

**ΘΕΜΑ Α**

1. 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.

2. 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 <sub>1</sub>	6J	
x <sub>2</sub>	5J	4J
A		

3. 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.

4. Σώμα μάζας m που είναι προσδεδεμένο 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 της ταλάντωσης γίνεται

- α. 2T.      β. T.      γ. T/2.      δ. 4T.

5. Ένα σύστημα ελατηρίου μάζας εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A. Αν τετραπλασιάσουμε την ολική ενέργεια της ταλάντωσης αυτού του συστήματος, τότε

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

**ΘΕΜΑ Β**

1. Στα κάτω άκρα δύο κατακόρυφων ελατηρίων A και B των οποίων τα άλλα άκρα είναι ακλόνητα στερεωμένα, ισορροπούν δύο σώματα με ίσες μάζες. Απομακρύνουμε και τα δύο σώματα προς τα κάτω κατά d και τα αφήνουμε ελεύθερα, ώστε αυτά να εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση. Αν η σταθερά του ελατηρίου A

είναι τετραπλάσια από τη σταθερά του ελατηρίου B, ποιος είναι τότε ο λόγος των μέγιστων ταχυτήτων  $\frac{v_{A,max}}{v_{B,max}}$

των δύο σωμάτων;      α. 1/2      β. 1      γ. 2

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

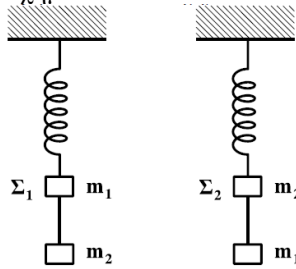
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

2. Τα δύο σώματα Σ<sub>1</sub> και Σ<sub>2</sub> με μάζες m και 2m αντίστοιχα είναι δεμένα στα άκρα δύο ελατηρίων με σταθερές K και 2K, όπως φαίνεται στο σχήμα, και εκτελούν απλές αρμονικές ταλαντώσεις με ίσες ενέργειες ταλάντωσης. Οι τριβές θεωρούνται αμελητέες. Το πλάτος ταλάντωσης A<sub>1</sub> του σώματος Σ<sub>1</sub> είναι



- α. μικρότερο      β. ίσο      γ. μεγαλύτερο  
 από το πλάτος ταλάντωσης A<sub>2</sub> του σώματος Σ<sub>2</sub>

3. Δύο όμοια ιδανικά ελατήρια κρέμονται από δύο ακλόνητα σημεία. Στα κάτω άκρα των ελατηρίων δένονται σώματα  $\Sigma_1$  μάζας  $m_1$  και  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2$ . Κάτω από το σώμα  $\Sigma_1$  δένουμε μέσω αβαρούς νήματος άλλο σώμα μάζας  $m_2$ , ενώ κάτω από το  $\Sigma_2$  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  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  αρχίζουν να ταλαντώνονται. Αν η ενέργεια της ταλάντωσης του  $\Sigma_1$  είναι  $E_1$  και του  $\Sigma_2$  είναι  $E_2$ , τότε:

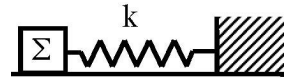
$$\alpha. \frac{E_1}{E_2} = \frac{m_2}{m_1} \quad \beta. \frac{E_1}{E_2} = \frac{m_2^2}{m_1^2} \quad \gamma. \frac{E_1}{E_2} = 1$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

#### ΘΕΜΑ Γ

Το σώμα  $\Sigma$  του σχήματος είναι συνδεδεμένο στο άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς  $k = 900 \text{ N/m}$ , το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο. Το σύστημα ταλαντώνεται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με περίοδο  $T = (\pi/15) \text{ s}$ . Το σώμα τη χρονική στιγμή  $t = 0$  διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του με ταχύτητα  $v = 6 \text{ m/s}$  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  $(2\pi/15) \text{ s}$ .

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

#### ΘΕΜΑ Δ

Σώμα  $\Sigma_1$  μάζας  $m_1 = 7 \text{ kg}$  ισορροπεί δεμένο στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς  $K = 100 \text{ N/m}$ , το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο στο δάπεδο. Από ύψος  $h = 3,2 \text{ m}$  πάνω από το  $\Sigma_1$  στην ίδια κατακόρυφο με τον άξονα του ελατηρίου αφήνεται ελεύθερο σώμα  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2 = 1 \text{ kg}$ , το οποίο συγκρούεται με το  $\Sigma_1$  κεντρικά και πλαστικά.

Να υπολογίσετε

**α.** Το μέτρο της ταχύτητας  $v_2$  του  $\Sigma_2$  οριακά πριν αυτό συγκρουστεί με το  $\Sigma_1$ .

**β.** Το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.

**γ.** Το πλάτος  $A$  της ταλάντωσης του συσσωματώματος.

**δ.** Τη μέγιστη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

