

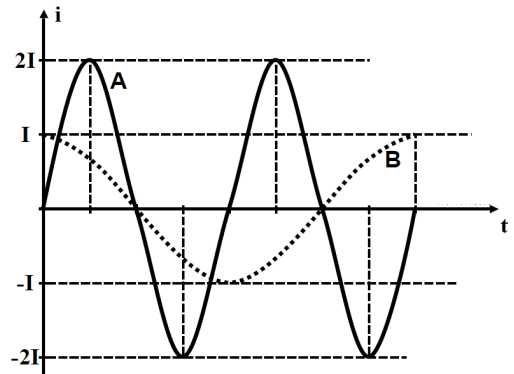
δ. Αν διπλασιάσουμε το πλάτος μιας ταλάντωσης τότε διπλασιάζεται ο χρόνος μετάβασης του σώματος από την μια ακραία θέση στην άλλη.

ε. Η σχέση μεταξύ του φορτίου q και της έντασης ρεύματος i σε ένα κύκλωμα LC είναι $i=q\omega$. (5)

ΘΕΜΑ 2^ο:(Μονάδες 25)

1. Στο σχήμα παριστάνεται γραφικά η ένταση του ρεύματος που διαρρέει δύο ιδανικά κυκλώματα ηλεκτρικών ταλαντώσεων A και B σε συνάρτηση με το χρόνο.

Για τα μέγιστα φορτία Q_A και Q_B των δύο πυκνωτών των παραπάνω κυκλωμάτων ισχύει η σχέση:



α. $\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{1}{2}$

β. $\frac{Q_A}{Q_B} = 1$

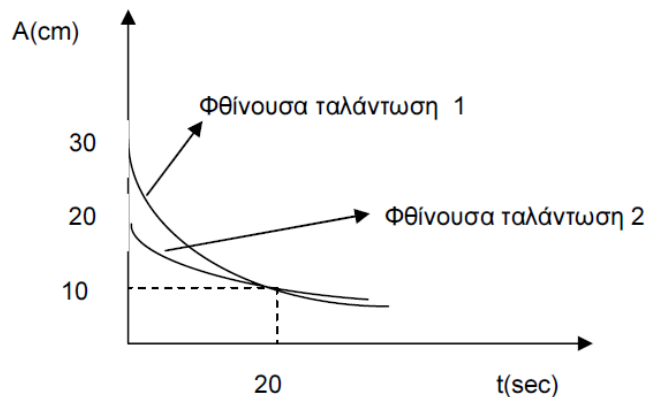
γ. $\frac{Q_A}{Q_B} = 2$

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

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (7).

2. Παρακάτω σας δίνεται ένα διάγραμμα πλάτους-χρόνου για δύο διαφορετικές φθίνουσες μηχανικές ταλαντώσεις:

Εάν για την φθίνουσα ταλάντωση (1) ισχύει η εξίσωση $A = A_0 e^{-\Lambda_1 t}$ και για την φθίνουσα ταλάντωση (2) η εξίσωση $A = A_0 e^{-\Lambda_2 t}$ να βρείτε ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι η σωστή:



α) $\frac{\Lambda_1}{\Lambda_2} = \frac{2}{3}$

β) $\frac{\Lambda_1}{\Lambda_2} = \frac{\ln 3}{\ln 2}$

γ) $\frac{\Lambda_1}{\Lambda_2} = \frac{\ln 2}{\ln 3}$

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

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (7).

3. Ένα σώμα εκτελεί κίνηση που οφείλεται στη 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. Στο χρονικό διάστημα μεταξύ δύο διαδοχικών μηδενισμών του πλάτους, το σώμα έχει διέλθει από τη θέση ισορροπίας του

α) $\frac{f_1 + f_2}{2|f_1 - f_2|}$ φορές.

β) $\frac{f_1 + f_2}{|f_1 - f_2|}$ φορές.

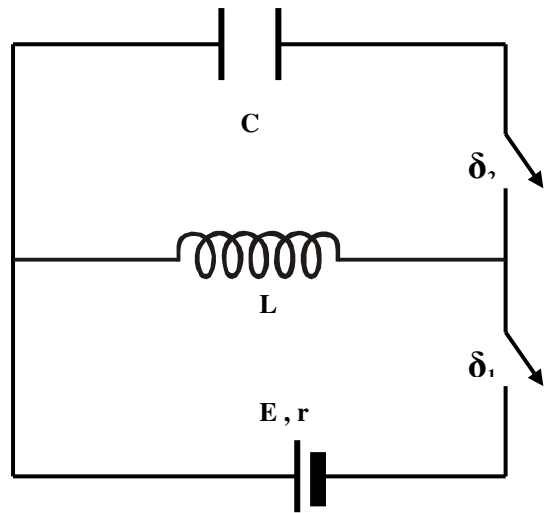
γ) $\frac{2(f_1 + f_2)}{|f_1 - f_2|}$ φορές.

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

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (7).

ΘΕΜΑ 3^ο:(Μονάδες 25)

Το κύκλωμα περιλαμβάνει πηγή με $E = 10 \text{ V}$ και $r = 2 \ \Omega$, ιδανικό πηνίο με $L = 1 \text{ mH}$ και πυκνωτή με $C = 40 \ \mu\text{F}$. Κλείνουμε το διακόπτη δ_1 μέχρι να σταθεροποιηθεί η τιμή της έντασης του ρεύματος. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ανοίγουμε τον διακόπτη δ_1 και κλείνουμε τον δ_2 ταυτόχρονα .



α. Ο χρόνος ανάμεσα σε δύο διαδοχικές μεγιστοποιήσεις της ενέργειας του μαγνητικού πεδίου του πηνίου. (4)

β. Να γραφούν οι εξισώσεις :

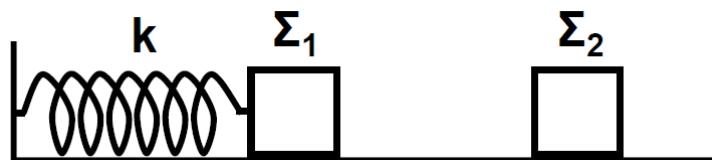
$$q = f(t) \text{ και } i = f(t). (8)$$

γ. Πόσο είναι το φορτίο του πυκνωτή όταν η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος είναι ίση με $i = +I/2$ για πρώτη φορά; (6)

δ. το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της έντασης του ρεύματος την χρονική στιγμή που η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου γίνεται ίση με την ενέργεια του μαγνητικού πεδίου. (7)

ΘΕΜΑ 4^ο:(Μονάδες 25)

Σώμα Σ_1 μάζας $M=3 \text{ kg}$, είναι στερεωμένο στο άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k=100 \text{ N/m}$. Το άλλο άκρο του ελατηρίου στηρίζεται σε ακλόνητο σημείο.



Το σώμα Σ_1 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο με πλάτος $A=0,2 \text{ m}$. Κατά την διάρκεια της ταλάντωσης το σώμα Σ_1 συγκρούεται πλαστικά και κεντρικά με άλλο ακίνητο σώμα Σ_2 μάζας $m=1 \text{ kg}$. Η κρούση συμβαίνει στη θέση $x=A/2$, όταν το σώμα Σ_1 κινείται προς τα δεξιά.

Να υπολογίσετε:

A. Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος Σ_1 ελάχιστα πριν την κρούση. (6)

B. Το ποσοστό ελάττωσης (επί τοις εκατό) της κινητικής ενέργειας του συστήματος των σωμάτων λόγω της κρούσης. (6)

Γ. Το πλάτος της ταλάντωσης του συσσωματώματος μετά την κρούση. (7)

Δ. Την απόλυτη τιμή του ρυθμού μεταβολής της κινητικής ενέργειας του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση. (6)

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!