

2^ο Διαγώνισμα

Δευτέρα 05 Σεπτεμβρίου 2022

Ονοματεπώνυμο:
Μάθημα: *Φυσική Προσανατολισμού*
Ύλη: *Κρούσεις – Απλή Αρμονική Ταλάντωση*
Επιμέλεια διαγωνίσματος: *Σπανάκη Μαρία*
Αξιολόγηση:

ΘΕΜΑ Α

A1. Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A . Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή; Η απόσταση μεταξύ των δύο ακραίων θέσεων της ταλάντωσης του σώματος ισούται με:

- A
α) A β) $4A$ γ) $2A$ δ) $-$
 2

Μονάδες 5

A2. Η απλή αρμονική ταλάντωση ενός σώματος δεν έχει αρχική φάση όταν τη χρονική στιγμή $t = 0$ το σώμα:

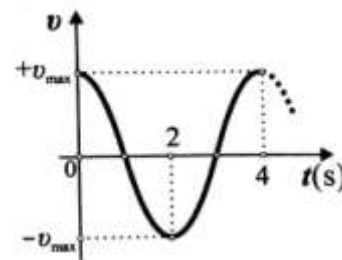
- α) διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του με θετική ταχύτητα
β) βρίσκεται στην ακραία θετική θέση της ταλάντωσής του
γ) διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του με αρνητική ταχύτητα
δ) βρίσκεται στην ακραία αρνητική θέση της ταλάντωσής του

Μονάδες 5

A3. Το διάγραμμα του διπλανού σχήματος παριστάνει την ταχύτητα ενός σημειακού αντικειμένου, το οποίο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση

πλάτους A , σε συνάρτηση με το χρόνο. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 1\text{s}$ το σημειακό αντικείμενο βρίσκεται στη θέση:

- $\alpha) x = 0$ $\beta) x = -A$ $\gamma) x = +A$ $\delta) x = \frac{A}{2}$



Μονάδες 5

A4. Δύο σφαίρες (1) και (2), που κινούνται με ταχύτητα $\vec{v}_1$ και $\vec{v}_2$ αντίστοιχα, συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά και αποκτούν εξαιτίας της κρούσης ταχύτητα $\vec{v}_1'$ και $\vec{v}_2'$ αντίστοιχα. Για τις αλγεβρικές τιμές των ταχυτήτων των δύο σφαιρών πριν και μετά την κρούση ισχύει:

- $\alpha) v_1 + v_1' = v_2 + v_2'$ $\beta) v_1 - v_2 = v_1' + v_2'$ $\gamma) v_1 + v_2 = -(v_1' + v_2')$ $\delta) v_1 + v_1' = v_2 - v_2'$

Μονάδες 5

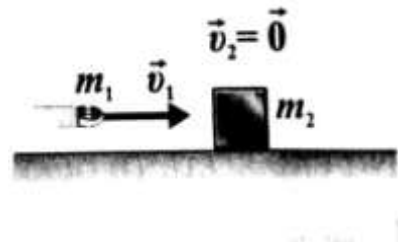
A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας δίπλα σε κάθε πρόταση τη λέξη **ΣΩΣΤΟ**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **ΛΑΘΟΣ**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- $\alpha)$ Η ορμή ενός συστήματος σωμάτων ισούται με το άθροισμα των ορμών των σωμάτων του συστήματος.
 $\beta)$ Αν η ορμή ενός συστήματος κινούμενων σωμάτων είναι μηδενική, τότε και η κινητική ενέργεια του συστήματος είναι μηδενική
 $\gamma)$ Στην απλή αρμονική ταλάντωση η ενέργεια της ταλάντωσης μεταβάλλεται αρμονικά με τον χρόνο.
 $\delta)$ Όταν δύο σώματα ίδιας μάζας συγκρούονται πλάγια και ελαστικά οι μεταβολές των ταχυτήτων τους είναι αντίθετες.
 $\epsilon)$ Μετά τη μετωπική κρούση δύο σφαιρών, οι σφαίρες συνεχίζουν να κινούνται στην ίδια (αρχική) διεύθυνση.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Το βλήμα του διπλανού σχήματος έχει μάζα m_1 , ταχύτητα $\vec{v}_1$ και ορμή $\vec{p}_1$ και συγκρούεται μετωπικά με ακίνητο ξύλινο κύβο μάζας $m_2 = 4m_1$. Το βλήμα διαπερνά τον κύβο και εξέρχεται από την άλλη του μεριά, στην ίδια ευθεία κίνησης, έχοντας υποστεί μείωση της κινητικής του ενέργειας κατά 64%.



α) Η ορμή του βλήματος αμέσως μετά την κρούση ισούται με:

- α)** $0,8\vec{p}_1$ **β)** $0,6\vec{p}_1$ **γ)** $0,2\vec{p}_1$

Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

β) Το ποσοστό επί τοις εκατό της αρχικής κινητικής ενέργειας του βλήματος που χάθηκε από το σύστημα των δύο σωμάτων εξαιτίας της κρούσης ισούται με:

- α)** 20% **β)** 40% **γ)** 60%

Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 8 (1+3, 1+3)

B2. Ελαστική σφαίρα (1) μάζας m κινείται οριζόντια σε λείο οριζόντιο δάπεδο με ταχύτητα μέτρου v και συγκρούεται πλάγια και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα (2) ίσης μάζας που βρίσκεται στο ίδιο λείο δάπεδο. Μετά τη σύγκρουση οι σφαίρες (1) και (2) κινούνται σε διαφορετικές διευθύνσεις και έχουν κινητικές ενέργειες K_1' και K_2' αντίστοιχα που ικανοποιούν τη σχέση $K_2' = 3K_1'$.

α) Μετά την κρούση οι κατευθύνσεις των ταχυτήτων των δύο σφαιρών σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία:

- i)** 45° **ii)** 90° **iii)** 60°

Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

β) Η ταχύτητα της σφαίρας (1) μετά την κρούση σχηματίζει με τη διεύθυνσή της πριν την κρούση οξεία γωνία:

- i)** 30° **ii)** 45° **iii)** 60°

Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

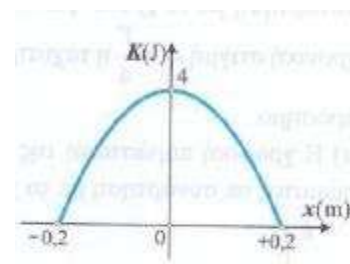
B3. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται η γραφική παράσταση της κινητικής ενέργειας K ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σε συνάρτηση με την απομάκρυνση x από τη θέση ισορροπίας του.

α) Στη θέση απομάκρυνσης $x_1 = +0,1$ m η κινητική ενέργεια K και η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης U ικανοποιούν τη σχέση:

i) $K = U$

ii) $K = 3U$

iii) $K = 2U$



β) Η δύναμη επαναφοράς και η απομάκρυνση x του σώματος από τη θέση ισορροπίας ικανοποιούν την αλγεβρική σχέση:

i) $F_{\text{επ}} = -200x$ (S.I.)

ii) $F_{\text{επ}} = -100x$ (S.I.)

iii) $F_{\text{επ}} = -400x$ (S.I.)

Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.

Μονάδες 1+1+5=7

ΘΕΜΑ Γ

Σώμα μάζας $m = 0,5$ kg εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Τη χρονική στιγμή $t = 0$, η δύναμη επαναφοράς που δέχεται το σώμα έχει την ελάχιστη αλγεβρική τιμή της, η οποία είναι $F_{\text{min}} = -50$ N. Η περίοδος ταλάντωσης του σώματος είναι $T = 0,2\pi$ sec.

Γ1. Να υπολογίσετε την ενέργεια ταλάντωσης του σώματος.

Γ2. Να γράψετε τη χρονική εξίσωση της απομάκρυνσης του σώματος από την θέση ισορροπίας του.

Γ3. Να υπολογίσετε την μετατόπιση του σώματος από τη χρονική στιγμή $t=0$ έως την χρονική στιγμή $t=0.3\pi$ sec.

Γ4. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης επαναφοράς που δέχεται το σώμα από τη χρονική στιγμή $t=0$ έως την χρονική στιγμή $t=(\pi/60)$ sec.

Μονάδες(6+6+6+7)

ΘΕΜΑ Α

Ένα σώμα μάζας $m=4\text{kg}$ ισορροπεί ακίνητο πάνω σε λείο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης $\varphi=30^\circ$ δεμένο στο ένα άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k=400\text{ N/m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο στην κορυφή του κεκλιμένου επιπέδου. Στο σώμα ασκείται δύναμη F παράλληλη στο κεκλιμένο επίπεδο, ώστε το σώμα να παραμένει ακίνητο στη θέση όπου το ελατήριο βρίσκεται στο φυσικό του μήκος. Κάποια χρονική στιγμή καταργούμε τη δύναμη F και ταυτόχρονα εκτοξεύουμε το σώμα με ταχύτητα μέτρου $u_0=\sqrt{2}\text{ m/s}$ παράλληλα στο κεκλιμένο επίπεδο και φοράς προς τα κάτω.

Α1. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης F .

Α2. Να υπολογίσετε την δυναμική ενέργεια του ελατηρίου στη θέση όπου το σώμα σταματά να κινείται για πρώτη φορά μετά την εκτόξευση του.

Α3. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος τη χρονική στιγμή που το ελατήριο είναι επιμηκυμένο κατά $\Delta l=0,05\text{m}$.

Α4. Να αιτιολογήσετε γιατί η ταχύτητα που υπολογίσατε στο προηγούμενο ερώτημα είναι η μέγιστη ταχύτητα που μπορεί να αναπτύξει το σώμα κατά την διάρκεια της κίνησής του μέχρι να ακινητοποιηθεί για πρώτη φορά μετά την εκτόξευση του.

Δίνεται: $g=10\text{ m/s}^2$

*Είναι απαραίτητο το αναλυτικό σχήμα

Μονάδες(6+6+6+7)

**Ευχόμαστε
Επιτυχία!!!**