

ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ**ΘΕΜΑ Α**

Στις ερωτήσεις Α1-Α4 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

A1. Στο άκρο ιδανικού ελατηρίου ταλαντώνεται ένα σώμα Σ_1 μάζας m με πλάτος A και ενέργεια ταλάντωσης 10 J . Αν στο άκρο του ίδιου ελατηρίου συνδέσουμε σώμα Σ_2 μάζας $4m$ το οποίο ταλαντώνεται με το ίδιο πλάτος A τότε :

- α. η περίοδος ταλάντωσης του Σ_2 είναι τετραπλάσια αυτής του Σ_1 .
- β. η ενέργεια ταλάντωσης του Σ_2 είναι 40 J .
- γ. η ενέργεια ταλάντωσης του Σ_2 είναι 10 J .
- δ. η μέγιστη δύναμη επαναφοράς διπλασιάζεται.

(5 μονάδες)

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. παραμείνει το ίδιο.

(5 μονάδες)

A3. Όταν ένας ταλαντωτής εκτελεί φθίνουσα αρμονική ταλάντωση με δύναμη απόσβεσης $F=-bv$, το πλάτος μειώνεται κατά τη διάρκεια της πρώτης περιόδου κατά 10% . Άρα κατά τη διάρκεια της δεύτερης περιόδου το πλάτος θα μειωθεί κατά:

- α. 5%
- β. 10%
- γ. 25%
- δ. 40%

(5 μονάδες)

A4. Σώμα εκτελεί Α.Α.Τ.

- α. η κινητική και η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης είναι ίσες δύο φορές ανά περίοδο
- β. η κινητική και η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης είναι ίσες στις θέσεις $x = \pm A/2$
- γ. οι ρυθμοί μεταβολής της κινητικής και της δυναμικής ενέργειας είναι κάθε χρονική στιγμή αντίθετοι.
- δ. η κινητική και η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης μεταβάλλονται γραμμικά με το χρόνο

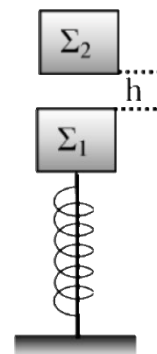
(5 μονάδες)

A5. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις σωστές ή λανθασμένες: (5x1 μονάδες)

- α. Στη φθίνουσα αρμονική ταλάντωση οι χρόνοι υποδιπλασιασμού του πλάτους και της ενέργειας ταυτίζονται.
- β. Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής μηδενίζεται στη θέση ισορροπίας του συστήματος
- γ. Στην εξαναγκασμένη ταλάντωση ισχύει η σχέση $a = -\omega^2 x$, όπου ω η κυκλική συχνότητα του διεγέρτη.
- δ. Δύναμη επαναφοράς και απομάκρυνση είναι μεγέθη συμφασικά
- ε. Η μονάδα της σταθεράς απόσβεσης ,σε μία φθίνουσα αρμονική ταλάντωση στο S.I. είναι N/s.

ΘΕΜΑ Β

B1. Σώμα Σ_1 μάζας m έχει προσδεθεί σε κατακόρυφο ιδανικό ελατήριο σταθεράς k , το κάτω άκρο του οποίου είναι στερεωμένο στο δάπεδο. Το ελατήριο συσπειρώνεται και το σώμα Σ_1 ισορροπεί με τη βοήθεια μη εκτατού νήματος. Το μέτρο της τάσης του νήματος είναι διπλάσιο του βάρους του σώματος Σ_1 . Κόβουμε το νήμα και το Σ_1 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A_1 . Από ύψος h πάνω από την αρχική θέση του Σ_1 αφήνεται σώμα Σ_2 μάζας m που συγκρούεται πλαστικά με το Σ_1 καθώς αυτό περνά από τη θέση ισορροπίας του ανερχόμενο. Μετά την κρούση το συσσωμάτωμα ακινητοποιείται στιγμιαία και κατόπιν αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A_2 . Ο λόγος A_1 / A_2 ισούται με:



- α. 1
- β. 2
- γ. $\frac{1}{2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (1 Μονάδα)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (6 Μονάδες)

- B2.** Το πλάτος μιας φθίνουσας ταλάντωσης μειώνεται στο μισό σε χρόνο t_1 . Σε χρόνο $t_2 = 3 t_1$ το πλάτος της ταλάντωσης θα έχει μειωθεί στο $\frac{1}{n}$ της αρχικής του τιμής όπου η τιμή του n μπορεί να είναι :

α. 2^2

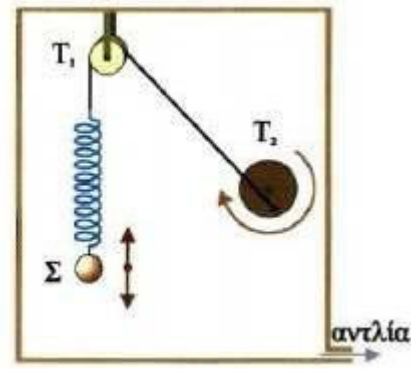
β. 2^3

γ. 2^4

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (1 Μονάδα)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (5 Μονάδες)

- B3.** Ένα σώμα Σ μάζας $m=1\text{kg}$, είναι δεμένο στο άκρο ελατηρίου σταθεράς K και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση σταθεράς απόσβεσης b με τη βοήθεια της διπλανής διάταξης. Ο τροχός περιστρέφεται με συχνότητα f_1 τέτοια ώστε να ολοκληρώνει 200 περιστροφές σε χρονική διάρκεια 20π s, με αποτέλεσμα το σώμα στη μόνιμη κατάσταση να ταλαντώνεται με εξίσωση απομάκρυνσης $x=A\eta\mu\omega t$ (S.I.).



Μειώνοντας την συχνότητα περιστροφής του τροχού κατά 50%, το πλάτος μεταβάλλεται και γίνεται το μέγιστο δυνατό.

Η σταθερά του ελατηρίου ισούται με :

α. $K=100$ N/m β. $K=200$ N/m γ. $K=50$ N/m

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (1 Μονάδα)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (5 Μονάδες)

- B4.** Ένας αρμονικός ταλαντωτής εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις που έχουν ίσες συχνότητες, εξελίσσονται στην ίδια διεύθυνση και γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας, έχουν διαφορά φάσης ϕ ($0 \leq \phi \leq \pi$ rad) και η σχέση των πλατών τους είναι $A_1 = 2A_2$. Η ενέργεια του ταλαντωτή

όταν αυτός εκτελεί τη συνισταμένη ταλάντωση ισούται με E , ενώ όταν εκτελεί τις συνιστώσες ταλαντώσεις x_1 και x_2 ξεχωριστά ισούται με E_1 και E_2 αντίστοιχα. Η σχέση των τριών ενεργειών είναι: $E = E_1 - E_2$.

Η διαφορά φάσης των συνιστωσών ταλαντώσεων ισούται με :

α. $\phi = \frac{\pi}{6}$

β. $\phi = \frac{\pi}{3}$

γ. $\phi = \frac{2\pi}{3}$

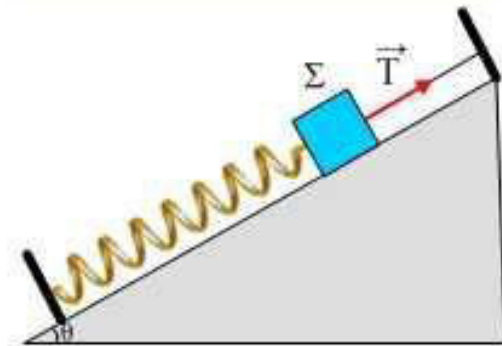
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (1 Μονάδες)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (5 Μονάδες)

Δίνονται: $\sigma\upsilon\nu\frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\sigma\upsilon\nu\frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$

ΘΕΜΑ Γ

Ένα σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 2\text{kg}$ ισορροπεί όπως στο σχήμα, όπου η τάση του νήματος έχει μέτρο $T = 50\text{N}$. Η σταθερά του ελατηρίου είναι $k = 200\text{N/m}$, το κεκλιμένο επίπεδο είναι λείο με κλίση $\theta = 30^\circ$ και το νήμα είναι παράλληλο προς το επίπεδο.



Σε μια στιγμή κόβουμε το νήμα και το σώμα κινείται.

- Γ1.** Να αποδείξετε ότι το σώμα θα εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση.
Γ2. Να βρεθεί το πλάτος και η ενέργεια της ταλάντωσης.

Αφού το σώμα συμπίεσει το ελατήριο, κινείται προς τα πάνω. Τη στιγμή που απέχει 10cm από την αρχική του θέση, συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με ένα δεύτερο σώμα Σ_2 , μάζας $m_2 = 3\text{kg}$, το οποίο κατέρχεται κατά μήκος του επιπέδου. Το συσσωμάτωμα αμέσως μετά την κρούση έχει μηδενική ταχύτητα.

- Γ3.** Ποια η ταχύτητα του Σ_2 , ελάχιστα πριν την κρούση.

- Γ4.** Να βρεθεί το πλάτος της ταλάντωσης που θα πραγματοποιήσει το συσσωμάτωμα.

Δίνεται ότι : $g = 10\text{m/s}^2$

(6+7+5+7 μονάδες)

ΘΕΜΑ Δ

Κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς $K = 300\text{N/m}$ έχει το κάτω άκρο του στερεωμένο στο δάπεδο. Στο άνω άκρο του ελατηρίου έχει προσδεθεί σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 2\text{kg}$ που ισορροπεί.

Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ αφήνεται πάνω στο σώμα Σ_1 , χωρίς αρχική ταχύτητα, ένα άλλο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 1\text{kg}$.

Θεωρούμε την κατακόρυφη προς τα πάνω φορά, ως θετική και την επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$.

- Δ1.** Να αποδείξετε ότι το σύστημα των δύο σωμάτων εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση η οποία θα έχει πλάτος $A = 1/30\text{ m}$.
- Δ2.** Να γράψετε την εξίσωση της δυναμικής ενέργειας του συστήματος σε συνάρτηση με τον χρόνο $U = f(t)$
- Δ3.** Να γράψετε την δύναμη επαφής N που ασκείται στο σώμα Σ_2 σε συνάρτηση με την απομάκρυνση από την θέση ισορροπίας. Να κατασκευαστεί το αντίστοιχο διάγραμμα $N = f(x)$
- Δ4.** Να εξετάσετε αν τα δύο σώματα θα παραμένουν σε επαφή σε όλη την διάρκεια της ταλάντωσης.

Πραγματοποιούμε ένα νέο πείραμα με την χρήση του παραπάνω ελατηρίου και μίας μάζας $M = 3m_2$. Το νέο μας σύστημα εκτελεί περιοδική κίνηση με την απομάκρυνση από την θέση ισορροπίας να δίνεται από την σχέση :

$$x = 0,4\eta\mu(\omega t) + 0,4\sigma\upsilon\upsilon\eta(\omega t) \text{ (S.I.)}$$

- Δ5.** Να υπολογισθεί ο ρυθμός μεταβολής της Κινητικής Ενέργειας ταλάντωσης του παραπάνω συστήματος την χρονική στιγμή $t = \pi/10\text{ s}$.

(4+5+5+5+6 μονάδες)

Διαγώνισμα Φυσικής Γ Λυκείου
23/10/2016

1^ο ΘΕΜΑ (5x5=25 μονάδες)

A. Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση

1. Παρατηρητής πλησιάζει με σταθερή ταχύτητα v_A ακίνητη ηχητική πηγή και αντιλαμβάνεται ήχο συχνότητας f_A . Αν η ταχύτητα του ήχου στον αέρα είναι v , τότε η συχνότητα f_S του ήχου που εκπέμπει η πηγή είναι ίση με

α. $\frac{v \cdot f_A}{v + v_A}$. β. $\frac{v \cdot f_A}{v - v_A}$. γ. $\frac{v + v_A}{v} f_A$. δ. $\frac{v - v_A}{v} f_A$.

Επαν. Ημερ. 2003

2. Υλικό σημείο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση υπό την επίδραση συνισταμένης δύναμης F . Αν x είναι η απομάκρυνση του σημείου από τη θέση ισορροπίας του και D θετική σταθερά, τότε για τη δύναμη ισχύει

α. $F = D$ β. $F = D \cdot x$ γ. $F = -D \cdot x$ δ. $F = 0$

Ημερ. 2002

3. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα του διεγέρτη είναι μικρότερη από την ιδιοσυχνότητα του ταλαντωτή. Αυξάνουμε συνεχώς τη συχνότητα του διεγέρτη. Το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης θα

- α. αυξάνεται συνεχώς. β. μειώνεται συνεχώς.
γ. μένει σταθερό. δ. αυξάνεται αρχικά και μετά θα μειώνεται.

Ημερ. 2004

4. Η ταχύτητα διάδοσης ενός μηχανικού κύματος εξαρτάται από

- α. το μήκος κύματος. β. τις ιδιότητες του μέσου διάδοσης.
γ. τη συχνότητα του κύματος. δ. το πλάτος του κύματος.

Ομογ. 2010

5. Ερωτήσεις Σωστού – Λάθους

Στις παρακάτω ερωτήσεις να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό** για τη σωστή πρόταση και τη λέξη **Λάθος** για τη λανθασμένη.

- α). Σε στάσιμο κύμα, μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών, όλα τα σημεία έχουν την ίδια φάση.
β) Εγκάρσια ονομάζονται τα κύματα στα οποία τα μόρια του ελαστικού μέσου ταλαντώνονται παράλληλα στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος
γ) Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση το πλάτος παραμένει σταθερό με το χρόνο.
δ) Σε μία φθίνουσα μηχανική ταλάντωση, στην οποία η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση είναι της μορφής $F' = -bv$, η σταθερά απόσβεσης b είναι ανεξάρτητη από το σχήμα και τις διαστάσεις του αντικειμένου που κινείται .
ε) Το φαινόμενο Doppler αξιοποιείται από τους γιατρούς για την παρακολούθηση της ροής του αίματος.

2^ο ΘΕΜΑ

1.

Πηγή ηχητικών κυμάτων κινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα μέτρου $v_s = \frac{v}{10}$, όπου v το μέτρο της ταχύτητας του ήχου στον αέρα. Ακίνητος παρατηρητής βρίσκεται στην ευθεία κίνησης της πηγής. Όταν η πηγή πλησιάζει τον παρατηρητή, αυτός αντιλαμβάνεται ήχο συχνότητας f_1 , και όταν η πηγή απομακρύνεται απ' αυτόν, ο παρατηρητής αντιλαμβάνεται ήχο συχνότητας f_2 . Ο λόγος $\frac{f_1}{f_2}$ ισούται με

α. $\frac{9}{11}$. β. $\frac{11}{10}$. γ. $\frac{11}{9}$.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή σχέση. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 2+6)

Επαν. Ημερ. 2008

2. Πηγή εγκάρσιου κύματος ταλαντώνεται με συχνότητα f και πλάτος A και δημιουργεί σε γραμμικό ελαστικό μέσο κύμα, που περιγράφεται από την εξίσωση $y = A\eta\mu 2\pi(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda})$.

Όταν η πηγή του κύματος ταλαντώνεται με διπλάσια συχνότητα και το ίδιο πλάτος, δημιουργεί στο ελαστικό μέσο κύμα, που περιγράφεται από την εξίσωση

α. $y = A\eta\mu 2\pi(\frac{2t}{T} - \frac{x}{\lambda})$. β. $y = A\eta\mu 4\pi(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda})$. γ. $y = A\eta\mu\pi(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda})$.

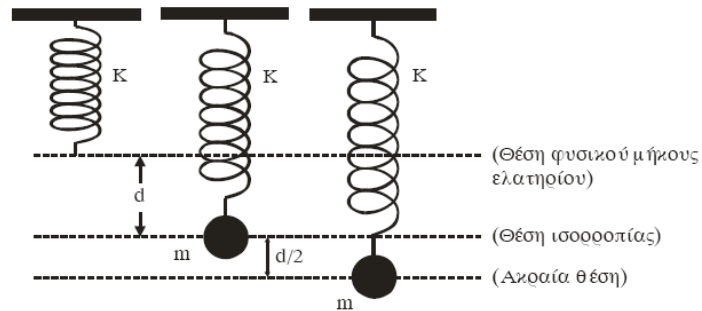
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(μονάδες 2+6)

Ομογ. 2011

3. Στην κάτω άκρη κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς K , η πάνω άκρη του οποίου είναι στερεωμένη σε ακλόνητο σημείο, σώμα μάζας m εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους $\frac{d}{2}$, όπως φαίνεται στο



Όταν το σώμα διέρχεται από τη θέση ισοροπίας, η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι d . Στην κατώτερη θέση της ταλάντωσης του σώματος, ο λόγος της δύναμης του ελατηρίου προς τη δύναμη επαναφοράς είναι

$\alpha.$ $\left| \frac{F_{ελ}}{F_{επαν}} \right| = \frac{1}{3}.$
 $\beta.$ $\left| \frac{F_{ελ}}{F_{επαν}} \right| = 3.$
 $\gamma.$ $\left| \frac{F_{ελ}}{F_{επαν}} \right| = 2.$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2+7)

Επαν. Ημερ. 2008

3^ο ΘΕΜΑ

Η εξίσωση ενός γραμμικού αρμονικού κύματος είναι: $y=0,2 \eta\mu 2\pi(t-2x)$ (S. I.).

Να υπολογίσετε:

$\alpha.$ την περίοδο και το μήκος κύματος.

$\beta.$ την ταχύτητα του κύματος.

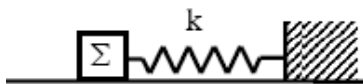
$\gamma.$ τη μέγιστη επιτάχυνση της ταλάντωσης των σημείων του ελαστικού μέσου.

$\delta.$ την απόσταση μεταξύ δύο σημείων του ελαστικού μέσου που παρουσιάζουν διαφορά φάσης 4π rad.

Δίδεται $\pi^2 \approx 10$. (μονάδες 6+6+6+7)

Επαν. Εσπερ. 2010

4^ο ΘΕΜΑ



Το σώμα Σ του σχήματος είναι συνδεδεμένο στο άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $K=900 \frac{N}{m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο. Το σύστημα

ταλαντώνεται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με περίοδο $T=\frac{\pi}{15}$ s. Το σώμα τη χρονική στιγμή $t=0$

διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του με ταχύτητα $v=6 \frac{m}{s}$ 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 $\frac{2\pi}{15}$ s.

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

(μονάδες 6+6+6+7)

Εσπ. 2006

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ Α (Μονάδες 25)

A1. Σε κάθε ελαστική κρούση μεταξύ δύο σφαιρών που εκτελούν μεταφορική κίνηση:

- α) οι σφαίρες ανταλλάσσουν ταχύτητες.
 - β) οι ωθήσεις των εξωτερικών δυνάμεων δεν μπορούν να θεωρηθούν αμελητέες.
 - γ) δε μεταβάλλεται η κινητική ενέργεια της κάθε σφαίρας.
 - δ) δε μεταβάλλεται η κινητική ενέργεια του συστήματος των δύο σφαιρών
- Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή;

Μονάδες 5

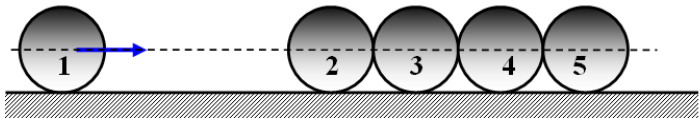
A2. Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Κάποια στιγμή το μέτρο της ταχύτητας μειώνεται. Τη στιγμή αυτή:

- α) το σώμα βρίσκεται σε μια από τις δύο ακραίες θέσεις της ταλάντωσης.
- β) το σώμα διέρχεται από τη θέση ισορροπίας.
- γ) το σώμα πλησιάζει τη θέση ισορροπίας.
- δ) το σώμα απομακρύνεται από τη θέση ισορροπίας.

Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή;

Μονάδες 5

A3. Τέσσερις παρόμοιες ελαστικές σφαίρες ηρεμούν σε λείο οριζόντιο επίπεδο με τα κέντρα τους πάνω στην ίδια



ευθεία. Μία πέμπτη όμοια ελαστική σφαίρα κινούμενη με ταχύτητα v κατά μήκος της διακέντρου των τεσσάρων άλλων συγκρούεται με την σφαίρα 2. Οι τελικές ταχύτητες των σφαιρών 1, 2, 3, 4 και 5 είναι αντίστοιχα:

- α) $0, v, v, v, v.$
- β) $v, 0, 0, 0, v.$
- γ) $0, 0, 0, 0, v.$
- δ) $v, 0, 0, 0, 0.$

Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή;

Μονάδες 5

A4. Η ταχύτητα v σημειακού αντικειμένου το οποίο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση :

- α) είναι μέγιστη κατά μέτρο στη θέση $x=0.$
- β) έχει την ίδια φάση με την απομάκρυνση $x.$
- γ) έχει την ίδια φάση με την δύναμη επαναφοράς.
- δ) είναι μέγιστη στις θέσεις $x = \pm A.$

Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή;

Μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες προτάσεις με το γράμμα (Σ) αν είναι σωστές και με το γράμμα (Λ) αν είναι λανθασμένες.

- I.** Ένα σύστημα δύο σωμάτων μπορεί να έχει μηδενική ορμή ακόμη και αν τα σώματα κινούνται..
- II.** Αν η ταχύτητα ενός σώματος διπλασιαστεί, θα διπλασιαστεί η ορμή και η κινητική του ενέργεια
- III.** Η απλή αρμονική ταλάντωση είναι κίνηση ομαλά επιταχυνόμενη.
- IV.** Στην απλή αρμονική ταλάντωση η φάση της απομάκρυνσης προηγείται της φάσης της ταχύτητας κατά $\frac{\pi}{2}$.
- V.** Στη διάρκεια μιας περιόδου η δυναμική ενέργεια γίνεται ίση με την κινητική ενέργεια μια φορά.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Μια μικρή σφαίρα μάζας m_1 συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητη μικρή σφαίρα μάζας m_2 . Μετά τη κρούση οι σφαίρες κινούνται με αντίθετες ταχύτητες ίσων μέτρων. Ο λόγος $\frac{m_1}{m_2}$ των δύο σφαιρών είναι:

α) 1 β) $\frac{1}{3}$ γ) $\frac{1}{2}$

Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή; **(Μονάδες 2)**

Να αιτιολογήσετε **(Μονάδες 4)**

B2. Ένα μικρό σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση έχοντας ενέργεια ταλάντωσης 20J. Κάποια στιγμή, που το σώμα βρίσκεται σε ακραία θέση της ταλάντωσης, του ασκούμε στιγμιαία δύναμη με αποτέλεσμα το διπλασιασμό του πλάτους ταλάντωσης. Το έργο που προσφέραμε στο ταλαντούμενο σύστημα μέσω αυτής της στιγμιαίας δύναμης, για το διπλασιασμό του πλάτους ταλάντωσης, είναι ίσο με:

α) 20J β) 60J γ) 80J

Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή; **(Μονάδες 2)**

Να αιτιολογήσετε **(Μονάδες 4)**

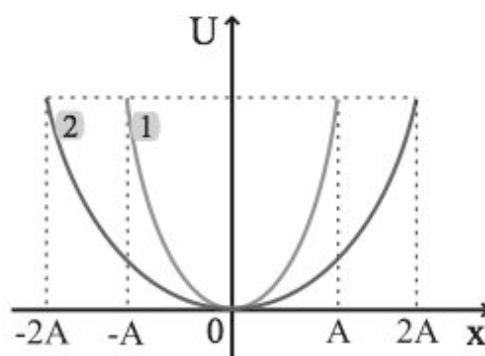
B3. Σώμα μάζας m , το οποίο έχει κινητική ενέργεια K , συγκρούεται πλαστικά με σώμα μάζας $4m$. Μετά την κρούση το συσσωμάτωμα παραμένει ακίνητο. Η μηχανική ενέργεια που χάθηκε κατά την κρούση είναι:

- α) K β) $\frac{5}{4}K$ γ) $\frac{7}{4}K$

Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή; **(Μονάδες 2)**

Να αιτιολογήσετε **(Μονάδες 4)**

B4. Ένα σώμα μάζας m_1 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Ο χρόνος που χρειάζεται το σώμα για να πάει από τη θέση ισορροπίας στην ακραία θέση του για πρώτη φορά είναι $t_1 = 0,25s$. Ένα δεύτερο σώμα μάζας m_2 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση και ο χρόνος που χρειάζεται το σώμα για να πάει από τη μια ακραία θέση στην άλλη ακραία θέση του για πρώτη φορά είναι $t_2 = 1s$.



Στο διπλανό σχήμα φαίνονται τα διαγράμματα της δυναμικής ενέργειας σε συνάρτηση με την

απομάκρυνση για τα δύο σώματα. Ο λόγος $\frac{m_1}{m_2}$

των μαζών των δύο σωμάτων είναι :

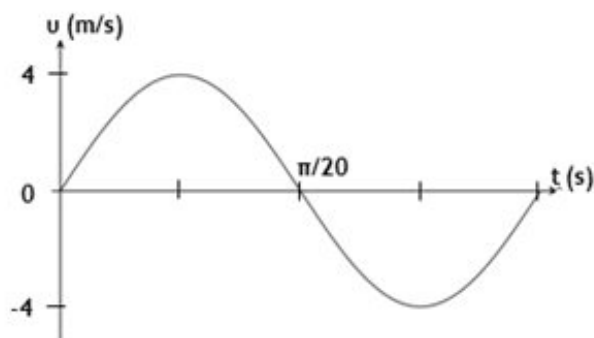
- α) 1 β) $\frac{1}{2}$ γ) $\frac{1}{3}$ δ) 3

Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή; **(Μονάδες 2)**

Να αιτιολογήσετε **(Μονάδες 5)**

ΘΕΜΑ Γ

Ένα σώμα μάζας m εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A . Η ενέργεια της ταλάντωσης είναι $E=0,8J$. Η γραφική παράσταση της ταχύτητας v του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο t απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα:



Γ1) να βρείτε το πλάτος A της ταλάντωσης.

Μονάδες 5

Γ2) να υπολογίσετε τη σταθερά επαναφοράς D της ταλάντωσης.

Μονάδες 6

Γ3) να παραστήσετε γραφικά τη φάση φ της ταλάντωσης συναρτήσει του χρόνου t , στο χρονικό διάστημα από $t_0 = 0$ ως $t = T$.

Μονάδες 7

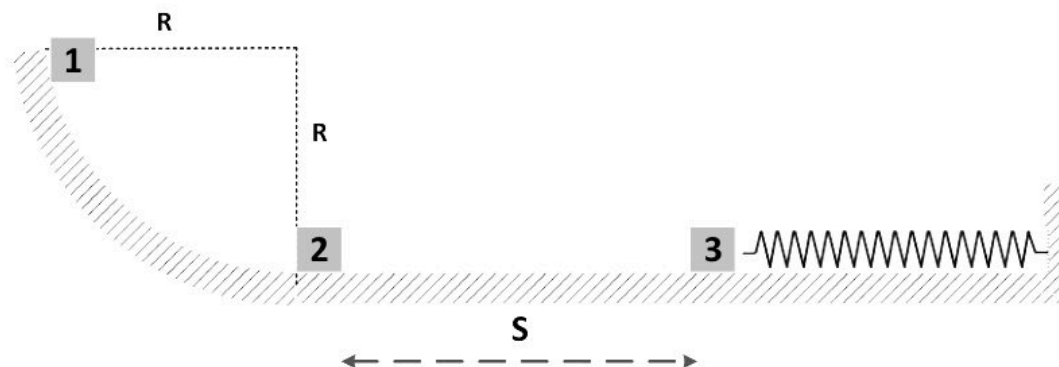
Γ4) να βρείτε το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος τη χρονική στιγμή $t_1 = \frac{\pi}{40}$ s.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Δ

Από την κορυφή λείου κατακόρυφου οδηγού σχήματος τεταρτοκυκλίου και ακτίνας $R = 1,25$ m αφήνεται σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 2$ kg. Όταν το σώμα φτάνει στη βάση του τεταρτοκυκλίου συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 3$ kg.

Μετά την κρούση το Σ_2 ολισθαίνει πάνω σε τραχύ δάπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής $\mu_1 = 0,1$ και συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με σώμα Σ_3 μάζας $m_3 = 6$ kg, αφού διανύσει απόσταση $s = 3,5$ m. Το Σ_3 είναι στερεωμένο στο ελεύθερο άκρο οριζώντιου ιδανικού ελατηρίου που βρίσκεται στο φυσικό του μήκος και έχει το άλλο του άκρο ακλόνητο σε κατακόρυφο τοίχο. Η σταθερά του ελατηρίου είναι $k = 112,5$ N/m και ο συντελεστής τριβής ολίσθησης ανάμεσα στο συσσωμάτωμα των Σ_2 και Σ_3 με το δάπεδο είναι $\mu_2 = 0,125$.



Δ1. Να βρεθούν οι αλγεβρικές τιμές των ταχυτήτων των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 μετά την μεταξύ τους κρούση.

Μονάδες 6

Δ2. Να βρεθεί η μέγιστη παραμόρφωση του ελατηρίου

Μονάδες 6

Δ3. Να βρεθεί το ποσοστό της μηχανικής ενέργειας του Σ_1 που μετατράπηκε σε ενέργεια παραμόρφωσης του ελατηρίου, όταν το ελατήριο είναι στη θέση μέγιστης παραμόρφωσης.

Μονάδες 6

Δ4. Να βρεθεί το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του Σ_1 τη στιγμή που φτάνει στο μέγιστο ύψος μετά τη κρούση του με το Σ_2 .

Μονάδες 7

Δίνεται: $g = 10 \text{ m/s}^2$