

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
24/11/2013

ΖΗΤΗΜΑ 1^ο

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

1. Κύκλωμα LC με αντίσταση R, εκτελεί ηλεκτρική ταλάντωση
 - α. ο ρυθμός μείωσης του πλάτους της έντασης του ρεύματος είναι σταθερός για κάθε τιμή της αντίστασης R
 - β. το πλάτος της έντασης του ρεύματος μένει σταθερό
 - γ. η περίοδος της ταλάντωσης μειώνεται εκθετικά με το χρόνο
 - δ. το πλάτος της έντασης μειώνεται με μεγαλύτερο ρυθμό, όσο αυξάνουμε την αντίσταση R

5 μονάδες

2. Αν συνθέσουμε δύο γ.α.τ. που εκτελούν ταλαντώσεις γύρω από το ίδιο κέντρο και διεύθυνση, με το ίδιο πλάτος A, ίδιες συχνότητες f και διαφορά φάσης π, τότε προκύπτει
 - α. διακρότημα
 - β. ακινησία
 - γ. γραμμική αρμονική ταλάντωση πλάτους A
 - δ. γραμμική αρμονική ταλάντωση πλάτους 2A

5 μονάδες

3. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση σε χώρο με απόσβεση b, το ταλαντούμενο σύστημα
 - α. απορροφά τόσο περισσότερη ενέργεια, όσο μεγαλύτερη είναι η συχνότητα του διεγέρτη
 - β. παίρνει ενέργεια από το διεγέρτη με το βέλτιστο τρόπο, όταν εκείνος έχει την ίδια συχνότητα με την ιδιοσυχνότητα
 - γ. παίρνει ενέργεια αναπληρώνοντας απώλειες από το διεγέρτη, μόνο όταν είναι σε συντονισμό μαζί του
 - δ. χάνει διαρκώς ενέργεια και ως συνέπεια μειώνεται το πλάτος ταλάντωσης

5 μονάδες

4. Σώμα εκτελεί γ.α.τ με συχνότητα f . Η συχνότητα με την οποία μεγιστοποιείται η δυναμική ενέργεια ταλάντωσης είναι

- α. $f'=2f$
- β. $f'=f/2$
- γ. $f'=f$
- δ. $f'=4f$

5 μονάδες

Β. 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 κύκλωμα LC ιδανικών ηλεκτρικών ταλαντώσεων, κατά τη διάρκεια 2 περιόδων, η ηλεκτρική δυναμική ενέργεια γίνεται ίση με τη μαγνητική, 8 φορές
- β.** Η σκέδαση αποτελεί μια πλαστική κρούση στο μικρόκοσμο
- γ.** Τα φθαρμένα και παλιά αμορτισέρ, έχουν πολύ μεγάλη σταθερά απόσβεσης b
- δ.** Κατά την ανελαστική κρούση δύο ίσων μαζών, τα σώματα ανταλλάσσουν ταχύτητες
- ε.** Η σταθερά επαναφοράς D ενός συστήματος που εκτελεί γ.α.τ. εξαρτάται πάντα από τη μάζα του σώματος

5 μονάδες

ΖΗΤΗΜΑ 2^ο

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

1. 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 Δt 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 Δt θα ήταν

- α. $F'=F$
- β. $F'=2F$
- γ. $F'=F/2$
- δ. τίποτε από τα παραπάνω

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση, αιτιολογώντας

6 μονάδες

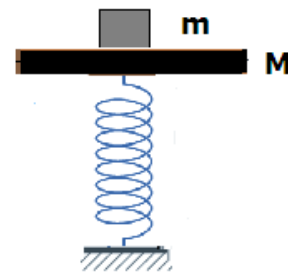
2. Δύο ταλαντώσεις ίδιων πλατών με συχνότητες f_1 και f_2 , με $f_2/f_1=11/13$, συντίθενται δημιουργώντας διακρότημα. Ο αριθμός των ταλαντώσεων ανά διακρότημα θα είναι

- α. $N=6$
- β. $N=12$
- γ. $N=2$

δ. τίποτε από τα παραπάνω
Αιτιολογήστε την απάντησή σας

6 μονάδες

3. Σώμα μάζας m βρίσκεται πάνω σε δίσκο μάζας M . Το σύστημα ισορροπεί στο πάνω άκρο κατακόρυφου ελατηρίου k , το άλλο άκρο του οποίου είναι σταθερά στερεωμένο σε δάπεδο, όπως στο σχήμα. Απομακρύνουμε ακαριαία το σώμα m από το δίσκο



M , οπότε αυτός ξεκινά να εκτελεί ταλάντωση. Ο λόγος $\frac{U_{ελ}}{U_{ταλ}}$,

της δυναμικής ενέργειας του ελατηρίου, προς τη δυναμική ενέργεια ταλάντωσης του δίσκου M , τη στιγμή έναρξης της ταλάντωσης του, θα είναι ίσος με:

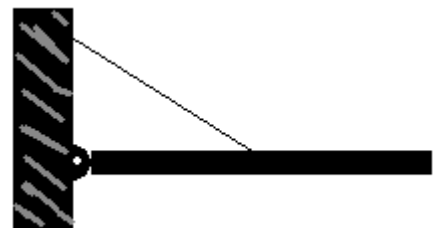
- α. $\frac{(M+m)^2}{m^2}$
- β. $\frac{M}{m}$
- γ. 1

δ. τίποτε από τα παραπάνω

6 μονάδες

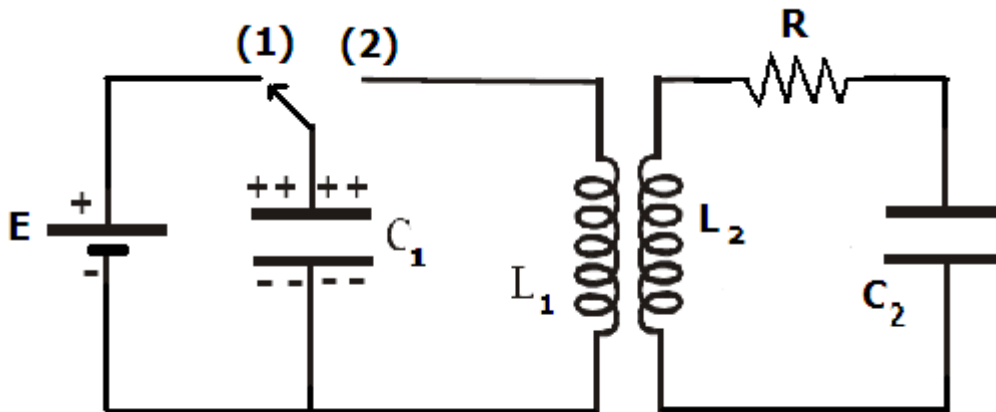
4. Η ομογενής ράβδος μήκους L του σχήματος ισορροπεί σε οριζόντια θέση, με το νήμα να είναι δεμένο ακριβώς στο μέσο της.

Να αποδείξετε ότι η συνολική δύναμη που δέχεται από την άρθρωση είναι οριζόντια



7 μονάδες

ΖΗΤΗΜΑ 3ο



Στο κύκλωμα του παραπάνω σχήματος είναι $E=2V$, $C_1=2\mu F$, $L_1=80mH$, $C_2=1\mu F$, $L_2=10mH$.

A. Ο διακόπτης αρχικά βρίσκεται στην θέση (1) και ο πυκνωτής φορτίζεται. Την χρονική στιγμή $t=0$ ο διακόπτης μετακινείται ακαριαία στην θέση (2).

1. Να γραφούν οι χρονικές εξισώσεις της ηλεκτρικής και μαγνητικής δυναμικής ενέργειας στο κύκλωμα L_1C_1
2. Να βρεθεί το ποσοστό της αρχικής ηλεκτρικής δυναμικής ενέργειας που μετατράπηκε σε μαγνητική, την στιγμή $t=T/8$.
3. Να υπολογιστεί ο ρυθμός μεταβολής της μαγνητικής ενέργειας στο πηνίο L_1 και ο ρυθμός μεταβολής της τάσης στον πυκνωτή C_1 όταν το φορτίο του είναι $q=Q/2$

B. Το κύκλωμα L_2C_2 είναι σε επαγωγική σύζευξη με το L_1C_1 και εξαναγκάζεται από αυτό να εκτελέσει ηλεκτρική ταλάντωση.

Να εξετάσετε αν τα κυκλώματα L_2C_2 και L_1C_1 βρίσκονται σε συντονισμό και να κατασκευάσετε το διάγραμμα του πλάτους έντασης του κυκλώματος L_2C_2 , σε συνάρτηση με όλες τις τιμές συχνότητας διεγέρτη, σημειώνοντας σε αυτό ποιοτικά (χωρίς τιμές), το πλάτος έντασης και τη συχνότητα που εκτελεί ταλαντώσεις το κύκλωμα L_2C_2 .

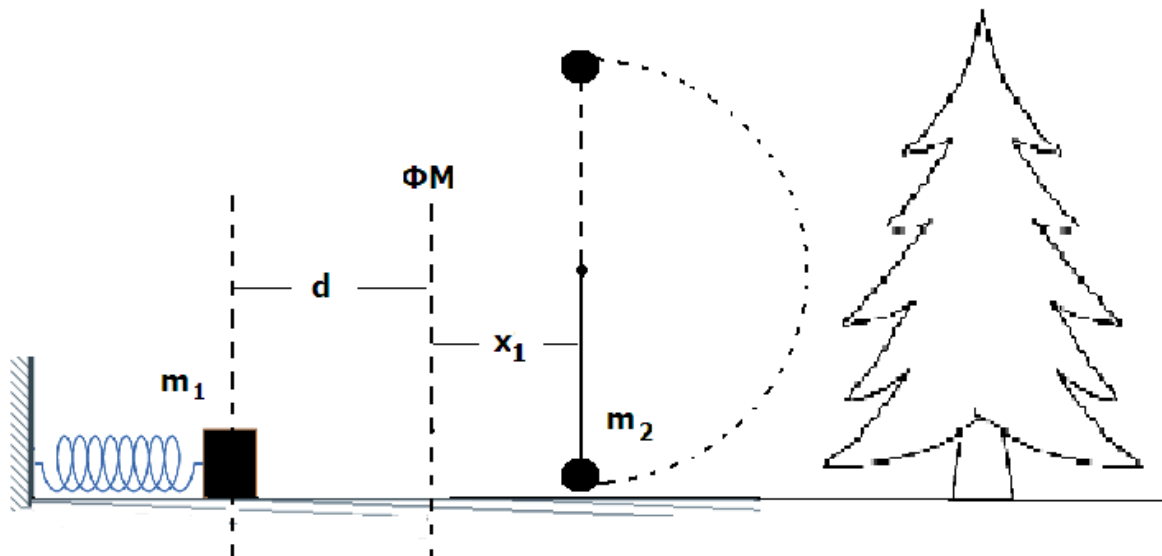
Γ. Απομακρύνουμε ακαριαία τα 2 κυκλώματα κάποια στιγμή που ο πυκνωτής C_2 έχει μέγιστο φορτίο.

Μετά από πόσες ηλεκτρικές ταλαντώσεις η συνολική ενέργεια του κυκλώματος L_2C_2 θα έχει μειωθεί κατά τα $3/4$ της αρχικής της τιμής;

Δίνεται για το κύκλωμα L_2C_2 ότι $\Lambda=500/\pi \text{ s}^{-1}$ και $\ln 2=0,7$

25 μονάδες

ΖΗΤΗΜΑ 4^ο : ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ... ΠΑΡΕ ΣΚΑΛΑ



Φυσικός που βариέται να χρησιμοποιήσει σκάλα για να στολίσει το ψηλό χριστουγεννιάτικο δέντρο του, χρησιμοποιεί την διάταξη του σχήματος για να τοποθετήσει τα στολίδια. Χρησιμοποιεί ένα σώμα μάζας $m_1=2\text{Kg}$, που είναι δεμένο στο άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k=200\text{N/m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητο. Το σύστημα ισορροπεί σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Εκτρέπει το σύστημα προς τα αριστερά κατά $d=2,5\text{m}$ και το αφήνει ελεύθερο να κινηθεί. Σε απόσταση x_1 δεξιότερα από το φυσικό μήκος του ελατηρίου, ισορροπεί ένα δεύτερο σώμα-στολίδι, μάζας $m_2=4\text{kg}$, το οποίο είναι δεμένο με αβαρές νήμα μήκους $L=2\text{m}$, όπως στο σχήμα. Τα δύο σώματα συγκρούονται μετωπικά και ελαστικά και το στολίδι m_2 αποκτά μετά την κρούση την ελάχιστη ταχύτητα που απαιτείται για να εκτελέσει ανακύκλωση, ώστε να μπορέσει να κρεμαστεί στα ψηλά σημεία του δέντρου. Ο φυσικός χρειάζεται την βοήθεια των μαθητών του στο στόλισμα και τους ζητά να βρεθούν:

1. η παραπάνω ελάχιστη ταχύτητα για να εκτελέσει ανακύκλωση το στολίδι m_2
2. η ταχύτητα του σώματος m_1 μόλις πριν και αμέσως μετά την κρούση
3. η θέση x_1 που πρέπει να τοποθετήσει το στολίδι, στην οποία θα συμβεί η κρούση
4. το ποσοστό μεταβολής της συνολικής ενέργειας ταλάντωσης του m_1 εξαιτίας της κρούσης
5. ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του m_2 , τη στιγμή που το νήμα θα περνά από την οριζόντια θέση για πρώτη φορά.

Οι φήμες, ότι μετά τα παραπάνω ερωτήματα, οι μαθητές του, έκαναν έρανο για να του αγοράσουν σκάλα , είναι απολύτως ανακριβείς

25 μονάδες