

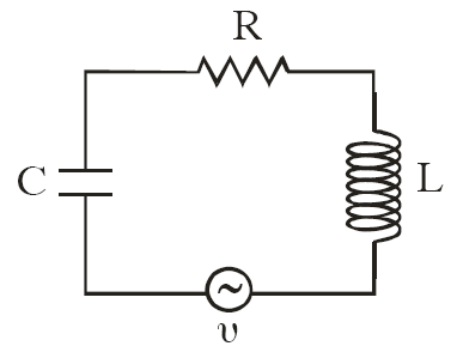
## ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ 16/11/2014

### ΖΗΤΗΜΑ 1<sup>ο</sup>

Α. Για τις παρακάτω προτάσεις 1-4 να γράψετε το γράμμα α, β, γ ή δ, που αντιστοιχεί στην σωστή απάντηση

1. Αν στο διπλανό κύκλωμα εξαναγκασμένων ηλεκτρικών ταλαντώσεων μειώσουμε την αντίσταση R (χωρίς να την μηδενίσουμε), τότε στο διάγραμμα πλάτους ρεύματος – συχνότητας διεγέρτη ( $I-f_δ$ ), το μέγιστο της καμπύλης

- α. γίνεται μηδέν
- β. μετατοπίζεται χαμηλότερα
- γ. μετατοπίζεται υψηλότερα
- δ. γίνεται άπειρο



5 μονάδες

2. Για να διπλασιάσουμε τη συχνότητα κυκλώματος LC που εκτελεί ελεύθερες ιδανικές ηλεκτρικές ταλαντώσεις πρέπει

- α. να διπλασιάσουμε το πλάτος φορτίου του πυκνωτή
- β. να τετραπλασιάσουμε το συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου
- γ. να υποτετραπλασιάσουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή
- δ. να διπλασιάσουμε το πλάτος ρεύματος στο πηνίο

5 μονάδες

3. Τα καινούργια και άφθαρτα αμορτισέρ ενός αυτοκινήτου

- α. έχουν πολύ μικρή σταθερά απόσβεσης b
- β. έχουν μηδενική σταθερά απόσβεσης b
- γ. προκαλούν την ταλάντωση του αμαξώματος
- δ. φθίνουν άμεσα την ταλάντωση αμαξώματος και τροχών

5 μονάδες

4. Σε περίπτωση ελαστικής μετωπικής κρούσης κινούμενου σώματος με ακίνητο πολύ μεγάλης μάζας
- α. τα σώματα ανταλλάσσουν ταχύτητες
  - β. το κινούμενο χάνει όλη την κινητική του ενέργεια
  - γ. η κινητική ενέργεια του κινούμενου μετά την κρούση μειώνεται
  - δ. η κινητική ενέργεια του κινούμενου μετά την κρούση παραμένει σταθερή

5 μονάδες

B. Στην παρακάτω ερώτηση **5** να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό** για τη σωστή πρόταση και τη λέξη **Λάθος** για τη λανθασμένη.

5.

- α.** Σε μια ανελαστική πλάγια κρούση δεν διατηρείται η ορμή του συστήματος
- β.** Η σκέδαση αποτελεί μια πλαστική κρούση στο μικρόκοσμο
- γ.** Σε κύκλωμα LC ιδανικών ηλεκτρικών ταλαντώσεων, κατά τη διάρκεια 2 περιόδων, η ηλεκτρική δυναμική ενέργεια γίνεται ίση με τη μαγνητική, 8 φορές
- δ.** Αν σώμα εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση υπό την επίδραση περιοδικής διεγείρουσας δύναμης σε χώρο που υπάρχουν αποσβέσεις σταθεράς  $b$  ( $b > 0$ ) τότε το πλάτος ταλάντωσης μειώνεται

**ε.** τα κυκλώματα LC εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητικά κύματα

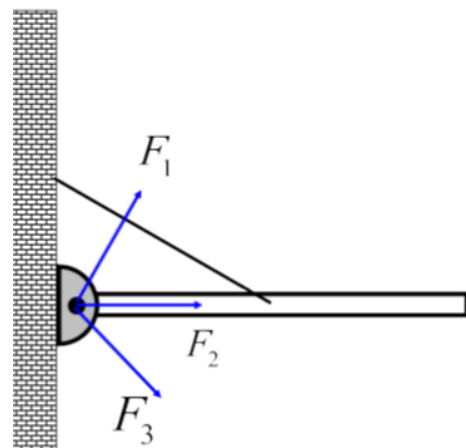
5 μονάδες

## ΖΗΤΗΜΑ 2<sup>ο</sup>

**Εξετάστε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος αιτιολογώντας όλες τις απαντήσεις σας**

**1.** Η ομογενής και ισοπαχής ράβδος του σχήματος, είναι στερεωμένη σε άρθρωση στο ένα άκρο της και ισορροπεί οριζόντια με τη βοήθεια νήματος που είναι δεμένο στο μέσο της. Συνεπώς η συνολική δύναμη που δέχεται η ράβδος από την άρθρωση έχει φορά

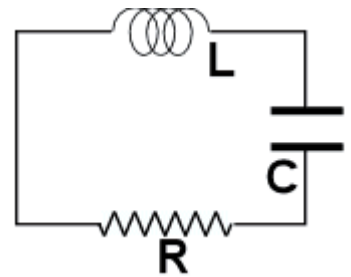
- α. όπως η  $F_1$
- β. όπως η  $F_2$
- γ. όπως η  $F_3$
- δ. που δεν μπορούμε να προσδιορίσουμε χωρίς επιπλέον δεδομένα



Επιλέξτε τη σωστή απάντηση, αιτιολογώντας

7 μονάδες

2. Κύκλωμα LC με αντιστάτη R, εκτελεί ηλεκτρικές ταλαντώσεις. Αν το πλάτος φορτίου στον πυκνωτή μετά από 2 πλήρεις ταλαντώσεις είναι  $Q_2=2 \mu\text{C}$ , ενώ μετά από 4 πλήρεις ταλαντώσεις είναι  $Q_4=0,5\mu\text{C}$ , τότε το αρχικό πλάτος φορτίου τη στιγμή  $t=0$  ήταν
- $Q_0=8 \text{ Joule}$
  - $Q_0=4 \text{ Joule}$
  - $Q_0= 2,5 \text{ Joule}$
  - $Q_0= 6 \text{ Joule}$
  - τίποτε από τα παραπάνω



Επιλέξτε τη σωστή απάντηση αιτιολογώντας

6 μονάδες

3. Σώμα  $m_1$  κινείται με ταχύτητα  $u_1$  προς αρχικά ακίνητο σώμα  $m_2$ . Αν η σύγκρουση είναι μετωπική και ελαστική, τότε η μέση δύναμη που δέχεται το  $m_2$  σε χρονικό διάστημα  $\Delta t$  είναι  $F$ . Αν η κρούση των δύο σωμάτων ήταν κεντρική και πλαστική, τότε η μέση δύναμη που θα δεχόταν το  $m_2$  στο ίδιο χρονικό διάστημα  $\Delta t$  θα ήταν
- $F'=F$
  - $F'=2F$
  - $F'=F/2$
  - τίποτε από τα παραπάνω

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση αιτιολογώντας

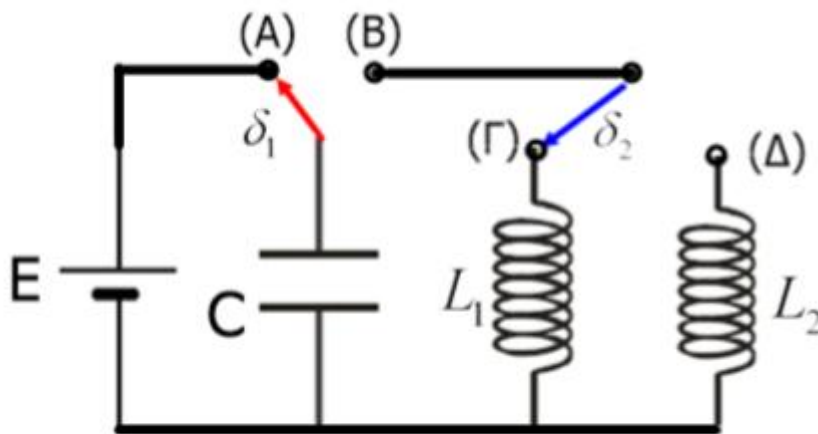
6 μονάδες

4. Ακίνητο σώμα μάζας  $m$ , συγκρούεται κεντρικά με κινούμενο σώμα  $M=3m$  που κινείται με ταχύτητα  $u$ . Αν το αρχικά ακίνητο σώμα  $m$  αποκτά μετά την κρούση τριπλάσια ταχύτητα και ομόρροπη με εκείνη που αποκτά το  $M$  ( $u_2'=3u_1'$ ) τότε
- η κρούση ήταν ελαστική
  - η κρούση ήταν ανελαστική
  - δεν μπορούμε να αποφανθούμε

Αιτιολογήστε την απάντησή σας

6 μονάδες

### ΖΗΤΗΜΑ 3ο:



Στο κύκλωμα του σχήματος, το οποίο δεν παρουσιάζει αντιστάσεις, είναι  $E=3V$ ,  $C=4 \cdot 10^{-6} F$ ,  $L_1=10^{-2} H$ ,  $L_2=4 \cdot 10^{-2} H$  και οι διακόπτες  $\delta_1$  και  $\delta_2$  βρίσκονται στις θέσεις (Α) και (Γ) αντίστοιχα.

**A.** Την στιγμή  $t=0$ , ο διακόπτης  $\delta_1$  μετακινείται ακαριαία στη θέση (B) και το κύκλωμα  $L_1C$  που δημιουργείται, αρχίζει να εκτελεί ιδανικές ηλεκτρικές ταλαντώσεις. Να βρεθούν:

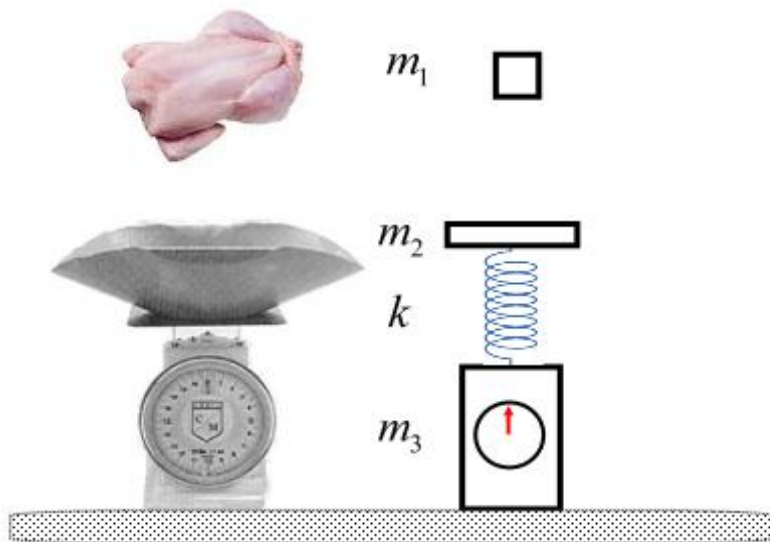
1. Οι χρονικές εξισώσεις της ηλεκτρικής ενέργειας στον πυκνωτή και της μαγνητικής ενέργειας του πηνίου
2. Η τάση στα άκρα του πυκνωτή όταν η ηλεκτρική του ενέργεια είναι τριπλάσια από τη μαγνητική ενέργεια του πηνίου
3. Η χρονική στιγμή  $t_1$  κατά την οποία η ηλεκτρική ενέργεια του πυκνωτή είναι τριπλάσια της μαγνητικής ενέργειας του πηνίου για  $2^{\eta}$  φορά.

**B.** Την χρονική στιγμή  $t_1$  (του προηγούμενου ερωτήματος) ο διακόπτης  $\delta_2$  μετακινείται ακαριαία στη θέση (Δ), οπότε δημιουργείται το κύκλωμα  $L_2C$ . Να βρεθούν

4. Το ποσοστό της συνολικής ενέργειας του κυκλώματος  $L_1C$  που μεταβιβάστηκε στο κύκλωμα  $L_2C$
5. Ο λόγος  $I_1/I_2$  των πλατών έντασης ρεύματος στα κυκλώματα  $L_1C$  και  $L_2C$

25 μονάδες

#### ΖΗΤΗΜΑ 4<sup>ο</sup> : Κοτόπουλο με γλυκόξινη σάλτσα



Χαρούμενη νοικοκυρά-μητέρα, που περιμένει το καμάρι της να γυρίσει από διαγώνισμα φυσικής (στο οποίο της είπε τηλεφωνικά ότι «έσκισε», συνεπώς δικαιούται να πάει για καφεδάκι με συμμαθητές, οπότε θα αργήσει λίγο να γυρίσει), ετοιμάζει το Κυριακάτικο τραπέζι. Το μενού λέει κοτόπουλο με γλυκόξινη sauce με μουστάρδα και μέλι.

Ως άριστη γνώστης των μυστικών της κουζίνας αφού αλείψει το κοτόπουλο μάζας  $m_1=3\text{kg}$  με τη sauce (αμελητέας μάζας), ετοιμάζεται να το ζυγίσει. Η ζυγαριά που ακουμπά στον πάγκο της κουζίνας, αποτελείται από ένα δίσκο μάζας  $m_2=1\text{kg}$  και την βάση μάζας  $m_3=6\text{kg}$ , που ενώνονται με ιδανικό ελατήριο σταθεράς  $k=100\text{N/m}$ . Η νοικοκυρά αφήνει το κοτόπουλο πάνω από το δίσκο της ζυγαριάς, με αποτέλεσμα αυτό μόλις φτάσει στο δίσκο, να κολλήσει πάνω σε αυτόν (λόγω του μελιού) και το σύστημα δίσκου-κοτόπουλου, ως ένα σώμα πλέον (δισκοτόπουλο) να αρχίσει να εκτελεί αμείωτη Γ.Α.Τ. πάνω από τη βάση της ζυγαριάς. Η μητέρα για να τσεκάρει ότι το παιδί της όντως έσκισε στο διαγώνισμα φυσικής, του ετοιμάζει μια λίστα ερωτημάτων τα οποία θα κληθεί να απαντήσει μόλις γυρίσει:

Αν η κινητική ενέργεια του κοτόπουλου λίγο πριν την προσκόλλησή του στο δίσκο είναι  $K_1=14/3\text{ Joule}$  και  $g=10\text{m/s}^2$ , να βρεθούν:

α. το ποσοστό απώλειας στην κινητική ενέργεια του συστήματος δίσκου-κοτόπουλου, λόγω της προσκόλλησής τους

β. η μέση δύναμη που δέχθηκε το κοτόπουλο από το δίσκο κατά την ώρα της προσκόλλησής τους, αν αυτή διαρκεί  $\Delta t = 0,05\sqrt{7}\text{s}$

γ. η μέγιστη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου κατά τη διάρκεια της ταλάντωσης του συστήματος δίσκου-κοτόπουλου

δ. το μέγιστο επιτρεπτό πλάτος ταλάντωσης που μπορεί να εκτελέσει το σύστημα δίσκου-κοτόπουλο, ώστε η βάση της ζυγαριάς να μην χάσει την επαφή με τον πάγκο.

ε. Αν κατά τη διάρκεια της ταλάντωσης ασκηθεί δύναμη αντίστασης μορφής  $F_{\text{αντ}}=-bv$ , να βρείτε μετά από πόσες ταλαντώσεις θα υποδιπλασιαστεί το πλάτος της ταλάντωσης. Δίνεται  $\Lambda=0,35/\pi\text{ s}^{-1}$  και  $\ln 2=0,7$