

ΦΥΣΙΚΗ ΟΜΑΔΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

1^ο ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ (ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5) - ΘΕΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ Α

Στις προτάσεις **A1a έως A4B** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση, η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

A1a. Κατά την ελαστική κρούση δύο σωμάτων διατηρείται

- α. η κινητική ενέργεια κάθε σώματος ξεχωριστά.
- β. η μηχανική ενέργεια κάθε σώματος ξεχωριστά.
- γ. η ορμή κάθε σώματος ξεχωριστά.
- δ. η μηχανική ενέργεια του συστήματος των δύο σωμάτων.

(Μονάδες 3)

A1B. Σε όλες τις ανελαστικές κρούσεις δύο σωμάτων το μέγεθος το οποίο δεν διατηρείται είναι

- α. η κινητική ενέργεια του συστήματος των δύο σωμάτων
- β. η ορμή του συστήματος των δύο σωμάτων.
- γ. η ολική μάζα του συστήματος των δύο σωμάτων.
- δ. η ενέργεια του συστήματος των δύο σωμάτων.

(Μονάδες 2)

A2a. Μια σφαίρα Σ_1 μάζας m_1 συγκρούεται μετωπικά ελαστικά με ακίνητη σφαίρα Σ_2 μάζας m_2 ($m_2 > m_1$). Μετά την κρούση η σφαίρα Σ_1

- α. συνεχίζει να κινείται στην ίδια κατεύθυνση.
- β. κινείται στην αντίθετη κατεύθυνση από την αρχική.
- γ. σε κατεύθυνση κάθετη της αρχικής της διεύθυνσης.
- δ. ακινητοποιείται.

(Μονάδες 3)

A2B. Ένα σώμα σταθερής μάζας m κινείται με ταχύτητα μέτρου u και έχει ορμή μέτρου p . Αν διπλασιαστεί το μέτρο της ορμής του, τότε

- α. τετραπλασιάζεται η ταχύτητα του.
- β. υποδιπλασιάζεται η ταχύτητα του.
- γ. διπλασιάζεται η κινητική του ενέργεια.
- δ. τετραπλασιάζεται η κινητική του ενέργεια.

(Μονάδες 2)

A3α. 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.

(Μονάδες 3)

A3β. Δύο σώματα Σ_1, Σ_2 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.

(Μονάδες 2)

A4α. Δύο σφαίρες Σ_1, Σ_2 κινούνται πάνω σε τραχύ οριζόντιο δάπεδο και συγκρούονται μετωπικά και ελαστικά. Η διάρκεια της κρούσης θεωρείται αμελητέα. Για το σύστημα των δύο σωμάτων και για το φαινόμενο της κρούσης μπορούμε να γράψουμε την αρχή διατήρησης της ορμής διότι

- α. οι εσωτερικές δυνάμεις είναι μεγάλες.
- β. τα σώματα πριν και μετά το φαινόμενο κινούνται στην ίδια διεύθυνση.
- γ. το σύστημα τους μπορεί να θεωρηθεί μονωμένο.
- δ. όλες οι δυνάμεις που ασκούνται στα σώματα του συστήματος είναι συντηρητικές.

(Μονάδες 3)

A4β. Δύο σφαίρες A και B ίσων μαζών $m_A=m_B=m$ κινούνται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητες μέτρων $u_A= 2u$ και $u_B= u$ αντίστοιχα. Οι σφαίρες συγκρούονται μετωπικά και ελαστικά. Αν με K_B (πριν), K_B (μετά), συμβολίσουμε τις κινητικές ενέργειες της μάζας B πριν και μετά την κρούση αντίστοιχα, τότε ισχύει:

- α. K_B (μετά) $=K_B$ (πριν).
- β. K_B (μετά) $=2K_B$ (πριν).
- γ. K_B (μετά) $=3K_B$ (πριν).
- δ. K_B (μετά) $=4K_B$ (πριν).

(Μονάδες 2)

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 5)

ΘΕΜΑ Β

B1. Μία σφαίρα Σ_1 μάζας $m_1=m$ κινούμενη πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου u_1 , συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με αρχικά ακίνητη σφαίρα Σ_2 μάζας $m_2=2m$. Το ποσοστό μεταβολής του μέτρου της ορμής της σφαίρας Σ_1 είναι:

α. $\frac{200}{3}\%$

β. $-\frac{200}{3}\%$

γ. $-\frac{400}{3}\%$

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 4)

B2. 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. $m_2=2\text{kg}$, $u_2= 6\text{m/s}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 4)

B3. 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. $\Delta T = 11mg$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 4)

B4. 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. $m_1 = 0,5\text{kg}$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

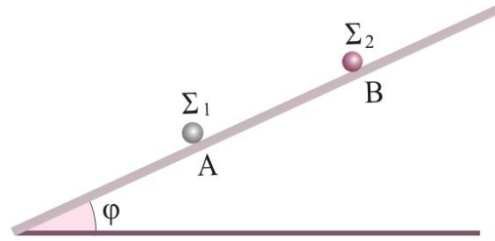
(Μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Γ

Θεωρούμε λείο πλάγιο επίπεδο γωνίας κλίσης $\varphi=30^\circ$. Στα σημεία (A) και (B) που απέχουν d , κρατάμε ακίνητες δύο σφαίρες Σ_1, Σ_2 με μάζες $m_1=3\text{kg}$ και $m_2=1\text{kg}$ αντίστοιχα. Κάποια χρονική στιγμή αφήνουμε ελεύθερη τη σφαίρα Σ_2 και ταυτόχρονα εκτοξεύουμε τη σφαίρα Σ_1 με ταχύτητα μέτρου $u_0=10\text{m/s}$, παράλληλα στο πλάγιο επίπεδο και με φορά προς την αρχική θέση της Σ_2 . Οι δύο σφαίρες συγκρούονται κεντρικά ελαστικά τη χρονική στιγμή που έχουν αποκτήσει αντίθετες ταχύτητες.



Να βρείτε:

Γ1. το χρονικό διάστημα που κινήθηκαν τα δύο σώματα μέχρι να συναντηθούν.

(Μονάδες 6)

Γ2. την απόσταση (AB) και τη θέση που έγινε η σύγκρουση.

(Μονάδες 6)

Γ3. τις ταχύτητες των σφαιρών αμέσως μετά την κρούση.

(Μονάδες 6)

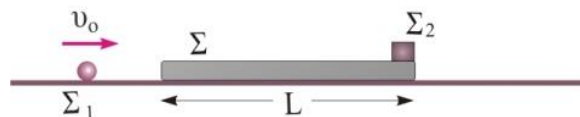
Γ4. την απόσταση (BΔ), όπου Δ ονομάζουμε το σημείο στο οποίο η σφαίρα Σ_2 σταματά στιγμιαία μετά την κρούση.

(Μονάδες 7)

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

ΘΕΜΑ Δ

Μία σανίδα Σ μάζας $M=4\text{kg}$ και μεγάλου μήκους, βρίσκεται ακίνητη πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Πάνω στη σανίδα και στο δεξιό άκρο της είναι τοποθετημένο ένα σώμα Σ_2 μάζας $m_2=1\text{kg}$. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης 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 $u_0=7,5\text{m/s}$ συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με τη σανίδα στο αριστερό άκρο της (βλέπε σχήμα). Η διάρκεια της κρούσης θεωρείται 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 Σ_2 , 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 $u_2=4,5\text{m/s}$.

(Μονάδες 5)

Δ4. Το ελάχιστο μήκος που πρέπει να έχει η σανίδα, ώστε να μην πέσει το σώμα Σ_2 από αυτήν.

(Μονάδες 5)

Δ5. την απόσταση των σωμάτων Σ_1 , Σ_2 τη στιγμή που το σώμα Σ_2 αποκτά κοινή ταχύτητα με τη σανίδα, αν γνωρίζουμε ότι η σανίδα έχει μήκος $2,5\text{m}$.

(Μονάδες 5)

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

---- ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ ----

Η εκπόνηση του διαγωνίσματος έγινε με τη βοήθεια Εθελοντών Εκπαιδευτικών:

Τα θέματα επιμελήθηκαν οι Ιστάπολος Βασίλειος και Ποντικός Ηλίας, Φυσικοί.

Ο επιστημονικός έλεγχος πραγματοποιήθηκε από τον Παλόγο Αντώνιο, Φυσικό.