Ομάδα Ασκήσεων 9-10 Ταλαντώσεις

Α ΟΜΑΔΑ ΣΠΟΥΔΑΣΤΩΝ (5-6)
Ασκήσεις 1, 3, 4, 5Α, 6Α, 7Α, 8Α, 9, 10Α, 11
Β ΟΜΑΔΑ ΣΠΟΥΔΑΣΤΩΝ (6-7)
Ασκήσεις 2, 3, 4, 5Β, 6Β, 7Β, 8Β, 9, 10Β, 11

1. Ποια είναι η διαφορική εξίσωση του απλού εκκρεμούς(τριβές αμελητέες). Να γραφεί μια λύση της , να εφαρμοστεί στην εξίσωση και να βρεθεί η ιδιοπερίοδός της. Ποια η μεταβολή της περιόδου εάν διπλασιάσω το α) μήκος και β) τη μάζα.

2. Ποία είναι η διαφορική εξίσωση της αρμονικής ταλάντωσης ενός συστήματος μάζας - ελατηρίου. Να γραφεί μια λύση της , να εφαρμοστεί στην εξίσωση και να βρεθεί η ιδιοπερίοδός της. Ποία η μεταβολή της περιόδου εάν διπλασιάσω τη μάζα.

3. Πως επηρεάζει ο διπλασιασμός του πλάτους μιας ταλάντωσης τις παρακάτω ιδιότητες του απλού αρμονικού ταλαντωτή: περίοδος, σταθερά δύναμης, συνολική μηχανική ενέργεια, μέγιστη ταχύτητα, μέγιστη επιτάχυνση;

4. Η περίοδος ενός συστήματος μάζας -ελατηρίου με τη μάζα Μ να κρεμάται στο κατώτερο άκρο του κάθετου ελατηρίου είναι T_1. Να αποδείξετε ότι αν κάτω από τη μάζα Μ προσθέσουμε μάζα m, τότε η περίοδος θα είναι

$$T_2 = T_1\sqrt{1+\frac{m}{M}}$$

5. Τι αλλαγές θα μπορούσατε να κάνετε σε
Α) ένα απλό εκκρεμές
Β) ένα σύστημα μάζας-ελατηρίου
ώστε να διπλασιάσετε :α) τη μέγιστη ταχύτητα του σφαιριδίου /σώματος που είναι συνδεδεμένο με το ελατήριο, β) την περίοδό του.

6. Για δύο αρμονικούς ταλαντωτές (σύστημα μάζας-ελατηρίου) με ίδιο D, ισχύει Α) $m_1= m_2/4$ Β) $m_1= m_2/2$. Εάν δώσουμε την ίδια ενέργεια και στους δύο ταλαντωτές, α) να βρείτε τη σχέση που συνδέει τις περιόδους τους T_1 και T_2, να βρείτε το λόγο των μέτρων των μεγίστων ταχυτήτων $\frac{U_{2\max}}{U_{1\max}}$

7. Σώμα μάζας Μ εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο Α) 0.1 sec Β) 0.2 sec και μέγιστο πλάτος 0.1 m. α) Ποία είναι η εξίσωση κίνησης του σώματος . β)Να βρεθεί σε ποία απόσταση από το σημείο ισορροπίας θα έχουμε Α) Εδυν=2Εκιν . Β) Εδυν=Εκιν /2.

8. Ποια είναι η διαφορική εξίσωση ενός Φυσικού εκκρεμούς (τριβές αμελητέες). Να γραφεί μια λύση της, να εφαρμοστεί στην εξίσωση και να βρεθεί η ιδιοπερίοδός της.

Α) Έστω ότι το σώμα που εξετάζουμε είναι ένα δακτυλίδι ακτίνας R που ταλαντώνεται κρεμασμένο από ένα καρφί στο σημείο Ο. Να βρείτε την περίοδο της κίνησης. $Ικμ=MR^2$
Β) Έστω ότι το σώμα που εξετάζουμε είναι μια ομογενής ράβδος μήκους L που περιστρέφεται γύρω από το ένα άκρο της. Να βρείτε την περίοδο της κίνησης. Δίδεται $Ικμ = 1/12 (ML^2)$

9. Η εξίσωση μιας φθίνουσας ταλάντωσης είναι $Y=5 e^{-025t} \sin\pi t/2$. Να βρεθούν α) ο χρόνος απόσβεσης, β) το ωο, γ) η ταχύτητα ταλάντωσης τις στιγμές 0 και Τ.

10. Το πλάτος ταλάντωσης ενός εκκρεμούς που κάνει φθίνουσα ταλάντωση γίνεται το μισό Α) σε ένα λεπτό. Β) σε δύο λεπτά. Πόσο θα μειωθεί σε τρία λεπτά;

11. Να δοθεί και να εξηγηθεί η γραφική παράσταση του πλάτους της εξαναγκασμένης ταλάντωσης ενός συστήματος μάζας - ελατηρίου στο οποίο εφαρμόζεται δύναμη F_o ημωt , συναρτήσει της κυκλικής συχνότητας ω, όταν η σταθερά απόσβεσης P=0 και για δύο τιμές P_1 και P_2 με $P_1>P_2$.
Ποιο ηλεκτρικό σύστημα έχει μαθηματική περιγραφή αντίστοιχη με το παραπάνω μηχανικό σύστημα; Δώστε τις αντιστοιχίες των φυσικών μεγεθών.

Προαιρετικά

12. *Πώς ορίζεται ο συντελεστής ποιότητος Q , από Ποία στοιχεία του συστήματος (π.χ σύστημα μάζα -ελατήριο) εξαρτάται και Ποία η φυσική του σημασία.

13. Να βρεθεί η εξίσωση κίνησης υλικού σημείου που υπόκειται σε δύο κάθετες αρμονικές ταλαντώσεις με εξισώσεις: α)X=4ημ2t , Y=3ημ(2t+π) β)X=2ημ2t , Y=4ημ(2t+π/2)

14. Να αποδειχθεί ότι η σύνθεση δυο απλών αρμονικών ταλαντώσεων με κοινή διεύθυνση και συχνότητα και διαφορετικό πλάτος και φάση, δίνει συνισταμένη ταλάντωση που είναι επίσης απλή αρμονική με την ίδια συχνότητα .