

Ονοματεπώνυμο:

Πάτρα

/ 2012

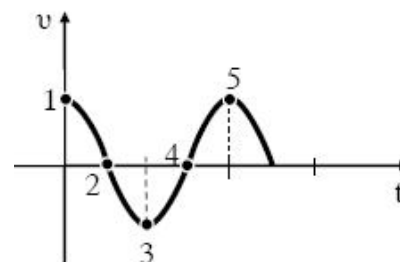
ΘΕΜΑ Α (5+5+5+10=25)**Στις ερωτήσεις Α1 ως Α3 μία είναι η σωστή απάντηση.**

Α1. Σώμα μάζας m που είναι προσδεμένο σε οριζόντιο ελατήριο σταθεράς K και εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο T . Αν τετραπλασιάσουμε την μάζα του σώματος, η περίοδος της ταλάντωσης γίνεται

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

Α2. 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.



Α3. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση το πλάτος μειώνεται εκθετικά με το χρόνο.

- α. Ο λόγος δυο διαδοχικών απομακρύνσεων προς την ίδια κατεύθυνση μειώνεται με το χρόνο.
β. Η περίοδος της ταλάντωσης μειώνεται σε σχέση με το χρόνο.
γ. Η αντιτιθέμενη δύναμη είναι ανάλογη με την απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας.
δ. Το μέτρο της δύναμης απόσβεσης μεγιστοποιείται όταν το σώμα διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του.

Α4. Ερωτήσεις Σωστό-Λάθος

- α. Η απλή αρμονική ταλάντωση είναι επιταχυνόμενη κίνηση.
β. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση, όταν το σώμα διέρχεται από τη θέση ισορροπίας, η ταχύτητά του είναι μέγιστη.
γ. Η ενέργεια ταλάντωσης στην απλή αρμονική ταλάντωση μεταβάλλεται με συχνότητα ίση με τη συχνότητα της απομάκρυνσης.
δ. Αν διπλασιάσουμε την τάση της πηγής που φόρτισε αρχικά τον πυκνωτή η ολική ενέργεια σε ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC διπλασιάζεται.
ε. Στις ηλεκτρικές ταλαντώσεις ο πυκνωτής φορτίζεται όταν η αλγεβρικές τιμές φορτίου και έντασης ρεύματος είναι ομόσημες.

ΘΕΜΑ Β (15+20=35)

Β1. 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, με δεδομένα τα k, A .

B2. Δύο ιδανικά κυκλώματα L_1C_1 και L_2C_2 με αυτεπαγωγές L_1 και $L_2 = 4L_1$ έχουν την ίδια ολική ενέργεια.

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

α. $I_1 = 2I_2$.

β. $I_1 = 4I_2$.

γ. $I_1 = \frac{I_2}{2}$.

B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ Γ (40)

Σε ιδανικό κύκλωμα LC παραγωγής ηλεκτρικών ταλαντώσεων, η ένταση του ρεύματος i που διαρρέει το κύκλωμα συναρτήσει του χρόνου t δίνεται από τη σχέση: $i = -0.5 \cdot \eta\mu 10^4 t$ (S.I).

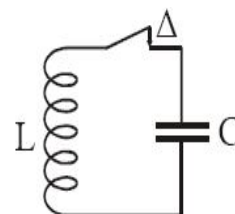
Το πηνίο έχει συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 10^{-2} \text{H}$. Να υπολογίσετε:

α. Την περίοδο T των ηλεκτρικών ταλαντώσεων

β. Τη χωρητικότητα C του πυκνωτή,

γ. Το μέγιστο φορτίο Q του πυκνωτή.

δ. Την απόλυτη τιμή της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα, όταν το ηλεκτρικό φορτίο του πυκνωτή είναι $q = 3 \cdot 10^{-5} \text{C}$.



Όνοματεπώνυμο:

Πάτρα

/ 2012

ΘΕΜΑ Α (5+5+5+10=25)

Στις ερωτήσεις Α1 ως Α3 μία είναι η σωστή απάντηση.

Α1. Σώμα μάζας m που είναι προσδεμένο 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. $\frac{T}{2}$. δ. $4T$.

Α2. Κύκλωμα LC εκτελεί ηλεκτρική ταλάντωση συχνότητας 100 kHz. Στο κύκλωμα έχουμε τη δυνατότητα να μειώσουμε το συντελεστή αυτεπαγωγής σε $L/4$. Πόση γίνεται τότε η συχνότητα της ηλεκτρικής ταλάντωσης;

- α. 25 kHz β. 50 kHz γ. 200 kHz δ. 400 kHz

Α3. Η φάση της απομάκρυνσης στην α.α.τ.

- α. Αυξάνεται γραμμικά με το χρόνο.
β. Είναι σταθερή.
γ. Ελαττώνεται γραμμικά με το χρόνο.
δ. Είναι ανάλογη του χρόνου.

Α4. Ερωτήσεις Σωστό-Λάθος

- α. Η απλή αρμονική ταλάντωση είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.
β. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση, όταν το σώμα διέρχεται από τη θέση ισορροπίας, η ταχύτητά του είναι μηδέν.
γ. Η ενέργεια ταλάντωσης στην απλή αρμονική ταλάντωση μεταβάλλεται με διπλάσια συχνότητα από τη συχνότητα της απομάκρυνσης.
δ. Αν διπλασιάσουμε την τάση της πηγής που φόρτισε αρχικά τον πυκνωτή η ολική ενέργεια σε ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC μένει σταθερή.
ε. Το σύστημα ανάρτησης ενός αυτοκινήτου εκτελεί φθίνουσες ταλαντώσεις με μεγάλη απόσβεση.

ΘΕΜΑ Β (15+20=35)

Β1. 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 $k' = k/4$.

Να γίνουν οι γραφικές παραστάσεις των κινητικών ενεργειών των δύο ταλαντώσεων σε συνάρτηση με την απομάκρυνση στο ίδιο διάγραμμα, με δεδομένα τα k, A .

Β2. 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

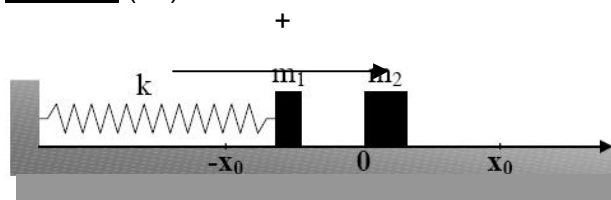
μαγνητικού πεδίου του πηνίου είναι το

- α. 25% β. 50% γ. 75%

της ολικής ενέργειας E του κυκλώματος.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ Γ (40)



Σώμα Σ_1 μάζας $m_1=1\text{kg}$ είναι στερεωμένο στην άκρη ιδανικού οριζόντιου ελατηρίου σταθεράς $K=400 \frac{\text{N}}{\text{m}}$, του οποίου το

άλλο άκρο είναι ακλόνητα στερεωμένο.

Το σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σε λείο οριζόντιο επίπεδο με πλάτος $A=0,1\text{m}$. Τη χρονική στιγμή $t=0$ που το σώμα διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του,

συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με ακίνητο σώμα Σ_2 μάζας $m_2=3\text{kg}$.

Να υπολογίσετε :

α. Την περίοδο της ταλάντωσης του Σ_1 .

β. Την ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.

γ. Το πλάτος της ταλάντωσης του συσσωματώματος.

δ. Να γράψετε την εξίσωση της απομάκρυνσης του συσσωματώματος σε συνάρτηση με το χρόνο, θεωρώντας δεξιά θετική φορά.