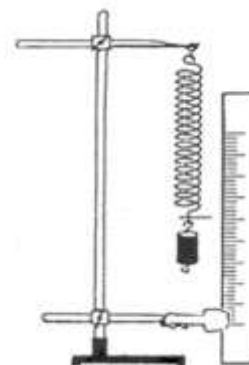


Διαβάζουμε από το σχολικό βιβλίο § 1.3

- 1) Δημιουργούμε στο εργαστήριο της Φυσικής την πειραματική διάταξη του σχήματος, όπου στην άκρη ενός ελατηρίου προσδένεται ένας μικρός κύλινδρος μάζας m . Ο κύλινδρος κρατιέται αρχικά σε κατάσταση ηρεμίας σε τέτοια θέση ώστε το ελατήριο να έχει το φυσικό του μήκος. Στη συνέχεια, αφήνεται ελεύθερος από τη θέση αυτή και εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Το χαμηλότερο σημείο της ταλάντωσης είναι 20cm κάτω από την θέση που αφέθηκε το σώμα. Αν ληφθεί υπόψη ότι η τιμή της επιτάχυνσης βαρύτητας είναι $g = 10\text{m/s}^2$, η συχνότητα της ταλάντωσης που εκτελεί το σώμα είναι



(α) $f = \frac{\pi}{5}\text{Hz}$, (β) $f = \frac{5\sqrt{2}}{2\pi}\text{Hz}$, (γ) $f = \frac{5}{\pi}\text{Hz}$

A. Να επιλέξετε την ορθή απάντηση.

B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

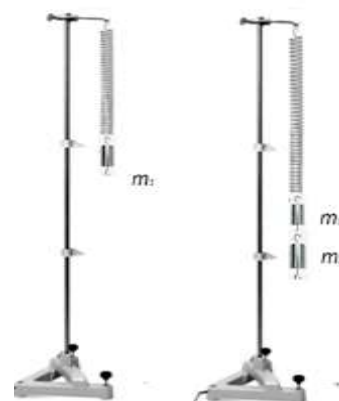
- 2) Ένα κομμάτι ξύλο σχήματος ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου έχει ύψος L , επιπλέει σε νερό και ισορροπεί. Το σπρώχνουμε λίγο κατακόρυφα προς τα κάτω και το αφήνουμε ελεύθερο, οπότε αρχίζει να εκτελεί ΑΑΤ, κατά την οποία η επιτάχυνση του ξύλου συναρτηθεί της απομάκρυνσης του κέντρου μάζας του από τη θέση ισορροπίας του δίνεται από την εξίσωση $a = -\frac{40}{L}x$ (SI). Η περίοδος της ταλάντωσης είναι 0,5 s. Το ύψος L του ξύλου είναι περίπου ίσο με:

(α) 0,5 m, (β) 0,25 m, (γ) 2 m

A. Να επιλέξετε την ορθή απάντηση.

B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

- 3) Η Ραλλού και ο Γιώργος θέλουν να προσδιορίσουν τον λόγο των μαζών, m_1 και m_2 , δύο βαριδίων μικρών σχετικά διαστάσεων. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούν στο εργαστήριο ένα ελατήριο, σταθεράς k . Το ελατήριο το κρεμούν στο άκρο ενός ορθοστάτη και στην άκρη του, αρχικά προσδένουν το βαρίδιο μάζας m_1 . Θέτουν το σύστημα σε κατακόρυφη ταλάντωση. Μετρώντας το χρόνο για ένα πλήθος ταλαντώσεων, κατάφεραν να προσδιορίσουν τη συχνότητα f αυτής της ταλάντωσης. Στη συνέχεια προσδένουν στο πρώτο βαρίδιο, το δεύτερο βαρίδιο μάζας m_2 και εκτελούν το ίδιο πείραμα με το σύστημα των δύο σωμάτων στο άκρο του ελατηρίου. Τότε προσδιόρισαν ότι η νέα ταλάντωση είχε συχνότητα f' ίση με το μισό της αρχικής. Υπέθεσαν ότι οι ταλαντώσεις που κατέγραψαν είναι απλές αρμονικές από τη θεωρία που είχαν διαβάσει και έτσι προσδιόρισαν για τα δύο βαρίδια, λόγο μαζών $\frac{m_2}{m_1}$ ίσο με:



(α) $\frac{1}{3}$, (β) 1, (γ) $\frac{3}{1}$.

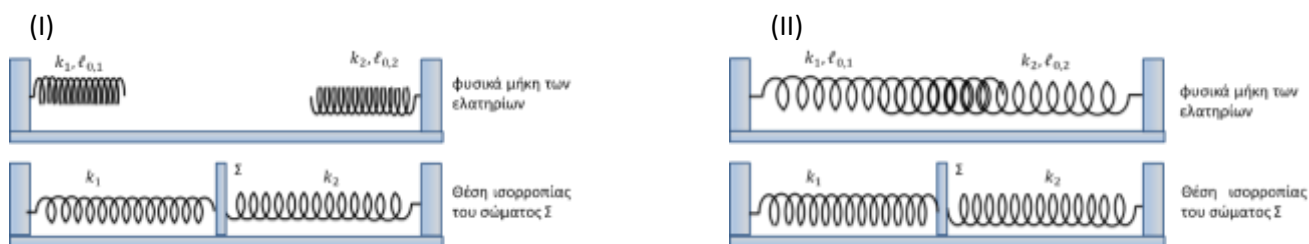
A. Να επιλέξετε την ορθή πρόταση.

B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4

Μονάδες 8

- 4) Ένα σώμα Σ μάζας m βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο και ισορροπεί δεμένο σε δύο οριζόντια ιδανικά ελατήρια με σταθερές k_1 και k_2 και φυσικά μήκη $\ell_{0,1}$ και $\ell_{0,2}$ αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα (I), ή (II)



Στη θέση ισορροπίας του σώματος το ελατήριο k_1 έχει επιμήκυνση $\Delta\ell_1$ και το ελατήριο k_2 έχει επιμήκυνση $\Delta\ell_2$. Εκτρέπουμε το σώμα Σ από τη θέση ισορροπίας του και το αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί. Στη συνέχεια το σώμα θα εκτελέσει

- (α) απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k_1+k_2}}$
 (β) απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο $T = 2\pi \sqrt{\frac{k_1+k_2}{m}}$
 (γ) φθίνουσα ταλάντωση με περίοδο $T = 2\pi \sqrt{\frac{(k_1+k_2) \cdot m}{k_1 \cdot k_2}}$

A. Να επιλέξετε την ορθή πρόταση.

B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

- 5) Ένας άνθρωπος κατεβάζει το σώμα κατά $y=0,5\text{m}$ από τη Θ.Ι. του και το **αφήνει** χωρίς ταχύτητα να κινηθεί. Το σώμα μέσα σε $\Delta t = 0,5\text{sec}$ περνά για πρώτη φορά από τη Θ.Ι. του.

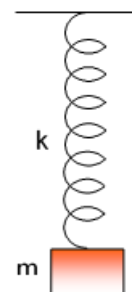
α. Να υπολογιστεί η T της α.α.τ.

β. Να υπολογιστεί η D της α.α.τ.

γ. Να υπολογιστεί το μέτρο της μέγιστης δύναμης επαναφοράς.

δ. Να υπολογιστεί το μέτρο της μέγιστης δύναμης του ελατηρίου.

Δίνονται: $m = 10 \text{ Kg}$ και $\pi^2 = 10$, $g=10\text{m/s}^2$



$$(T = 2\text{s}, D = 100\text{N/m}, 50\text{N}, 150\text{N})$$

- 6) Στο διπλανό σχήμα φαίνεται η γραφική παράσταση της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο για ένα σώμα $m=0,5\text{kg}$ που εκτελεί α.α.τ.

A) Να υπολογίσετε το πλάτος και τη σταθερά επαναφοράς της ταλάντωσης του σώματος.

B) Να γράψετε την εξίσωση της δύναμης επαναφοράς σε συνάρτηση με την απομάκρυνση του σώματος από την θέση ισορροπίας του και να τη σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες.

Γ) Να γράψετε τις εξισώσεις της απομάκρυνσης και της δύναμης επαναφοράς σε σχέση με το χρόνο και να τις σχεδιάσετε από 0 έως $0,4\pi \text{ s}$.

Δ) Να υπολογίσετε το ρυθμό μεταβολής της ταχύτητας του σώματος την στιγμή που ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του ισούται με -5 kg m/s^2 . Δίνεται $\pi^2=10$

