

ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

4^ο ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ - ΘΕΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις 1 - 4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση, η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

1. Σε κάθε κρούση μεταξύ δύο σωμάτων
- α) η ορμή κάθε σώματος παραμένει σταθερή.
 - β) η μεταβολή της ορμής του ενός είναι αντίθετη της μεταβολής της ορμής του άλλου σώματος.
 - γ) η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του ενός είναι αντίθετη της μεταβολής της κινητικής ενέργειας του άλλου σώματος.
 - δ) η κινητική ενέργεια κάθε σώματος παραμένει σταθερή.

Μονάδες 5

2. Σφαίρα Α μάζας m_A και κινητικής ενέργειας K_A συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με δεύτερη ακίνητη σφαίρα Β μάζας m_B . Η κινητική ενέργεια που μεταφέρεται από τη σφαίρα Α στη Β κατά τη διάρκεια της κρούσης γίνεται μέγιστη όταν:
- α) $m_A < m_B$.
 - β) $m_A = m_B$.
 - γ) $m_A > m_B$.
 - δ) m_A είναι πολύ μεγαλύτερο από το m_B .

Μονάδες 5

3. Όταν η κρούση μεταξύ δύο σφαιρών είναι πλαστική, διατηρείται
- α) η ορμή του συστήματος
 - β) η μηχανική ενέργεια του συστήματος
 - γ) η κινητική ενέργεια του συστήματος
 - δ) η κινητική ενέργεια κάθε σφαίρας

Μονάδες 5

4. Όταν συμβαίνει φαινόμενο Doppler και ο παρατηρητής ακούει ήχο μεγαλύτερης συχνότητας από τη συχνότητα του ήχου που εκπέμπει η πηγή

- α) μεταβάλλεται η συχνότητα του ήχου που εκπέμπει η πηγή κυμάτων.
- β) παρατηρητής και ηχητική πηγή κινούνται με την ίδια ταχύτητα.
- γ) η απόσταση μεταξύ παρατηρητή και πηγής ήχου μειώνεται.
- δ) η απόσταση μεταξύ παρατηρητή και πηγής ήχου αυξάνεται.

Μονάδες 5

5. 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) Στην ανελαστική κρούση ισχύει η αρχή διατήρησης της ορμής.
- β) Αν δύο σφαίρες με ίσες μάζες συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά, τότε ανταλλάσσουν ταχύτητες.
- γ) Στην πλάγια κρούση εμφανίζεται πάντα θερμότητα.
- δ) Το φαινόμενο Doppler αξιοποιείται για τη μέτρηση της ταχύτητας των αυτοκινήτων και των αεροπλάνων με το ραντάρ.
- ε) Το φαινόμενο Doppler δεν εμφανίζεται στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

Για τις παρακάτω ερωτήσεις να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1) Μια σφαίρα μάζας m_1 συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα μάζας m_2 . Αν μετά την κρούση οι σφαίρες κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις και τα μέτρα των ταχυτήτων τους είναι ίσα τότε ο λόγος των μαζών m_1 / m_2 των δύο σφαιρών είναι ίσος με

- α. 1
- β. 1/2
- γ. 1/3

Μονάδες 2

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

2) Ένα σώμα μάζας m το οποίο έχει κινητική ενέργεια K συγκρούεται κεντρικά πλαστικά με σώμα τριπλάσιας μάζας. Το δημιουργούμενο συσσωμάτωμα ακινητοποιείται. Η μηχανική ενέργεια που έγινε θερμότητα κατά την κρούση είναι ίση με

- α. $4K/3$
- β. K
- γ. $5K/3$

Μονάδες 2

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

3) Ένα βλήμα μάζας m κινείται οριζόντια και ευθύγραμμα με ταχύτητα μέτρου v .

Σε κάποια χρονική στιγμή εκρήγνυται σε δύο κομμάτια ίσης μάζας $m_1 = m_2 = \frac{m}{2}$.

Το ένα από αυτά αμέσως μετά την έκρηξη κινείται με γωνία 90° ως προς την αρχική διεύθυνση και με ταχύτητα μέτρου $v_1 = v$. Η ταχύτητα του άλλου κομματιού μπορεί να αναλυθεί σε δύο κάθετες συνιστώσες που έχουν μέτρα

- α) v και v .

β) υ και 2υ.

γ) 2υ και 2υ.

Μονάδες 2

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

4) Ηχητική πηγή κινείται σε οριζόντιο δρόμο με σταθερή ταχύτητα $v_s = v_{\eta\chi} / 40$ μεταξύ δύο παρατηρητών Α και Β. Η πηγή κατευθύνεται προς τον παρατηρητή Α και απομακρύνεται από τον παρατηρητή Β. Το μήκος κύματος λ_A που εκπέμπει η ηχητική πηγή προς την κατεύθυνση του παρατηρητή Α και το μήκος κύματος λ_B που εκπέμπει η ηχητική πηγή προς την κατεύθυνση του παρατηρητή Β συνδέονται με τη σχέση

α. $\frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{39}{40}$

β. $\frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{39}{41}$

γ. $\frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{40}{41}$

Μονάδες 2

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Ένα σώμα Α μάζας 1kg κινούμενο σε οριζόντιο δάπεδο, προσπίπτει με ταχύτητα μέτρου 10m/s σε ακίνητο σώμα Β μάζας 4kg. Η κρούση των δύο σωμάτων είναι πλαστική και μετωπική. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ συσσωματώματος και οριζοντίου δαπέδου είναι 0,5. Να υπολογίσετε

α. το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος.

Μονάδες 5

β. Το έργο της δύναμης που άσκησε το σώμα Β στο σώμα Α στη διάρκεια της κρούσης.

Μονάδες 5

γ. τη μεταβολή της μηχανικής ενέργειας του συστήματος των δύο σωμάτων λόγω της κρούσης.

Μονάδες 5

δ. το μέτρο της μετατόπισης του συσσωματώματος μέχρι να σταματήσει.

Μονάδες 5

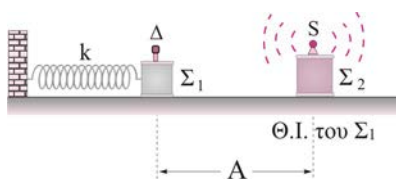
ε. τη συνολική θερμότητα που μεταφέρθηκε στο περιβάλλον.

Μονάδες 5

Δίνεται η επιτάχυνση βαρύτητας $g=10\text{m/s}^2$ και ότι η διάρκεια της κρούσης είναι αμελητέα.

ΘΕΜΑ Δ

Το ελατήριο του σχήματος έχει σταθερά $k = 900 \text{ N/m}$ και έχει στο ένα άκρο του στερεωμένο ένα σώμα Σ_1 που φέρει ενσωματωμένο ένα δέκτη ήχου. Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι ακλόνητα στερεωμένο. Το σύστημα Σ_1 - k εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο και η απομάκρυνσή του περιγράφεται από τη σχέση $x = 0,4\eta\mu 30t$ (SI), παίρνοντας τα θετικά προς τα δεξιά. Τη χρονική στιγμή που το σώμα Σ_1 κινείται με τη μέγιστη ταχύτητα του προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα $x'x$, συγκρούεται κεντρικά ελαστικά με ακίνητο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 3 \text{ kg}$, το οποίο φέρει ενσωματωμένη πηγή που εκπέμπει ήχο σταθερής συχνότητας $f_s = 692 \text{ Hz}$.



Να υπολογίσετε

α) τη μάζα του σώματος Σ_1 καθώς και την ταχύτητά του ελάχιστα πριν την κρούση.

Μονάδες 6

β) τις ταχύτητες των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 αμέσως μετά την κρούση.

Μονάδες 6

γ) τη συχνότητα που ανιχνεύει ο δέκτης όταν το σώμα Σ_1 διέρχεται για 1^η και 2^η

φορά από τη θέση $x_1 = +\frac{\sqrt{11}}{30} \text{ m}$.

Μονάδες 6

δ) τη δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης τη χρονική στιγμή που ο δέκτης ανιχνεύει ήχο συχνότητας $f_A = 680 \text{ Hz}$.

Μονάδες 7

Δίνεται η ταχύτητα του ήχου στον ακίνητο αέρα: $v_{\eta\chi} = 340 \text{ m/s}$

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ