

Μηχανικές ταλαντώσεις**1^ο ΘΕΜΑ****A. Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής**

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Η εξίσωση της απομάκρυνσης σε έναν απλό αρμονικό ταλαντωτή, πλάτους x_0 και κυκλικής συχνότητας ω , δίνεται από τη σχέση: $x = x_0 \eta \mu \omega t$. Η εξίσωση της ταχύτητας δίνεται από τη σχέση

α. $v = x_0 \omega \eta \mu \omega t$

β. $v = -x_0 \omega \eta \mu \omega t$

γ. $v = x_0 \omega \sigma \upsilon \nu \omega t$

δ. $v = -x_0 \omega \sigma \upsilon \nu \omega t$.

2. Το πλάτος 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.

Ημερ. 2001

3. Υλικό σημείο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση υπό την επίδραση συνισταμένης δύναμης F . Αν x είναι η απομάκρυνση του 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. $F = 0$

Ημερ. 2002

4. Το φαινόμενο του συντονισμού παρατηρείται μόνο στις

α. μηχανικές ταλαντώσεις.

β. ηλεκτρικές ταλαντώσεις.

γ. εξαναγκασμένες ταλαντώσεις.

δ. ελεύθερες ταλαντώσεις.

Εσπερ. 2002

5. Ένα σύστημα εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση, στην οποία η αντιτιθέμενη δύναμη είναι ανάλογη της ταχύτητας. Τότε

α. η μηχανική ενέργεια του συστήματος παραμένει σταθερή

β. το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται εκθετικά με το χρόνο

γ. η περίοδος του συστήματος μεταβάλλεται

δ. ο λόγος δύο διαδοχικών μεγίστων απομακρύνσεων προς την ίδια κατεύθυνση μειώνεται.

Ομογ. 2002

6. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα του διεγέρτη είναι μεγαλύτερη της ιδιοσυχνότητας του ταλαντωτή. Αν αυξάνουμε συνεχώς τη συχνότητα του διεγέρτη, το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης θα

α. μένει σταθερό.

β. αυξάνεται συνεχώς.

γ. μειώνεται συνεχώς.

δ. αυξάνεται αρχικά και μετά θα μειώνεται.

Επαν. Ημερ. 2003

7. Δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις πραγματοποιούνται στο ίδιο σημείο, έχουν την ίδια διεύθυνση και συχνότητα, και πλάτη A_1 και A_2 . Αν οι ταλαντώσεις αυτές παρουσιάζουν διαφορά φάσης 180° , τότε το πλάτος A της σύνθετης ταλάντωσης που προκύπτει από τη σύνθεσή τους είναι

α. $A = A_1 + A_2$.

β. $A = |A_1 - A_2|$.

γ. $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$.

δ. $A = \sqrt{A_1^2 - A_2^2}$.

8. Ένα σώμα εκτελεί γραμμική αρμονική ταλάντωση. Όταν διέρχεται από τη θέση ισορροπίας

α. η κινητική του ενέργεια είναι μηδέν.

β. η επιτάχυνσή του είναι μέγιστη.

γ. η δύναμη επαναφοράς είναι μηδέν.

δ. η δυναμική του ενέργεια είναι μέγιστη.

Εσπερ. 2003

9. Σε μία φθίνουσα ταλάντωση ο λόγος δύο διαδοχικών μεγίστων απομακρύνσεων προς την ίδια κατεύθυνση παραμένει σταθερός. Στην περίπτωση αυτή το πλάτος της ταλάντωσης

α. μειώνεται εκθετικά με το χρόνο

β. μειώνεται ανάλογα με το χρόνο

γ. παραμένει σταθερό

δ. αυξάνεται εκθετικά με το χρόνο.

10. Η σχέση που συνδέει την περίοδο (T) και τη συχνότητα (f) σε ένα περιοδικό φαινόμενο, είναι

α. $f^2 = T$.

β. $fT = 1$.

γ. $T^2 \cdot f = 1$.

δ. $T \cdot f^2 = 1$.

Ομογ. 2003

11. 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. αυξάνεται αρχικά και μετά θα μειώνεται.

12. Σώμα συμμετέχει ταυτόχρονα σε δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις που περιγράφονται από τις σχέσεις $x_1 = A\eta\mu\omega_1 t$ και $x_2 = A\eta\mu\omega_2 t$, 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 .

Ημερ. 2004

- β. η σταθερά επαναφοράς θα τετραπλασιαστεί.
- γ. το πλάτος της ταλάντωσης θα τετραπλασιαστεί.
- δ. η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης θα διπλασιαστεί.

Ομογ. 2004

19. Αν στον αρμονικό ταλαντωτή εκτός από την ελαστική δύναμη επαναφοράς ενεργεί και δύναμη αντίστασης $F = -bv$, με $b = \text{σταθερό}$, το πλάτος της ταλάντωσης μεταβάλλεται με το χρόνο σύμφωνα με την εξίσωση (για $A > 0$)

α. $A = A_0 - bt$. β. $A = A_0 e^{At}$. γ. $A = A_0 e^{-At}$. δ. $A = \frac{A_0}{At}$.

Ημερ. 2005

20. Κατά τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων της ίδιας διεύθυνσης που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο, προκύπτει απλή αρμονική ταλάντωση σταθερού πλάτους, μόνο όταν οι επιμέρους ταλαντώσεις έχουν

- α. ίσες συχνότητες.
- β. παραπλήσιες συχνότητες.
- γ. διαφορετικές συχνότητες.
- δ. συχνότητες που η μια είναι ακέραιο πολλαπλάσιο άλλης.

21. Με την πάροδο του χρόνου και καθώς τα αμορτισέρ τα αυτοκινήτου παλιώνουν και φθείρονται

- α. η τιμή της σταθεράς απόσβεσης b αυξάνεται.
- β. η τιμή της σταθεράς απόσβεσης b μειώνεται.
- γ. το πλάτος της ταλάντωσης του αυτοκινήτου, όταν περνά από εξόγκωμα του δρόμου, μειώνεται πιο γρήγορα.
- δ. η περίοδος των ταλαντώσεων του αυτοκινήτου παρουσιάζει μικρή αύξηση.

Επαν. Ημερ. 2005

22. Σώμα μάζας m που είναι προσδεμένο σε οριζόντιο ελατήριο σταθεράς K , όταν απομακρύνεται από τη θέση ισορροπίας κατά A , εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο T . Αν τετραπλασιάσουμε την απομάκρυνση A , η περίοδος ταλάντωσης γίνεται

α. $2T$. β. T . γ. $\frac{T}{2}$. δ. $4T$.

23. Στις εξαναγκασμένες ταλαντώσεις ένα σύστημα ταλαντώνεται με συχνότητα που είναι ίση με

- α. την ιδιοσυχνότητά του.
- β. τη συχνότητα του διεγέρτη.
- γ. τη διαφορά ιδιοσυχνότητας και συχνότητας του διεγέρτη.
- δ. το άθροισμα ιδιοσυχνότητας και συχνότητας του διεγέρτη.

Εσπ. 2005

24. Ένα σώμα εκτελεί αρμονική ταλάντωση πλάτους A . Η ταχύτητα του σώματος

- α. έχει την ίδια φάση με την επιτάχυνση a .
- β. είναι μέγιστη στις ακραίες θέσεις.
- γ. είναι μέγιστη, κατά μέτρο, στη θέση ισορροπίας.
- δ. έχει πάντα αντίθετη φορά από τη δύναμη επαναφοράς.

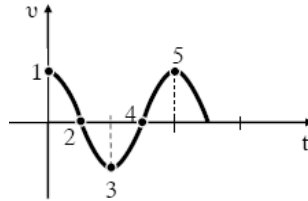
Ομογ. 2005

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

Ημερ. 2006

26.



Το διάγραμμα του σχήματος παριστάνει την ταχύτητα ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σε συνάρτηση με το χρόνο. Στην περίπτωση αυτή

- α. στα σημεία 1 και 5 το σώμα βρίσκεται στη μέγιστη απομάκρυνση.
- β. στα σημεία 2 και 4 το σώμα βρίσκεται στη μέγιστη απομάκρυνση.
- γ. στα σημεία 4 και 5 το σώμα βρίσκεται στη θέση ισορροπίας.
- δ. στα σημεία 3 και 4 το σώμα βρίσκεται στη θέση ισορροπίας.

Εσπ. 2006

27. Κατά τη φθίνουσα μηχανική ταλάντωση

- α. το πλάτος παραμένει σταθερό.
- β. η μηχανική ενέργεια διατηρείται.
- γ. το πλάτος μεταβάλλεται σύμφωνα με τη σχέση $A = A_0 e^{-\Lambda t}$, όπου Λ θετική σταθερά.
- δ. έχουμε μεταφορά ενέργειας από το ταλαντούμενο σύστημα στο περιβάλλον.

Ημερ. 2007

28. Το αποτέλεσμα της σύνθεσης δύο αρμονικών ταλαντώσεων που γίνονται πάνω στην ίδια διεύθυνση και γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας είναι μια νέα αρμονική ταλάντωση, όταν οι δύο αρχικές ταλαντώσεις έχουν

- α. παραπλήσιες συχνότητες και ίδια πλάτη.
- β. παραπλήσιες συχνότητες και διαφορετικά πλάτη.
- γ. ίδιες συχνότητες και διαφορετικά πλάτη.
- δ. ίδια πλάτη και διαφορετικές συχνότητες.

29. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση που η αντιτιθέμενη δύναμη είναι της μορφής $F=-bv$, με b σταθερό

- α. ο λόγος δύο διαδοχικών πλατών μειώνεται σε σχέση με το χρόνο.
- β. η περίοδος της ταλάντωσης εξαρτάται από το πλάτος.
- γ. το πλάτος παραμένει σταθερό σε σχέση με το χρόνο.
- δ. η περίοδος παραμένει σταθερή σε σχέση με το χρόνο.

Εσπ. 2007

30. Ένας ταλαντωτής τη χρονική στιγμή t_1 έχει ενέργεια ταλάντωσης E και πλάτος ταλάντωσης A .

Τη χρονική στιγμή t_2 που έχει χάσει τα $\frac{3}{4}$ της αρχικής του ενέργειας το πλάτος της ταλάντωσής του είναι:

- α. $\frac{A}{4}$.
- β. $\frac{3A}{4}$.
- γ. $\frac{A}{2}$.
- δ. $\frac{A}{3}$.

Επαν. Ημερ. 2007

31. 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.

32. 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.

Ημερ. 2008

33. Ένα σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο αρμονικές ταλαντώσεις ίδιας διεύθυνσης και ίδιου πλάτους A , που πραγματοποιούνται γύρω από το ίδιο σημείο. Αν οι συχνότητες των δύο ταλαντώσεων f_1 και f_2 διαφέρουν λίγο μεταξύ τους, τότε

- α. το σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.
- β. το πλάτος της ταλάντωσης παραμένει σταθερό.
- γ. το μέγιστο πλάτος της ταλάντωσης είναι $2A$.
- δ. η περίοδος του διακροτήματος είναι ανάλογη με τη διαφορά συχνοτήτων $f_1 - f_2$.

Εσπ. 2008

34. 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.

Επαν. Ημερ. 2008

35. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση έχουν πάντα την ίδια φορά

- α. η ταχύτητα και η επιτάχυνση.
- β. η ταχύτητα και η απομάκρυνση.
- γ. η δύναμη επαναφοράς και η απομάκρυνση.
- δ. η δύναμη επαναφοράς και η επιτάχυνση.

Ομογ. 2008

36. 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.

37. 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.

Ημερ. 2009

38. Σε φθίνουσα μηχανική ταλάντωση της οποίας το πλάτος μειώνεται εκθετικά με τον 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.

39. Η συνολική δύναμη F που ασκείται σε ένα σώμα που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση συνδέεται με την απομάκρυνση x από τη θέση ισορροπίας του σώματος με τη σχέση (D θετική σταθερά)

α. $F = Dx$.

β. $F = -Dx^2$.

γ. $F = -Dx$.

δ. $F = Dx^2$.

Εσπ. 2009

40. Μηχανικό σύστημα έχει ιδιοσυχνότητα ίση με 10Hz και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Το σύστημα απορροφά ενέργεια κατά το βέλτιστο τρόπο, όταν η συχνότητα του διεγέρτη είναι

α. 1Hz.

β. 10Hz.

γ. 100Hz.

δ. 1000Hz.

Ομογ. 2009

41. 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.

42. 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.

Ημερ. 2010

43. 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

α. $A_1 + A_2$.

β. $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$.

γ. $|A_1 - A_2|$.

δ. $\sqrt{|A_1^2 - A_2^2|}$.

Επαν. Ημερ. 2010

44. Δύο ταλαντώσεις με συχνότητες f_1 και f_2 δημιουργούν διακροτήματα. Η περίοδος των διακροτημάτων ισούται με

α. $|f_1 - f_2|$. β. $|f_1 + f_2|$. γ. $\frac{1}{|f_1 - f_2|}$. δ. $\left| \frac{1}{f_1 + f_2} \right|$.

Επαν. Εσπερ. 2010

45. Όταν σε μια απλή αρμονική ταλάντωση διπλασιάσουμε το πλάτος της, τότε διπλασιάζεται και η

α. περίοδος. β. συχνότητα. γ. ολική ενέργεια. δ. μέγιστη ταχύτητα.

Ομογ. 2010

46. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση, όπου η δύναμη που αντιτίθεται στη κίνηση είναι της μορφής $F_{αντ} = -bv$, όπου b θετική σταθερά και v 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.

Ημερ. 2011

47. Στην απλή αρμονική ταλάντωση

- α. η δυναμική ενέργεια παραμένει σταθερή.
 β. η ολική ενέργεια μεταβάλλεται αρμονικά με το χρόνο.
 γ. η ολική ενέργεια παραμένει σταθερή.
 δ. η κινητική ενέργεια παραμένει σταθερή.

Εσπερ. 2011

48. 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

- α. ίδια διεύθυνση και ίδια συχνότητα.
 β. διαφορετική διεύθυνση και ίδια συχνότητα.
 γ. ίδια διεύθυνση και διαφορετική συχνότητα.
 δ. διαφορετική διεύθυνση και διαφορετική συχνότητα.

Επαν. Ημερ. 2011

49. Σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις με εξισώσεις $x_1 = A_1 \eta\mu\omega t$ και $x_2 = A_2 \eta\mu(\omega t + \pi)$ που γίνονται στην ίδια διεύθυνση και γύρω από το ίδιο σημείο, με $A_2 > A_1$. Η σύνθετη ταλάντωση που προκύπτει έχει φάση απομάκρυνσης

α. ωt και πλάτος $A_2 - A_1$.

β. $\omega t + \pi$ και πλάτος $A_2 - A_1$.

γ. ωt και πλάτος $A_1 + A_2$.

δ. $\omega t + \pi$ και πλάτος $\frac{A_1 + A_2}{2}$.

50. Σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A . Αν το πλάτος της ταλάντωσης αυτής διπλασιαστεί, τότε διπλασιάζεται

α. η περίοδος.

β. η συχνότητα.

γ. η ολική ενέργεια της ταλάντωσης.

δ. η μέγιστη ταχύτητα του σώματος.

Ομογ. 2011

51. 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.

Ημερ. 2012

52. Σε μία φθίνουσα μηχανική ταλάντωση η δύναμη αντίστασης έχει τη μορφή $F_{αντ} = -bv$.

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 περίοδος της παρουσιάζει μικρή μείωση.

β. Το πλάτος της ταλάντωσης αυξάνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδος της παρουσιάζει μικρή αύξηση.

γ. Το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδος της παρουσιάζει μικρή αύξηση.

δ. Το πλάτος της ταλάντωσης αυξάνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδος της παρουσιάζει μικρή μείωση.

Επαν. Ημερ. 2012

53. Σε μία εξαναγκασμένη μηχανική ταλάντωση, για ορισμένη τιμή της συχνότητας του διεγέρτη, το πλάτος της ταλάντωσης

α. παραμένει σταθερό.

β. μειώνεται εκθετικά με το χρόνο.

γ. αυξάνεται εκθετικά με το χρόνο.

δ. μειώνεται γραμμικά με το χρόνο.

Ομογ. 2012

B. Ερωτήσεις συμπλήρωσης κενού.

Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα της πρότασης και δίπλα τη λέξη που τη συμπληρώνει σωστά.

1. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τον παρακάτω πίνακα που αναφέρεται στην απλή αρμονική ταλάντωση και να συμπληρώσετε τα κενά με τα κατάλληλα μέτρα των φυσικών μεγεθών.

| x (απομάκρυνση) | U (δυναμική ενέργεια) | K (κινητική ενέργεια) |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| 0 | | |
| x_1 | 6J | |
| x_2 | 5J | 4J |
| A | | |

Εσπ. 2002

2. Στη σύνθεση δύο αρμονικών ταλαντώσεων της ίδιας διεύθυνσης, που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο με το ίδιο πλάτος και λίγο διαφορετικές συχνότητες, χρόνος ανάμεσα σε δύο διαδοχικές μεγιστοποιήσεις του πλάτους ονομάζεται του διακροτήματος.

Ημερ. 2003

Γ. Ερωτήσεις Σωστού – Λάθους

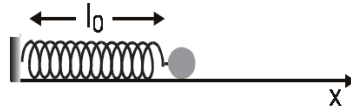
Να χαρακτηρίσετε στο τετράδιό σας τις προτάσεις που ακολουθούν με το γράμμα Σ, αν είναι σωστές ή με το γράμμα Λ, αν είναι λανθασμένες.

1. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση, κατά το συντονισμό, η ενέργεια της ταλάντωσης είναι μέγιστη.
2. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση το πλάτος παραμένει σταθερό με το χρόνο.
3. Σε μια φθίνουσα μηχανική ταλάντωση ο ρυθμός μείωσης του πλάτους μειώνεται, όταν αυξάνεται η σταθερά απόσβεσης b.
4. Κατά το συντονισμό η ενέργεια μεταφέρεται στο σύστημα κατά το βέλτιστο τρόπο, γι' αυτό και το πλάτος της ταλάντωσης γίνεται μέγιστο.
5. Η σταθερά απόσβεσης b σε μία φθίνουσα ταλάντωση εξαρτάται και από τις ιδιότητες του μέσου.
6. Δυο αρμονικές ταλαντώσεις έχουν την ίδια διεύθυνση και γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο με το ίδιο πλάτος αλλά λίγο διαφορετικές συχνότητες. Στη σύνθεση των ταλαντώσεων αυτών ο χρόνος ανάμεσα σε δυο διαδοχικές μεγιστοποιήσεις του πλάτους ονομάζεται περίοδος των διακροτημάτων.
7. Το πλάτος μιας εξαναγκασμένης ταλάντωσης δεν εξαρτάται από τη συχνότητα f του διεγέρτη.

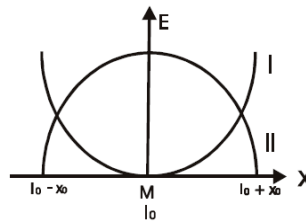
8. Η περίοδος και η συχνότητα ενός περιοδικού φαινομένου είναι μεγέθη αντίστροφα.
9. Τα κτήρια κατά τη διάρκεια ενός σεισμού εκτελούν εξαναγκασμένη ταλάντωση.
10. Το έργο της δύναμης που προκαλεί την απόσβεση σε μια φθίνουσα μηχανική ταλάντωση είναι πάντα θετικό.
11. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα του ταλαντούμενου συστήματος είναι διαφορετική από αυτή του διεγέρτη.
12. Η απλή αρμονική ταλάντωση είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.
13. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα της ταλάντωσης ισούται με τη συχνότητα του διεγέρτη.
14. Το πλάτος σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση είναι ανεξάρτητο από τη συχνότητα του διεγέρτη.
15. Η συχνότητα του διακροτήματος είναι μεγαλύτερη από κάθε μια από τις συχνότητες των δύο ταλαντώσεων που δημιουργούν το διακρότημα.
16. Σε μία φθίνουσα ταλάντωση το πλάτος της παραμένει σταθερό.
17. Το φαινόμενο του συντονισμού παρατηρείται μόνο σε εξαναγκασμένες ταλαντώσεις.
18. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση, όταν το σώμα διέρχεται από τη θέση ισορροπίας, η ταχύτητά του είναι μηδέν.
19. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση το πλάτος παραμένει σταθερό.
20. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση το πλάτος της ταλάντωσης εξαρτάται από τη συχνότητα του διεγέρτη.
21. Το φαινόμενο του συντονισμού συμβαίνει στις εξαναγκασμένες ταλαντώσεις.
22. Η ενέργεια ταλάντωσης στην απλή αρμονική ταλάντωση μεταβάλλεται αρμονικά με το χρόνο.
23. Σε μία εξαναγκασμένη ταλάντωση ο διεγέρτης επιβάλλει στην ταλάντωση τη συχνότητά του.
24. Όλες οι ταλαντώσεις στο μακρόκοσμο είναι φθίνουσες.
25. Σε μία φθίνουσα μηχανική ταλάντωση, στην οποία η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση είναι της μορφής $F' = -bv$, η σταθερά απόσβεσης b είναι ανεξάρτητη από το σχήμα και τις διαστάσεις του αντικειμένου που κινείται .

2^ο ΘΕΜΑ

1. Στο άκρο ιδανικού ελατηρίου με φυσικό μήκος l_0 και σταθερά ελατηρίου K είναι συνδεδεμένο σώμα μάζας m , όπως δείχνει το σχήμα.



α. Ποια από τις καμπύλες I και II του παρακάτω διαγράμματος αντιστοιχεί στη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου και ποια στην κινητική ενέργεια του σώματος;



Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

β. Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της ολικής ενέργειας, αφού μεταφέρετε το παραπάνω διάγραμμα στο τετράδιό σας.

Ημερ. 2001

2. Δύο απλοί αρμονικοί ταλαντωτές A και B που εκτελούν αμείωτες αρμονικές ταλαντώσεις του ίδιου πλάτους, έχουν σταθερές επαναφοράς D_A και D_B αντίστοιχα, με $D_A > D_B$. Ποιος έχει μεγαλύτερη ολική ενέργεια;

α. ο ταλαντωτής A.

β. ο ταλαντωτής B.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Ομογ. 2002

3. Σώμα μάζας m εκτελεί γραμμική απλή αρμονική ταλάντωση. Η απομάκρυνση x του σώματος από τη θέση ισορροπίας δίνεται από τη σχέση $x = A\eta\mu\omega t$, 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 $F = -m\omega^2 x$.

Ημερ. 2003

4. Ένα σώμα μάζας m είναι προσδεμένο σε ελατήριο σταθεράς k και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Η συχνότητα του διεγέρτη είναι $f = f_0$, όπου f_0 η ιδιοσυχνότητα του συστήματος.

Αν τετραπλασιάσουμε τη μάζα m του σώματος, ενώ η συχνότητα του διεγέρτη παραμένει σταθερή, τότε:

A. Η ιδιοσυχνότητα του συστήματος

α. γίνεται $\frac{f_0}{2}$.

β. γίνεται $2f_0$.

γ. παραμένει σταθερή.

B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στο **A** .

Γ. Το πλάτος της ταλάντωσης του συστήματος

α. αυξάνεται.

β. ελαττώνεται.

γ. παραμένει σταθερό.

Δ. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στο **Γ** .

Εσπερ. 2003

5. Ένα σώμα κάνει ταυτόχρονα ταλαντώσεις ίδιας διεύθυνσης, με εξισώσεις $x_1 = A\eta\mu\omega t$ και $x_2 = 2A\eta\mu\omega t$. Το πλάτος της σύνθετης ταλάντωσης, είναι :

α. A .

β. $3A$.

γ. $2A$.

Ποιο από τα παραπάνω είναι το σωστό; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Ομογ. 2003

6. 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 $k_1 = \frac{k_2}{2}$.

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.

Ημερ. 2004

7. Σώμα μάζας m είναι κρεμασμένο από ελατήριο σταθεράς k και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση πλάτους A_1 και συχνότητας f_1 . Παρατηρούμε ότι, αν η συχνότητα του διεγέρτη αυξηθεί και γίνει f_2 , το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης είναι πάλι A_1 . Για να γίνει το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης μεγαλύτερο του A_1 , πρέπει η συχνότητα f του διεγέρτη να είναι:

α. $f > f_2$.

β. $f < f_1$.

γ. $f_1 < f < f_2$.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Επαν. Ημερ. 2004

8. 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 και το αφήνουμε ελεύθερο να κάνει ταλάντωση. Επαναλαμβάνουμε το πείραμα και με ένα άλλο ελατήριο σταθεράς $k' = 4k$.

ταλάντωση. Αν η σταθερά του ελατηρίου Α είναι τετραπλάσια από τη σταθερά του ελατηρίου Β, ποιος είναι τότε ο λόγος των μέγιστων ταχυτήτων $\frac{v_{A,max}}{v_{B,max}}$ των δύο σωμάτων;

- α. $\frac{1}{2}$. β. 1. γ. 2.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Ομογ. 2007

13. Ένα σώμα μετέχει σε δύο αρμονικές ταλαντώσεις ίδιας διεύθυνσης που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο με το ίδιο πλάτος και γωνιακές συχνότητες, που διαφέρουν πολύ λίγο. Οι εξισώσεις των δύο ταλαντώσεων είναι:

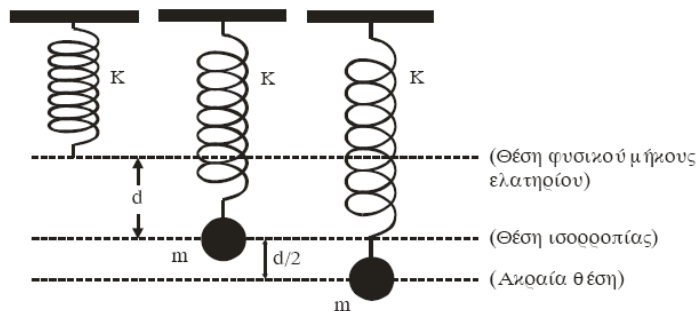
$x_1 = 0,2\eta\mu(998 \pi t)$, $x_2 = 0,2\eta\mu(1002 \pi t)$ (όλα τα μεγέθη στο S.I.). Ο χρόνος ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς μηδενισμούς του πλάτους της ιδιόμορφης ταλάντωσης (διακροτήματος) του σώματος είναι:

- α. 2s. β. 1s. γ. 0,5s.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Ημερ. 2008

14. Στην κάτω άκρη κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς Κ, η πάνω άκρη του οποίου είναι στερεωμένη σε ακλόνητο σημείο, σώμα μάζας m εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους $\frac{d}{2}$, όπως φαίνεται στο σχήμα.



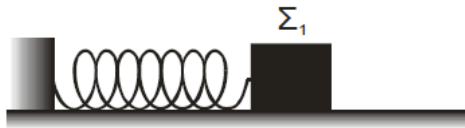
Όταν το σώμα διέρχεται από τη θέση ισορροπίας, η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι d . Στην κατώτερη θέση της ταλάντωσης του σώματος, ο λόγος της δύναμης του ελατηρίου προς τη δύναμη επαναφοράς είναι

- α. $\left| \frac{F_{ελ}}{F_{επαν}} \right| = \frac{1}{3}$. β. $\left| \frac{F_{ελ}}{F_{επαν}} \right| = 3$. γ. $\left| \frac{F_{ελ}}{F_{επαν}} \right| = 2$.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Επαν. Ημερ. 2008

15. Το σώμα Σ_1 του παρακάτω σχήματος είναι δεμένο στο ελεύθερο άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου του οποίου το άλλο άκρο είναι ακλόνητο. Το σώμα Σ_1 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A σε λείο οριζόντιο δάπεδο.



Το μέτρο της μέγιστης επιτάχυνσης του Σ_1 είναι α_{1max} .

Το σώμα Σ_1 αντικαθίσταται από άλλο σώμα Σ_2 διπλάσιας μάζας, το οποίο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση ίδιου πλάτους A .

Για το μέτρο α_{2max} της μέγιστης επιτάχυνσης του Σ_2 , ισχύει:

α. $\alpha_{2max} = \frac{\alpha_{1max}}{2}$.

β. $\alpha_{2max} = \alpha_{1max}$

γ. $\alpha_{2max} = 2 \cdot \alpha_{1max}$.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή σχέση.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Ομογ. 2008

16. Υλικό σημείο Σ εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A και κυκλικής συχνότητας ω .

Η μέγιστη τιμή του μέτρου της ταχύτητάς του είναι v_0 και του μέτρου της επιτάχυνσής του είναι α_0 . Αν x , v , a είναι τα μέτρα της απομάκρυνσης, της ταχύτητας και της επιτάχυνσης του Σ αντίστοιχα, τότε σε κάθε χρονική στιγμή ισχύει:

α. $v^2 = \omega(A^2 - x^2)$.

β. $x^2 = \omega^2(\alpha_0^2 - a^2)$.

γ. $a^2 = \omega^2(v_0^2 - v^2)$.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Ημερ. 2009

17. Στο ελεύθερο άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς K ισορροπεί σώμα μάζας m .

Εκτρέπουμε το σώμα κατακόρυφα προς τα κάτω και το αφήνουμε ελεύθερο να εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση.

Αν η εκτροπή ήταν μεγαλύτερη, τότε ο χρόνος μιας πλήρους αρμονικής ταλάντωσης του σώματος θα ήταν

α. μεγαλύτερος.

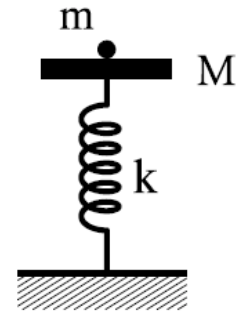
β. μικρότερος.

γ. ίδιος και στις δύο περιπτώσεις.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Ομογ. 2009

18. 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. Η ενέργεια της ταλάντωσης είναι:



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

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Ημερ. 2010

19. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα συντονισμού είναι 10Hz. Αν η συχνότητα του διεγέρτη από 10Hz γίνει 20Hz, το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης

α. μειώνεται. β. αυξάνεται. γ. παραμένει σταθερό.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Εσπ. 2010

20. Από δύο ελατήρια Α και Β είναι εξαρτημένα δύο σώματα της ίδιας μάζας, τα οποία εκτελούν κατακόρυφη απλή αρμονική ταλάντωση. Το ελατήριο Α έχει σταθερά επαναφοράς μεγαλύτερη από αυτήν του Β. Η περίοδος της ταλάντωσης του σώματος στο Α είναι

α. μεγαλύτερη από αυτήν στο Β. β. μικρότερη από αυτήν στο Β. γ. ίση με αυτήν στο Β.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Επαν. Εσπερ. 2010

21. Τα δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες m και $2m$ αντίστοιχα είναι δεμένα στα άκρα δύο ελατηρίων με σταθερές K και $\frac{K}{2}$, όπως φαίνεται στο σχήμα, και εκτελούν απλές αρμονικές ταλαντώσεις με ίσες ενέργειες ταλάντωσης. Οι τριβές θεωρούνται αμελητέες.



Το πλάτος ταλάντωσης A_1 του σώματος Σ_1 είναι

α. μικρότερο. β. ίσο. γ. μεγαλύτερο

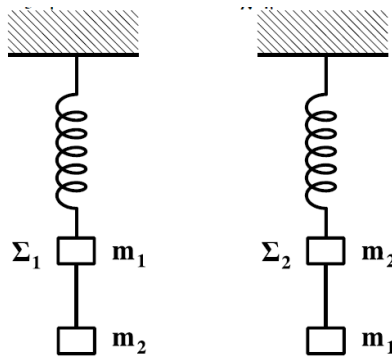
από το πλάτος ταλάντωσης A_2 του σώματος Σ_2 .

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή φράση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Ομογ. 2010

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

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

23. Ηχητική πηγή εκπέμπει ήχο σταθερής συχνότητας f . Με μια δεύτερη ηχητική πηγή δημιουργούμε ταυτόχρονα ήχο, τη συχνότητα του οποίου μεταβάλλουμε. Σε αυτήν τη διαδικασία δημιουργούνται διακροτήματα ίδιας συχνότητας για δύο διαφορετικές συχνότητες f_1, f_2 της δεύτερης πηγής. Η τιμή της f είναι

α. $\frac{f_1 + f_2}{2}$.

β. $\frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$.

γ. $\frac{f_2 - f_1}{2}$.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Ημερ. 2011

24. Σύστημα εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση σταθερού πλάτους. Η ιδιοσυχνότητα του συστήματος είναι f_0 και η περίοδος του διεγέρτη είναι T_1 , όπου $T_1 > \frac{1}{f_0}$. Αν η περίοδος του διεγέρτη αυξηθεί, τότε το πλάτος της ταλάντωσης

α. μικραίνει.

β. παραμένει το ίδιο.

γ. μεγαλώνει.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή φράση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας .

Ομογ. 2011

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

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

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. $E_{ολ}^2 = E_1^2 + E_2^2$.

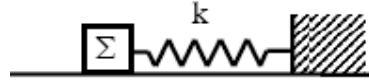
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Επαν. Ημερ. 2012

3^ο ΘΕΜΑ

1.



Το σώμα Σ του σχήματος είναι συνδεδεμένο στο άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $K=900 \frac{N}{m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο. Το σύστημα ταλαντώνεται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με περίοδο $T=\frac{\pi}{15}$ s. Το σώμα τη χρονική στιγμή $t=0$ διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του με ταχύτητα $v=6 \frac{m}{s}$ κινούμενο προς τα δεξιά. Να βρείτε:

A. Το πλάτος της ταλάντωσης του σώματος.

B. Τη μάζα του σώματος.

Γ. Την απομάκρυνση του σώματος από τη θέση ισορροπίας σε συνάρτηση με το χρόνο και να τη σχεδιάσετε σε αριθμημένους άξονες για το χρονικό διάστημα από 0 έως $\frac{2\pi}{15}$ s.

Δ. Για ποιες απομακρύνσεις ισχύει $K=3U$, όπου K η κινητική ενέργεια και U η δυναμική ενέργεια του συστήματος.

Εσπ. 2006

2. Στο ένα άκρο ιδανικού ελατηρίου είναι στερεωμένο σώμα μάζας $m_1=1,44$ kg, ενώ το άλλο του άκρο είναι ακλόνητο. Πάνω στο σώμα κάθετα ένα πουλί μάζας m_2 και το σύστημα ταλαντώνεται σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης του συστήματος είναι $0,4\pi \frac{m}{s}$ και η δυναμική του ενέργεια μηδενίζεται κάθε 0,5s. Όταν το σύστημα διέρχεται από την ακραία θέση ταλάντωσης, το πουλί πετά κατακόρυφα και το νέο σύστημα ταλαντώνεται με κυκλική συχνότητα $2,5\pi \frac{rad}{s}$. Να βρείτε:

A. Την περίοδο και το πλάτος της αρχικής ταλάντωσης.

B. Τη σταθερά του ελατηρίου.

Γ. Τη μέγιστη ταχύτητα της νέας ταλάντωσης.

Δ. Τη μάζα του πουλιού.

Εσπ. 2007

3. Υλικό σημείο Σ εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις, οι οποίες γίνονται στην ίδια διεύθυνση και γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας. Οι ταλαντώσεις περιγράφονται από τις εξισώσεις :

$$x_1 = A\eta\mu\omega t \quad \text{και} \quad x_2 = A\eta\mu\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right), \quad \text{με } A = 4 \text{ cm και } \omega = 10 \frac{\text{rad}}{\text{s}}.$$

α. Να υπολογισθεί το πλάτος $A_{\text{ολ}}$ της συνισταμένης απλής αρμονικής ταλάντωσης που εκτελεί το Σ.

β. Να γραφεί η εξίσωση της απομάκρυνσης της ταλάντωσης που εκτελεί το Σ.

γ. Να γραφεί η εξίσωση της ταχύτητας ταλάντωσης του Σ και να υπολογισθεί η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας τη χρονική στιγμή $t = \frac{\pi}{15} \text{ s}$ μετά από τη στιγμή $t=0$.

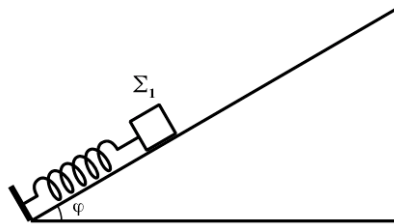
δ. Να υπολογισθεί ο λόγος της κινητικής προς τη δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης του υλικού σημείου τη χρονική στιγμή $t = \frac{\pi}{120} \text{ s}$.

Δίνονται: $\eta\mu\frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$, $\sigma\upsilon\nu\frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\eta\mu\frac{\pi}{4} = \sigma\upsilon\nu\frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $\eta\mu\frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\sigma\upsilon\nu\frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$,

$$\eta\mu A + \eta\mu B = 2\sigma\upsilon\nu\frac{A-B}{2} \eta\mu\frac{A+B}{2}.$$

Επαν. Ημερ. 2009

4. Σώμα Σ_1 μάζας $m_1=1\text{kg}$ ισορροπεί πάνω σε λείο κεκλιμένο επίπεδο που σχηματίζει με τον ορίζοντα γωνία $\varphi=30^\circ$. Το σώμα Σ_1 είναι δεμένο στην άκρη ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $K=100 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ το άλλο άκρο του οποίου στερεώνεται στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου, όπως φαίνεται στο σχήμα.



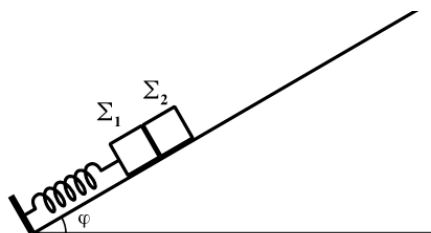
Εκτρέπουμε το σώμα Σ_1 κατά $d_1=0,1\text{m}$ από τη θέση ισορροπίας του κατά μήκος του κεκλιμένου επιπέδου και το αφήνουμε ελεύθερο.

α. Να αποδείξετε ότι το σώμα Σ_1 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.

β. Να υπολογίσετε τη μέγιστη τιμή του μέτρου του ρυθμού μεταβολής της ορμής του σώματος Σ_1 .

Μετακινούμε το σώμα Σ_1 προς τα κάτω κατά μήκος του κεκλιμένου επιπέδου μέχρι το ελατήριο να συμπιεστεί από το φυσικό του μήκος κατά $\Delta\ell=0,3\text{m}$. Τοποθετούμε ένα δεύτερο

σώμα Σ_2 μάζας $m_2=1\text{kg}$ στο κεκλιμένο επίπεδο, ώστε να είναι σε επαφή με το σώμα Σ_1 , και ύστερα αφήνουμε τα σώματα ελεύθερα.



γ. Να υπολογίσετε τη σταθερά επαναφοράς του σώματος Σ_2 κατά τη διάρκεια της ταλάντωσής του.

δ. Να υπολογίσετε σε πόση απόσταση από τη θέση που αφήσαμε ελεύθερα τα σώματα χάνεται η επαφή μεταξύ τους.

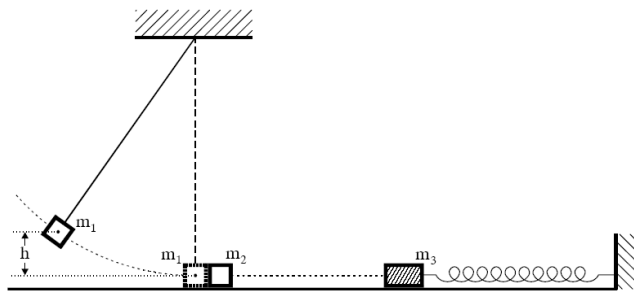
Δίνονται: $\eta\mu 30^\circ = \frac{1}{2}$, $g = 10 \frac{m}{s^2}$.

Επαν. Ημερ. 2010

4^ο ΘΕΜΑ

1. Σώμα μάζας $m_1=0,1$ kg που είναι προσδεμένο στο άκρο τεντωμένου νήματος αφήνεται ελεύθερο από ύψος h , όπως φαίνεται στο σχήμα. Όταν το νήμα βρίσκεται στην κατακόρυφη θέση, το σώμα έχει ταχύτητα μέτρου $v_1 = 2\frac{m}{s}$ και συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα μάζας m_2 , όπου $m_2 = m_1$.

Το σώμα μάζας m_2 , μετά την σύγκρουση, κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο και συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με σώμα μάζας $m_3 = 0,7$ kg. Το σώμα μάζας m_3 είναι προσδεμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $K=20\frac{N}{m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο. Τη στιγμή της σύγκρουσης, το ελατήριο έχει το φυσικό του μήκος και ο άξονάς του συμπίπτει με τη διεύθυνση της κίνησης του σώματος μάζας m_2 . Να θεωρήσετε αμελητέα τη χρονική διάρκεια των κρούσεων και τη μάζα του νήματος.



Να υπολογίσετε:

- α. το ύψος h από το οποίο αφέθηκε ελεύθερο το σώμα μάζας m_1 .
- β. το μέτρο της ταχύτητας του σώματος μάζας m_2 , με την οποία προσκρούει στο σώμα μάζας m_3 .
- γ. το πλάτος της ταλάντωσης που εκτελεί το συσσωμάτωμα που προέκυψε από την πλαστική κρούση.
- δ. το μέτρο της ορμής του συσσωματώματος μετά από χρόνο $t = \frac{\pi}{15}$ s από τη χρονική στιγμή που αυτό άρχισε να κινείται.

Δίνονται: $g = 10\frac{m}{s^2}$.

Επαν. Ημερ. 2003

2. Σώμα μάζας $m_1=3$ kg είναι στερεωμένο στην άκρη οριζοντίου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $K=400\frac{N}{m}$, του οποίου το άλλο άκρο είναι ακλόνητα στερεωμένο.

Το σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σε λείο οριζόντιο επίπεδο με περίοδο T και πλάτος $A=0,4$ m. Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ το σώμα βρίσκεται στη θέση της μέγιστης θετικής απομάκρυνσης.

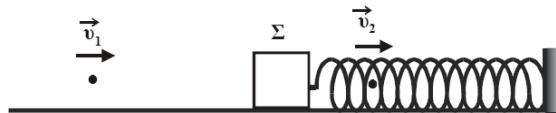
Τη χρονική στιγμή $t = \frac{T}{6}$, ένα σώμα μάζας $m_2 = 1 \text{ kg}$ που κινείται στην ίδια κατεύθυνση με το σώμα μάζας m_1 και έχει ταχύτητα μέτρο $v_2 = 8 \frac{m}{s}$ συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με αυτό. Να υπολογίσετε :

- α. την αρχική φάση της ταλάντωσης του σώματος μάζας m_1
- β. τη θέση στην οποία βρίσκεται το σώμα μάζας m_1 τη στιγμή της σύγκρουσης
- γ. την περίοδο ταλάντωσης του συσσωματώματος
- δ. την ενέργεια της ταλάντωσης μετά την κρούση.

Δίνονται : $\eta\mu \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$, $\sigma\upsilon\nu \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

Ομογ. 2003

3.



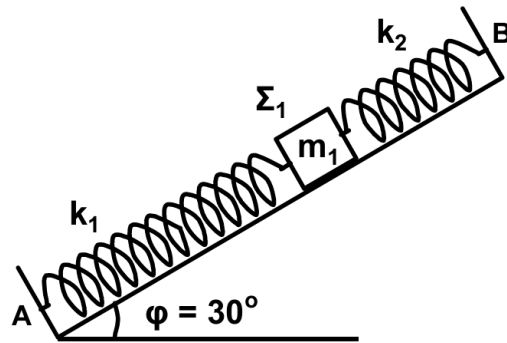
Σώμα Σ μάζας $M = 0,1 \text{ kg}$ είναι δεμένο στο ένα άκρο οριζοντίου ελατηρίου και ηρεμεί. Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι σταθερά συνδεδεμένο με κατακόρυφο τοίχο. Μεταξύ σώματος και οριζοντίου δαπέδου δεν εμφανίζονται τριβές. Βλήμα μάζας $m = 0,001 \text{ kg}$ κινούμενο κατά μήκος του άξονα του ελατηρίου με ταχύτητα $v_1 = 200 \text{ m/s}$ διαπερνά ακαριαία το σώμα Σ και κατά την έξοδο του η ταχύτητά του γίνεται $v = \frac{v_1}{2}$. Να βρεθούν:

- α. Η ταχύτητα v με την οποία θα κινηθεί το σώμα Σ αμέσως μετά την έξοδο του βλήματος.
- β. Η μέγιστη επιμήκυνση του ελατηρίου.
- γ. Η περίοδος με την οποία ταλαντώνεται το σώμα Σ .
- δ. Η ελάττωση της μηχανικής ενέργειας κατά την παραπάνω κρούση.

Δίνεται η σταθερά του ελατηρίου $k = 1000 \frac{N}{m}$.

Εσπερ. 2004

4. Λείο κεκλιμένο επίπεδο έχει γωνία κλίσης $\varphi = 30^\circ$. Στα σημεία Α και Β στερεώνουμε τα άκρα δύο ιδανικών ελατηρίων με σταθερές $k_1 = 60 \frac{N}{m}$ και $k_2 = 140 \frac{N}{m}$, αντίστοιχα. Στα ελεύθερα άκρα των ελατηρίων, δένουμε σώμα Σ_1 , μάζας $m_1 = 2 \text{ kg}$ και το κρατάμε στη θέση όπου τα ελατήρια έχουν το φυσικό τους μήκος (όπως φαίνεται στο σχήμα). Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ αφήνουμε το σώμα Σ_1 ελεύθερο.



Δ1. Να αποδείξετε ότι το σώμα Σ_1 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.

Δ2. Να γράψετε τη σχέση που δίνει την απομάκρυνση του σώματος Σ_1 από τη θέση ισορροπίας του σε συνάρτηση με το χρόνο. Να θεωρήσετε θετική φορά τη φορά από το Α προς το Β.

Κάποια χρονική στιγμή που το σώμα Σ_1 βρίσκεται στην αρχική του θέση, τοποθετούμε πάνω του (χωρίς αρχική ταχύτητα) ένα άλλο σώμα Σ_2 μικρών διαστάσεων μάζας $m_2 = 6 \text{ kg}$. Το σώμα Σ_2 δεν ολισθαίνει πάνω στο σώμα Σ_1 λόγω της τριβής που δέχεται από αυτό. Το σύστημα των δύο σωμάτων κάνει απλή αρμονική ταλάντωση.

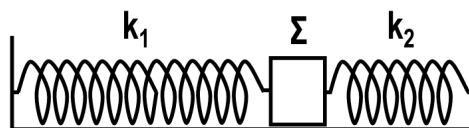
Δ3. Να βρείτε τη σταθερά επαναφοράς της ταλάντωσης του σώματος Σ_2 .

Δ4. Να βρείτε τον ελάχιστο συντελεστή οριακής στατικής τριβής που πρέπει να υπάρχει μεταξύ των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 , ώστε το Σ_2 να μην ολισθαίνει σε σχέση με το Σ_1 .

Δίνονται: $\eta\mu 30^\circ = \frac{1}{2}$, $\sigma\upsilon\nu 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $g = 10 \frac{m}{s^2}$.

Ημερ. 2012

5.



Στα δύο άκρα λείου επιπέδου στερεώνουμε τα άκρα δύο ιδανικών ελατηρίων με σταθερές

$k_1 = 60 \frac{N}{m}$ και $k_2 = 140 \frac{N}{m}$, αντίστοιχα. Στα ελεύθερα άκρα των ελατηρίων, δένουμε ένα σώμα Σ

μάζας $m = 2 \text{ kg}$ ώστε τα ελατήρια να έχουν το φυσικό τους μήκος (όπως φαίνεται στο σχήμα). Εκτρέπουμε το σώμα Σ κατά $A = 0,2 \text{ m}$ προς τα δεξιά και τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ αφήνουμε το σώμα ελεύθερο.

Δ1. Να αποδείξετε ότι το σώμα Σ εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.

Δ2. Να γράψετε τη σχέση που δίνει την απομάκρυνση του σώματος Σ από τη θέση ισορροπίας σε συνάρτηση με το χρόνο. Να θεωρήσετε θετική την φορά προς τα δεξιά.

Δ3. Να εκφράσετε το λόγο της δυναμικής ενέργειας της ταλάντωσης προς τη μέγιστη κινητική ενέργεια σε συνάρτηση με την απομάκρυνση x .

Δ4. Τη στιγμή που το ελατήριο βρίσκεται στη θέση $x = +2A$ αφαιρείται ακαριαία το ελατήριο k_2 . Να υπολογίσετε το πλάτος της νέας ταλάντωσης.

Εσπερ. 2012