

ΘΕΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

Θεωρούμε κατακόρυφο τεταρτοκύκλιο AB ακτίνας $R=2\text{m}$ που εφάπτεται στο κάτω άκρο του B με λείο οριζόντιο επίπεδο OO' . Σώμα μάζας $m_1 = 4\text{Kg}$ αφήνεται να γλιστρήσει κατά μήκος του τεταρτοκυκλίου από το πάνω άκρο A. Το σώμα περνάει από το σημείο B του τεταρτοκυκλίου με ταχύτητα $u_B=5\text{m/sec}$ και συνεχίζει να κινείται χωρίς τριβή κατά μήκος της οριζόντιας επαπτομένης του τεταρτοκυκλίου στο σημείο B. Αφού διανύσει διάστημα $S=0,6\text{m}$ στο οριζόντιο επίπεδο, συγκρούεται πλαστικά με σώμα μάζας $m_2=6\text{Kg}$ που είναι δεμένο στο ελεύθερο άκρο οριζόντιου ελατηρίου σταθεράς $K=250\text{N/m}$, το οποίο έχει το άλλο άκρο του στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο. Τα σώματα μετά την πλαστική κρούση κινούνται ως μια μάζα και το ελατήριο συσπειρώνεται. Να υπολογιστούν:

- α) η θερμότητα που παράχθηκε εξαιτίας της τριβής κατά την κίνηση του σώματος στο τεταρτοκύκλιο,
- β) το ποσοστό της αρχικής μηχανικής ενέργειας που μετατράπηκε σε θερμότητα εξαιτίας της πλαστικής κρούσης,
- γ) το πλάτος και η περίοδος της ταλάντωσης που θα κάνει το σύστημα των μαζών μετά την κρούση.
- δ) Να δοθεί η γραφική παράσταση της απομάκρυνσης της ταλάντωσης σε συνάρτηση με το χρόνο. Δίνεται ότι η κίνηση του συστήματος των μαζών γίνεται κατά τον άξονα του ελατηρίου, ότι το ελατήριο υπακούει στο νόμο του Hook και ότι $g=10\text{m/sec}^2$. Το οριζόντιο επίπεδο, το οποίο διέρχεται από το σημείο B, θεωρείται ως επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας.

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 1992

ΘΕΜΑ 1^ο

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

2. Ηλεκτρικό κύκλωμα LC, αμελητέας ωμικής αντίστασης, εκτελεί ηλεκτρική ταλάντωση με περίοδο T. Αν τετρα-πλασιάσουμε 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

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. $F = D x$

γ. $F = -D x$ δ. $F = 0$

Μονάδες 5

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2002

ΘΕΜΑ 1ο

1. Το φαινόμενο του συντονισμού παρατηρείται μόνο στις

- α. μηχανικές ταλαντώσεις.
- β. ηλεκτρικές ταλαντώσεις.
- γ. εξαναγκασμένες ταλαντώσεις.
- δ. ελεύθερες ταλαντώσεις.

Μονάδες 5

4. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τον παρακάτω πίνακα που αναφέρεται στην απλή αρμονική ταλάντωση και να συμπληρώσετε τα κενά με τα κατάλληλα μέτρα των φυσικών μεγεθών.

X (απομάκρυνση)	U (δυναμική ενέργεια)	K (κινητική ενέργεια)
0		
X	6J	
X	5J	4J
A		

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2°

Γ. Σ' ένα κύκλωμα LC που εκτελεί ηλεκτρική ταλάντωση με αμείωτο πλάτος παρεμβάλλουμε μεταβλητή αντίσταση R .

α. Τί συμβαίνει στο πλάτος της έντασης του ρεύματος για διάφορες τιμές της αντίστασης R ;

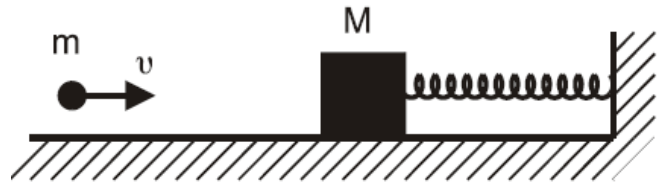
Μονάδες 5

β. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 4°

Ακίνητο σώμα μάζας $M=9 \cdot 10^{-2}$ 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 $m=1 \cdot 10^{-2}$ 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 συσσωμα-τώματος.

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

Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2002

ΘΕΜΑ 1°

2. Ένα σύστημα εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση, στην οποία η αντιτιθέμενη δύναμη είναι ανάλογη της ταχύτητας. Τότε :

α. η μηχανική ενέργεια του συστήματος παραμένει σταθερή

β. το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται εκθετικά με το χρόνο

γ. η περίοδος του συστήματος μεταβάλλεται

δ. ο λόγος δύο διαδοχικών μεγίστων απομακρύνσεων προς την ίδια κατεύθυνση μειώνεται.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ 2°

2.1. Δύο απλοί αρμονικοί ταλαντωτές A και B που εκτελούν αμείωτες αρμονικές ταλαντώσεις του ίδιου πλάτους, έχουν σταθερές επαναφοράς D_A και D_B αντίστοιχα, με $D_A > D_B$. Ποιος έχει μεγαλύτερη ολική ενέργεια;

α. ο ταλαντωτής A

β. ο ταλαντωτής B .

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 4^ο

Ηλεκτρικό κύκλωμα περιλαμβάνει ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L=8\text{mH}$, πυκνωτή χωρητικότητας C και διακόπτη Δ . Η ωμική αντίσταση του κυκλώματος θεωρείται αμελητέα. Ο πυκνωτής φορτίζεται πλήρως και τη χρονική στιγμή $t=0$ ο διακόπτης κλείνει, οπότε το κύκλωμα κάνει αμείωτη ηλεκτρική ταλάντωση με περίοδο $T=8\pi \cdot 10^{-5}\text{ s}$. Η ολική ενέργεια του κυκλώματος είναι $E=9 \cdot 10^{-5}\text{ J}$.

Να υπολογίσετε :

α) την τιμή της χωρητικότητας C του πυκνωτή

Μονάδες 5

β) τη μέγιστη τιμή της έντασης του ρεύματος στο κύκλωμα

Μονάδες 5

γ) Την τιμή της έντασης του ρεύματος στο κύκλωμα τη χρονική στιγμή t_1 , κατά την οποία η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή γίνεται για πρώτη φορά τριπλάσια της ενέργειας του μαγνητικού πεδίου στο πηνίο

Μονάδες 8

δ) την παραπάνω χρονική στιγμή t_1 . (Δίνεται $\eta\mu\frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$).

Μονάδες 7

Ομογενείς 2002

ΘΕΜΑ 1ο

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

α. 1h β. 12h γ. 24h δ. 48h

Μονάδες 5

5.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.

Μονάδες 1

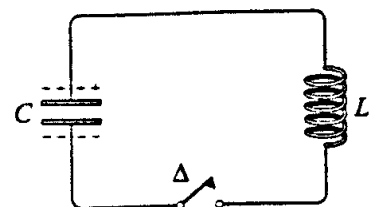
ΘΕΜΑ 3ο

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 . 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:



- A. την περίοδο της ηλεκτρικής ταλάντωσης,
- B. το πλάτος της έντασης του ρεύματος,
- Γ. την ένταση του ρεύματος στο κύκλωμα τη στιγμή που το φορτίο του πυκνωτή είναι $3 \cdot 10^{-7} \text{ C}$

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2003

ΘΕΜΑ 1ο

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

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

ΘΕΜΑ 2ο

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.

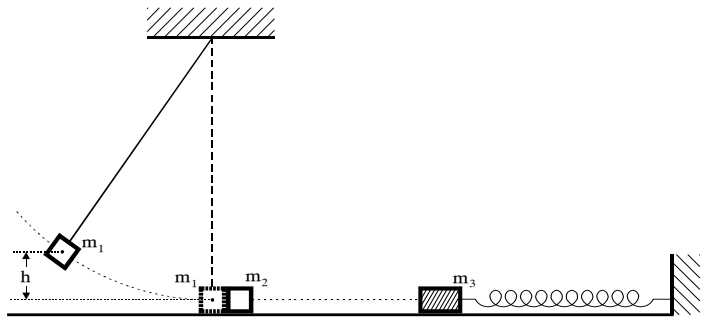
Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 4ο

Σώμα μάζας $m_1 = 0,1 \text{ kg}$ που είναι προσδεμένο στο άκρο τεντωμένου νήματος αφήνεται ελεύθερο από ύψος h , όπως φαίνεται στο σχήμα. Όταν το νήμα



βρίσκεται στην κατακόρυφη θέση, το σώμα έχει ταχύτητα μέτρου $U_1 = 2 \text{ m/sec}$ και συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα μάζας m_2 , όπου $m_2 = m_1$.

Το σώμα μάζας m_2 , μετά την σύγκρουση, κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο και συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με σώμα μάζας $m_3 = 0,7 \text{ kg}$. Το σώμα μάζας m_3 είναι προσδεμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 20 \text{ N/m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο. Τη στιγμή της σύγκρουσης, το ελατήριο έχει το φυσικό του μήκος και ο άξονάς του συμπίπτει με τη διεύθυνση της κίνησης του σώματος μάζας m_2 . Να θεωρήσετε αμελητέα τη χρονική διάρκεια των κρούσεων και τη μάζα του νήματος.

Να υπολογίσετε:

α. το ύψος h από το οποίο αφέθηκε ελεύθερο το σώμα μάζας m_1 .

Μονάδες 5

β. το μέτρο της ταχύτητας του σώματος μάζας m_2 , με την οποία προσκρούει στο σώμα μάζας m_3 .

Μονάδες 5

γ. το πλάτος της ταλάντωσης που εκτελεί το συσσωμάτωμα που προέκυψε από την πλαστική κρούση.

Μονάδες 7

δ. το μέτρο της ορμής του συσσωματώματος μετά από χρόνο

$$t = \frac{\pi}{15} \text{ s από τη χρονική στιγμή που αυτό άρχισε να κινείται.}$$

Μονάδες 8

Δίνονται: $g = 10 \text{ ms}^{-2}$, $\text{συν} \frac{\pi}{3} = 0,5$.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2003

ΘΕΜΑ 1^ο

1.3 Δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις πραγματοποιούνται στο ίδιο σημείο, έχουν την ίδια διεύθυνση και συχνότητα, και πλάτη A_1 και A_2 . Αν οι ταλαντώσεις αυτές παρουσιάζουν διαφορά φάσης 180° , τότε το πλάτος A της σύνθετης ταλάντωσης που προκύπτει από τη σύνθεσή τους είναι

α. $A = A_1 + A_2$. **β.** $A = |A_1 - A_2|$.
γ. $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$. **δ.** $A = \sqrt{|A_1^2 - A_2^2|}$.

Μονάδες 5

1.4 Ένα σώμα εκτελεί γραμμική αρμονική ταλάντωση. Όταν διέρχεται από τη θέση ισορροπίας

- α.** η κινητική του ενέργεια είναι μηδέν.
β. η επιτάχυνσή του είναι μέγιστη.
γ. η δύναμη επαναφοράς είναι μηδέν.
δ. η δυναμική του ενέργεια είναι μέγιστη.

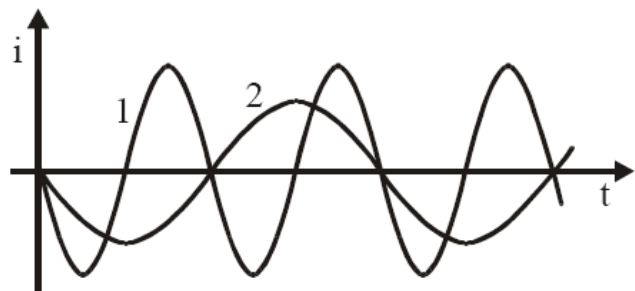
Μονάδες 5

5.β. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση, κατά το συντονισμό, η ενέργεια της ταλάντωσης είναι μέγιστη.

Μονάδες 1

ΘΕΜΑ 2ο

2.1 Δύο ιδανικά κυκλώματα ηλεκτρικών ταλαντώσεων L , C έχουν πυκνωτές ίδιας χωρητικότητας $C_1 = C_2$. Στο διάγραμμα παριστάνονται οι μεταβολές των ρευμάτων που διαρρέουν τα δύο κυκλώματα σε συνάρτηση με το χρόνο.



2.1.A Για τους συντελεστές αυτεπαγωγής των πηνίων L_1 και L_2 αντίστοιχα ισχύει:

α. $L_1 = \frac{L_2}{2}$ **β.** $L_1 = 4 L_2$. **γ.** $L_1 = 2 L_2$. **δ.** $L_1 = \frac{L_2}{4}$

Μονάδες 3

2.1.B Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στο 2.1.A.

Μονάδες 5

2.2 Ένα σώμα μάζας m είναι προσδεμένο σε ελατήριο σταθεράς K και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Η συχνότητα του διεγέρτη είναι $f=f_0$ όπου f_0 η ιδιοσυχνότητα του συστήματος. Αν τετραπλασιάσουμε τη μάζα m του σώματος, ενώ η συχνότητα του διεγέρτη παραμένει σταθερή, τότε:

2.2.A Η ιδιοσυχνότητα του συστήματος

- α. γίνεται $f_0/2$
- β. γίνεται $2f_0$
- γ. παραμένει σταθερή.

Μονάδες 3

2.2.B Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στο 2.2.A .

Μονάδες 5

2.2.Γ Το πλάτος της ταλάντωσης του συστήματος

- α. αυξάνεται.
- β. ελαττώνεται.
- γ. παραμένει σταθερό.

Μονάδες 3

2.2.Δ Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στο 2.2.Γ .

Μονάδες 6

Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2003

ΘΕΜΑ 1^ο

1. Σε μία φθίνουσα ταλάντωση ο λόγος δύο διαδοχικών μεγίστων απομακρύνσεων προς την ίδια κατεύθυνση παραμένει σταθερός.

Στην περίπτωση αυτή το πλάτος της ταλάντωσης :

- α. μειώνεται εκθετικά με το χρόνο
- β. μειώνεται ανάλογα με το χρόνο
- γ. παραμένει σταθερό
- δ. αυξάνεται εκθετικά με το χρόνο.

Μονάδες 5

2. Η σχέση που συνδέει την περίοδο (T) και τη συχνότητα (f) σε ένα περιοδικό φαινόμενο, είναι :

- α. $f^2=T$
- β. $f \cdot T=1$
- γ. $T^2 \cdot f=1$

δ. $T \cdot f^2 = 1$

Μονάδες 5

5. δ. Σε ι δανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC η ολική ενέργεια παραμένει σταθερή.

Μονάδες 1

ΘΕΜΑ 2ο

2. Ένα σώμα κάνει ταυτόχρονα ταλαντώσεις ίδιας διεύθυνσης, με εξισώσεις $x_1 = A \eta \mu \omega t$ και $x_2 = 2A \eta \mu \omega t$. Το πλάτος της σύνθετης ταλάντωσης, είναι :

α. A

β. 3A

γ. 2A

Ποιο από τα παραπάνω είναι το σωστό;

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 4^ο

Σώμα μάζας $m_1 = 3\text{Kg}$ είναι στερεωμένο στην άκρη οριζοντίου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $K = 400\text{N/m}$, του οποίου το άλλο άκρο είναι ακλόνητα στερεωμένο.

Το σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σε λείο οριζόντιο επίπεδο με περίοδο T και πλάτος $A = 0,4\text{m}$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ το σώμα βρίσκεται στη θέση της μέγιστης θετικής απομάκρυνσης.

Τη χρονική στιγμή $t = T/6$, ένα σώμα μάζας $m_2 = 1\text{Kg}$ που κινείται στην ίδια κατεύθυνση με το σώμα μάζας m_1 και έχει ταχύτητα μέτρου $U_2 = 8\text{ m/s}$ συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με αυτό.

Να υπολογίσετε :

α. την αρχική φάση της ταλάντωσης του σώματος μάζας m_1

Μονάδες 5

β. τη θέση στην οποία βρίσκεται το σώμα μάζας m_1 τη στιγμή της σύγκρουσης

Μονάδες 7

γ. την περίοδο ταλάντωσης του συσσωματώματος

Μονάδες 6

δ. την ενέργεια της ταλάντωσης μετά την κρούση.

Μονάδες 7

Δίνονται : $\eta \mu \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$, $\sigma \nu \nu \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

ΘΕΜΑ 1ο

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

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

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

Μονάδες 1

ΘΕΜΑ 2ο

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

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2004

ΘΕΜΑ 1ο

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

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

- 5.
- α. Η αύξηση της αντίστασης σε κύκλωμα με φθίνουσα ηλεκτρική ταλάντωση συνεπάγεται και τη μείωση της περιόδου της.

Μονάδες 1

ΘΕΜΑ 2°

1. 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 UB 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

2. Σώμα μάζας m είναι κρεμασμένο από ελατήριο σταθεράς k και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση πλάτους A1 και συχνότητας f_1 . Παρατηρούμε ότι, αν η συχνότητα του διεγέρτη αυξηθεί και γίνει f_2 , το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης είναι πάλι A1. Για να γίνει το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης μεγαλύτερο του A1, 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 Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2004

ΘΕΜΑ 1°

1.2 Η συχνότητα της εξαναγκασμένης ταλάντωσης ...

- α. είναι πάντα ίση με την ιδιοσυχνότητα της ταλάντωσης.
- β. είναι πάντα μεγαλύτερη από την ιδιοσυχνότητα της ταλάντωσης.
- γ. είναι ίση με τη συχνότητα του διεγέρτη.
- δ. είναι πάντα μικρότερη από την ιδιοσυχνότητα της ταλάντωσης.

Μονάδες 5

2.2 Κύκλωμα LC με αντίσταση R εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με συχνότητα f_1 . Τότε το πλάτος του ρεύματος είναι A_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 A_1 .

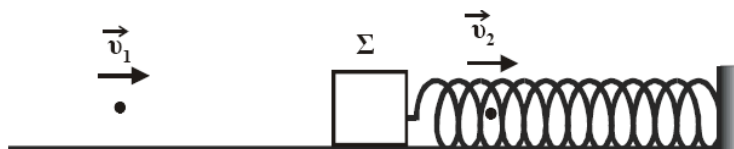
Μονάδες 3

2.2 B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 4^ο

Σώμα Σ μάζας $M = 0,1 \text{ kg}$ είναι δεμένο στο ένα άκρο οριζοντίου ελατηρίου και ηρεμεί. Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι σταθερά



συνδεδεμένο με κατακόρυφο τοίχο. Μεταξύ σώματος και οριζοντίου δαπέδου δεν εμφανίζονται τριβές. Βλήμα μάζας $m = 0,001 \text{ kg}$ κινούμενο κατά μήκος του άξονα του ελατηρίου με ταχύτητα $u_1 = 200 \text{ m/s}$ διαπερνά ακαριαία το σώμα Σ και κατά την

έξοδό του η ταχύτητά του γίνεται $u_2 = \frac{u_1}{2}$. Να βρεθούν:

α. Η ταχύτητα u με την οποία θα κινηθεί το σώμα Σ αμέσως μετά την έξοδο του βλήματος.

Μονάδες 6

β. Η μέγιστη επιμήκυνση του ελατηρίου.

Μονάδες 6

γ. Η περίοδος με την οποία ταλαντώνεται το σώμα Σ .

Μονάδες 6

δ. Η ελάττωση της μηχανικής ενέργειας κατά την παραπάνω κρούση.

Μονάδες 7

Δίνεται η σταθερά του ελατηρίου $k = 1000 \text{ N/m}$.

Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2004

ΘΕΜΑ 1ο

1.1 Όταν ένα σύστημα εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση στην οποία η αντιτιθέμενη δύναμη είναι ανάλογη της ταχύτητας, τότε

α. η περίοδος μεταβάλλεται.

β. η μηχανική ενέργεια παραμένει σταθερή.

γ. ο λόγος δύο διαδοχικών μεγίστων απομακρύνσεων προς την ίδια κατεύθυνση αυξάνεται.

δ. το πλάτος μειώνεται εκθετικά με το χρόνο.

Μονάδες 5

1.4 Σε μία γραμμική αρμονική ταλάντωση διπλασιάζουμε το πλάτος της. Τότε:

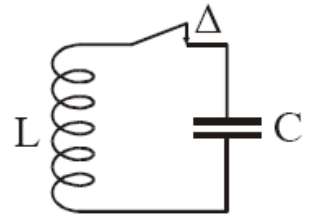
α. η περίοδος διπλασιάζεται.

- β. η συχνότητα διπλασιάζεται.
- γ. η ολική ενέργεια παραμένει σταθερή.
- δ. η μέγιστη ταχύτητα διπλασιάζεται.

ΘΕΜΑ 3ο

Η ολική ενέργεια ιδανικού κυκλώματος LC, του παρακάτω σχήματος, είναι $4,5 \cdot 10^{-5} \text{ J}$ η δε περίοδος $T = 4\pi \cdot 10^{-4} \text{ s}$. Εάν η χωρητικότητα του πυκνωτή είναι $C = 4 \cdot 10^{-5} \text{ F}$ να υπολογίσετε:

Μονάδες 5



1. το συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου.

Μονάδες 5

2. το πλάτος της έντασης του ρεύματος.

Μονάδες 5

3. το μέγιστο φορτίο στους οπλισμούς του πυκνωτή.

Μονάδες 6

4. το φορτίο στους οπλισμούς του πυκνωτή τη χρονική στιγμή που η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου στο πηνίο είναι τριπλάσια της ενέργειας του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή.

Μονάδες 9

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2004

ΘΕΜΑ 1ο

4. Ένα σύστημα ελατηρίου—μάζας εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A . Αν τετραπλασιάσουμε την ολική ενέργεια της ταλάντωσης αυτού του συστήματος, τότε

- α. η συχνότητα ταλάντωσης θα διπλασιαστεί.
- β. η σταθερά επαναφοράς θα τετραπλασιαστεί.
- γ. το πλάτος της ταλάντωσης θα τετραπλασιαστεί.
- δ. η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης θα διπλασιαστεί.

Μονάδες 5

Ομογενείς 2004

ΘΕΜΑ 1ο

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. $A = A_0 e^{-\Lambda t}$.

$$\gamma. A = A_0 e^{-\Lambda t}.$$

$$\delta. A = \frac{A_0}{\Lambda t}.$$

Μονάδες 5

5. α. Στην περίπτωση των ηλεκτρικών ταλαντώσεων κύριος λόγος απόσβεσης είναι η ωμική αντίσταση του κυκλώματος.
β. Σε μια φθίνουσα μηχανική ταλάντωση ο ρυθμός μείωσης του πλάτους μειώνεται, όταν αυξάνεται η σταθερά απόσβεσης b.
γ. Κατά το συντονισμό η ενέργεια μεταφέρεται στο σύστημα κατά το βέλτιστο τρόπο, γι' αυτό και το πλάτος της ταλάντωσης γίνεται μέγιστο.

Μονάδες 3

ΘΕΜΑ 2ο

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 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 6

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2005

ΘΕΜΑ 1ο

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:
- α. ίσες συχνότητες.
 - β. παραπλήσιες συχνότητες.
 - γ. διαφορετικές συχνότητες.
 - δ. συχνότητες που η μια είναι ακέραιο πολλαπλάσιο της άλλης.

Μονάδες 5

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

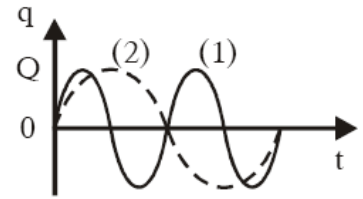
5. α. Σε κύκλωμα εξαναγκασμένων ηλεκτρικών ταλαντώσεων μεταβάλλουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή. Τότε μεταβάλλεται και η συχνότητα των ταλαντώσεων του κυκλώματος.

. Μονάδες 1

ΘΕΜΑ 2ο

1. Διαθέτουμε δύο κυκλώματα $(L_1 C_1)$ και $(L_2 C_2)$ 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 $\frac{I_1}{I_2}$ 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 Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2005

ΘΕΜΑ 1ο

1.1 Σώμα μάζας m που είναι προσδεδμένο σε οριζόντιο ελατήριο σταθεράς k , όταν απομακρύνεται από τη θέση ισορροπίας κατά A , εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο T . Αν τετραπλασιάσουμε την απομάκρυνση A , η περίοδος της ταλάντωσης γίνεται

α. $2T$.

β. T .

γ. $T/2$.

δ. $4T$.

Μονάδες 5

1.4 Στις εξαναγκασμένες ταλαντώσεις ένα σύστημα ταλαντώνεται με συχνότητα που είναι ίση με

- α. την ιδιοσυχνότητά του.
- β. τη συχνότητα του διεγέρτη.
- γ. τη διαφορά ιδιοσυχνότητας και συχνότητας του διεγέρτη.
- δ. το άθροισμα ιδιοσυχνότητας και συχνότητας του διεγέρτη.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2^ο

2.1. Δύο ιδανικά κυκλώματα L_1C_1 και L_2C_2 με αυτεπαγωγές L_1 και $L_2 = 4L_1$ έχουν την ίδια ολική ενέργεια.

2.1.A. Για τα πλάτη των ρευμάτων που διαρρέουν τα κυκλώματα θα ισχύει ότι

- α. $I_1 = 2I_2$.
- β. $I_1 = 4I_2$.
- γ. $I_1 = \frac{I_2}{2}$

Μονάδες 2

2.1.B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2005

ΘΕΜΑ 1^ο

1. Ένα σώμα εκτελεί αρμονική ταλάντωση πλάτους A .

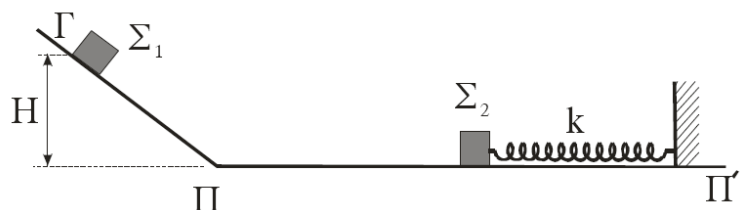
Η ταχύτητα του σώματος

- α. έχει την ίδια φάση με την επιτάχυνση a .
- β. είναι μέγιστη στις ακραίες θέσεις.
- γ. είναι μέγιστη, κατά μέτρο, στη θέση ισορροπίας.
- δ. έχει πάντα αντίθετη φορά από τη δύναμη επαναφοράς.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 4^ο

Το σώμα Σ_1 του σχήματος που έχει μάζα $m_1 = 2 \text{ kg}$ είναι δεμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου, σταθεράς k , του οποίου το άλλο άκρο είναι ακλόνητο. Το σώμα Σ_2 ταλαντώνεται οριζόντια πάνω στο λείο οριζόντιο επίπεδο $\Pi\Pi'$ με πλάτος $A = 0,1 \text{ m}$ και περίοδο



$$T = \frac{\pi}{5} \text{ s.}$$

A. Να υπολογίσετε:

1. Την τιμή της σταθεράς k του ελατηρίου.

Μονάδες 6

2. Τη μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης του σώματος Σ_2 .

Μονάδες 6

B. Το σώμα Σ_1 του σχήματος με μάζα $m_1 = 2 \text{ kg}$ αφήνεται ελεύθερο να ολισθήσει πάνω στο λείο πλάγιο επίπεδο, από τη θέση Γ . Η κατακόρυφη απόσταση της θέσης Γ από το οριζόντιο επίπεδο είναι $H = 1,8 \text{ m}$. Το σώμα Σ_1 , αφού φθάσει στη βάση του πλάγιου επιπέδου, συνεχίζει να κινείται, χωρίς να αλλάξει μέτρο ταχύτητας, πάνω στο οριζόντιο επίπεδο $\Pi\Pi'$. Το Σ_1 συγκρούεται μετωπικά (κεντρικά) και ελαστικά με το σώμα Σ_2 τη στιγμή που το Σ_2 έχει τη μέγιστη ταχύτητά του και κινείται αντίθετα από το Σ_1 .

1. Να υπολογίσετε τη μέγιστη συσπείρωση του ελατηρίου μετά από αυτή την κρούση.

Μονάδες 7

2. Να δείξετε πως στη συνέχεια το σώμα Σ_2 θα προλάβει το σώμα Σ_1 και θα συγκρουστούν πάλι πριν το σώμα Σ_1 φτάσει στη βάση του πλάγιου επιπέδου.

Η απόσταση από τη βάση του πλάγιου επιπέδου μέχρι το κέντρο της ταλάντωσης του Σ_2 είναι αρκετά μεγάλη. Η διάρκεια της κρούσης θεωρείται αμελητέα.

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$

Μονάδες 6

Ομογενείς 2005

ΘΕΜΑ 1^ο

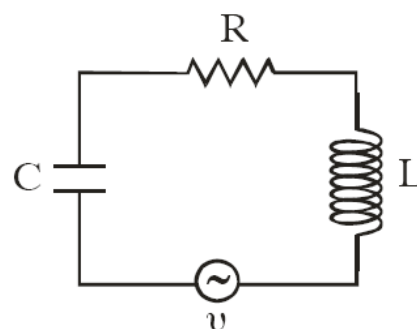
1. Στο κύκλωμα των εξαναγκασμένων ηλεκτρικών ταλαντώσεων του σχήματος

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. $\frac{1}{f_1 + f_2}$



δ. όταν η συχνότητα της εναλλασσόμενης τάσης γίνει ίση με την ιδιοσυχνότητα του κυκλώματος, έχουμε μεταφορά ενέργειας στο κύκλωμα κατά το βέλτιστο τρόπο.

$$\frac{1}{2|f_1 - f_2|}$$

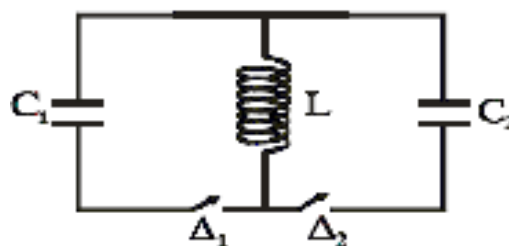
Μονάδες 5

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

Μονάδες 1

ΘΕΜΑ 2^ο

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) $2Q_1$.

Μονάδες 2

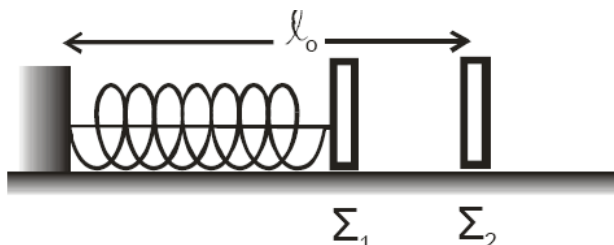
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ 3ο

Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 , αμελητέων διαστάσεων, με μάζες $m_1=1\text{kg}$ και $m_2=3\text{kg}$ αντίστοιχα είναι τοποθετημένα σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το σώμα Σ_1 είναι δεμένο στη μία άκρη οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k=100\text{ N/m}$. Η άλλη άκρη του

ελατηρίου, είναι ακλόνητα στερεωμένη. Το ελατήριο με τη βοήθεια νήματος είναι συσπειρωμένο κατά $0,2\text{m}$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το Σ_2 ισορροπεί στο οριζόντιο επίπεδο στη θέση που αντιστοιχεί στο φυσικό μήκος ℓ_0 του ελατηρίου.



Κάποια χρονική στιγμή κόβουμε το νήμα και το σώμα Σ_1 κινούμενο προς τα δεξιά συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με το σώμα Σ_2 . Θεωρώντας ως αρχή μέτρησης των χρόνων τη στιγμή της κρούσης και ως θετική φορά κίνησης την προς τα δεξιά, να υπολογίσετε

α. την ταχύτητα του σώματος Σ_1 λίγο πριν την κρούση του με το σώμα Σ_2 .

Μονάδες 6

β. τις ταχύτητες των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 , αμέσως μετά την κρούση.

Μονάδες 6

γ. την απομάκρυνση του σώματος Σ_1 , μετά την κρούση, σε συνάρτηση με το χρόνο.

Μονάδες 6

δ. την απόσταση μεταξύ των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 όταν το σώμα Σ_1 ακινητοποιείται στιγμιαία για δεύτερη φορά.

Δεχθείτε την κίνηση του σώματος Σ_1 τόσο πριν, όσο και μετά την κρούση ως απλή αρμονική ταλάντωση σταθεράς k .

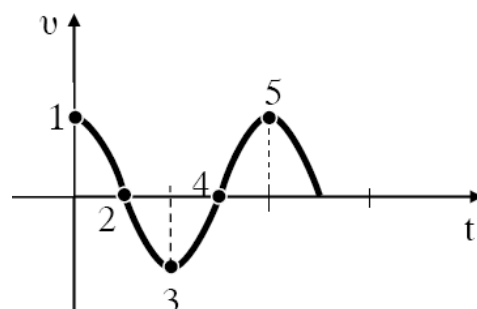
Δίνεται $\pi=3,14$

Μονάδες 7

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2006

ΘΕΜΑ 1ο

1.2 Το διάγραμμα του σχήματος παριστάνει την ταχύτητα ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σε συνάρτηση με το χρόνο. Στην περίπτωση αυτή



- α. στα σημεία 1 και 5 το σώμα βρίσκεται στη μέγιστη απομάκρυνση.
- β. στα σημεία 2 και 4 το σώμα βρίσκεται στη μέγιστη απομάκρυνση.
- γ. στα σημεία 4 και 5 το σώμα βρίσκεται στη θέση ισορροπίας.
- δ. στα σημεία 3 και 4 το σώμα βρίσκεται στη θέση ισορροπίας.

Μονάδες 5

1.4 Σε ένα ιδανικό κύκλωμα LC το φορτίο του πυκνωτή μεταβάλλεται σε συνάρτηση με το χρόνο σύμφωνα με τη σχέση $q=Q\sin\omega t$. Για το σύστημα αυτό

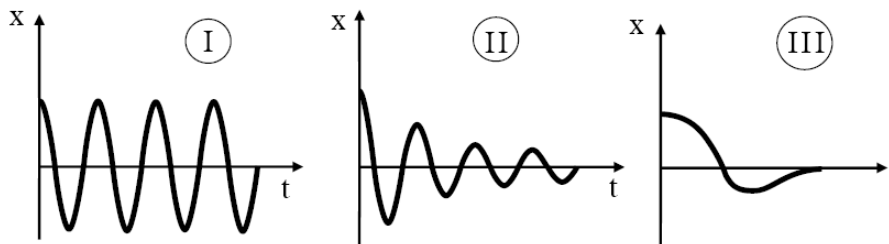
- α. η περίοδος ταλάντωσης του κυκλώματος δίνεται από τη σχέση $T = 2\pi/\sqrt{LC}$
- β. η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα περιγράφεται από τη σχέση $i=-Q\omega\cos\omega t$.
- γ. τη χρονική στιγμή $t=0$ η ενέργεια του πυκνωτή είναι 0.
- δ. η ενέργεια του πυκνωτή μια τυχαία χρονική στιγμή δίνεται από τη σχέση $U=Cq^2/2$.

Μονάδες 5

1.5 δ. Δυο αρμονικές ταλαντώσεις έχουν την ίδια διεύθυνση και γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο με το ίδιο πλάτος αλλά λίγο διαφορετικές συχνότητες. Στη σύνθεση των ταλαντώσεων αυτών ο χρόνος ανάμεσα σε δυο διαδοχικές μεγιστοποιήσεις του πλάτους ονομάζεται περίοδος των διακροτημάτων.

Μονάδες 1

2.3 Δίνονται οι γραφικές παραστάσεις που απεικονίζουν την ταλάντωση που εκτελούν τα συστήματα ανάρτησης τριών αυτοκινήτων που κινούνται με την ίδια ταχύτητα όταν συναντούν το ίδιο εξόγκωμα στο δρόμο.



2.3A. Το αυτοκίνητο του οποίου το σύστημα ανάρτησης λειτουργεί καλύτερα είναι το

- α. I.
- β. II.
- γ. III.

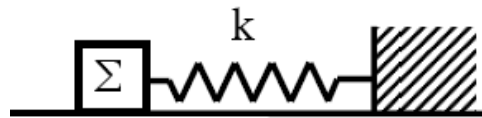
Μονάδες 3

2.3B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 3^ο

Το σώμα Σ του σχήματος είναι συνδεδεμένο στο άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k=900 \text{ N/m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο. Το σύστημα ταλαντώνεται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με περίοδο $T=(\pi/15) \text{ s}$. Το σώμα τη χρονική στιγμή $t=0$ διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του με ταχύτητα $u=6 \text{ m/s}$ κινούμενο προς τα δεξιά. Να βρείτε:



A. Το πλάτος της ταλάντωσης του σώματος.

Μονάδες 5

B. Τη μάζα του σώματος.

Μονάδες 5

Γ. Την απομάκρυνση του σώματος από τη θέση ισορροπίας σε συνάρτηση με το χρόνο και να τη σχεδιάσετε σε αριθμημένους άξονες για το χρονικό διάστημα από 0

έως $\frac{2\pi}{15} \text{ s}$.

Μονάδες 8

Δ. Για ποιες απομακρύνσεις ισχύει $K=3U$, όπου K η κινητική ενέργεια και U η δυναμική ενέργεια του συστήματος.

Μονάδες 7

Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2006

2. Η συχνότητα ταλάντωσης f ενός συστήματος ελατηρίου _ μάζας

α. είναι ανεξάρτητη από τη σταθερά K του ελατηρίου.

β. είναι ανεξάρτητη από το πλάτος A της ταλάντωσης.

γ. εξαρτάται από την ενέργεια του ταλαντωτή.

δ. είναι ανεξάρτητη από τη μάζα του ταλαντωτή.

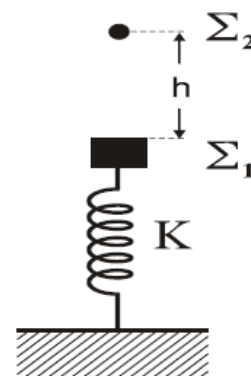
Μονάδες 5

5. α. Η περίοδος φθίνουσας ταλάντωσης, για ορισμένη τιμή της σταθεράς

απόσβεσης, διατηρείται σταθερή.

ΘΕΜΑ 4^ο

Κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς $K=100 \text{ N/m}$ έχει το κάτω άκρο του στερεωμένο στο δάπεδο. Στο επάνω άκρο του ελατηρίου έχει προσδεθεί σώμα Σ_1 με μάζα $M=4 \text{ kg}$ που ισορροπεί. Δεύτερο σώμα Σ_2 με μάζα $m=1 \text{ kg}$ βρίσκεται πάνω από το πρώτο σώμα Σ_1 σε άγνωστο ύψος h , όπως φαίνεται στο σχήμα. Μετακινούμε το σώμα Σ_1



προς τα κάτω κατά $d = \frac{\pi}{20}$ m και το αφήνουμε ελεύθερο, ενώ την ίδια στιγμή αφήνουμε ελεύθερο και το δεύτερο σώμα Σ_2 .

α. Να υπολογίσετε την τιμή του ύψους h ώστε τα δύο σώματα να συναντηθούν στη θέση ισορροπίας του σώματος Σ_1 .

Μονάδες 6

β. Αν η κρούση των δύο σωμάτων είναι πλαστική να δείξετε ότι το συσσωμάτωμα αμέσως μετά την κρούση ακινητοποιείται στιγμιαία.

Μονάδες 6

γ. Να υπολογίσετε το πλάτος της ταλάντωσης του συσσωματώματος.

Μονάδες 6

δ. Να υπολογίσετε το μέτρο της μέγιστης δύναμης που ασκεί το ελατήριο στο συσσωμάτωμα.

Μονάδες 7

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$. Να θεωρήσετε ότι $\pi^2 = 10$

Ομογενείς 2006

ΘΕΜΑ 1^ο

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. $i = -Q\omega \cos \omega t$.

β. $i = -\frac{Q}{\omega} \eta \mu \omega t$.

γ. $i = Q\omega \sin \omega t$.

δ. $i = Q\omega \eta \mu \omega t$.

Μονάδες 5

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

ΘΕΜΑ 1ο

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

Μονάδες 1

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2007

ΘΕΜΑ 1ο

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 $3/4$ της αρχικής του ενέργειας το πλάτος της ταλάντωσης του είναι:

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

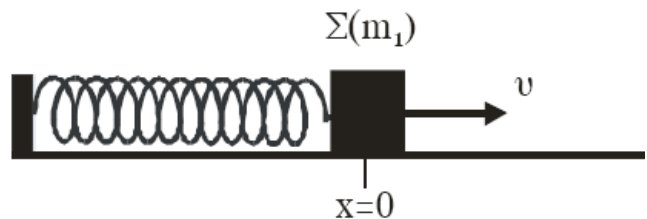
Μονάδες 5

5ε. Σε κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων με πηνίο, πυκνωτή και αντίσταση, αν η τιμή της αντίστασης υπερβεί κάποιο όριο, η ταλάντωση γίνεται απεριοδική.

Μονάδες 1

ΘΕΜΑ 4ο

Ένα σώμα Σ μάζας m_1 είναι δεμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ελατηρίου σταθεράς K . Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι ακλόνητα στερεωμένο.



Το σύστημα ελατήριο-μάζα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σε λείο οριζόντιο επίπεδο και τη χρονική στιγμή $t=0$ το σώμα Σ διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του, κινούμενο κατά τη θετική φορά.

Η εξίσωση της απομάκρυνσης της ταλάντωσης του σώματος Σ δίνεται από τη σχέση $x = 0,1\eta\mu 10t$ (SI). Η ολική ενέργεια της ταλάντωσης είναι $E = 6$ J. Τη χρονική στιγμή

$t = \frac{\pi}{10}$ s στο σώμα Σ σφηνώνεται βλήμα μάζας $m_2 = m_1/2$ κινούμενο με ταχύτητα u_2

κατά την αρνητική φορά. Το συσσωμάτωμα που προκύπτει μετά την κρούση εκτελεί

νέα απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους $A' = 0,1\sqrt{6}$ m

α. Να υπολογίσετε τη σταθερά K του ελατηρίου (μονάδες 4) και τη μάζα m_1 του σώματος Σ (μονάδες 4).

Μονάδες 8

β. Να υπολογίσετε την ολική ενέργεια E' (μονάδες 4) και τη γωνιακή συχνότητα ω' της ταλάντωσης του συσσωματώματος (μονάδες 4).

Μονάδες 8

γ. Να υπολογίσετε την ταχύτητα u_2 του βλήματος πριν από την κρούση.

Μονάδες 9

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2007

ΘΕΜΑ 1^ο

1.2 Το αποτέλεσμα της σύνθεσης δύο αρμονικών ταλαντώσεων που γίνονται πάνω στην ίδια διεύθυνση και γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας είναι μια νέα αρμονική ταλάντωση, όταν οι δύο αρχικές ταλαντώσεις έχουν

- α. παραπλήσιες συχνότητες και ίδια πλάτη.
- β. παραπλήσιες συχνότητες και διαφορετικά πλάτη.
- γ. ίδιες συχνότητες και διαφορετικά πλάτη.
- δ. ίδια πλάτη και διαφορετικές συχνότητες.

Μονάδες 5

1.4 Σε μια φθίνουσα ταλάντωση που η αντιτιθέμενη δύναμη είναι της μορφής $F=-bv$, με b σταθερό,

- α. ο λόγος δύο διαδοχικών πλάτων μειώνεται σε σχέση με το χρόνο.
- β. η περίοδος της ταλάντωσης εξαρτάται από το πλάτος.
- γ. το πλάτος παραμένει σταθερό σε σχέση με το χρόνο.
- δ. η περίοδος παραμένει σταθερή σε σχέση με το χρόνο

Μονάδες 5

1.5 **Σωστή, ή Λανθασμένη.**

β. Τα κτήρια κατά τη διάρκεια ενός σεισμού εκτελούν εξαναγκασμένη ταλάντωση.

Μονάδες 1

ΘΕΜΑ 3^ο

Στο ένα άκρο ιδανικού ελατηρίου είναι στερεωμένο σώμα μάζας $m_1=1,44\text{kg}$, ενώ το άλλο του άκρο είναι ακλόνητο. Πάνω στο σώμα κάθετα ένα πουλί μάζας m_2 και το σύστημα ταλαντώνεται σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης του συστήματος είναι $0,4\pi \text{ m/s}$ και η δυναμική του ενέργεια μηδενίζεται κάθε $0,5\text{s}$. Όταν το σύστημα διέρχεται από την ακραία θέση ταλάντωσης, το πουλί πετά κατακόρυφα και το νέο σύστημα ταλαντώνεται με κυκλική συχνότητα $2,5\pi \text{ r/s}$. Να βρείτε::

A. Την περίοδο και το πλάτος της αρχικής ταλάντωσης.

Μονάδες 6

B. Τη σταθερά του ελατηρίου.

Μονάδες 6

Γ. Τη μέγιστη ταχύτητα της νέας ταλάντωσης.

Μονάδες 6

Δ. Τη μάζα του πουλιού.

Μονάδες 7

Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2007

ΘΕΜΑ 1^ο

5. α. Η ολική ενέργεια σε ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC είναι ανάλογη με το φορτίο του πυκνωτή.

Μονάδες 1

δ. Το έργο της δύναμης που προκαλεί την απόσβεση σε μια φθίνουσα μηχανική ταλάντωση είναι πάντα θετικό.

Μονάδες 1

ΘΕΜΑ 2^ο

2.1. Στα κάτω άκρα δύο κατακόρυφων ελατηρίων A και B των οποίων τα άλλα άκρα είναι ακλόνητα στερεωμένα, ισορροπούν δύο σώματα με ίσες μάζες. Απομακρύνουμε και τα δύο σώματα προς τα κάτω κατά d και τα αφήνουμε ελεύθερα, ώστε αυτά να εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση. Αν η σταθερά του ελατηρίου A είναι τετραπλάσια από τη σταθερά του ελατηρίου B, ποιος είναι τότε ο λόγος των μέγιστων

ταχυτήτων $\frac{u_{A,\max}}{u_{B,\max}}$ των δύο σωμάτων;

α. $\frac{1}{2}$ β. 1 γ. 2

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

Ομογενείς 2007

ΘΕΜΑ 1°

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

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

ΘΕΜΑ 2°

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 $\frac{U_E}{U_B}$ είναι:

α. 1/8 β. 1/3 γ. 3

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

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:

$x = 0,2\eta\mu(998 \text{ πt})$, $x = 0,2\eta\mu(1002 \text{ πt})$ (όλα τα μεγέθη στο S.I.). Ο χρόνος ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς ²μηδενισμούς 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

ΘΕΜΑ 1^ο

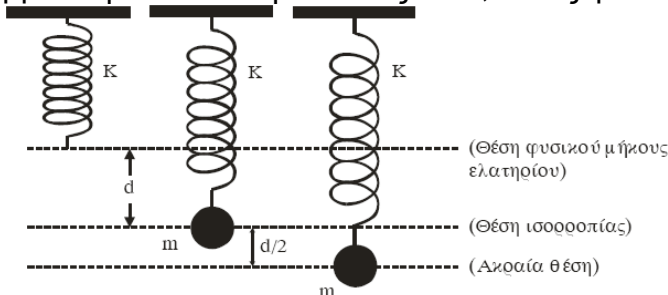
3. Η κίνηση που προκύπτει από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων
- είναι ανεξάρτητη από τις συχνότητες των επιμέρους αρμονικών ταλαντώσεων.
 - είναι ανεξάρτητη από τη διαφορά φάσης των δύο ταλαντώσεων.
 - είναι ανεξάρτητη από τις διευθύνσεις των δύο αρμονικών ταλαντώσεων.
 - εξαρτάται από τα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

Μονάδες 5

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

Μονάδες 1**ΘΕΜΑ 2^ο**

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 $d/2$, όπως φαίνεται στο σχήμα.



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

Να επιλέξετε το γράμμα που

αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

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

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6**ΘΕΜΑ 3^ο**

Ιδανικό κύκλωμα LC εκτελεί αμείωτη ηλεκτρική ταλάντωση με περίοδο $T = 4\pi \cdot 10^{-3}$ 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 $2 \cdot 10^{-3}$ 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 Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2008

ΘΕΜΑ 1^ο

1.2 Ένα σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο αρμονικές ταλαντώσεις ίδιας διεύθυνσης και ίδιου πλάτους A , που πραγματοποιούνται γύρω από το ίδιο σημείο. Αν οι συχνότητες των δύο ταλαντώσεων f_1 και f_2 διαφέρουν λίγο μεταξύ τους, τότε

α. το σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.

β. το πλάτος της ταλάντωσης παραμένει σταθερό.

γ. το μέγιστο πλάτος της ταλάντωσης είναι $2A$.

δ. η περίοδος του διακροτήματος είναι ανάλογη με τη διαφορά συχνοτήτων $f_1 - f_2$.

Μονάδες 5

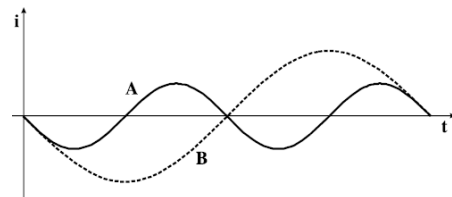
1.5 δ. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα του ταλαντούμενου συστήματος είναι διαφορετική από αυτή του διεγέρτη.

Μονάδες 1

2.3 Θεωρούμε δύο κυκλώματα $A (L_A, C)$ και $B (L_B, C)$ που εκτελούν ελεύθερες

αμείωτης ηλεκτρικές ταλαντώσεις. Οι πυκνωτές στα δύο κυκλώματα έχουν την ίδια χωρητικότητα C .

Οι καμπύλες A και B παριστάνουν τα ρεύματα στα δύο πηνία σε συνάρτηση με τον χρόνο. Για τους συντελεστές αυτεπαγωγής L_A, L_B των πηνίων στα



δύο κυκλώματα ισχύει ότι

α. $L_A = 4 L_B$.

β. $L_B = 4 L_A$.

γ. $L_A = 2 L_B$.

Μονάδες 3

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

Δ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ 2008

ΘΕΜΑ 1^ο

3. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση έχουν πάντα την ίδια φορά:

- α. η ταχύτητα και η επιτάχυνση.
- β. η ταχύτητα και η απομάκρυνση.
- γ. η δύναμη επαναφοράς και η απομάκρυνση.
- δ. η δύναμη επαναφοράς και η επιτάχυνση.

Μονάδες 5

5. α. Η απλή αρμονική ταλάντωση είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.

Μονάδες 1

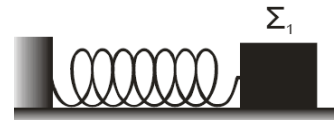
ΘΕΜΑ 2^ο

2.1. Το σώμα Σ_1 του παρακάτω σχήματος είναι δεμένο στο ελεύθερο άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου του οποίου το άλλο άκρο είναι ακλόνητο. Το σώμα Σ_1 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A σε λείο οριζόντιο δάπεδο.

Το μέτρο της μέγιστης επιτάχυνσης του Σ_1 είναι $a_{1\max}$.

Το σώμα Σ_1 αντικαθίσταται από άλλο σώμα Σ_2 διπλάσιας μάζας, το οποίο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση ίδιου πλάτους A .

Για το μέτρο $a_{2\max}$ της μέγιστης επιτάχυνσης του Σ_2 , ισχύει:



α. $a_{2\max} = \frac{a_{1\max}}{2}$ β. $a_{2\max} = a_{1\max}$ γ. $a_{2\max} = 2a_{1\max}$.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή σχέση.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 3^ο

Πυκνωτής χωρητικότητας $2 \cdot 10^{-6} \text{ F}$ φορτίζεται σε τάση 50 V . Τη χρονική στιγμή $t = 0$ οι οπλισμοί του πυκνωτή συνδέονται στα άκρα ιδανικού πηνίου με συντελεστή αυτεπαγωγής $2 \cdot 10^{-2} \text{ H}$ και το κύκλωμα εκτελεί αμείωτη ηλεκτρική ταλάντωση.

α. Να υπολογίσετε την περίοδο της ηλεκτρικής ταλάντωσης.

Μονάδες 7

β. Να γράψετε την εξίσωση η οποία δίνει την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο σε συνάρτηση με το χρόνο.

Μονάδες 8

γ. Να υπολογίσετε το λόγο της ενέργειας του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή προς την ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου, όταν το πηνίο διαρρέεται από ρεύμα έντασης $i = 0,1 \text{ A}$.

Δίνεται: $\pi = 3,14$.

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ 1°

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

Μονάδες 5

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

Μονάδες 5

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:

- $\frac{T}{2}$
- $3T$
- $2T$
- $\frac{T}{4}$

Μονάδες 5**ΘΕΜΑ 2°**

3. Υλικό σημείο Σ εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A και κυκλικής συχνότητας ω . Η μέγιστη τιμή του μέτρου της ταχύτητας του είναι u_0 και του μέτρου της επιτάχυνσής του είναι a_0 . Αν x , u , a είναι τα μέτρα της απομάκρυνσης, της ταχύτητας και της επιτάχυνσης του Σ αντίστοιχα, τότε σε κάθε χρονική στιγμή ισχύει:
- $u^2 = \omega (A^2 - x^2)$, β. $x^2 = \omega (a_0^2 - a^2)$, γ. $a^2 = \omega (u_0^2 - u^2)$.

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2009

ΘΕΜΑ 1°

5. δ. Η ενέργεια ταλάντωσης ιδανικού κυκλώματος LC είναι ίση με $CQ^2/2$, όπου Q το μέγιστο φορτίο του πυκνωτή και C η χωρητικότητα του πυκνωτή.

Μονάδες 1

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

Μονάδες 1

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 :

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

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 $t = \pi/15 \text{ s}$ 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 $t = \pi/120 \text{ s}$.

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

$$\eta\mu \frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}, \quad \text{συν} \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}, \quad \eta\mu A + \eta\mu B = 2 \text{συν} \frac{A - B}{2} \eta\mu \frac{A + B}{2}.$$

Μονάδες 7

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2009

ΘΕΜΑ 1^ο

1.1 Σε φθίνουσα μηχανική ταλάντωση της οποίας το πλάτος μειώνεται εκθετικά με τον χρόνο, για ορισμένη τιμή της σταθεράς απόσβεσης, η περίοδος της ταλάντωσης με την πάροδο του χρόνου

α. αυξάνεται.

β. διατηρείται σταθερή.

γ. μειώνεται γραμμικά.

δ. μειώνεται εκθετικά.

Μονάδες 5

1.2 Η συνολική δύναμη F που ασκείται σε ένα σώμα που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση συνδέεται με την απομάκρυνση x από τη θέση ισορροπίας του σώματος με τη σχέση (D θετική σταθερά)

α. $F=Dx$.

β. $F=-Dx^2$

γ. $F=-Dx$.

δ. $F=Dx^2$

Μονάδες 5

1.5. β. Στη φθίνουσα ηλεκτρική ταλάντωση ενός κυκλώματος ένας από τους λόγους απόσβεσης είναι η ωμική αντίσταση του κυκλώματος.

Μονάδες 1

γ. Το πλάτος σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση είναι ανεξάρτητο από τη συχνότητα του διεγέρτη.

Μονάδες 1

ΘΕΜΑ 3^ο

Σε ιδανικό κύκλωμα LC παραγωγής ηλεκτρικών ταλαντώσεων, η ένταση του ρεύματος i που διαρρέει το κύκλωμα συναρτηθεί του χρόνου t δίνεται από τη σχέση:

$$i = -0,5\eta\mu 10^4 t \text{ (S.I.)}$$

Το πηνίο έχει συντελεστή αυτεπαγωγής $L=10^{-2}$ H.

Να υπολογίσετε:

α. Την περίοδο T των ηλεκτρικών ταλαντώσεων.

Μονάδες 6

β. Τη χωρητικότητα C του πυκνωτή.

Μονάδες 6

γ. Το μέγιστο φορτίο Q του πυκνωτή.

Μονάδες 6

δ. Την απόλυτη τιμή της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα, όταν το ηλεκτρικό φορτίο του πυκνωτή είναι $q=10^{-5}$ C

Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ 2009

ΘΕΜΑ 1^ο

3. Σ' ένα ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC το μέγιστο φορτίο Q ενός οπλισμού του πυκνωτή

α. παραμένει σταθερό.

- β. μειώνεται εκθετικά με το χρόνο.
- γ. μειώνεται γραμμικά με το χρόνο.
- δ. αυξάνεται.

Μονάδες 5

4. Μηχανικό σύστημα έχει ιδιοσυχνότητα ίση με 10Hz και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Το σύστημα απορροφά ενέργεια κατά το βέλτιστο τρόπο, όταν η συχνότητα του διεγέρτη είναι

- α. 1Hz.
- β. 10Hz.
- γ. 100Hz.
- δ. 1000Hz.

Μονάδες 5

5. ε. Σε μία φθίνουσα ταλάντωση το πλάτος της παραμένει σταθερό.

Μονάδες 1

ΘΕΜΑ 2ο

2.1. Στο ελεύθερο άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς K ισορροπεί σώμα μάζας m . Εκτρέπουμε το σώμα κατακόρυφα προς τα κάτω και το αφήνουμε ελεύθερο να εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση.

Αν η εκτροπή ήταν μεγαλύτερη, τότε ο χρόνος μιας πλήρους αρμονικής ταλάντωσης του σώματος θα ήταν

- α. μεγαλύτερος,
- β. μικρότερος,
- γ. ίδιος και στις δύο περιπτώσεις.

Μονάδες 3

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 5

Ομογενείς 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

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

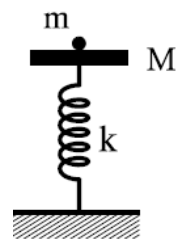
A5.

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

Μονάδες 1

B2. Δίσκος μάζας M είναι στερεωμένος στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k , και σαρροπεί (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:



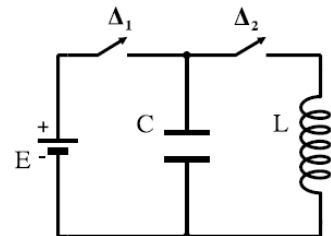
α. $\frac{1}{2} \frac{m^2 g^2}{k}$ β. $\frac{1}{2} \frac{M^2 g^2}{k}$ γ. $\frac{1}{2} \frac{(M + m)^2 g^2}{k}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6).

Μονάδες 8

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 ανοιχτός.



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

A5.

α. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση, όταν το σώμα διέρχεται από τη θέση ισορροπίας, η ταχύτητά του είναι μηδέν.

Μονάδες 1

B2. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα συντονισμού είναι 10Hz. Αν η συχνότητα του διεγέρτη από 10Hz γίνει 20Hz, το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης

α. μειώνεται

β. αυξάνεται

γ. παραμένει σταθερό

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 6)

Μονάδες 8

B3. Δίδεται ιδανικό κύκλωμα LC. Όταν ο διακόπτης είναι ανοικτός, η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή είναι E. Κάποια χρονική στιγμή μετά το κλείσιμο του διακόπτη η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή γίνεται E/4 . Η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου εκείνη τη στιγμή γίνεται

α. E/4

β. 5E/4

γ. 3E/4

δ. 0

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 6)

Μονάδες 8

Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ 2010

A3. Όταν σε μια απλή αρμονική ταλάντωση διπλασιάσουμε το πλάτος της, τότε διπλασιάζεται και η

α. περίοδος.

β. συχνότητα.

γ. ολική ενέργεια.

δ. μέγιστη ταχύτητα.

Μονάδες 5

A5.

α. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση το πλάτος της ταλάντωσης εξαρτάται από τη συχνότητα του διεγέρτη.

ε. Το φαινόμενο του συντονισμού συμβαίνει στις εξαναγκασμένες ταλαντώσεις.

Μονάδες 2

B3. Τα δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες m και $2m$ αντίστοιχα είναι δεμένα στα άκρα δύο ελατηρίων με σταθερές K και $K/2$, όπως φαίνεται στο σχήμα, και εκτελούν απλές αρμονικές ταλαντώσεις με ίσες ενέργειες ταλάντωσης.

Οι τριβές θεωρούνται αμελητέες.



Το πλάτος ταλάντωσης A_1 του σώματος Σ_1 είναι

- α. μικρότερο
- β. ίσο
- γ. μεγαλύτερο

από το πλάτος ταλάντωσης A_2 του σώματος Σ_2 .

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή φράση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 7).

Μονάδες 9

Ομογενείς **2010**

A1. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση, όπου η δύναμη που αντιτίθεται στη κίνηση είναι της μορφής $F_{αντ} = -bu$, όπου b θετική σταθερά και u 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.

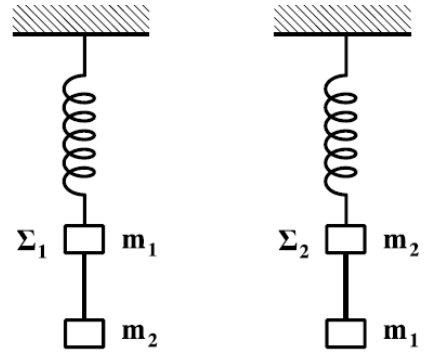
Μονάδες 5

A5.

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

Μονάδες 1

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:

$$\alpha. \frac{E_1}{E_2} = \frac{m_2}{m_1} \quad \beta. \frac{E_1}{E_2} = \frac{m_2^2}{m_1^2} \quad \gamma. \frac{E_1}{E_2} = 1$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6)

Μονάδες 8

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:

$$\alpha. \frac{f_1 + f_2}{2} \quad \beta. \frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2} \quad \gamma. \frac{f_2 - f_1}{2}$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6)

Μονάδες 8

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ και
Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β') 2011

A1. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση, όπου η δύναμη που αντιτίθεται στη κίνηση είναι της μορφής $F_{αντ} = -bu$, όπου b θετική σταθερά και u 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

A4. Στην απλή αρμονική ταλάντωση

α. η δυναμική ενέργεια παραμένει σταθερή.

- β. η ολική ενέργεια μεταβάλλεται αρμονικά με το χρόνο.
- γ. η ολική ενέργεια παραμένει σταθερή.
- δ. η κινητική ενέργεια παραμένει σταθερή.

Μονάδες 5

A5.

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

Μονάδες 1

Μονάδες 8

- 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:

$$\alpha. \frac{f_1 + f_2}{2} \quad \beta. \frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2} \quad \gamma. \frac{f_2 - f_1}{2}$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6)

Μονάδες 8

Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ 2011

- 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

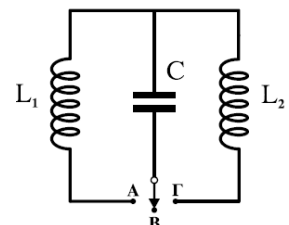
A5.

- α. Η ενέργεια ταλάντωσης στην απλή αρμονική ταλάντωση μεταβάλλεται αρμονικά με το χρόνο.
- β. Σε μία εξαναγκασμένη ταλάντωση ο διεγέρτης επιβάλλει στην ταλάντωση τη συχνότητά του.

Μονάδες 2

- 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:

$$\alpha. \frac{I_{\max,1}}{I_{\max,2}} = \sqrt{2}, \quad \beta. \frac{I_{\max,1}}{I_{\max,2}} = \sqrt{3}, \quad \gamma. \frac{I_{\max,1}}{I_{\max,2}} = 2.$$

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 Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2011

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

A5.

- α. Η ενέργεια ταλάντωσης στην απλή αρμονική ταλάντωση μεταβάλλεται αρμονικά με το χρόνο.
- β. Σε μία εξαναγκασμένη ταλάντωση ο διεγέρτης επιβάλλει στην ταλάντωση τη συχνότητά του.

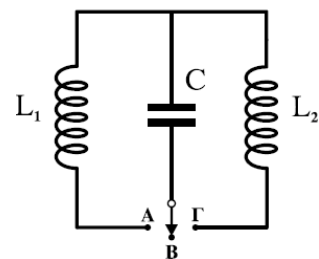
Μονάδες 2

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:



$$\alpha. \frac{I_{\max, 1}}{I_{\max, 2}} = \sqrt{2}, \quad \beta. \frac{I_{\max, 1}}{I_{\max, 2}} = \sqrt{3}, \quad \gamma. \frac{I_{\max, 1}}{I_{\max, 2}} = 2.$$

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 Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2011

A3. Σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις με εξισώσεις $x_1 = A_1 \eta \mu \omega t$ και $x_2 = A_2 \eta \mu(\omega t + \pi)$ που γίνονται στην ίδια διεύθυνση και γύρω από το ίδιο σημείο, με $A_2 > A_1$.

Η σύνθετη ταλάντωση που προκύπτει έχει φάση απομάκρυνσης

α. ωt και πλάτος $A_2 - A_1$

β. $\omega t + \pi$ και πλάτος $A_2 - A_1$

δ. $\omega t + \pi$ και πλάτος $(A_1 + A_2)/2$

Μονάδες 5

A4. Σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A . Αν το πλάτος της ταλάντωσης αυτής διπλασιαστεί, τότε διπλασιάζεται

α. η περίοδος.

β. η συχνότητα.

γ. η ολική ενέργεια της ταλάντωσης.

δ. η μέγιστη ταχύτητα του σώματος.

Μονάδες 5

A5.

γ. Όλες οι ταλαντώσεις στο μακρόκοσμο είναι φθίνουσες.

Μονάδες 1

B2. Σύστημα εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση σταθερού πλάτους. Η ιδιοσυχνότητα

του συστήματος είναι f_0 και η περίοδος του διεγέρτη είναι T_1 , όπου $T_1 > \frac{1}{f_0}$. Αν η

περίοδος του διεγέρτη αυξηθεί, τότε το πλάτος της ταλάντωσης

α. μικραίνει.

β. παραμένει το ίδιο.

γ. μεγαλώνει.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή φράση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6).

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Γ

Ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC αποτελείται από πυκνωτή χωρητικότητας $C=10^{-6}$ F και πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L=10^{-4}$ H.

Γ1. Να υπολογίσετε τη συχνότητα της ηλεκτρικής ταλάντωσης.

Μονάδες 5

Γ2. Να υπολογίσετε το μέγιστο φορτίο του πυκνωτή, αν γνωρίζουμε ότι το ηλεκτρικό φορτίο του πυκνωτή είναι $q=4 \cdot 10^{-7}$ C, όταν η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα είναι $i=3 \cdot 10^{-2}$ A.

Μονάδες 6

Γ3. Να υπολογίσετε το φορτίο του θετικού οπλισμού του πυκνωτή τις χρονικές στιγμές κατά τις οποίες η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου είναι τριπλάσια από την ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή.

Μονάδες 7

Γ4. Αν τη χρονική στιγμή $t=0$ ο πυκνωτής έχει το μέγιστο φορτίο του, να γράψετε την εξίσωση της ενέργειας του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή σε συνάρτηση με το χρόνο (μονάδες 2) και να την παραστήσετε γραφικά για χρονικό διάστημα μιας περιόδου της ηλεκτρικής ταλάντωσης (μονάδες 5).

Για το σχεδιασμό της γραφικής παράστασης να χρησιμοποιήσετε το χαρτί μιλιμετρέ του τετραδίου σας.

Μονάδες 7

Ομογενείς 2011