

ΘΕΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

1. Η εξίσωση της απομάκρυνσης σε έναν απλό αρμονικό ταλαντωτή, πλάτους A και κυκλικής συχνότητας ω , δίνεται από τη σχέση $x = A\eta\mu\omega t$. Η εξίσωση της ταχύτητας είναι:
- α. $v = A\omega\eta\mu\omega t$
 - β. $v = -A\omega\eta\mu\omega t$
 - γ. $v = A\omega\sigma\upsilon\nu\omega t$
 - δ. $v = -A\omega\sigma\upsilon\nu\omega t$
- 2001
2. Το πλάτος της ταλάντωσης ενός απλού αρμονικού ταλαντωτή διπλασιάζεται. Τότε:
- α. Η ολική ενέργεια διπλασιάζεται
 - β. Η περίοδος παραμένει σταθερή
 - γ. Η σταθερά επαναφοράς διπλασιάζεται
 - δ. Η μέγιστη ταχύτητα τετραπλασιάζεται
- 2001
3. Στο άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου με φυσικό μήκος l_0 και σταθερά ελατηρίου K είναι συνδεδεμένο σώμα μάζας m . Να σχεδιάσετε στο ίδιο σύστημα αξόνων τη γραφική παράσταση της δυναμικής ενέργειας του ελατηρίου, της κινητικής ενέργειας του σώματος και της ολικής ενέργειας σε συνάρτηση με την τετμημένη x της θέσης του σώματος. Να θεωρήσετε ως θέση $x=l_0$ τη θέση ισορροπίας του σώματος.
- 2001
4. Η ιδιοσυχνότητα ενός συστήματος που εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση χωρίς τριβή είναι 20 Hz. Το πλάτος της ταλάντωσης γίνεται μέγιστο όταν η συχνότητα του διεγέρτη είναι:
- α. 10 Hz
 - β. 20 Hz
 - γ. 30 Hz
 - δ. 40 Hz
- 2002
5. Ηλεκτρικό κύκλωμα LC , αμελητέας ωμικής αντίστασης εκτελεί ηλεκτρική ταλάντωση με περίοδο T . Αν τετραπλασιάσουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή χωρίς να μεταβάλλουμε τον συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου, τότε η περίοδος της ηλεκτρικής ταλάντωσης θα είναι:
- α. $T/2$
 - β. T
 - γ. $2T$
 - δ. $4T$
- 2002
6. Υλικό σημείο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με την επίδραση συνισταμένης δύναμης F . Αν x είναι η απομάκρυνση του υλικού σημείου από τη θέση ισορροπίας του και D θετική σταθερά, τότε για τη δύναμη ισχύει:

- α. $F=D$
- β. $F=D \cdot x$
- γ. $F=-D \cdot x$
- δ. $F=0$

2002

7. Σώμα μάζας m εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Η απομάκρυνση x του σώματος από τη θέση ισορροπίας δίνεται από την εξίσωση $x = A \cdot \eta\mu\omega t$, όπου A το πλάτος της ταλάντωσης και ω η γωνιακή συχνότητα. Να αποδείξετε ότι η συνολική δύναμη, που δέχεται το σώμα σε τυχαία θέση της τροχιάς του, δίνεται από τη σχέση $F = -m \cdot \omega^2 \cdot x$

2003

8. Σε ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC στη διάρκεια μιας περιόδου η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή γίνεται ίση με την ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου:

- α. μία φορά.
- β. δύο φορές.
- γ. τέσσερις φορές.
- δ. έξι φορές.

2004

9. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα του διεγέρτη είναι μικρότερη από την ιδιοσυχνότητα του ταλαντωτή. Αυξάνουμε συνεχώς τη συχνότητα του διεγέρτη. Το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης θα:

- α. Αυξάνεται συνεχώς.
- β. Μειώνεται συνεχώς.
- γ. Μένει σταθερό.
- δ. Αρχικά θα αυξάνεται και μετά θα μειώνεται.

2004

10. Σώμα συμμετέχει ταυτόχρονα σε δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις που περιγράφονται από τις σχέσεις $x_1 = A \cdot \eta\mu\omega_1 t$ και $x_2 = A \cdot \eta\mu\omega_2 t$, των οποίων οι συχνότητες ω_1 και ω_2 διαφέρουν λίγο μεταξύ τους. Η συνισταμένη ταλάντωση έχει:

- α. Συχνότητα $2(\omega_1 - \omega_2)$.
- β. Συχνότητα $\omega_1 + \omega_2$.
- γ. Πλάτος που μεταβάλλεται μεταξύ των τιμών μηδέν και $2A$.
- δ. Πλάτος που μεταβάλλεται μεταξύ των τιμών μηδέν και A .

2004

11. Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με ίσες μάζες ισορροπούν κρεμασμένα από κατακόρυφα ιδανικά ελατήρια με σταθερές K_1 και K_2 αντίστοιχα, που συνδέονται με τη σχέση $K_1 = K_2 / 2$. Απομακρύνουμε τα σώματα Σ_1 και Σ_2 από τη θέση ισορροπίας τους κατακόρυφα προς τα κάτω κατά x και $2x$ αντίστοιχα και τα αφήνουμε ελεύθερα την ίδια χρονική στιγμή, οπότε εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση. Τα σώματα διέρχονται για πρώτη φορά από τη θέση ισορροπίας τους:

- α. ταυτόχρονα.
- β. σε διαφορετικές χρονικές στιγμές με πρώτο το Σ_1 .
- γ. σε διαφορετικές χρονικές στιγμές με πρώτο το Σ_2 .

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2004

12. Αν στον απλό αρμονικό ταλαντωτή εκτός από την ελαστική δύναμη επαναφοράς ενεργεί και δύναμη αντίστασης $F = -b \cdot \dot{u}$, με $b = \text{σταθερό}$, το πλάτος της ταλάντωσης μεταβάλλεται σύμφωνα με την εξίσωση (για $\Lambda > 0$):

- α. $A = A_0 - b \cdot t$
β. $A = A_0 e^{\Lambda t}$
γ. $A = A_0 e^{-\Lambda t}$
δ. $A = A_0 / \Lambda \cdot t$

2005

13. Να χαρακτηρίσετε ως σωστές ή λανθασμένες τις παρακάτω προτάσεις:

- α. Στην περίπτωση των ηλεκτρικών ταλαντώσεων κύριος λόγος απόσβεσης είναι η ωμική αντίσταση του κυκλώματος.
β. Σε μια φθίνουσα μηχανική ταλάντωση ο ρυθμός μείωσης του πλάτους μειώνεται, όταν αυξάνεται η σταθερά απόσβεσης b .
γ. Κατά τον συντονισμό η ενέργεια μεταφέρεται στο σύστημα με τον βέλτιστο τρόπο, γι αυτό και το πλάτος της ταλάντωσης γίνεται μέγιστο.

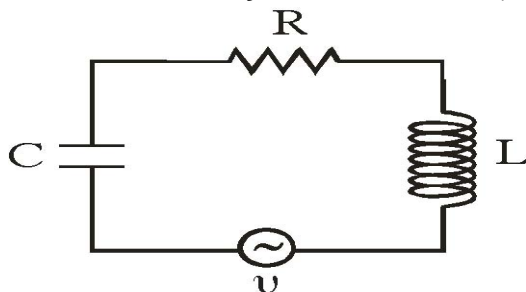
2005

14. Σώμα μάζας M έχει προσδεθεί στο κάτω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς K , του οποίου το άνω άκρο είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο. Απομακρύνουμε το σώμα κατακόρυφα προς τα κάτω κατά απόσταση a από τη θέση ισορροπίας του και το αφήνουμε ελεύθερο να κάνει ταλάντωση. Επαναλαμβάνουμε το πείραμα με ένα άλλο ελατήριο σταθεράς $K_1 = 4 \cdot K$.

Να γίνουν οι γραφικές παραστάσεις των δυναμικών ενεργειών των δύο ταλαντώσεων σε συνάρτηση με την απομάκρυνση στο ίδιο διάγραμμα.

2005

15. Στο κύκλωμα των εξαναγκασμένων ηλεκτρικών ταλαντώσεων του σχήματος



- α. το πλάτος I της έντασης του ρεύματος είναι ανεξάρτητο της συχνότητας της εναλλασσόμενης τάσης.
β. η συχνότητα της ηλεκτρικής ταλάντωσης του κυκλώματος είναι πάντοτε ίση με την ιδιοσυχνότητά του.
γ. η ιδιοσυχνότητα του κυκλώματος είναι ανεξάρτητη της χωρητικότητας C του πυκνωτή.
δ. όταν η συχνότητα της εναλλασσόμενης τάσης γίνει ίση με την ιδιοσυχνότητα του κυκλώματος, έχουμε μεταφορά ενέργειας στο κύκλωμα κατά το βέλτιστο τρόπο.

2006

16. Κατά τη 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 :

- α. το μέγιστο πλάτος της ταλάντωσης είναι $2A$.
 β. όλα τα σημεία ταλαντώνονται με το ίδιο πλάτος.
 γ. ο χρόνος ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς μηδενισμούς του πλάτους είναι

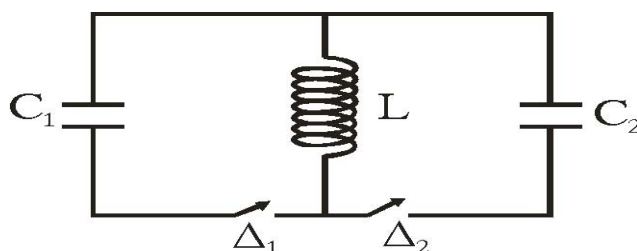
$$T = \frac{1}{f_1 + f_2}$$

- δ. Ο χρόνος ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς μηδενισμούς του πλάτους είναι

$$T = \frac{1}{2|f_1 - f_2|}$$

2006

17. Στο ιδανικό κύκλωμα LC του σχήματος έχουμε αρχικά τους διακόπτες Δ_1 και Δ_2 ανοικτούς.



Ο πυκνωτής χωρητικότητας C_1 έχει φορτιστεί μέσω πηγής συνεχούς τάσης με φορτίο Q_1 . Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ ο διακόπτης Δ_1 κλείνει, οπότε στο κύκλωμα LC_1 έχουμε αμείωτη ηλεκτρική ταλάντωση. Τη χρονική στιγμή $t_1=5T/4$, όπου T η περίοδος της ταλάντωσης του κυκλώματος LC_1 , ο διακόπτης Δ_1 ανοίγει και ταυτόχρονα κλείνει ο Δ_2 . Το μέγιστο φορτίο Q_2 , που θα αποκτήσει ο πυκνωτής χωρητικότητας $C_2 = 4C_1$, κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής ταλάντωσης του κυκλώματος LC_2 είναι ίσο με :

- α. Q_1
 β. $Q_1 / 2$
 γ. $2Q_1$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2006

18. Η εξίσωση του φορτίου του πυκνωτή σε ένα κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC , το οποίο εκτελεί αμείωτες ηλεκτρικές ταλαντώσεις μεγίστου φορτίου Q και γωνιακής συχνότητας ω , δίνεται από τη σχέση $q=Q\sin\omega t$. Η εξίσωση της έντασης του ρεύματος στο κύκλωμα δίνεται από τη σχέση

- α. $i=-Q\omega\sin\omega t$.
 β. $i=-(Q/\omega)\sin\omega t$.
 γ. $i=Q\omega\sin\omega t$.
 δ. $i=Q\omega\cos\omega t$.

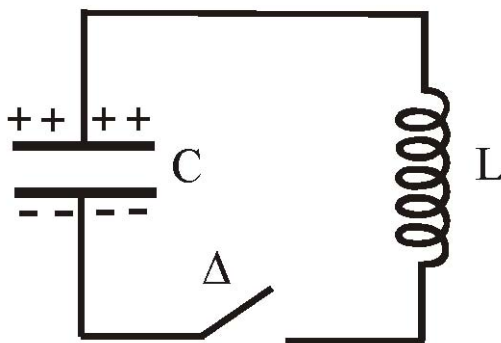
2007

19. Κατά τη φθίνουσα μηχανική ταλάντωση :

- α. το πλάτος παραμένει σταθερό.
 β. η μηχανική ενέργεια διατηρείται.
 γ. το πλάτος μεταβάλλεται σύμφωνα με τη σχέση $A=A_0e^{\Lambda t}$, όπου Λ θετική σταθερά.
 δ. έχουμε μεταφορά ενέργειας από το ταλαντούμενο σύστημα στο περιβάλλον.

2007

20. Το ηλεκτρικό κύκλωμα του σχήματος αποτελείται από πυκνωτή με χωρητικότητα $2 \cdot 10^{-5} \text{ F}$, ένα ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $0,05 \text{ H}$ και διακόπτη Δ όπως φαίνονται στο παρακάτω σχήμα. Αρχικά ο διακόπτης Δ είναι ανοικτός και ο πυκνωτής είναι φορτισμένος με ηλεκτρικό φορτίο $5 \cdot 10^{-7} \text{ C}$. Οι αγωγοί σύνδεσης έχουν αμελητέα αντίσταση.



Τη χρονική στιγμή $t=0$ κλείνουμε το διακόπτη Δ .

Να υπολογίσετε:

1. την περίοδο της ηλεκτρικής ταλάντωσης
2. το πλάτος της έντασης του ρεύματος
3. την ένταση του ρεύματος τη στιγμή που το φορτίο του πυκνωτή C είναι $3 \cdot 10^{-7} \text{ C}$.

2003

21. Η κίνηση που προκύπτει από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων
- α. είναι ανεξάρτητη από τις συχνότητες των επιμέρους αρμονικών ταλαντώσεων.
 - β. είναι ανεξάρτητη από τη διαφορά φάσης των δύο ταλαντώσεων.
 - γ. είναι ανεξάρτητη από τις διευθύνσεις των δύο αρμονικών ταλαντώσεων.
 - δ. εξαρτάται από τα πλάτη των δύο αρμονικών ταλαντώσεων.

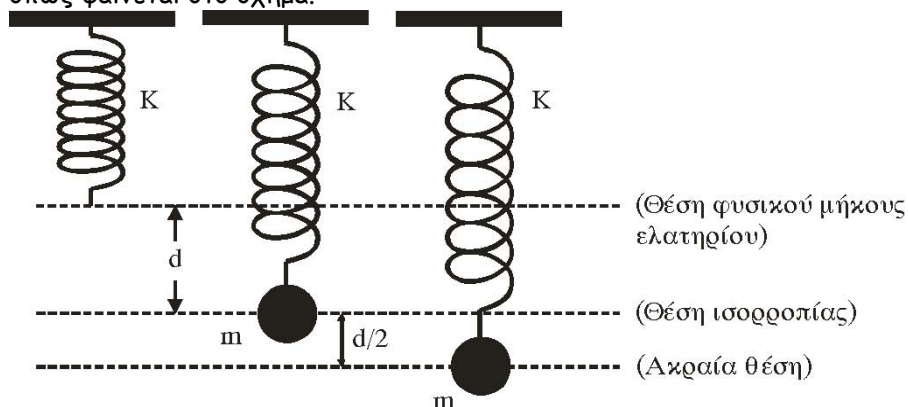
2008 (ΕΠΑΝΑΛ.)

22. Να χαρακτηρίσετε ως σωστή ή λανθασμένη την παρακάτω προτάση:

Σε ένα κύκλωμα LC η συχνότητα των ηλεκτρικών ταλαντώσεων του είναι ανάλογη της χωρητικότητας C του πυκνωτή.

2008 (ΕΠΑΝΑΛ.)

23. Στην κάτω άκρη κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς K , η πάνω άκρη του οποίου είναι στερεωμένη σε ακλόνητο σημείο, σώμα μάζας m εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους $d/2$ όπως φαίνεται στο σχήμα.



Όταν το σώμα διέρχεται από τη θέση ισορροπίας, η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι d . Στην κατώτερη θέση της ταλάντωσης του σώματος, ποιάς είναι ο λόγος του μέτρου της δύναμης του ελατηρίου προς το μέτρο της δύναμης επαναφοράς;

2008 (ΕΠΑΝΑΛ.)

24. Ένας αρμονικός ταλαντωτής εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Όταν η συχνότητα του διεγέρτη παίρνει τις τιμές $f_1 = 5\text{Hz}$ και $f_2 = 10\text{Hz}$, το πλάτος της ταλάντωσης είναι το ίδιο. Θα έχουμε μεγαλύτερο πλάτος ταλάντωσης, όταν η συχνότητα του διεγέρτη πάρει την τιμή:
- α. 2Hz β. 4Hz γ. 8Hz δ. 12Hz

2008

25. Στην απλή αρμονική ταλάντωση, το ταλαντούμενο σώμα έχει μέγιστη ταχύτητα:
- α. στις ακραίες θέσεις της τροχιάς του.
β. όταν η επιτάχυνση είναι μέγιστη.
γ. όταν η δύναμη επαναφοράς είναι μέγιστη.
δ. όταν η δυναμική του ενέργεια είναι μηδέν.

2008

26. Σε ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων αν κάποια χρονική στιγμή ισχύει $q = Q/3$, όπου q το στιγμιαίο ηλεκτρικό φορτίο και Q η μέγιστη τιμή του ηλεκτρικού φορτίου στον πυκνωτή, τότε ο λόγος της ενέργειας ηλεκτρικού πεδίου προς την ενέργεια μαγνητικού πεδίου είναι:
- α. $1/8$ β. $1/3$ γ. 3

2008

27. Ένα σώμα μετέχει σε δύο αρμονικές ταλαντώσεις ίδιας διεύθυνσης που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο με το ίδιο πλάτος και γωνιακές ταχύτητες, που διαφέρουν πολύ λίγο. Οι εξισώσεις των δύο ταλαντώσεων είναι:
- $x_1 = 0,2\eta\mu(998\pi t)$, $x_2 = 0,2\eta\mu(1002\pi t)$ (όλα τα μεγέθη στο S.I.).
- Ο χρόνος ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς μηδενισμούς του πλάτους της ιδιόμορφης ταλάντωσης (διακροτήματος) του σώματος είναι:
- α. 2s β. 1s γ. $0,5\text{s}$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2008

28. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση, της οποίας το πλάτος μειώνεται εκθετικά με το χρόνο.
- α. Η ενέργεια του ταλαντωτή είναι συνεχώς σταθερή.
β. Η συχνότητα αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου.
γ. Ο λόγος δύο διαδοχικών μεγίστων απομακρύνσεων προς την ίδια κατεύθυνση διατηρείται σταθερός.
δ. Το πλάτος μειώνεται γραμμικά με το χρόνο.

2009

29. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση, της οποίας το πλάτος μειώνεται εκθετικά με το χρόνο, για ορισμένη τιμή της σταθεράς απόσβεσης, η περίοδος της ταλάντωσης με την πάροδο του χρόνου:
- α. Αυξάνεται.
β. Διατηρείται σταθερή.
γ. Μειώνεται γραμμικά.
δ. Μειώνεται εκθετικά.

2009 (Εσπερ.)

30. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση η απομάκρυνση και η επιτάχυνση την ίδια χρονική στιγμή:
- α. Έχουν πάντα αντίθετο πρόσημο.
β. Έχουν πάντα το ίδιο πρόσημο.
γ. Θα έχουν το ίδιο ή αντίθετο πρόσημο, ανάλογα με την αρχική φάση της απλής αρμονικής ταλάντωσης.
δ. Μερικές φορές έχουν το ίδιο και άλλες φορές έχουν αντίθετο πρόσημο.

2009

31. Η περίοδος των ταλαντώσεων ενός ιδανικού κυκλώματος ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC είναι T . Διατηρώντας το ίδιο πηνίο, αλλάζουμε τον πυκνωτή χωρητικότητας C_1 με άλλον πυκνωτή χωρητικότητας $C_2=4.C_1$. Τότε η περίοδος ταλάντωσης του νέου κυκλώματος θα είναι:
α. $T/2$ β. $3T$ γ. $2T$ δ. $T/4$

2009

32. Να χαρακτηρίσετε ως σωστές ή λανθασμένες τις παρακάτω προτάσεις:

- Σε μία εξαναγκασμένη ταλάντωση, η συχνότητα της ταλάντωσης ισούται με τη συχνότητα του διεγέρτη.
- Το πλάτος σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση είναι ανεξάρτητο από τη συχνότητα του διεγέρτη.
- Η ενέργεια ταλάντωσης ιδανικού κυκλώματος LC είναι ίση με $1/2 (Q^2.C)$, όπου Q το μέγιστο φορτίο του πυκνωτή και C η χωρητικότητά του.

2009

33. Υλικό σημείο Σ εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A και κυκλικής συχνότητας ω . Η μέγιστη τιμή του μέτρου της ταχύτητάς του είναι u_0 και του μέτρου της επιτάχυνσής του είναι a_0 . Αν x, u, a είναι τα μέτρα της απομάκρυνσης, της ταχύτητας και της επιτάχυνσης του Σ , τότε σε κάθε χρονική στιγμή ισχύει:

α. $u^2 = \omega^2(A^2 - x^2)$ β. $x^2 = \omega^2(a_0^2 - a^2)$ γ. $a^2 = \omega^2(u_0^2 - u^2)$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2009

34. Ραδιοφωνικός δέκτης περιέχει ιδανικό κύκλωμα LC για την επιλογή σταθμών. Ένας ραδιοφωνικός σταθμός εκπέμπει σε συχνότητα μικρότερη από την ιδιοσυχνότητα του ιδανικού κυκλώματος LC . Για να συντονιστεί ο δέκτης με τον σταθμό πρέπει:

- α. Να αυξήσουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή.
- β. Να μειώσουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή.
- γ. Να μειώσουμε τον συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου.
- δ. Να μειώσουμε τον συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου και τη χωρητικότητα του πυκνωτή.

2009 (Επαναλ.)

35. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση στην οποία η δύναμη απόσβεσης είναι ανάλογη της ταχύτητας του σώματος, με την πάροδο του χρόνου
α. η περίοδος μειώνεται.
β. η περίοδος είναι σταθερή.
γ. το πλάτος διατηρείται σταθερό.
δ. η ενέργεια ταλάντωσης διατηρείται σταθερή.

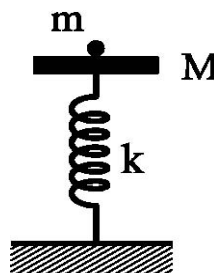
2010

36. Διακρότημα δημιουργείται κατά τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων οι οποίες πραγματοποιούνται στην ίδια διεύθυνση και γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας, όταν οι δύο ταλαντώσεις έχουν

- α. ίσα πλάτη και ίσες συχνότητες.
- β. άνισα πλάτη και ίσες συχνότητες.
- γ. ίσα πλάτη και παραπλήσιες συχνότητες.
- δ. ίσα πλάτη και συχνότητες εκ των οποίων η μια είναι πολλαπλάσια της άλλης.

2010

37. Δίσκος μάζας M είναι στερεωμένος στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k , και ισορροπεί (όπως στο σχήμα). Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο στο έδαφος.



Στο δίσκο τοποθετούμε χωρίς αρχική ταχύτητα σώμα μάζας m . Το σύστημα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Ποιά είναι η ενέργεια της ταλάντωσης;

- 2010
38. Ένα ιδανικό κύκλωμα πηνίου-πυκνωτή εκτελεί ηλεκτρική ταλάντωση. Η ολική ενέργεια του κυκλώματος
- α. παραμένει συνεχώς σταθερή.
 - β. μειώνεται στα χρονικά διαστήματα στα οποία φορτίζεται ο πυκνωτής.
 - γ. είναι μικρότερη από την ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου στον πυκνωτή.
 - δ. είναι περιοδική συνάρτηση του χρόνου.

2010 (ΕΤΑΝ.)

39. Κατά τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων της ίδιας συχνότητας, που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο στην ίδια διεύθυνση και έχουν διαφορά φάσης 180° , το πλάτος της σύνθετης ταλάντωσης είναι

$$\begin{aligned} & A_1 + A_2 \\ & \sqrt{A_1^2 + A_2^2} \\ & |A_1 - A_2| \\ & \sqrt{|A_1^2 - A_2^2|} \end{aligned}$$

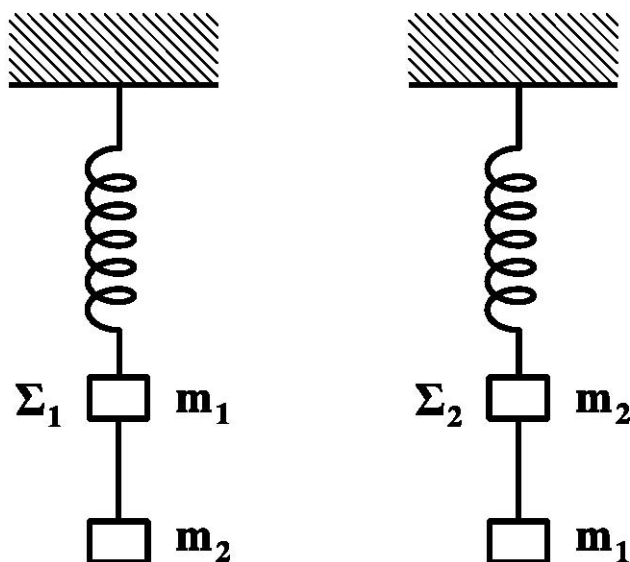
όπου A_1 και A_2 είναι τα πλάτη των αρχικών ταλαντώσεων.

2010 (ΕΤΑΝ.)

40. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση, όπου η δύναμη που αντιτίθεται στη κίνηση είναι της μορφής $\mathbf{F}_{\text{αντ}} = -b\mathbf{u}$, όπου b θετική σταθερά και $\mathbf{u}$ η ταχύτητα του ταλαντωτή,
- α. όταν αυξάνεται η σταθερά απόσβεσης η περίοδος μειώνεται.
 - β. το πλάτος διατηρείται σταθερό.
 - γ. η σταθερά απόσβεσης εξαρτάται από το σχήμα και το μέγεθος του αντικειμένου που κινείται.
 - δ. η ενέργεια ταλάντωσης διατηρείται σταθερή.

2011

41. Δύο όμοια ιδανικά ελατήρια κρέμονται από δύο ακλόνητα σημεία. Στα κάτω άκρα των ελατηρίων δένονται σώματα Σ_1 μάζας m_1 και Σ_2 μάζας m_2 . Κάτω από το σώμα Σ_1 δένουμε μέσω αβαρούς νήματος άλλο σώμα μάζας m_2 , ενώ κάτω από το Σ_2 σώμα μάζας m_1 ($m_1 \neq m_2$), όπως φαίνεται στο σχήμα.



Αρχικά τα σώματα είναι ακίνητα. Κάποια στιγμή κόβουμε τα νήματα και τα σώματα Σ_1 και Σ_2 αρχίζουν να ταλαντώνονται. Αν η ενέργεια της ταλάντωσης του Σ_1 είναι E_1 και του Σ_2 είναι E_2 , τότε:

α.

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{m_2}{m_1}$$

β.

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{m_2^2}{m_1^2}$$

γ.

$$\frac{E_1}{E_2} = 1$$

2011

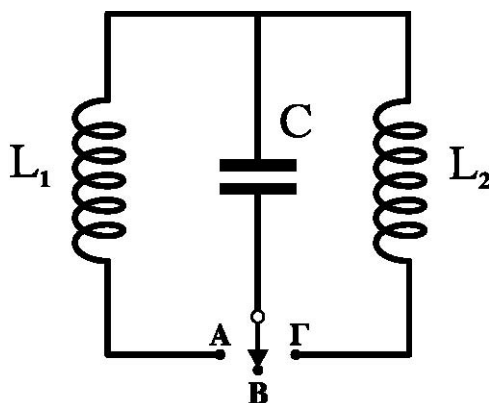
42. Η σύνθετη ταλάντωση ενός σώματος προκύπτει από δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις ίδιας συχνότητας που γίνονται γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας στην ίδια διεύθυνση. Το σώμα, σε σχέση με τις αρχικές ταλαντώσεις, εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με
- ίδια διεύθυνση και ίδια συχνότητα.
 - διαφορετική διεύθυνση και ίδια συχνότητα.
 - ίδια διεύθυνση και διαφορετική συχνότητα.
 - διαφορετική διεύθυνση και διαφορετική συχνότητα.

2011 (ΕΠΑΝΑΛ.)

43. Να χαρακτηρίσετε ως σωστές ή λανθασμένες τις παρακάτω προτάσεις:
- Η ενέργεια ταλάντωσης στην απλή αρμονική ταλάντωση μεταβάλλεται αρμονικά με το χρόνο.
 - Σε μία εξαναγκασμένη ταλάντωση ο διεγέρτης επιβάλλει στην ταλάντωση τη συχνότητά του.
 - Στις ηλεκτρικές ταλαντώσεις το φορτίο του πυκνωτή παραμένει σταθερό.

2011

44. Στο κύκλωμα του σχήματος ο πυκνωτής είναι φορτισμένος και ο διακόπτης βρίσκεται στη θέση Β.



Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ο διακόπτης τίθεται στη θέση **A** και αρχίζει να εκτελείται ηλεκτρική ταλάντωση με περίοδο **T**. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 5T/8$ ο διακόπτης μεταφέρεται στη θέση **Γ**. Αν $I_{\max,1}$ είναι το μέγιστο ρεύμα στο κύκλωμα $L_1 C$ και $I_{\max,2}$ το μέγιστο ρεύμα στο κύκλωμα $L_2 C$, τότε:

$$\frac{I_{\max,1}}{I_{\max,2}} = \sqrt{2}$$

$$\frac{I_{\max,1}}{I_{\max,2}} = \sqrt{3}$$

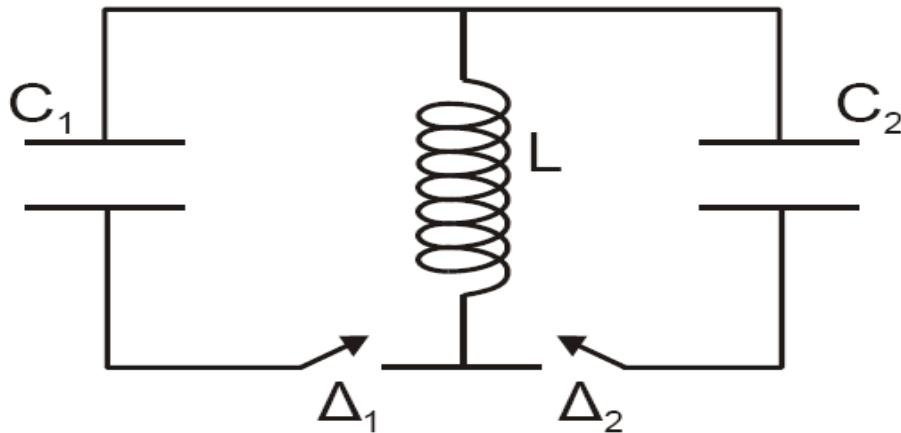
$$\frac{I_{\max,1}}{I_{\max,2}} = 2$$

Δίνεται $L_1 = L_2$ και ότι ο διακόπτης μεταφέρεται από τη μία θέση στην άλλη ακαριαία και χωρίς να δημιουργηθεί σπινθήρας.
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

2011 (ΕΠΑΝΑΛ.)

- 45.** Κατά τη διάρκεια μιας εξαναγκασμένης ταλάντωσης
 α. έχουμε πάντα συντονισμό
 β. η συχνότητα ταλάντωσης δεν εξαρτάται από τη συχνότητα της διεγείρουσας δύναμης
 γ. για δεδομένη συχνότητα του διεγέρτη το πλάτος της ταλάντωσης παραμένει σταθερό
 δ. η ενέργεια που προσφέρεται στο σώμα δεν αντισταθμίζει τις απώλειες. 2012
- 46.** Σε κύκλωμα LC που εκτελεί αμείωτες ηλεκτρικές ταλαντώσεις η ολική ενέργεια είναι
 α. ανάλογη του φορτίου του πυκνωτή
 β. ανάλογη του $\eta\mu^2(\sqrt{LC} t)$
 γ. σταθερή
 δ. ανάλογη της έντασης του ρεύματος. 2012
- 47.** Να χαρακτηρίσετε ως σωστές ή λανθασμένες τις παρακάτω προτάσεις:
 α. Στην περίπτωση των ηλεκτρικών ταλαντώσεων ο κύριος λόγος απόσβεσης είναι η ωμική αντίσταση. 2012
 β. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση αυξάνεται το μέτρο της ταχύτητας του σώματος που ταλαντώνεται καθώς αυξάνεται το μέτρο της δύναμης επαναφοράς. 2013
- 48.** Σε μία φθίνουσα μηχανική ταλάντωση η δύναμη αντίστασης έχει τη μορφή $F_{\text{αντ}} = -b v$. Αρχικά η σταθερά απόσβεσης έχει τιμή b_1 . Στη συνέχεια η τιμή της γίνεται b_2 με $b_2 > b_1$. Τότε:
 α. Το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδός της παρουσιάζει μικρή μείωση.
 β. Το πλάτος της ταλάντωσης αυξάνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδός της παρουσιάζει μικρή αύξηση.
 γ. Το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδός της παρουσιάζει μικρή αύξηση.
 δ. Το πλάτος της ταλάντωσης αυξάνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδός της

- 49.** Στο ιδανικό κύκλωμα $L-C$ του σχήματος έχουμε αρχικά τους διακόπτες Δ_1 και Δ_2 ανοικτούς. Οι πυκνωτές χωρητικότητας C_1 και C_2 έχουν φορτιστεί μέσω πηγών συνεχούς τάσης με φορτία $Q_1=Q_2=Q$. Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ ο διακόπτης Δ_1 κλείνει, οπότε στο κύκλωμα $L-C_1$ έχουμε αμείωτη ηλεκτρική ταλάντωση. Τη χρονική στιγμή $t_1=7T_1/4$, όπου T_1 η περίοδος της ταλάντωσης του κυκλώματος $L-C_1$, ο διακόπτης Δ_1 ανοίγει και ταυτόχρονα κλείνει ο διακόπτης Δ_2 . Δίνεται ότι $C_2 = 2C_1$.



Το μέγιστο φορτίο που θα αποκτήσει ο πυκνωτής χωρητικότητας C_2 κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής ταλάντωσης του κυκλώματος $L-C_2$ είναι:

α. $\frac{3Q}{2}$ β. $\frac{Q}{\sqrt{3}}$ γ. $\sqrt{3}Q$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

2012 (ΕΠΑΝ.)

- 50.** Υλικό σημείο εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις, γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας και στην ίδια διεύθυνση. Οι ταλαντώσεις περιγράφονται από τις σχέσεις:

$$y_1 = A \eta \mu \left(\omega t + \frac{\pi}{3} \right), \quad y_2 = \sqrt{3} A \eta \mu \left(\omega t - \frac{\pi}{6} \right).$$

Αν E_1 , E_2 , $E_{ολ}$ είναι οι ενέργειες ταλάντωσης για την πρώτη, για τη δεύτερη και για τη συνισταμένη ταλάντωση, τότε ισχύει:

α. $E_{ολ} = E_1 - E_2$ β. $E_{ολ} = E_1 + E_2$ γ. $E_{ολ}^2 = E_1^2 + E_2^2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

2012 (ΕΠΑΝ.)

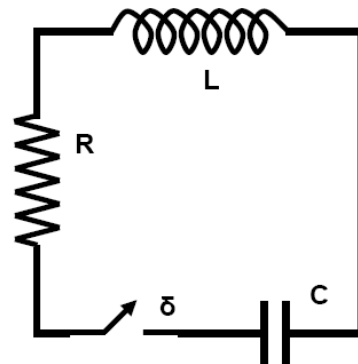
- 51.** Διακρότημα δημιουργείται από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων ίδιας διεύθυνσης, με ίδιο πλάτος, γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας, όταν οι ταλαντώσεις αυτές έχουν:
- α. ίσες συχνότητες και ίδια φάση
β. ίσες συχνότητες και διαφορά φάσης $\pi/2$
γ. παραπλήσιες συχνότητες
δ. ίσες συχνότητες και διαφορά φάσης π .

2013

52. Σε μια μηχανική ταλάντωση της οποίας το πλάτος φθίνει χρονικά ως $A = A_0 e^{-\Lambda t}$, όπου A_0 είναι το αρχικό πλάτος της ταλάντωσης και Λ είναι μια θετική σταθερά, ισχύει ότι:
- οι μειώσεις του πλάτους σε κάθε περίοδο είναι σταθερές
 - η δύναμη αντίστασης είναι $F_{αντ} = -b u^2$, όπου b είναι η σταθερά απόσβεσης και u η ταχύτητα του σώματος που ταλαντώνεται
 - η περίοδος T της ταλάντωσης μειώνεται με το χρόνο για μικρή τιμή της σταθεράς απόσβεσης b
 - η δύναμη αντίστασης είναι $F_{αντ} = -b u$, όπου b είναι η σταθερά απόσβεσης και u η ταχύτητα του σώματος που ταλαντώνεται.

2013

53. Στο κύκλωμα του σχήματος ο πυκνωτής χωρητικότητας $C = 20 \times 10^{-6} \text{ F}$ είναι φορτισμένος σε τάση $V_c = 20 \text{ V}$ και το ιδανικό πηνίο έχει συντελεστή αυτεπαγωγής $L = \frac{1}{9} \times 10^{-3} \text{ H}$.



Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ κλείνουμε το διακόπτη δ . Κάποια μεταγενέστερη χρονική στιγμή t_1 , το φορτίο του πυκνωτή είναι μηδέν και η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο είναι 6 A . Από τη στιγμή t_0 έως τη στιγμή t_1 η συνολική ενέργεια της ηλεκτρικής ταλάντωσης μειώθηκε κατά:

- $1 \times 10^{-3} \text{ J}$
- $2 \times 10^{-3} \text{ J}$
- $4 \times 10^{-3} \text{ J}$

- Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.
- Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

2013

54. Σε μία απλή αρμονική ταλάντωση η ταχύτητα του σώματος που ταλαντώνεται δίνεται από τη σχέση $u = A\omega \eta \mu \omega t$. Τότε η απομάκρυνση x από τη θέση ισορροπίας δίνεται από τη σχέση:
- $x = A \eta \mu \omega t$
 - $x = A \sigma \upsilon \nu \omega t$
 - $x = A \eta \mu (\omega t + \pi)$
 - $x = A \eta \mu (\omega t + \frac{3\pi}{2})$.

2013 (ΕΠΑΝΑΛ.)

55. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση η δύναμη που προκαλεί την απόσβεση είναι της μορφής $F = -b u$, όπου b θετική σταθερά και u η ταχύτητα του σώματος που ταλαντώνεται. Το έργο της δύναμης αυτής είναι:
- θετικό, όταν το σώμα κινείται προς την αρνητική κατεύθυνση
 - πάντα αρνητικό
 - πάντα θετικό
 - μηδέν για μια πλήρη ταλάντωση.

2013 (ΕΠΑΝΑΛ.)

56. Ιδανικό κύκλωμα L_1-C εκτελεί αμείωτη ηλεκτρική ταλάντωση με συχνότητα f_1 . Εισάγοντας πυρήνα μαλακού σιδήρου στο πηνίο, παρατηρούμε ότι η συχνότητα της ταλάντωσης υποτετραπλασιάζεται: Ο συντελεστής αυτεπαγωγής L_2 του πηνίου έγινε:

- α. $4L_1$
- β. $16L_1$
- γ. $\frac{L_1}{4}$
- δ. $\frac{L_1}{16}$

2013 (ΕΠΑΝΑΛ.)

57. Απλός αρμονικός ταλαντωτής, ελατήριο-μάζα, με σταθερά ελατηρίου $k = 100 \text{ N/m}$ και μάζα $m = 1 \text{ kg}$ εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με συχνότητα διεγέρτη $f = 8/\pi \text{ Hz}$.

Αν η συχνότητα του διεγέρτη αυξηθεί, τότε το πλάτος της ταλάντωσης

i. μειώνεται

ii. αυξάνεται

iii. μένει σταθερό.

α. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

β. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

2013 (ΕΠΑΝΑΛ.)