

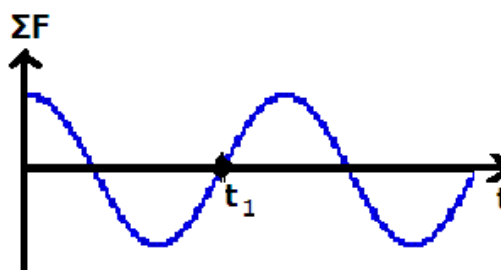
**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**18/11/2012**

**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. Στο διπλανό διάγραμμα δύναμης-χρόνου, ενός σώματος που εκτελεί ΓΑΤ, την χρονική στιγμή  $t_1$

- α. η ταχύτητα είναι ίση με μηδέν
- β. η ταχύτητα είναι ίση με  $u = +u_{\max}$
- γ. η ταχύτητα είναι ίση με  $u = -u_{\max}$
- δ. η επιτάχυνση είναι ίση με  $a = -a_{\max}$



5 μονάδες

2. Σώμα εκτελεί ΓΑΤ και την χρονική στιγμή  $t=0$  βρίσκεται στην θετική ακραία θέση. Συνεπώς

- α. η ταλάντωση δεν έχει αρχική φάση
- β. η αρχική φάση της ταχύτητας είναι  $\pi$  rad
- γ. η αρχική φάση της ταχύτητας είναι  $\pi/2$  rad
- δ. η αρχική φάση της ταλάντωσης είναι  $3\pi/2$  rad

5 μονάδες

3. Κύκλωμα LC εκτελεί ιδανικές ηλεκτρικές ταλαντώσεις συχνότητας  $f$

- α. η ηλεκτρική ενέργεια μεταβάλλεται περιοδικά με συχνότητα  $f$
- β. η μαγνητική ενέργεια παραμένει σταθερή
- γ. η ηλεκτρική ενέργεια μεταβάλλεται περιοδικά με συχνότητα  $f/2$
- δ. η μαγνητική ενέργεια μεταβάλλεται περιοδικά με συχνότητα  $2f$

5 μονάδες

4. Σύστημα σώματος μάζας  $m$  – ελατηρίου  $K$ , εκτελεί ΓΑΤ περιόδου  $T$ . Αν αντικαταστήσουμε το σώμα με άλλο μάζας  $m'=4m$  τότε

- α. η συχνότητα ταλάντωσης υποδιπλασιάζεται
- β. η σταθερά επαναφοράς της ταλάντωσης τετραπλασιάζεται
- γ. η περίοδος των ταλαντώσεων υποδιπλασιάζεται
- δ. η περίοδος ταλάντωσης δεν επηρεάζεται

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.** Κατά τον συντονισμό ο διεγέρτης προσφέρει ενέργεια στο σύστημα με το βέλτιστο τρόπο
- β.** Σε μια φθίνουσα ταλάντωση που προκαλείται από  $F=-bu$ , για τα 3 πρώτα πλάτη ισχύει  $A_1^2=A_0A_2$
- γ.** Η συνολική ενέργεια σε ΓΑΤ είναι ανάλογη του πλάτους  $A$  της ταλάντωσης
- δ.** Το φαινόμενο της παλίρροιας οφείλεται στην εξαναγκασμένη ταλάντωση μάζας νερού στην επιφάνεια της Γης, που προκαλεί βαρυτική έλξη της Σελήνης.
- ε.** Η σκέδαση είναι περίπτωση πλαστικής κρούσης στον μικρόκοσμο

5 μονάδες

## ΖΗΤΗΜΑ 2°

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

**1.** Δύο πανομοιότυπα συστήματα (1) και (2), εκτελούν ταλάντωση ίδιου αρχικού πλάτους  $A_0$ , σε 2 χώρους που τους ασκούνται δυνάμεις αντίστασης μορφής  $F_1=-b_1u$  και  $F_2=-b_2u$  αντίστοιχα. Τη στιγμή  $t_1$ , μετά από 2 ταλαντώσεις το (1) αποκτά κάποιο πλάτος  $A$ . Αν  $\Lambda_1=3\Lambda_2$ , τότε το (2) θα αποκτήσει το ίδιο πλάτος  $A$

- α. ταυτόχρονα με το (1)
- β. 4 ταλαντώσεις αργότερα από τη στιγμή που το απέκτησε το (1)
- γ. 6 ταλαντώσεις αργότερα από τη στιγμή που το απέκτησε το (1)
- δ. 4 ταλαντώσεις νωρίτερα από τη στιγμή που το αποκτά το (1)

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση, αιτιολογώντας

8 μονάδες

**2.** Σώματα μαζών  $m_1$  και  $m_2=2m_1$  κινούνται αντίθετα με ταχύτητες  $u_1$  και  $u_2=2u_1$  αντίστοιχα. Αν το  $m_1$  μετά την κρούση κινείται αντίθετα με πριν, διατηρώντας την κινητική του ενέργεια τότε

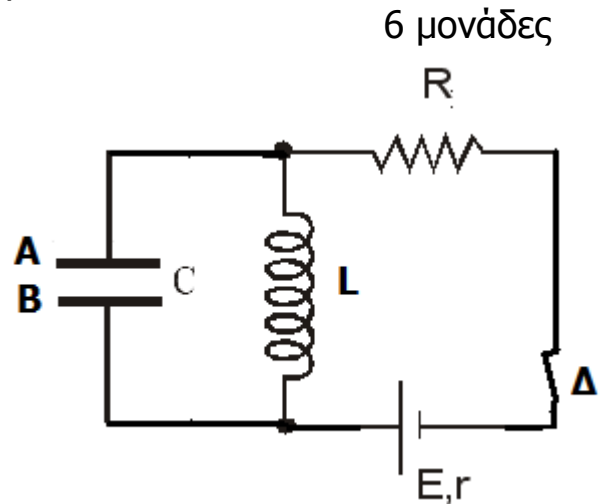
- α. η κρούση είναι ελαστική
- β. η κρούση είναι ανελαστική

γ. Δεν έχουμε επαρκείς πληροφορίες για να χαρακτηρίσουμε την κρούση  
Επιλέξτε τη σωστή απάντηση αιτιολογώντας

3. Στο κύκλωμα του σχήματος ο διακόπτης Δ είναι κλειστός, ο πυκνωτής αφόρτιστος και το πηνίο διαρρέεται από σταθερό ρεύμα. Μόλις ανοίξει ο διακόπτης, ο πρώτος οπλισμός του πυκνωτή που θα αποκτήσει θετικό φορτίο είναι

- α. ο οπλισμός Α
- β. ο οπλισμός Β
- γ. κανένας από τους 2, ο πυκνωτής δεν φορτίζεται

Αιτιολογήστε την απάντησή σας

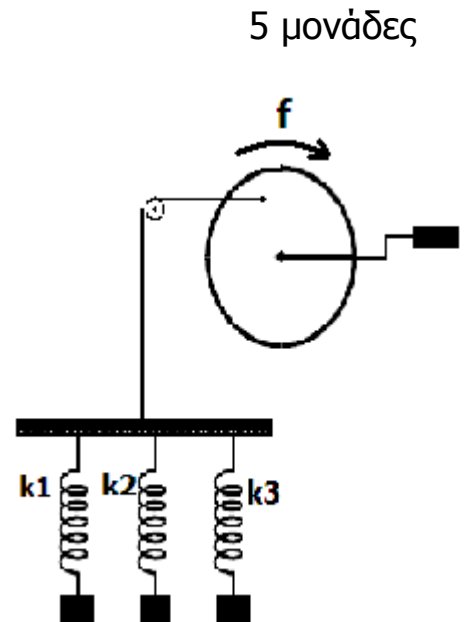


4. Στο διπλανό σύστημα που βρίσκεται σε χώρο μικρής απόσβεσης, τα 3 σώματα που έχουν προσδεθεί στα 3 ελατήρια έχουν ίδια μάζα  $m=1\text{kg}$ . Τα ελατήρια έχουν σταθερές  $K_1=400\pi^2 \text{ N/m}$ ,  $K_2=100\pi^2 \text{ N/m}$  και  $K_3=4\pi^2 \text{ N/m}$ . Τα 3 συστήματα είναι στερεωμένα σε σανίδα που μπορεί να ανεβοκατεβαίνει με τη βοήθεια τροχού-διεγέρτη που εκτελεί 5 στροφές/sec. Συνεπώς

- α. μεγαλύτερο πλάτος ταλάντωσης θα εκτελέσει το σύστημα  $m/K_1$
- β. μεγαλύτερο πλάτος ταλάντωσης θα εκτελέσει το σύστημα  $m/K_2$
- γ. μεγαλύτερο πλάτος ταλάντωσης θα εκτελέσει το σύστημα  $m/K_3$

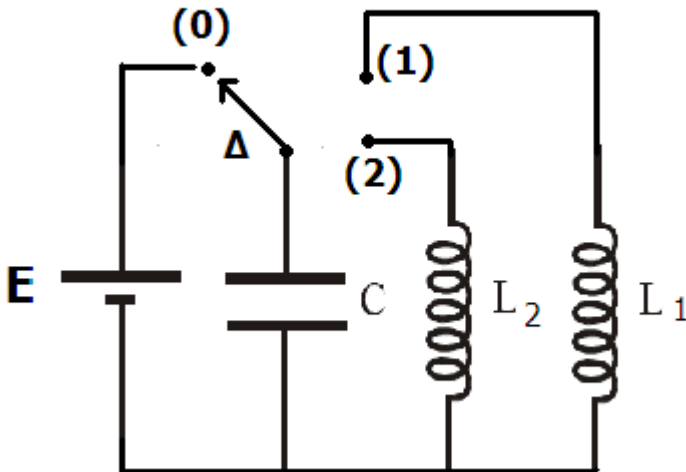
δ. και τα 3 συστήματα θα εκτελέσουν ταλάντωση ίδιου πλάτους

Αιτιολογήστε την απάντησή σας



6 μονάδες

### ΖΗΤΗΜΑ 3ο



Στο κύκλωμα του σχήματος η ΗΕΔ της πηγής είναι  $E=100\text{ V}$ , ο πυκνωτής έχει χωρητικότητα  $C=10^{-6}\text{ F}$ , ενώ τα πηνία έχουν συντελεστές αυτεπαγωγής  $L_1=10^{-2}\text{ H}$ ,  $L_2=4\cdot 10^{-2}\text{ H}$ . Αρχικά ο διακόπτης είναι στην θέση (0).

- A.** Την στιγμή  $t=0$  γυρνάμε τον διακόπτη ακαριαία στην θέση (1)
1. Να γραφούν η χρονική εξίσωση της έντασης του ρεύματος στο πηνίο  $L_1$  και η χρονική εξίσωση της ηλεκτρικής ενέργειας του πυκνωτή.
  2. Να βρεθεί ο ρυθμός μεταβολής της τάσης του πυκνωτή (κατ' απόλυτη τιμή), τις στιγμές που η τάση του πυκνωτή είναι ίση με το μισό της μέγιστης τιμής της
  3. Να βρεθεί η χρονική στιγμή κατά την οποία η μαγνητική ενέργεια του πηνίου  $L_1$  είναι τριπλάσια από την ηλεκτρική ενέργεια του πυκνωτή για  $2^{\text{η}}$  φορά.

$$\text{Δίνεται } \sin 60^\circ = \eta \mu 30^\circ = 1/2, \quad \sin 30^\circ = \eta \mu 60^\circ = \sqrt{3}/2$$

- B.** Την παραπάνω χρονική στιγμή, ο διακόπτης γυρνά ακαριαία στη θέση (2).  
Να βρεθεί ο λόγος  $I_1/I_2$ , του πλάτους της έντασης ρεύματος του κυκλώματος  $CL_1$  προς το αντίστοιχο πλάτος της έντασης ρεύματος του κυκλώματος  $CL_2$

- Γ.** Αν το πηνίο  $L_2$  δεν είναι ιδανικό, αλλά εμφανίζει αντίσταση, τότε το πλάτος του φορτίου του πυκνωτή μειώνεται εκθετικά με το χρόνο, με σταθερά  $\Lambda=175/\pi\text{ s}^{-1}$ . Να βρεθεί μετά από πόσες ηλεκτρικές ταλαντώσεις θα έχει μειωθεί η συνολική ενέργεια του κυκλώματος  $CL_2$  κατά 75%;  
Θεωρήστε ότι η περίοδος της φθίνουσας ταλάντωσης είναι η ίδια με εκείνη της ιδανικής και  $\ln 2=0,7$

## ΖΗΤΗΜΑ 4<sup>ο</sup> : Baby Chuck

Όταν ο Chuck Norris ήταν 5 μηνών και είχε μάζα (κυρίως μυϊκή)  $m_1=10\text{kg}$ , συνήθιζε να παίζει με τα 2 πυροτουβλάκια του, μάζας  $m_2=30\text{kg}$  το καθένα, καθισμένος πάνω σε πλατφόρμα μάζας  $m_3=50\text{kg}$ , που είναι δεμένη στο κάτω άκρο κατακόρυφου ελατηρίου  $K=600\text{N/m}$ , σταθερά στερεωμένου στο άνω άκρο του στο ταβάνι. Κάποια στιγμή αποφασίζει (επειδή έτσι θέλει κι επειδή μπορεί) να πετάξει κατακόρυφα ταυτόχρονα και τα 2 πυροτούβλα προς τα πάνω, με ταχύτητα  $u_2=60\text{m/s}$  το καθένα. Το γεγονός, που μεταδιδόταν διακαναλικά



παγκοσμίως δημιούργησε στην έκθαμβη ανθρωπότητα τα εξής ερωτήματα, τα οποία καλείστε να απαντήσετε (επειδή έτσι θέλετε κι επειδή μπορείτε)

1. ποια ταχύτητα αποκτά το σύστημα πλατφόρμας-Chuck μόλις πετάξει τα πυροτουβλάκια;
2. Πόση ενέργεια (από την άπειρη που έχει) ξόδεψε ο Chuck κατά την εκτίναξη των πυροτούβλων;
3. Θεωρώντας ότι το σύστημα πλατφόρμας Chuck αρχίζει να εκτελεί ΓΑΤ, με στιγμή  $t=0$  τη στιγμή που περνά από τη θέση  $x=A/2$ , με φορά προς τα κάτω (δεχθείτε ως θετική φορά κίνησης, την προς τα κάτω), να γράψετε τις χρονικές συναρτήσεις:
  - α. του ρυθμού μεταβολής της ορμής του συστήματος
  - β. της παραμόρφωσης του ελατηρίου
4. Να βρείτε τη δύναμη που δέχεται η πλατφόρμα από τον Chuck σε συνάρτηση με την απομάκρυνση  $x$  από τη ΘΙ
5. Τη στιγμή που το σύστημα βρίσκεται στην κάτω ακραία θέση, ο Chuck εκτινάσσεται με οριζόντια ταχύτητα  $u_c=30\text{m/s}$  και πιάνεται από παράλληλο προς το ελατήριο σκοινί μήκους  $\ell=18\text{m}$ . Αν το όριο θραύσης του νήματος είναι  $T_\theta=500\text{N}$ , θα καταφέρει ο Chuck να κάνει ανακύκλωση;

Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ ,  $\sqrt{121}=11$

**ΠΡΟΣΟΧΗ!!** Μόνο το φροντιστήριο ΣΥΓΧΡΟΝΟ έχει την άδεια παγκοσμίως, ώστε να μπορεί να αποκαλεί τον Chuck Norris με το μικρό του όνομα.

25 μονάδες