

**ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ     ανοδος**  
**ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**  
**ΚΥΡΙΑΚΗ 12 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2025**  
**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ**

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: \_\_\_\_\_

ΤΜΗΜΑ: ΑΠΟΦΟΙΤΟΙ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: \_\_/\_\_/25

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ/ΤΡΙΑ: ΑΠΟΣΤΟΛΑΚΟΥ ΙΣΜΗΝΗ-ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ ΓΙΩΡΓΟΣ

(ΚΥΚΛΩΣΤΕ)

**ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΔΥΝΑΤΗΣ ΑΠΟΧΩΡΗΣΗΣ: (75min Από την λήψη  
των θεμάτων).**

**ΝΑ ΑΡΙΘΜΗΣΕΤΕ ΤΙΣ ΣΕΛΙΔΕΣ ΣΑΣ**

**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ 6**

**ΘΕΜΑ Α**

Στις ερωτήσεις 1 - 5 να σημειώσετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1) Το πλάτος της ταλάντωσης κάθε σημείου ελαστικού μέσου στο οποίο σχηματίζεται τρέχον κύμα:

- α) είναι το ίδιο για όλα τα σημεία του μέσου.
- β) εξαρτάται από τη θέση του σημείου.
- γ) εξαρτάται από τη θέση και τη χρονική στιγμή.
- δ) εξαρτάται από τη χρονική στιγμή.

(Μονάδες 4)

A2) Δίνεται ότι το πλάτος μιας εξαναγκασμένης μηχανικής ταλάντωσης με απόσβεση υπό την επίδραση μιας εξωτερικής περιοδικής δύναμης είναι μέγιστο. Αν διπλασιάσουμε τη συχνότητα της δύναμης αυτής το πλάτος της ταλάντωσης θα:

- α) διπλασιασθεί
- β) μειωθεί
- γ) τετραπλασιασθεί
- δ) παραμένει το ίδιο.

(Μονάδες 4)

A3) Όταν ένα σύστημα εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση στην οποία η αντιτιθέμενη δύναμη είναι ανάλογη της ταχύτητας, τότε:

- α) η περίοδος μεταβάλλεται
- β) η μηχανική ενέργεια παραμένει σταθερή

δ) το πλάτος μειώνεται εκθετικά με το χρόνο.

A<sub>4</sub>) Δύο σημεία ενός γραμμικού ελαστικού μέσου ξεκινούν να ταλαντώνονται εξαιτίας της διάδοσης αρμονικού κύματος στο μέσο αυτό. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι η σωστή;

 $\alpha) \pi \text{ rad}$ 

β)  $2\pi$  rad

$\gamma) 4\pi \text{ rad}$

δ)  $8\pi$  rad

A5) Σώμα μάζας  $m_1$  εκτελεί ΑΑΤ δεμένο στο άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς  $K$ . Κάποια στιγμή δεύτερο σώμα μάζας  $m_2$  που κινείται με ταχύτητα  $v_2$  συγκρούεται πλαστικά με το πρώτο. Για την αρχική και την τελική ταλάντωση στο παραπάνω φαινόμενο δεν μεταβάλλεται:

α) Η ενέργεια της AAT

β) Η περίοδος της ΑΑΤ

γ) Η σταθερά επαναφοράς

δ) Το πλάτος της AAT

B) Να σημειώσετε με Σ τις σωστές και με Λ τις λανθασμένες προτάσεις.

α) Τα κτήρια κατά τη διάρκεια ενός σεισμού εκτελούν εξαναγκασμένη ταλάντωση.

β) Σε κάθε φθίνουσα ταλάντωση το πλάτος μειώνεται εκθετικά με τον χρόνο.

γ) Η σταθερά επαναφοράς μιας ΑΑΤ εξαρτάται από το πλάτος..

δ) Η σταθερά απόσβεσης  $b$  σε μία φθίνουσα ταλάντωση εξαρτάται και από τις ιδιότητες του μέσου.

ε) Ο ρυθμός μείωσης της ενέργειας σε μια φθίνουσα ταλάντωση είναι μικρότερος από αυτόν του πλάτους.

## ΘΕΜΑ Β

B1) Σώμα μάζας  $m=2\text{kg}$  είναι δεμένο στο κάτω άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς  $k=800\text{N/m}$ . Το σύστημα ελατηρίου μάζας είναι συνδεδεμένο πάνω σε τροχό διεγέρτη ο οποίος περιστρέφεται με συχνότητα  $f=8/\pi\text{ Hz}$  και εκτελεί ταλάντωση με πλάτος  $A$ . Αν αυξήσουμε την συχνότητα του διεγέρτη κατά 50% τότε το πλάτος της ταλάντωσης:

α) αρχικά μειώθηκε και μετά αυξήθηκε

β) αρχικά αυξήθηκε και μετά μειώθηκε

γ) συνεχώς μειωνόταν

(Μονάδες 1)  
(Μονάδες 5)

$\alpha) 1$                        $\beta) 3$                        $\gamma) 5$

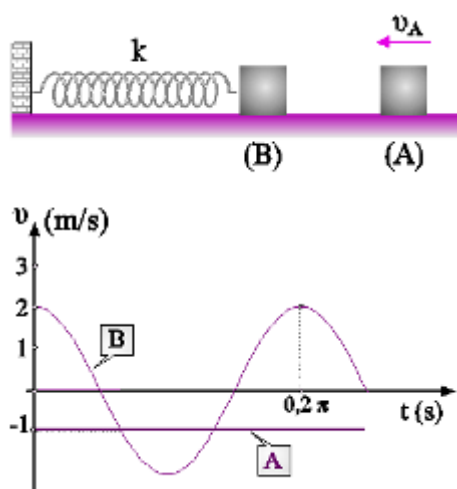
(Μονάδες 1)

(Μονάδες 5)

α)  $m_A = m_B$       β)  $2m_A = m_B$       γ)  $3m_A = m_B$

(Μονάδες 1)

(Μονάδες 5)

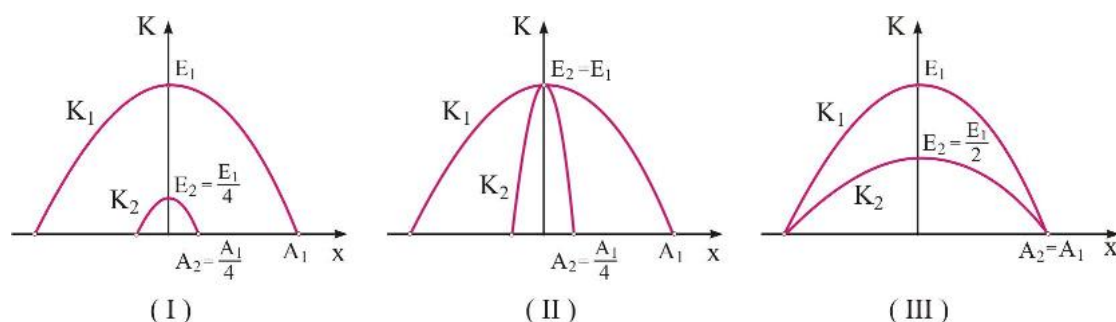


(Μονάδες 1).

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

(Μονάδες 6).

B4) Ένα σώμα μάζας  $m$  είναι δεμένο και ισορροπεί στο κάτω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς  $K_1$  του οποίου το πάνω άκρο είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο. Απομακρύνουμε το σώμα κατακόρυφα προς τα πάνω μέχρι τη θέση του φυσικού μήκους του ελατηρίου και το αφήνουμε ελεύθερο να κάνει ταλάντωση. Επαναλαμβάνουμε το ίδιο πείραμα με ένα άλλο ελατήριο σταθεράς  $K_2 = 4K_1$ . Οι γραφικές παραστάσεις των κινητικών ενεργειών των δύο ταλαντώσεων σε συνάρτηση με την απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας, φαίνονται στο διάγραμμα του σχήματος



Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση .

(Μονάδες 1)

α. (I)                      β. (II)                      γ. (III)

Να δικαιολογηθεί η απάντησή σας .

(Μονάδες 5)

## ΘΕΜΑ Γ

Αρμονικό κύμα διαδίδεται κατά μήκος γραμμικού ελαστικού μέσου το οποίο έχει τη διεύθυνση του άξονα  $xx'$ . Πηγή του κύματος είναι το σημείο O (αρχή του άξονα  $xx'$ ). Η εξίσωση του κύματος είναι:

$$y = 10 \eta \mu 2\pi \left( \frac{t}{T} - \frac{x}{20} \right) \text{ x, y σε cm και t σε sec}$$

α) Τη χρονική στιγμή  $t_1$  η φάση ενός σημείου A του ελαστικού μέσου με  $x_A = 10$  cm είναι ίση με  $\pi$  rad. Να υπολογισθεί ο λόγος  $t_1/T$  και να βρεθεί η απομάκρυνση ενός άλλου σημείου B του ελαστικού μέσου με  $x_B = 12,5$  cm.

(Μονάδες 5)

β) Αν ο χρόνος που απαιτείται για την διάδοση του κύματος από το σημείο A έως το σημείο B είναι  $\Delta t = 0,25$  sec, να βρεθεί η περίοδος του κύματος.

(Μονάδες 5)

γ) Να σχεδιαστεί το στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή που το κύμα φτάνει στο σημείο Γ με  $x_G = 35 \text{ cm}$ . Πόσες είναι οι θέσεις των σημείων που έχουν εκείνη τη στιγμή απόσταση 5 cm από τη θέση ισορροπίας τους;

(Μονάδες 5)

δ) Να βρεθεί το μέτρο της ταχύτητας ταλάντωσης των σημείων του ελαστικού μέσου που έχουν επιτάχυνση μέτρου  $0,5\sqrt{3} \text{ m/s}^2$

(Μονάδες 5)

ε) Να σχεδιαστεί το διάγραμμα φάσης χρόνου σε κοινό διάγραμμα για τα σημεία που έχουν θέσεις  $x_A = -4 \text{ cm}$ ,  $x_B = 4 \text{ cm}$ .

(Μονάδες 5)

Δίνεται  $\pi^2 = 10$ .

## ΘΕΜΑ Δ

Σε ένα δωμάτιο από το οποίο έχουμε αφαιρέσει τον αέρα υπάρχει η παρακάτω διάταξη. Το σώμα  $\Sigma_1$  είναι δεμένο μέσω νήματος από την κορυφή του δωματίου και βρίσκεται σε ύψος  $h = 0,8 \text{ m}$  πάνω από άλλο σώμα  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2 = 1 \text{ kg}$ . Το σώμα  $\Sigma_2$  ισορροπεί ακίνητο, δεμένο στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς  $k = 100 \text{ N/m}$ , του οποίου το κάτω άκρο είναι ακλόνητα στερεωμένο σε οριζόντιο δάπεδο. Τα σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  βρίσκονται πάνω στην ίδια κατακόρυφο που συμπίπτει με τον άξονα συμμετρίας του ελατηρίου. Εκτρέπουμε το σώμα  $\Sigma_2$  από τη θέση ισορροπίας του κατακόρυφα προς τα κάτω κατά  $d = 0,4 \text{ m}$  και τη χρονική στιγμή  $t = 0$  το αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί από τη θέση όπου το εκτρέψαμε.

Δ1) Να αποδείξετε ότι το σώμα  $\Sigma_2$  εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση και να γράψετε τη χρονική εξίσωση της επιτάχυνσης του, θεωρώντας ως θετική τη φορά προς τα κάτω.

(Μονάδες (3 + 3) 6)

Δ2) Να υπολογίσετε τον ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος  $\Sigma_2$  τη χρονική στιγμή στην οποία η κινητική του ενέργεια γίνεται τριπλάσια της δυναμικής ενέργειας της ταλάντωσης του για δεύτερη φορά μετά τη χρονική στιγμή  $t = 0$  καθώς και το μέτρο της δύναμης που δέχεται το σώμα  $\Sigma_2$  από το ελατήριο την ίδια χρονική στιγμή.

(Μονάδες (3 + 2) 5)

Κάποια χρονική στιγμή κόβουμε το νήμα που συνδέει το σώμα  $\Sigma_1$  με την οροφή, οπότε το σώμα  $\Sigma_1$  αρχίζει να κινείται κατακόρυφα προς τα κάτω στη διεύθυνση του άξονα του ελατηρίου. Το σώμα  $\Sigma_1$  με μάζα  $m_1 = 3 \text{ kg}$  συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με το σώμα  $\Sigma_2$  τη χρονική στιγμή στην οποία το σώμα  $\Sigma_2$  διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του κινούμενο προς τα πάνω. Μετά την κρούση, το συσσωμάτωμα που δημιουργείται εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς  $D = k$ .

Δ3) Να υπολογίσετε τα μέτρα των ταχυτήτων των σωμάτων  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  ακριβώς πριν από την κρούση καθώς και το μέτρο της μέγιστης ταχύτητας που αποκτά το συσσωμάτωμα κατά τη διάρκεια της ταλάντωσης του.

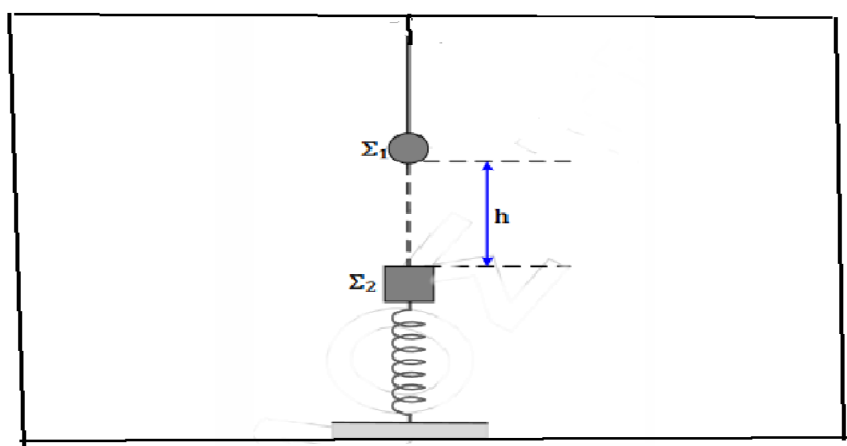
(Μονάδες (2 + 6) 8)

Κάποια στιγμή που το σύστημα διέρχεται από ακραία θέση, από κάποια άγνωστη αιτία, εισέρχεται στο δωμάτιο ποσότητα αέρα η οποία μετατρέπει την ταλάντωση σε φθίνουσα. Η δύναμη απόσβεσης είναι της μορφής:  $F = -4v$  (S.I.).

Δ4) Να υπολογίσετε το μέτρο του ρυθμού μείωσης της ενέργειας του συστήματος καθώς και την τιμή της επιτάχυνσής του όταν αυτό διέρχεται από την θέση  $x = 0,25\text{m}$  κατά την διάρκεια της πρώτης περιόδου.

(Μονάδες (3 + 3) 6)

Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Οι διαστάσεις των σωμάτων  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  και η χρονική διάρκεια της κρούσης να θεωρηθούν αμελητέες.



| Γωνία | 0° | 30°                  | 45°                  | 60°                  | 90°             | 180°  | 270°             | 360°   |
|-------|----|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------|-------|------------------|--------|
|       | 0  | $\frac{\pi}{6}$      | $\frac{\pi}{4}$      | $\frac{\pi}{3}$      | $\frac{\pi}{2}$ | $\pi$ | $\frac{3\pi}{2}$ | $2\pi$ |
| ημω   | 0  | $\frac{1}{2}$        | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | 1               | 0     | -1               | 0      |
| συνω  | 1  | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{1}{2}$        | 0               | -1    | 0                | 1      |
| εφω   | 0  | $\frac{\sqrt{3}}{3}$ | 1                    | $\sqrt{3}$           | —               | 0     | —                | 0      |
| σφω   | —  | $\sqrt{3}$           | 1                    | $\frac{\sqrt{3}}{3}$ | 0               | —     | 0                | —      |

**ΤΑ ΠΑΝΤΑ ΘΕΛΟΥΝ ΚΟΠΟ ΚΑΙ Ο ΚΟΠΟΣ ΣΕΒΑΣΜΟ...  
ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**