

Διαγώνισμα Φυσικής

Θέμα Α :

Σημειώστε τη σωστή απάντηση:

A₁. Ένα σώμα εκτελεί Α.Α.Τ. Η κινητική ενέργεια είναι ίση με τη δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης όταν $\frac{x}{A}$ είναι:

- (i) ± 1 (ii) $\pm \frac{1}{2}$ (iii) $\pm \frac{\sqrt{2}}{2}$ (iv) 2

A₂. Σώμα εκτελεί Α.Α.Τ. με εξίσωση $x = A\eta\mu(\omega t + \pi/6)$. Ο χρόνος που χρειάζεται ο ταλαντωτής για να μηδενιστεί η ταχύτητά του για 1^η φορά είναι:

- (i) T/8 (ii) T/6 (iii) T/4 (iv) T/2

A₃. Να σημειώσετε τις σωστές προτάσεις.

Ένα σώμα εκτελεί Α.Α.Τ. με εξίσωση $x = A\eta\mu\omega t$.

- (i) Στη Θ.Ι έχουμε μέγιστη ταχύτητα (μέτρο).
(ii) Στη Θ.Ι έχουμε μέγιστη επιτάχυνση (μέτρο).
(iii) Στη θέση $x = A$ έχουμε $a = -\omega^2 A$
(iv) Στη θέση $x = A/2$ έχουμε $u = \frac{u_{max}}{2}$.
(v) Η επιτάχυνση προηγείται της απομάκρυνσης κατά $\frac{\pi}{2}$ rad.

A4α. Το κριτήριο με το οποίο διακρίνουμε τις κρούσεις σε ελαστικές ή ανελαστικές είναι αν διατηρείται

- α.** η μηχανική ενέργεια του συστήματος των συγκρουόμενων σωμάτων.
β. η ενέργεια στο σύστημα των συγκρουόμενων σωμάτων.
γ. η βαρυτική δυναμική ενέργεια του συστήματος των συγκρουόμενων σωμάτων.
δ. η ορμή του συστήματος των συγκρουόμενων σωμάτων.

A4β. Δύο σώματα Σ₁, Σ₂ κινούνται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο και συγκρούονται πλαστικά. Για να παραμείνει το συσσωμάτωμα που δημιουργείται κατά την κρούση ακίνητο πρέπει πριν την κρούση τα δύο σώματα να έχουν

- α.** αντίθετες ταχύτητες.
β. αντίθετες ορμές
γ. ίσες κινητικές ενέργειες.
δ. ίσες (διανυσματικά) ορμές.

A5. 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. Η πλαστική κρούση είναι ειδική περίπτωση ελαστικής κρούσης.

β. Επειδή η κρούση είναι ένα φαινόμενο που διαρκεί πολύ λίγο χρόνο, οι ωθήσεις των εξωτερικών δυνάμεων –αν υπάρχουν– είναι αμελητέες κατά τη διάρκεια της κρούσης.

γ. Με κριτήριο τις διευθύνσεις που κινούνται τα σώματα πριν συγκρουστούν, οι κρούσεις διακρίνονται σε κεντρικές, έκκεντρες και πλάγιες.

δ. Όταν μία σφαίρα προσκρούει ελαστικά και πλάγια σε έναν τοίχο, τότε η γωνία πρόσπτωσης είναι μεγαλύτερη από τη γωνία ανάκλασης.

ε. Σε όλες τις μετωπικές κρούσεις δύο σωμάτων διατηρείται η μηχανική ενέργεια του συστήματος των σωμάτων.

Μονάδες 25

Θέμα Β :

B₁. Δύο ιδανικά ελατήρια με $k_1 = k$ και $k_2 = 2k$, αντίστοιχα, είναι δεμένα στο πάνω άκρο τους σε οροφή. Στο ελεύθερο κάτω άκρο τους προσδένουμε σώματα ίδιας μάζας m . Με κατάλληλη δύναμη ανεβάζουμε τα σώματα στη Θ.Φ.Μ των ελατηρίων και τα αφήνουμε ελεύθερα να κινηθούν. Τα σώματα εκτελούν Α.Α.Τ.

- (i) Να υπολογιστεί ο λόγος των ολικών ενεργειών E_1/E_2 .
- (ii) Να υπολογιστεί ο λόγος των περιόδων.

B₂. Σώμα εκτελεί Α.Α.Τ με εξίσωση ταχύτητας $u = \omega \cdot \text{Αημ}\omega t$. Να σχεδιάσετε τα διαγράμματα

$$x = f(t), \quad u = f(t), \quad a = f(t), \quad U_T = f(x) \quad (\text{ποιοτικά}).$$

B₃. Ένα σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 2\text{kg}$ κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου $u_1 = 6\text{m/s}$ και συγκρούεται πλαστικά με δεύτερο σώμα Σ_2 μάζας m_2 , που κινείται αντίθετα με το Σ_1 με ταχύτητα μέτρου u_2 . Κατά την κρούση όλη η κινητική ενέργεια του συστήματος μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια η οποία είναι ίση με 60J . Η μάζα m_2 και το μέτρο της ταχύτητα u_2 , του σώματος Σ_2 είναι

α. $m_2 = 3\text{kg}, u_2 = 4\text{m/s}$

β. $m_2 = 4\text{kg}, u_2 = 3\text{m/s}$

γ. $m_2 = 2\text{kg}, u_2 = 6\text{m/s}$

B₄. Ένα σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 2\text{kg}$ κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου $u_1 = 6\text{m/s}$ και συγκρούεται πλαστικά με δεύτερο σώμα Σ_2 μάζας m_2 , που κινείται αντίθετα με το Σ_1 με ταχύτητα μέτρου u_2 . Κατά την κρούση όλη η κινητική ενέργεια του συστήματος μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια η οποία είναι ίση με 60J . Η μάζα m_2 και το μέτρο της ταχύτητα u_2 , του σώματος Σ_2 είναι

α. $m_2 = 3\text{kg}, u_2 = 4\text{m/s}$

β. $m_2 = 4\text{kg}, u_2 = 3\text{m/s}$

γ. $m_2 = 2\text{kg}, u_2 = 6\text{m/s}$

B5. Στην άκρη ενός κατακόρυφου ιδανικού νήματος μήκους L κρέμεται ένα σώμα Σ μάζας M . Η άλλη άκρη του νήματος είναι δεμένη σε οροφή. Ένα βλήμα μάζας $m = M/9$ κινούμενο οριζόντια με ταχύτητα μέτρου $u = 10\sqrt{gL}$ σφηνώνεται ακαριαία στο σώμα Σ . Η μεταβολή του μέτρου της τάσης του νήματος ελάχιστα πριν και αμέσως μετά την κρούση είναι

α. $\Delta T = 0$.

β. $\Delta T = mg$.

γ. $\Delta T = 11mg$.

B6. Δύο σώματα Σ_1 , Σ_2 κινούνται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο σε διευθύνσεις κάθετες μεταξύ τους. Το σώμα Σ_1 μάζας m_1 κινείται με ταχύτητα μέτρου $u_1 = 4\text{m/s}$. Το σώμα Σ_2 έχει μάζα $m_2 = 3\text{kg}$ και ταχύτητα μέτρου $u_2 = 2\text{m/s}$. Τα δύο σώματα συγκρούονται πλαστικά και το δημιουργούμενο συσσωμάτωμα κινείται με ταχύτητα μέτρου $V = 2\text{m/s}$.

Η μάζα του Σ_1

είναι α. $m_1 = 2\text{kg}$.

β. $m_1 = 1\text{kg}$.

γ. $m_1 = 0,5\text{kg}$

Μονάδες 25

Θέμα Γ :

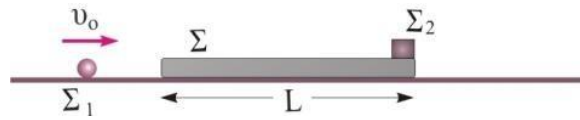
Σώμα μάζας $m = 1 \text{ Kg}$, είναι δεμένο στο ένα άκρο ελατηρίου σταθεράς $k = 100 \text{ N/m}$. Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο σε οροφή και το σύστημα ισορροπεί κατακόρυφα. Κατεβάζουμε το σώμα ,ώστε το ελατήριο να επιμηκυνθεί κατά $d = 0,1 \text{ m}$ ακόμα και προσδίδουμε στο σώμα ταχύτητα $u = \sqrt{3} \text{ m/s}$ προς τα κάτω.

- α) Να γραφεί η εξίσωση της απομάκρυνσης x και της ταχύτητας u της ταλάντωσης σε συνάρτηση με τον χρόνο. (Θετική φορά η προς τα πάνω)
- β) Να γραφεί η εξίσωση της δύναμης επαναφοράς και της δύναμης του ελατηρίου σε συνάρτηση με την απομάκρυνση x της ταλάντωσης από τη θέση ισορροπίας.
- γ) Σε πόσο χρόνο η ταχύτητα θα γίνει μέγιστη (κατά μέτρο) για πρώτη φορά.
- δ) Για την προηγούμενη χρονική διάρκεια να υπολογιστεί το έργο της δύναμης επαναφοράς και της δύναμης του ελατηρίου.
- ε) Ποιος ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας (κατά μέτρο), όταν $K=3U_T$

Μονάδες 25

ΘΕΜΑ Δ

Μία σανίδα Σ μάζας $M=4\text{kg}$ και μεγάλου μή- κους, βρίσκεται ακίνητη πάνω σε λείο οριζό- ντιο επίπεδο. Πάνω στη σανίδα και στο δεξιό άκρο της είναι τοποθετημένο ένα σώμα Σ_2 μάζας $m_2=1\text{kg}$. Ο συντελεστής τριβής ολίσθη-



σης μεταξύ του σώματος Σ_2 και της σανίδας είναι $\mu=0,4$. Ένα σώμα Σ_1 μάζας $m_1=2\text{kg}$ κινούμενο πάνω στο λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου $v_0=7,5\text{m/s}$ συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με τη σανίδα στο αριστερό άκρο της (βλέπε σχήμα). Η διάρκεια της κρούσης θεω- ρείται αμελητέα. Στο φαινόμενο που ακολουθεί δεν χάνεται η επαφή της σανίδας με το σώμα Σ_2 και τα δύο σώματα αποκτούν τελικά κοινή ταχύτητα. Να βρείτε:

Δ1. την ταχύτητα της σανίδας Σ και του σώματος Σ_1 αμέσως μετά την κρούση.

(Μονάδες 5)

Δ2. την κοινή ταχύτητα του συστήματος σανίδας – σώμα Σ2 , καθώς και τη συνολική θερμότητα που παράχθηκε στο παραπάνω φαινόμενο.

(Μονάδες 5)

Δ3. το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας της σανίδας τη στιγμή που η ταχύτητα της έχει μέτρο $v_2=4,5\text{m/s}$.

(Μονάδες 5)

Δ4. Το ελάχιστο μήκος που πρέπει να έχει η σανίδα, ώστε να μην πέσει το σώμα Σ2 από αυτήν.

(Μονάδες 5)

Δ5. την απόσταση των σωμάτων Σ1, Σ2 τη στιγμή που το σώμα Σ2 αποκτά κοινή ταχύτητα με τη σανίδα, αν γνωρίζουμε ότι η σανίδα έχει μήκος 2,5m.

(Μονάδες 5)

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.