

ΘΕΜΑΤΑ Β

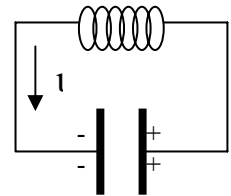
ΘΕΜΑ 1

Στο τετράδιό σας να γράψετε τον αριθμό της κάθε ερώτησης (1ως 4) και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Η επιτάχυνση ενός γραμμικού αρμονικού ταλαντωτή:
- έχει πάντοτε φορά αντίθετη με τη φορά της ταχύτητας.
 - είναι μηδέν, όταν η ταχύτητα είναι μηδέν.
 - ελαττώνεται, όταν αυξάνεται η δυναμική ενέργεια.
 - ελαττώνεται, όταν αυξάνεται η κινητική ενέργεια.

Μονάδες 5

2. Σε ιδανικό κύκλωμα L-C η πολικότητα του πυκνωτή και η φορά της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος κάποια χρονική στιγμή, καθώς το κύκλωμα εκτελεί αμείωτες ηλεκτρικές ταλαντώσεις, φαίνονται στο διπλανό σχήμα. Τη στιγμή αυτή:



- Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος κατά απόλυτο τιμή αυξάνεται και η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή αυξάνεται.
- Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος κατά απόλυτο τιμή μειώνεται και η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή αυξάνεται.
- Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος κατά απόλυτο τιμή αυξάνεται και η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου αυξάνεται.
- Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος κατά απόλυτο τιμή μειώνεται και η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου αυξάνεται.

(Μονάδες 5)

3. Ένας ταλαντωτής εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Η συχνότητα ταλάντωσης του:
- ονομάζεται ιδιοσυχνότητα της ταλάντωσης.
 - είναι μέγιστη, όταν υπάρχει συντονισμός.
 - είναι ίση με τη συχνότητα του διεγέρτη.
 - εξαρτάται από τη μάζα του ταλαντωτή.

(Μονάδες 5)

4. Σε μια ανελαστική κρούση δύο σωμάτων έχουμε:
- Αύξηση της κινητικής ενέργειας του συστήματος.
 - Μείωση της ορμής του συστήματος.
 - Διατήρηση της ορμής του συστήματος.
 - Διατήρηση της ορμής και της κινητικής ενέργειας του συστήματος.

(Μονάδες 5)

5. Στις παρακάτω προτάσεις, επιλέξτε (Σ) για τις σωστές και (Λ) για τις λανθασμένες προτάσεις:

- Σε ένα ιδανικό κύκλωμα L-C η συχνότητα της ηλεκτρικής ταλάντωσης διπλασιάζεται, όταν τετραπλασιαστεί η χωρητικότητα του πυκνωτή.

β. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση ο ρυθμός με τον οποίο ελαττώνεται το πλάτος της ταλάντωσης ελαττώνεται, όταν αυξάνεται η σταθερά απόσβεσης b του μέσου.

γ. Ένα σύστημα ελατήριο-μάζα εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση και βρίσκεται σε συντονισμό. Αν αυξήσουμε τη μάζα του συστήματος χωρίς να μεταβάλλουμε τη συχνότητα της εξωτερικής περιοδικής δύναμης, τότε το πλάτος της ταλάντωσης θα μειωθεί.

δ. Μια σφαίρα Α συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητη δεύτερη σφαίρα Β ίδιας μάζας. Μετά την κρούση το ποσοστό απώλειας της κινητικής ενέργειας της σφαίρας Α είναι 100%.

ε. Όταν ένα σώμα μεγάλης μάζας συγκρούεται ελαστικά και μετωπικά με ένα δεύτερο σώμα πολύ μικρότερης μάζας που είναι ακίνητο, τότε το σώμα μικρής μάζας αποκτά διπλάσια ταχύτητα από αυτήν που είχε το σώμα μεγάλης μάζας πριν από την κρούση.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ 2

1. Σώμα μάζας $m_1 = m$ κινείται με σταθερή ταχύτητα u_1 και συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με ακίνητο σώμα μάζας $m_2 = 3m$. Το ποσοστό απώλειας της κινητικής ενέργειας του συστήματος είναι:

- α.** 25% **β.** 50% **γ.** 75%

(Μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 5)

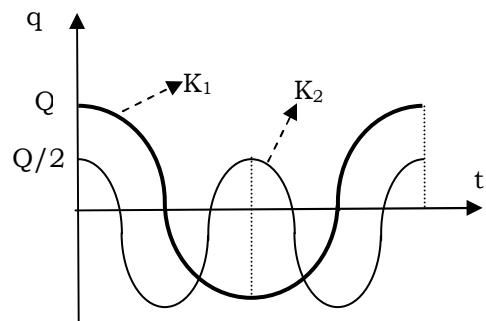
2. Δύο ιδανικά κυκλώματα L-C, K_1 και K_2 , εκτελούν ηλεκτρικές ταλαντώσεις. Τα χρονικά διαγράμματα του φορτίου κάθε πυκνωτή στα κυκλώματα K_1 και K_2 είναι αυτά του σχήματος. Για τις μέγιστες τιμές της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος στα δύο κυκλώματα ισχύει:

- α.** $I_1 = 2 \cdot I_2$ **β.** $I_2 = 2 \cdot I_1$ **γ.** $I_1 = I_2$

(Μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 5)



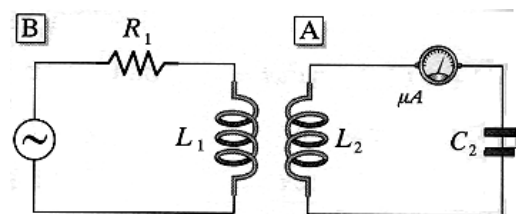
3. Το κύκλωμα Α του σχήματος εξαναγκάζεται σε αμείωτη ηλεκτρική ταλάντωση από το κύκλωμα Β. Η συχνότητα ταλάντωσης του κυκλώματος Α είναι τετραπλάσια από την ιδιοσυχνότητα του. Για πετύχουμε ταλάντωση με μέγιστο πλάτος ρεύματος στο κύκλωμα Α μεταβάλλουμε την χωρητικότητα C_2 του πυκνωτή χωρίς να μεταβληθεί η τάση της γεννήτριας. Η νέα τιμή της χωρητικότητας C_2 είναι:

- α.** $4 \cdot C_2$ **β.** $\frac{C_2}{4}$ **γ.** $\frac{C_2}{16}$ **δ.** $16 \cdot C_2$

(Μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 5)



4. Ένα σώμα είναι δεμένο στην άκρη ελατηρίου και ισορροπεί. Απομακρύνω το σώμα από τη θέση ισορροπίας του κατά A_0 και το αφήνω ελεύθερο. Το σώμα εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση με το πλάτος να μειώνεται εκθετικά με το χρόνο. Μετά από 10 πλήρεις ταλαντώσεις το αρχικό πλάτος έχει υποτετραπλασιαστεί. Αν γίνουν ακόμη 20 ταλαντώσεις το πλάτος ταλάντωσης θα γίνει:

α. $\frac{A_0}{8}$ β. $\frac{A_0}{16}$ γ. $\frac{A_0}{64}$

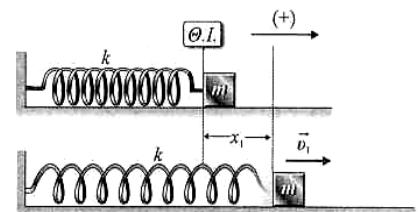
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 4)

ΘΕΜΑ 3

Σώμα μάζας m βρίσκεται σε οριζόντιο λείο επίπεδο και είναι στερεωμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ελατηρίου σταθεράς $K=100 \text{ N/m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι δεμένο σε ακλόνητο σημείο. Εκτρέπουμε το σώμα από τη θέση ισορροπίας του και τη χρονική στιγμή $t_0=0$ το εκτοξεύουμε, από τη θέση που το εκτρέψαμε, με οριζόντια ταχύτητα μέτρου u_1 και με φορά προς τη θέση της μέγιστης θετικής απομάκρυνσης. Το σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με εξίσωση απομάκρυνσης που είναι της μορφής

$$x = 0,4\eta\mu\left(20t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ (S.I.)}$$



α. Να γράψετε την εξίσωση της επιτάχυνσης ταλάντωσης και την εξίσωση της δύναμης επαναφοράς σε συνάρτηση με το χρόνο.

Μονάδες 6

β. Να υπολογίσετε το συνολικό ποσό ενέργειας που προσφέραμε για να ξεκινήσει η ταλάντωση του σώματος και το ποσό της κινητικής ενέργειας που απέκτησε κατά την εκτόξευσή του την στιγμή $t_0=0$.

Μονάδες 8

γ. Το έργο της δύναμης του ελατηρίου από την στιγμή της εκτόξευσης μέχρι τη στιγμή που φτάνει για πρώτη φορά στη θέση μέγιστης θετικής απομάκρυνσης.

Μονάδες 4

Τη στιγμή που το σώμα μάζας m βρίσκεται στην αρνητική ακραία του θέση εκτοξεύουμε ένα άλλο σώμα μάζας $M = \frac{\pi}{2} \text{ kg}$ με ταχύτητα u_2 προς την κατεύθυνση που βρίσκεται η μάζα m .

Τα δύο σώματα συγκρούονται μετωπικά και πλαστικά τη στιγμή ακριβώς που το ταλαντούμενο σώμα διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του με θετική ταχύτητα. Το συσσωμάτωμα που δημιουργήθηκε μετά την κρούση παραμένει ακίνητο.

δ. Να βρείτε την ταχύτητα εκτόξευσης u_2 της μάζας M και την απόσταση που είχε η μάζα M από το ταλαντούμενο σώμα την στιγμή της εκτόξευσής του.

Μονάδες 7

Δίνεται $\text{syn} \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$ και $\eta\mu \frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

ΘΕΜΑ 4

Από το κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς $K = 200\text{N/m}$ του διπλανού σχήματος κρέμεται ένα σώμα μάζας $m_2 = 2\text{Kg}$, που ισορροπεί ακίνητο σε απόσταση $h = 1,4\text{m}$ από το οριζόντιο δάπεδο. Ένα σώμα μάζας $m_1 = 1\text{Kg}$ εκτοξεύεται από το οριζόντιο δάπεδο με κατακόρυφη ταχύτητα μέτρου $v_0 = 8\text{m/s}$ όπως φαίνεται στο σχήμα. Τα δύο σώματα συγκρούονται μετωπικά και ελαστικά. Αμέσως μετά την κρούση το σώμα μάζας m_2 ξεκινά ταλάντωση.

α. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας της μάζας m_2 αμέσως μετά την κρούση.

Μονάδες 7

β. Να γράψετε την εξίσωση της απομάκρυνσης της μάζας m_2 από την θέση ισορροπίας της συναρτήσει του χρόνου (Να θεωρήσετε θετική φορά την φορά της ταχύτητας εκτόξευσης v_0).

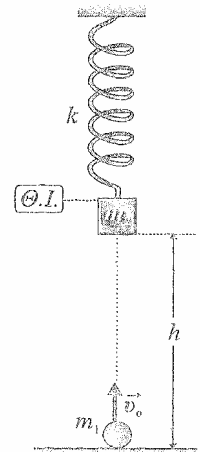
Μονάδες 6

γ. Στη θέση όπου η δύναμη του ελατηρίου μηδενίζεται στιγμιαία να υπολογίσετε:

i) το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της κινητικής ενέργειας της μάζας m_2 .

ii) το λόγο της κινητικής ενέργειας προς την δυναμική ενέργεια ταλάντωσης.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$.



Μονάδες 8

Μονάδες 4