

Επαναληπτική άσκηση στην απλή αρμονική ταλάντωση

Ένα σώμα Σ_1 μάζας m_1 βρίσκεται πάνω σε λείο δάπεδο και είναι δεμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ελατηρίου σταθεράς k , το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε κατακόρυφο τοίχο. Αρχικά το σώμα ισορροπεί ακίνητο με το ελατήριο στο φυσικό του μήκος. Επιτρέπουμε το σώμα από τη θέση αυτή στη διεύθυνση του ελατηρίου και το αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί.

- 1) Να αποδείξετε ότι το σώμα θα εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση
- 2) Αν η χρονική εξίσωση κίνησης είναι $x = -0,2 \cdot \eta\mu 5\pi t$ (S.I.) να υπολογίσετε την αρχική φάση φ_0 της ταλάντωσης και να κάνετε τη γραφική παράσταση $\varphi-t$
- 3) Να γράψετε τις εξισώσεις κίνησης $v-t$ και $a-t$. Να σχεδιάσετε μετά σε βαθμολογημένους άξονες την απομάκρυνση, την ταχύτητα και την επιτάχυνση σε συνάρτηση με το χρόνο κίνησης
- 4) Να βρείτε την απομάκρυνση, την ταχύτητα και την επιτάχυνση του σώματος τη χρονική στιγμή $t = 2$ s
- 5) Να βρείτε την ταχύτητα και την επιτάχυνση του σώματος στη θέση $x = 0,1$ m
- 6) Να βρείτε το χρονικό διάστημα στο οποίο το σώμα έχει απομάκρυνση μεγαλύτερη από $x = 0,1$ m
- 7) Να βρείτε τη σταθερά ταλάντωσης D αν η μάζα του σώματος Σ_1 είναι $m_1 = 1$ kg
- 8) Να βρείτε το ρυθμό μεταβολής της ορμής του σώματος όταν i) $x = 0,1$ m και όταν ii) $t = 2$ s
- 9) Να βρείτε το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του ταλαντωτή και της δυναμικής ενέργειας ταλάντωσης i) στη θέση $x = 0,1$ m και ii) τη χρονική στιγμή $t = 2$ s
- 10) Να κάνετε τις γραφικές παραστάσεις $U-x$ και $K-t$
- 11) Κάποια χρονική στιγμή t_1 , το σώμα Σ_1 βρίσκεται στην ακραία θέση $x = +A$. Τότε από ύψος h αφήνουμε να πέσει ένα σώμα Σ_2 , ώστε να συγκρουστεί με το Σ_1 στη θέση ισορροπίας, όταν το Σ_1 περνά από αυτή για δεύτερη φορά μετά τη χρονική στιγμή t_1 . Να υπολογίσετε:
i) Μετά από ποιο χρονικό διάστημα από τη στιγμή που αφήνουμε το σώμα Σ_2 γίνεται η σύγκρουση και ii) το ύψος h
- 12) Αν η σύγκρουση είναι πλαστική, η διάρκειά της πολύ μικρή, το συσσωμάτωμα δεν αναπηδά και το σώμα Σ_2 είναι ίσης μάζας με το Σ_1 , να υπολογίσετε το νέο πλάτος της ταλάντωσης του συσσωματώματος
- 13) Να συγκρίνετε τις περιόδους ταλάντωσης του Σ_1 και του συσσωματώματος
- 14) Να υπολογίσετε το ποσοστό επί τοις % της ελάττωσης της ενέργειας ταλάντωσης
Δίνεται $g = 10$ m/s² και $\pi^2 = 10$

Απάντηση