Τεστ στις ταλαντώσεις - κύματα ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: . . . . . .

1.

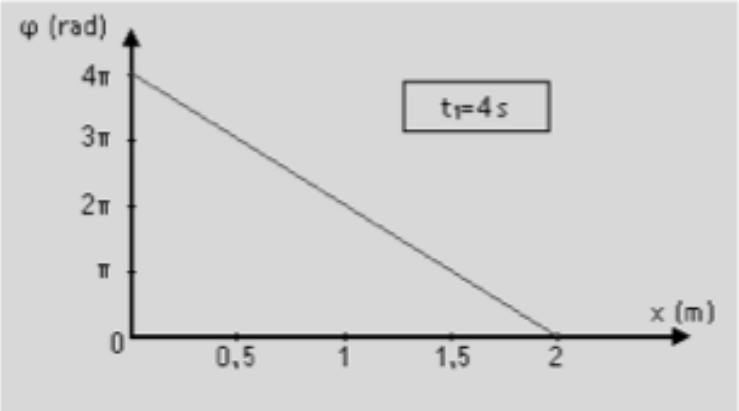
Το πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k = 400N/m στερεώνεται στην οροφή ερευνητικού εργαστηρίου, ενώ στο κάτω άκρο του ισορροπεί δεμένο σώμα μάζας m= 4kg. Από την θέση αυτή εκτοξεύουμε το σώμα προς τα κάτω με ταχύτητα μέτρου $υ_o$ = 4m/s.

Δ.1. Να αποδείξετε ότι το σώμα θα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση και να υπολογίσετε το πλάτος και την περίοδο της ταλάντωσης.

Τη στιγμή που το ελατήριο έχει επιμηκυνθεί κατά $Δl_1$ = 0,3m και το σώμα κινείται προς την κατώτερη ακραία θέση της ταλάντωσης του, σφηνώνεται σε αυτό με ταχύτητα $υ_2 = 4\sqrt{3}$m/s ένα βλήμα, μάζας m_2 = 2kg, το οποίο κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω.
Δ.2. Να υπολογίσετε το πλάτος της απλής αρμονικής ταλάντωσης την οποία θα εκτελέσει το συσσωμάτωμα που θα προκύψει από την κρούση,
Δ.3. Να υπολογίσετε το πηλίκο της μέγιστης δύναμης επαναφοράς, προς την μέγιστη δύναμη του ελατηρίου.
Δ.4. το ρυθμό μεταβολής της ορμής, το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του συσσωματώματος, την χρονική στιγμή που το συσσωμάτωμα διέρχεται για πρώτη φορά από την αρχική θέση ισορροπίας του σώματος m_1.
Δ.5. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης του ελατηρίου από την χρονική στιγμή κατά την οποία η ταχύτητα μηδενίζεται για πρώτη φορά μετά την κρούση, έως την χρονική στιγμή κατά την οποία η ταχύτητα μηδενίζεται στιγμιαία για δεύτερη φορά.
Δίνεται: g= 10m/s^2

2.

Το σχήμα παρουσιάζει τη γραφική παράσταση φ=f(χ) της φάσης των σημείων μιας ομογενούς ελαστικής χορδής, στην οποία διαδίδεται ένα εγκάρσιο αρμονικό κύμα, τη χρονική στιγμή t_1=4s . Το πλάτος της ταλάντωσης των σημείων από τα οποία περνά το κύμα είναι A=0.2m. Δύο σημεία Κ και Λ της χορδής βρίσκονται στις θέσεις x_K=+1m και $x_Λ$=+1.5m αντίστοιχα.



α) Να γραφεί η εξίσωση του κύματος.
β) Να γραφεί η εξίσωση u=f(x,t) της ταχύτητας ταλάντωσης των σημείων του ελαστικού μέσου.
γ) να βρεθούν οι χρονικές στιγμές t_K και $t_Λ$, στις οποίες τα σημεία Κ και Λ ξεκινούν ταλάντωση.
δ) Να υπολογιστεί η διαφορά φάσης μεταξύ των ταλαντώσεων των σημείων Κ και Λ την ίδια χρονική στιγμή.
ε) Να γίνει η γραφική παράσταση φ=f(t) του σημείου Λ, μέχρι τη στιγμή που το σημείο Λ έχει εκτελέσει μία πλήρη ταλάντωση.
στ) Να γίνει η γραφική παράσταση y=f(t) του σημείου Λ, μέχρι τη στιγμή που το σημείο Λ έχει εκτελέσει 2 πλήρεις ταλαντώσεις.
ζ) Να βρεθεί η φορά κίνησης του σημείου Λ, τη χρονική στιγμή t_1.
η) Να σχεδιαστεί το στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή t_2=8s.