάτω άκρα των ελατηρίων δένονται σώματα Σ_1 μάζας m_1 και Σ_2 μάζας m_2 . Κάτω από το σώμα Σ_1 δένουμε μέσω αβαρούς νήματος άλλο σώμα μάζας m_2 , ενώ κάτω από το Σ_2 σώμα μάζας m_1 ($m_1 \neq m_2$), όπως φαίνεται στο σχήμα.



Αρχικά τα σώματα είναι ακίνητα. Κάποια στιγμή κόβουμε τα νήματα και τα σώματα Σ_1 και Σ_2 αρχίζουν να ταλαντώνονται. Αν η ενέργεια της ταλάντωσης του Σ_1 είναι E_1 και του Σ_2 είναι E_2 , τότε:

α. $\frac{E_1}{E_2} = \frac{m_2}{m_1}$

β. $\frac{E_1}{E_2} = \frac{m_2^2}{m_1^2}$

γ. $\frac{E_1}{E_2} = 1$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6)

Μονάδες 8

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

B

Математика

1-4 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

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

α. 25% β. 50% γ. 75%

της ολικής ενέργειας E του κυκλώματος.

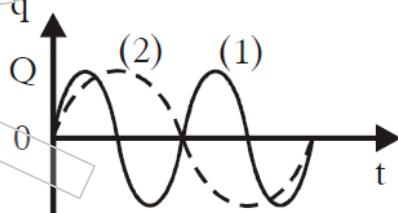
Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

1. Διαθέτουμε δύο κυκλώματα (L_1C_1) και (L_2C_2) ηλεκτρικών ταλαντώσεων. Τα διαγράμματα (1) και (2) παριστάνουν τα φορτία των πυκνωτών C_1 και C_2 αντίστοιχα, σε συνάρτηση με το χρόνο. Ο λόγος I_1/I_2 των μέγιστων τιμών της έντασης του ρεύματος στα δύο κυκλώματα είναι:



α. 2. β. $\frac{1}{4}$. γ. $\frac{1}{2}$.

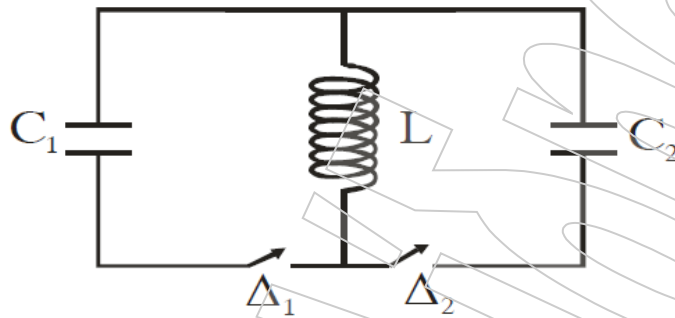
Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

2. 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 2

Μονάδες 4

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

2. Σε ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων αν κάποια χρονική στιγμή ισχύει $q = \frac{Q}{3}$, όπου q το στιγμιαίο ηλεκτρικό φορτίο και Q η μέγιστη τιμή του ηλεκτρικού φορτίου στον πυκνωτή, τότε ο λόγος της ενέργειας ηλεκτρικού πεδίου προς την ενέργεια μαγνητικού πεδίου $\left(\frac{U_E}{U_B}\right)$ είναι:

- α. $\frac{1}{8}$ β. $\frac{1}{3}$ γ. 3

Μονάδες 3

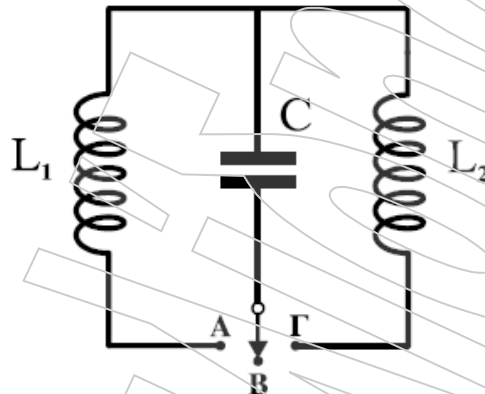
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

B

B1. Στο κύκλωμα του σχήματος ο πυκνωτής είναι φορτισμένος και ο διακόπτης βρίσκεται στη θέση Β.



Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ο διακόπτης τίθεται στη θέση Α και αρχίζει να εκτελείται ηλεκτρική ταλάντωση με περίοδο T . Τη χρονική στιγμή $t_1 = \frac{5T}{8}$ ο διακόπτης μεταφέρεται στη θέση Γ. Αν $I_{\max,1}$ είναι το μέγιστο ρεύμα στο κύκλωμα L_1C και $I_{\max,2}$ το μέγιστο ρεύμα στο κύκλωμα L_2C , τότε:

α. $\frac{I_{\max,1}}{I_{\max,2}} = \sqrt{2}$, β. $\frac{I_{\max,1}}{I_{\max,2}} = \sqrt{3}$, γ. $\frac{I_{\max,1}}{I_{\max,2}} = 2$.

Δίνεται $L_1 = L_2$ και ότι ο διακόπτης μεταφέρεται από τη μία θέση στην άλλη ακαριαία και χωρίς να δημιουργηθεί σπινθήρας

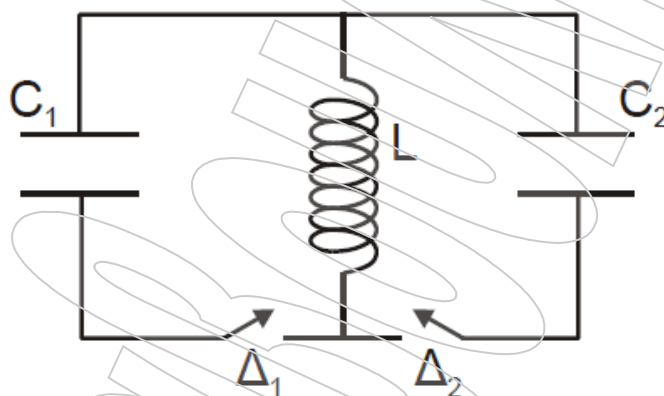
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 6)

Μονάδες 8

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

B2. Στο ιδανικό κύκλωμα L-C του σχήματος έχουμε αρχικά τους διακόπτες Δ_1 και Δ_2 ανοικτούς. Οι πυκνωτές χωρητικότητας C_1 και C_2 έχουν φορτιστεί μέσω πηγών συνεχούς τάσης με φορτία $Q_1=Q_2=Q$. Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ ο διακόπτης Δ_1 κλείνει, οπότε στο κύκλωμα L- C_1 έχουμε αμείωτη ηλεκτρική ταλάντωση. Τη χρονική στιγμή $t_1=\frac{7T_1}{4}$, όπου T_1 η περίοδος της ταλάντωσης του κυκλώματος L- C_1 , ο διακόπτης Δ_1 ανοίγει και ταυτόχρονα κλείνει ο διακόπτης Δ_2 . Δίνεται ότι $C_2 = 2C_1$.



Το μέγιστο φορτίο που θα αποκτήσει ο πυκνωτής χωρητικότητας C_2 κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής ταλάντωσης του κυκλώματος L- C_2 είναι:

α. $\frac{3Q}{2}$ β. $\frac{Q}{\sqrt{3}}$ γ. $\sqrt{3}Q$

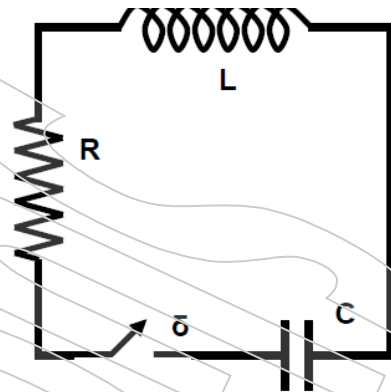
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6).

Μονάδες 8

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

B1. Στο κύκλωμα του σχήματος ο πυκνωτής χωρητικότητας $C = 20 \times 10^{-6} \text{ F}$ είναι φορτισμένος σε τάση $V_c = 20 \text{ V}$ και το ιδανικό πηνίο έχει συντελεστή αυτεπαγωγής $L = \frac{1}{9} \times 10^{-3} \text{ H}$.



Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ κλείνουμε το διακόπτη δ . Κάποια μεταγενέστερη χρονική στιγμή t_1 , το φορτίο του πυκνωτή είναι μηδέν και η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο είναι 6 A . Από τη στιγμή t_0 έως τη στιγμή t_1 η συνολική ενέργεια της ηλεκτρικής ταλάντωσης μειώθηκε κατά:

- i) $1 \times 10^{-3} \text{ J}$
- ii) $2 \times 10^{-3} \text{ J}$
- iii) $4 \times 10^{-3} \text{ J}$

- α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.
- β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2

Μονάδες 6

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

1-5 ΦΘΙΝΟΥΣΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

4. Ένας ταλαντωτής τη χρονική στιγμή $t = 0$ έχει ενέργεια E_0 και πλάτος ταλάντωσης A_0 . Η ενέργεια που έχει χάσει ο ταλαντωτής μέχρι τη στιγμή t , που το πλάτος της ταλάντωσής του έχει μειωθεί στο $\frac{1}{4}$ της αρχικής του τιμής, είναι

α. $\frac{E_0}{16}$.

β. $\frac{E_0}{4}$.

γ. $\frac{15E_0}{16}$.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

B

B

Математика

1-6 ΕΞΑΝΑΓΚΑΣΜΕΝΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

2. Γυρίζουμε το κουμπί επιλογής των σταθμών ενός ραδιοφώνου από τη συχνότητα 91,6 MHz στη συχνότητα 105,8 MHz. Η χωρητικότητα του πυκνωτή του κυκλώματος LC επιλογής σταθμών του ραδιοφώνου:

- α. αυξάνεται
- β. μειώνεται
- γ. παραμένει σταθερή.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

2. Σώμα μάζας m είναι κρεμασμένο από ελατήριο σταθεράς k και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση πλάτους A_1 και συχνότητας f_1 . Παρατηρούμε ότι, αν η συχνότητα του διεγέρτη αυξηθεί και γίνει f_2 , το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης είναι πάλι A_1 . Για να γίνει το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης μεγαλύτερο του A_1 , πρέπει η συχνότητα f του διεγέρτη να είναι:

- α. $f > f_2$.
- β. $f < f_1$.
- γ. $f_1 < f < f_2$.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

- B1.** Απλός αρμονικός ταλαντωτής, ελατήριο-μάζα, με σταθερά ελατηρίου $k = 100 \text{ N/m}$ και μάζα $m = 1 \text{ kg}$ εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με συχνότητα διεγέρτη $f = \frac{8}{\pi} \text{ Hz}$. Αν η συχνότητα του διεγέρτη αυξηθεί, τότε το πλάτος της ταλάντωσης
- i. μειώνεται
 - ii. αυξάνεται
 - iii. μένει σταθερό.
- α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).
- β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6).

Μονάδες 8

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

1-7 ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΩΝ

2. Σώμα Σ εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο, στην ίδια διεύθυνση, με εξισώσεις:

$$x_1 = 5\eta\mu 10t \text{ και } x_2 = 8\eta\mu(10t + \pi)$$

Η απομάκρυνση του σώματος κάθε χρονική στιγμή θα δίνεται από την εξίσωση

α. $y = 3\eta\mu(10t + \pi)$. β. $y = 3\eta\mu 10t$.

γ. $y = 11\eta\mu(10t + \pi)$.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

3. Ένα σώμα μετέχει σε δύο αρμονικές ταλαντώσεις ίδιας διεύθυνσης που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο με το ίδιο πλάτος και γωνιακές ταχύτητες, που διαφέρουν πολύ λίγο. Οι εξισώσεις των δύο ταλαντώσεων είναι:

$$x_1 = 0,2\eta\mu(998 \pi t), \quad x_2 = 0,2\eta\mu(1002 \pi t) \quad (\text{όλα τα μεγέθη στο S.I.}).$$

Ο χρόνος ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς μηδενισμούς του πλάτους της ιδιόμορφης ταλάντωσης (διακροτήματος) του σώματος είναι:

α. 2s β. 1s γ. 0,5s

Μονάδες 6

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

B2. Ηχητική πηγή εκπέμπει ήχο σταθερής συχνότητας f . Με μια δεύτερη ηχητική πηγή δημιουργούμε ταυτόχρονα ήχο, τη συχνότητα του οποίου μεταβάλλουμε. Σε αυτήν τη διαδικασία δημιουργούνται διακροτήματα ίδιας συχνότητας για δύο διαφορετικές συχνότητες f_1, f_2 της δεύτερης πηγής.

Η τιμή της f είναι:

α. $\frac{f_1 + f_2}{2}$ β. $\frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$ γ. $\frac{f_2 - f_1}{2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6)

Μονάδες 8

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

B3. Υλικό σημείο εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις, γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας και στην ίδια διεύθυνση. Οι ταλαντώσεις περιγράφονται από τις σχέσεις:

$$y_1 = A \eta \mu(\omega t + \frac{\pi}{3}), \quad y_2 = \sqrt{3} A \eta \mu(\omega t - \frac{\pi}{6}).$$

Αν $E_1, E_2, E_{ολ}$ είναι οι ενέργειες ταλάντωσης για την πρώτη, για τη δεύτερη και για τη συνισταμένη ταλάντωση, τότε ισχύει:

α. $E_{ολ} = E_1 - E_2$ β. $E_{ολ} = E_1 + E_2$ γ. $E_{ολ}^2 = E_1^2 + E_2^2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 7).

Μονάδες 9

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

ΘΕΜΑΤΑ Γ & Δ

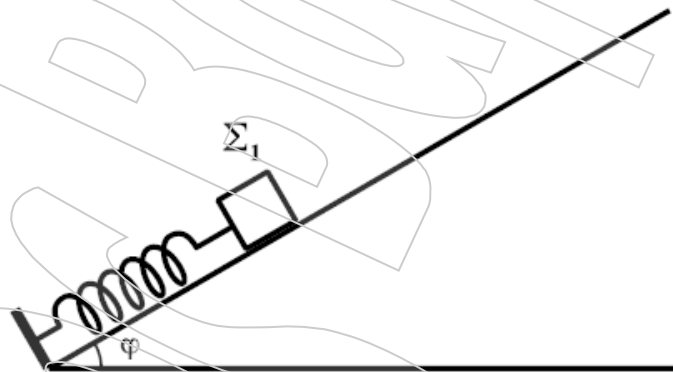
1-1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1-2 ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

1-3 ΑΠΛΗ ΑΡΜΟΝΙΚΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ

ΘΕΜΑ Γ

Σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 1\text{ kg}$ ισορροπεί πάνω σε λείο κεκλιμένο επίπεδο που σχηματίζει με τον οριζόντια γωνία $\varphi = 30^\circ$. Το σώμα Σ_1 είναι δεμένο στην άκρη ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $K = 100\text{ N/m}$ το άλλο άκρο του οποίου στερεώνεται στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Εκτρέπουμε το σώμα Σ_1 κατά $d_1 = 0,1\text{ m}$ από τη θέση ισορροπίας του κατά μήκος του κεκλιμένου επιπέδου και το αφήνουμε ελεύθερο.

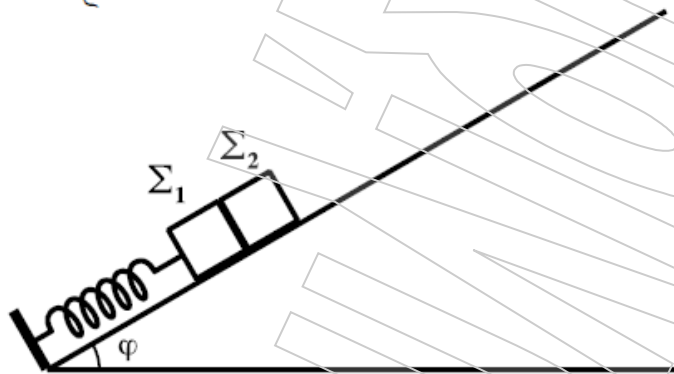
Γ1. Να αποδείξετε ότι το σώμα Σ_1 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.

Μονάδες 5

Γ2. Να υπολογίσετε τη μέγιστη τιμή του μέτρου του ρυθμού μεταβολής της ορμής του σώματος Σ_1 .

Μονάδες 5

Μετακινούμε το σώμα Σ_1 προς τα κάτω κατά μήκος του κεκλιμένου επιπέδου μέχρι το ελατήριο να συμπιεστεί από το φυσικό του μήκος κατά $\Delta l = 0,3\text{m}$. Τοποθετούμε ένα δεύτερο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 1\text{kg}$ στο κεκλιμένο επίπεδο, ώστε να είναι σε επαφή με το σώμα Σ_1 , και ύστερα αφήνουμε τα σώματα ελεύθερα.



Γ3. Να υπολογίσετε τη σταθερά επαναφοράς του σώματος Σ_2 κατά τη διάρκεια της ταλάντωσής του.

Μονάδες 6

Γ4. Να υπολογίσετε σε πόση απόσταση από τη θέση που αφήσαμε ελεύθερα τα σώματα χάνεται η επαφή μεταξύ τους.

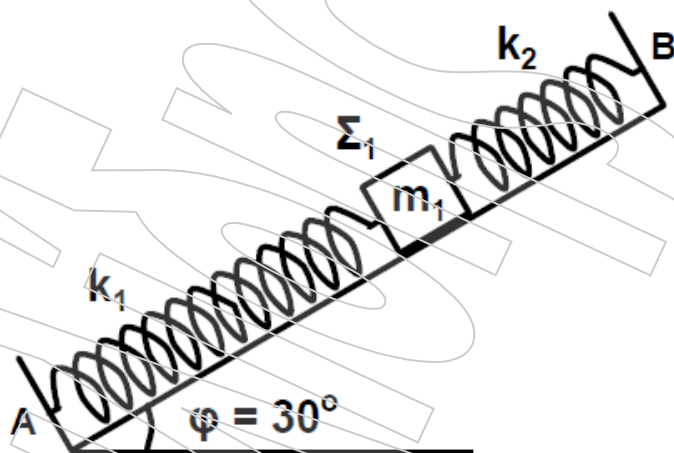
Μονάδες 9

Δίνονται: $\eta\mu 30^\circ = 1/2$, $g = 10\text{m/s}^2$

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

ΘΕΜΑ Δ

Δείο κεκλιμένο επίπεδο έχει γωνία κλίσης $\varphi=30^\circ$. Στα σημεία Α και Β στερεώνουμε τα άκρα δύο ιδανικών ελατηρίων με σταθερές $k_1=60 \text{ N/m}$ και $k_2=140 \text{ N/m}$ αντίστοιχα. Στα ελεύθερα άκρα των ελατηρίων, δένουμε σώμα Σ_1 , μάζας $m_1=2 \text{ kg}$ και το κρατάμε στη θέση όπου τα ελατήρια έχουν το φυσικό τους μήκος (όπως φαίνεται στο σχήμα).



Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ αφήνουμε το σώμα Σ_1 ελεύθερο.

Δ1. Να αποδείξετε ότι το σώμα Σ_1 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.

Μονάδες 5

Δ2. Να γράψετε τη σχέση που δίνει την απομάκρυνση του σώματος Σ_1 από τη θέση ισορροπίας του σε συνάρτηση με το χρόνο. Να θεωρήσετε θετική φορά τη φορά από το Α προς το Β.

Μονάδες 7

Κάποια χρονική στιγμή που το σώμα Σ_1 βρίσκεται στην αρχική του θέση, τοποθετούμε πάνω του (χωρίς αρχική ταχύτητα) ένα άλλο σώμα Σ_2 μικρών διαστάσεων μάζας $m_2=6 \text{ kg}$. Το σώμα Σ_2 δεν ολισθαίνει πάνω στο σώμα Σ_1 λόγω της τριβής που δέχεται από αυτό. Το σύστημα των δύο σωμάτων κάνει απλή αρμονική ταλάντωση.

Δ3. Να βρείτε τη σταθερά επαναφοράς της ταλάντωσης του σώματος Σ_2 .

Μονάδες 6

Δ4. Να βρείτε τον ελάχιστο συντελεστή οριακής στατικής τριβής που πρέπει να υπάρχει μεταξύ των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 , ώστε το Σ_2 να μην ολισθαίνει σε σχέση με το Σ_1 .

Δίνονται: $\eta\mu 30^\circ = \frac{1}{2}$, $\sigma\upsilon\nu 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

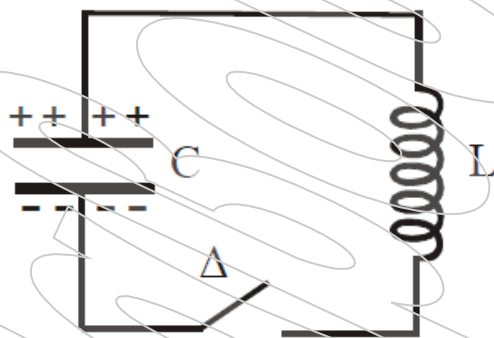
Μονάδες 7

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

1-4 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

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: $\pi = 3,14$.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

ΘΕΜΑ 3ο

Ιδανικό κύκλωμα LC εκτελεί αμείωτη ηλεκτρική ταλάντωση με περίοδο $T = 4\pi \cdot 10^{-3} \text{ s}$. Τη χρονική στιγμή $t = 0$, ο πυκνωτής έχει το μέγιστο ηλεκτρικό φορτίο. Ο πυκνωτής έχει χωρητικότητα $C = 10 \mu\text{F}$ και η μέγιστη τιμή της έντασης του ρεύματος, το οποίο διαρρέει το πηνίο, είναι $2 \cdot 10^{-3} \text{ A}$.

- α. Να υπολογισθεί ο συντελεστής αυτεπαγωγής L του πηνίου.

Μονάδες 6

- β. Ποια χρονική στιγμή η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου γίνεται μέγιστη για πρώτη φορά.

Μονάδες 6

- γ. Να υπολογισθεί η μέγιστη τάση στους οπλισμούς του πυκνωτή.

Μονάδες 6

- δ. Να υπολογισθεί η ένταση του ρεύματος, το οποίο διαρρέει το πηνίο, τις χρονικές στιγμές κατά τις οποίες η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου στον πυκνωτή είναι τριπλάσια της ενέργειας του μαγνητικού πεδίου στο πηνίο.

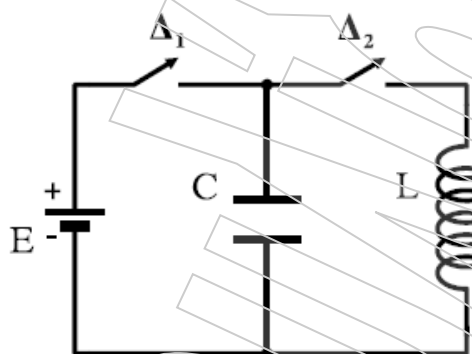
Δίνονται: $1 \mu\text{F} = 10^{-6} \text{ F}$, $\pi = 3,14$.

Μονάδες 7

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

ΘΕΜΑ Γ

Στο κύκλωμα του σχήματος δίνονται: πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης $E=5\text{ V}$ μηδενικής εσωτερικής αντίστασης, πυκνωτής χωρητικότητας $C=8\cdot 10^{-6}\text{ F}$, πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L=2\cdot 10^{-2}\text{ H}$. Αρχικά ο διακόπτης Δ_1 είναι κλειστός και ο διακόπτης Δ_2 ανοικτός.



Γ1. Να υπολογίσετε το φορτίο Q του πυκνωτή.

Μονάδες 6

Ανοίγουμε το διακόπτη Δ_1 και τη χρονική στιγμή $t=0$ κλείνουμε το διακόπτη Δ_2 . Το κύκλωμα LC αρχίζει να εκτελεί αμείωτες ηλεκτρικές ταλαντώσεις.

Γ2. Να υπολογίσετε την περίοδο των ηλεκτρικών ταλαντώσεων.

Μονάδες 6

Γ3. Να γράψετε την εξίσωση σε συνάρτηση με το χρόνο για την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το πηνίο.

Μονάδες 6

Γ4. Να υπολογίσετε το ηλεκτρικό φορτίο του πυκνωτή τη χρονική στιγμή κατά την οποία η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου στο πηνίο είναι τριπλάσια από την ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου στον πυκνωτή.

Μονάδες 7

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

ΜΑΤΟΣ ΒΑΒΟΥΛΑΣ

1-7 ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΩΝ

ΘΕΜΑ 3ο

Υλικό σημείο Σ εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις, οι οποίες γίνονται στην ίδια διεύθυνση και γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας. Οι ταλαντώσεις περιγράφονται από τις εξισώσεις :

$$x_1 = A \eta \mu \omega t \text{ και } x_2 = A \eta \mu \left(\omega t + \frac{\pi}{3} \right),$$

με $A = 4 \text{ cm}$ και $\omega = 10 \text{ rad/s}$.

- α. Να υπολογισθεί το πλάτος $A_{\text{ολ}}$ της συνισταμένης απλής αρμονικής ταλάντωσης που εκτελεί το Σ.

Μονάδες 6

- β. Να γραφεί η εξίσωση της απομάκρυνσης της ταλάντωσης που εκτελεί το Σ.

Μονάδες 6

- γ. Να γραφεί η εξίσωση της ταχύτητας ταλάντωσης του Σ και να υπολογισθεί η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας τη χρονική στιγμή $t = \frac{\pi}{15} \text{ s}$ μετά από τη στιγμή $t=0$.

Μονάδες 6

- δ. Να υπολογισθεί ο λόγος της κινητικής προς τη δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης του υλικού σημείου τη χρονική στιγμή $t = \frac{\pi}{120} \text{ s}$.

$$\text{Δίνονται: } \eta \mu \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}, \quad \sigma \upsilon \nu \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}, \quad \eta \mu \frac{\pi}{4} = \sigma \upsilon \nu \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2},$$

$$\eta \mu \frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}, \quad \sigma \upsilon \nu \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}, \quad \eta \mu A + \eta \mu B = 2 \sigma \upsilon \nu \frac{A-B}{2} \eta \mu \frac{A+B}{2}$$

Μονάδες 7

ΜΑΤΟΣ ΒΑΒΟΥΛΑΣ