

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ

ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις **A1-A4** γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση που συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

1. Δίνονται δύο ελατήρια με σταθερά K και $2K$, στα οποία ισορροπούν μάζες m και $2m$, αντίστοιχα. Τα ελατήρια εκτρέπονται από τη Θέση Ισορροπίας τους κατά την ίδια απόσταση d . Οι ταλαντώσεις των σωμάτων στα δύο συστήματα έχουν:
- την ίδια συχνότητα και την ίδια ολική Ενέργεια
 - την ίδια περίοδο και διαφορετική ολική ενέργεια
 - διαφορετική συχνότητα και την ίδια ολική ενέργεια
 - διαφορετική περίοδο και διαφορετική μέγιστη δυναμική ενέργεια.

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

(5 μονάδες)

2. Κατά τη σύνθεση δύο ταλαντώσεων με εξισώσεις $x_1 = 4\eta\mu\omega t$ (S.I.) και $x_2 = 3\eta\mu(\omega t + \frac{\pi}{2})$ (S.I.) το σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση εξίσωσης $x = A\eta\mu(\omega' t + \theta)$ με:
- πλάτος $A=7m$
 - κυκλική συχνότητα $\omega'=2\omega$
 - πλάτος $A=5m$
 - γωνία $\theta=\pi/6$

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση

(5 μονάδες)

3. Ένα σώμα, που εκτελεί Απλή Αρμονική Ταλάντωση, την χρονική στιγμή t_1 βρίσκεται στη Θέση Ισορροπίας με θετική ταχύτητα και τη χρονική στιγμή t_2 βρίσκεται για πρώτη φορά ξανά στη θέση ισορροπίας ($t_2-t_1 < T$), με αρνητική ταχύτητα. Η διαφορά φάσης ανάμεσα στις δύο θέσεις είναι:
- $\Delta\varphi = \frac{\pi}{2}$
 - $\Delta\varphi = 0$
 - $\Delta\varphi = \pi$
 - $\Delta\varphi = \frac{\pi}{4}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(5 μονάδες)

4. Ταλαντωτής εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με τη συχνότητα f του διεγέρτη να είναι λίγο μεγαλύτερη από την ιδιοσυχνότητα f_0 του ταλαντωτή. Αν ελαττώσουμε την περίοδο του διεγέρτη, το πλάτος της ταλάντωσης του ταλαντωτή:
- α. παραμένει σταθερό
 - β. αυξάνεται αρχικά και μετά ελαττώνεται
 - γ. ελαττώνεται αρχικά και μετά αυξάνεται
 - δ. ελαττώνεται

(5 μονάδες)

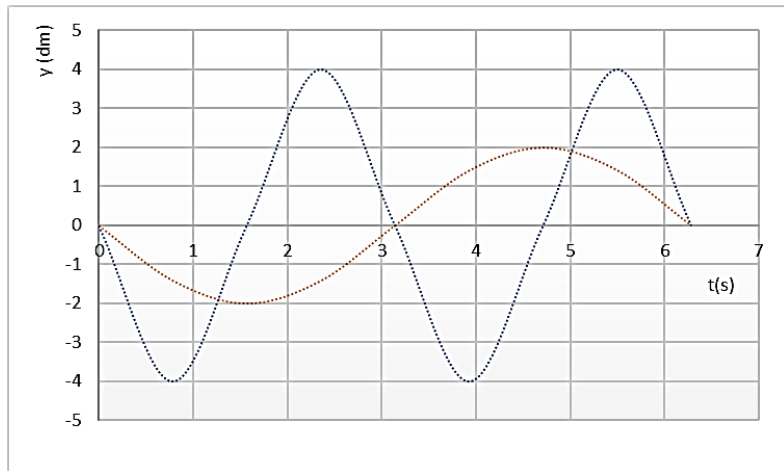
5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό** αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος** αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Σε ένα σύστημα ελατήριο-μάζα, στο οριζόντιο επίπεδο, η δυναμική ενέργεια είναι ίση με το μισό της Ενέργειας ταλάντωσης όταν η απομάκρυνση από τη Θέση Ισοροπίας είναι $|x| = \frac{A}{2}$.
- β. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση, όσο αυξάνεται η συχνότητα του διεγέρτη, το πλάτος της ταλάντωσης αυξάνεται.
- γ. Κατά τον συντονισμό, το σύστημα ταλαντώνεται με συχνότητα που δίνεται από τη σχέση $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K}{m}}$.
- δ. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση το πλάτος μειώνεται ανάλογα με τον χρόνο, όπως και η ολική ενέργεια.
- ε. Στη διάρκεια μιας περιόδου η δυναμική ενέργεια ενός απλού αρμονικού ταλαντωτή γίνεται μέγιστη δύο φορές.

(5 μονάδες)

ΘΕΜΑ Β

1. Δύο σώματα με μάζες m_1 ($A_1=4\text{dm}$) και m_2 ($A_2=2\text{dm}$) αντίστοιχα εκτελούν απλές αρμονικές ταλαντώσεις δεμένα στο άκρο δύο όμοιων ιδανικών ελατηρίων σταθεράς K . Οι απομακρύνσεις τους παριστάνονται ως προς τον χρόνο σύμφωνα με το διάγραμμα.



Για τις μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα ισχύει:

i) $m_1 = \frac{m_2}{2}$ ii) $m_1 = 2m_2$ iii) $m_2 = 4m_1$

Επιλέξτε την σωστή απάντηση

(2 μονάδες)

Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

(6 μονάδες)

2. Σε μια μηχανική ταλάντωση επιδρά δύναμη απόσβεσης της μορφής $F=-bu$. Αν σε χρόνο $t_1=2\text{s}$ το πλάτος της ταλάντωσης είναι το μισό του αρχικού, τότε σε $t_2=6\text{s}$:
- Το πλάτος της ταλάντωσης είναι ίσο με το $1/6$ του αρχικού.
 - Η ολική ενέργεια της ταλάντωσης είναι ίση με το $1/64$ της αρχικής.
 - Το πλάτος είναι ίσο με το $1/12$ του αρχικού.

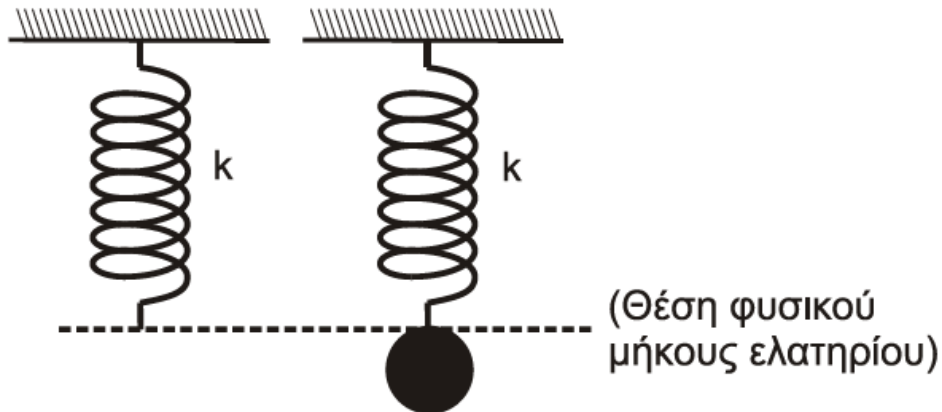
Επιλέξτε τη σωστή απάντηση

(2 μονάδες)

Αιτιολογήστε την απάντησή σας

(6 μονάδες)

3. Ένα κατακόρυφο ιδανικό ελατήριο σταθεράς k έχει το άνω άκρο του στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο και βρίσκεται στη θέση φυσικού μήκους. Στο ελεύθερο άκρο του ελατηρίου και ενώ αυτό βρίσκεται στη θέση φυσικού μήκους, στερεώνεται μάζα m . Από τη θέση αυτή το σύστημα αφήνεται ελεύθερο και αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.



Σχήμα 1

Η μέγιστη δυναμική ενέργεια ταλάντωσης κατά τη διάρκεια της απλής αρμονικής ταλάντωσης του σώματος είναι ίση με:

i. $\frac{m^2 g^2}{k}$ ii. $\frac{2m^2 g^2}{k}$ iii. $\frac{m^2 g^2}{2k}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

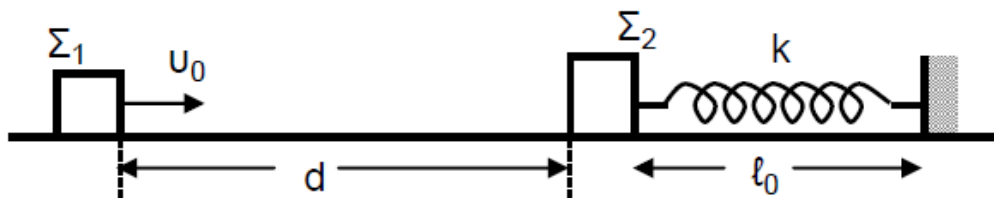
(2 μονάδες)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(7 μονάδες)

ΘΕΜΑ Γ

Σώμα Σ_1 μάζας $m_1=0,2\text{kg}$ κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο ολισθαίνοντας προς ένα σώμα Σ_2 μάζας $m_2=0,4\text{kg}$, από το οποίο απέχει αρχικά απόσταση $d=1\text{m}$ και το οποίο αρχικά είναι ακίνητο δεμένο στο ελεύθερο άκρο ιδανικού ελατηρίου, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο, ενώ βρίσκεται στο φυσικό του μήκος, όπως φαίνεται στο σχήμα:



Την χρονική στιγμή $t=0$ τα σώματα συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά, με αποτέλεσμα το Σ_1 να αποκτήσει ταχύτητα $u'_1 = -5\text{m/s}$, με κατεύθυνση αντίθετη με

Φυσική Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών Γ Λυκείου

την αρχική του ταχύτητα (θεωρήστε ως θετική την κατεύθυνση του u_0) και το Σ_2 να αρχίσει να εκτελεί Απλή Αρμονική Ταλάντωση.

1. Να υπολογίσετε την αρχική ταχύτητα u_0 του σώματος Σ_1 (3 μονάδες) και το μέτρο της μέγιστης ταχύτητας που θα αποκτήσει το σώμα Σ_2 κατά την ταλάντωση (3 μονάδες).
(6 μονάδες)
2. Αν τη στιγμή που το Σ_1 επιστρέφει στην αρχική του θέση, το σώμα Σ_2 βρίσκεται για πρώτη φορά μετά τη στιγμή $t=0$ στη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου με αρνητική ταχύτητα, να υπολογίσετε το k του ελατηρίου.
(6 μονάδες)
3. Να υπολογίσετε τη μέγιστη συσπίρωση του ελατηρίου.
(6 μονάδες)
4. Να γράψετε τις εξισώσεις της απομάκρυνσης και της ταχύτητας σε συνάρτηση με τον χρόνο.
(7 μονάδες)

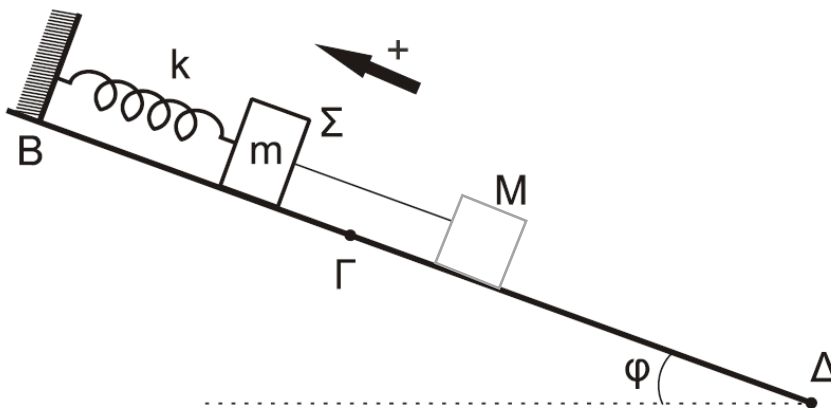
Θεωρήστε ότι η χρονική διάρκεια της κρούσης είναι αμελητέα και ότι τα δύο σώματα συγκρούονται μόνο μια φορά.

Δίνεται $\pi^2=10$

ΘΕΜΑ Δ

Σώμα Σ , μάζα $m=1\text{kg}$, είναι δεμένο στο ελεύθερο άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k=100\text{ N/m}$. Το πάνω άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο στην κορυφή λείου κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης $\varphi=30^\circ$.

Σώμα μάζα $M=2\text{kg}$ είναι δεμένο με αβαρές, μη εκτατό νήμα στο σώμα Σ . Το σύστημα των σωμάτων ισορροπεί όπως φαίνεται στο σχήμα.



Φυσική Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών Γ Λυκείου

1. Να υπολογίσετε το μέτρο της τάσης του νήματος (3 μονάδες) και την επιμήκυνση του ελατηρίου (2 μονάδες).
(5 μονάδες)

Τη χρονική στιγμή $t=0$ κόβεται το νήμα και το σώμα εκτελεί Απλή Αρμονική Ταλάντωση.

2. Να υπολογίσετε σε πόσο χρόνο θα μηδενιστεί για πρώτη φορά η ταχύτητά του (3 μονάδες) και τι διάστημα θα έχει διανύσει σε αυτόν τον χρόνο (4 μονάδες).
(7 μονάδες)
3. Να γράψετε την εξίσωση της δύναμης επαναφοράς σε συνάρτηση με τον χρόνο, θεωρώντας ως θετική τη φορά προς τα πάνω, όπως φαίνεται στο σχήμα.
(7 μονάδες)
4. Να υπολογίσετε τις τιμές της απομάκρυνσης του σώματος από τη θέση ισορροπίας, όπου η κινητική ενέργεια του σώματος είναι τριπλάσια από τη δυναμική $K=3U$.
(6 μονάδες)

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$, $\eta\mu 30^\circ=1/2$

Καλή επιτυχία!

may the odds →
BE EVER
»» *in your favor*