

ΦΥΣΙΚΗ ΟΜΑΔΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

1^ο ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΚΡΟΥΣΕΙΣ - ΘΕΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ Α

Στις προτάσεις **A1α** έως **A4β** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση, η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

A1α. Μια κρούση δύο σωμάτων λέγεται πλάγια όταν

- α. δεν διατηρείται η ορμή του συστήματος των σωμάτων.
- β. δεν διατηρείται η κινητική ενέργεια του συστήματος.
- γ. οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των σωμάτων πριν από την κρούση έχουν τυχαίες διευθύνσεις.
- δ. οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των σωμάτων πριν από την κρούση είναι παράλληλες, αλλά μετά την κρούση παύουν να είναι.

(Μονάδες 3)

A1β. Σε μια κρούση δύο σφαιρών

- α. το άθροισμα των κινητικών ενεργειών των σφαιρών πριν από την κρούση είναι πάντα ίσο με το άθροισμα των κινητικών ενεργειών τους μετά από την κρούση.
- β. οι διευθύνσεις των ταχυτήτων των σφαιρών πριν και μετά από την κρούση βρίσκονται πάντα στην ίδια ευθεία.
- γ. το άθροισμα των ορμών των σφαιρών πριν από την κρούση είναι πάντα ίσο με το άθροισμα των ορμών τους μετά από την κρούση.
- δ. το άθροισμα των ταχυτήτων των σφαιρών πριν από την κρούση είναι πάντα ίσο με το άθροισμα των ταχυτήτων τους μετά από την κρούση.

(Μονάδες 2)

A2α. Όταν μια μικρή σφαίρα μάζας m και ταχύτητας u προσπέσει κάθετα σε κατακόρυφο τοίχο και συγκρουσθεί με αυτόν ελαστικά, τότε το μέτρο της μεταβολής της ορμής της είναι

- α. 0.
- β. $2mu$.
- γ. mu .
- δ. $-mu$.

(Μονάδες 3)

A2β. Όταν μια μικρή σφαίρα προσπίπτει πλάγια σε λείο κατακόρυφο τοίχο και συγκρούεται με αυτόν ελαστικά, τότε η δύναμη που ασκεί ο τοίχος στη σφαίρα έχει διεύθυνση

- α. ίδια με αυτήν της ταχύτητας πρόσπτωσης.
- β. ίδια με αυτήν της ταχύτητας ανάκλασης.
- γ. παράλληλη στον τοίχο.
- δ. κάθετη στον τοίχο.

(Μονάδες 2)

A3α. Στην πλάγια κρούση μεταξύ δύο σφαιρών διατηρείται πάντα η

- α. ορμή κάθε σφαίρας.
- β. ορμή του συστήματος των σφαιρών.
- γ. κινητική ενέργεια της σφαίρας με τη μεγαλύτερη μάζα.
- δ. κινητική ενέργεια του συστήματος.

(Μονάδες 3)

A3β. Σφαίρα Σ_1 με κινητική ενέργεια K_1 συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα Σ_2 διπλάσιας μάζας. Μετά την κρούση η σφαίρα Σ_1 κινείται σε κατεύθυνση

- α. ίδια με την αρχική και κινητική ενέργεια μεγαλύτερη της K_1 .
- β. ίδια με την αρχική και κινητική ενέργεια μικρότερη της K_1 .
- γ. αντίθετη της αρχικής και κινητική ενέργεια μεγαλύτερη της K_1 .
- δ. αντίθετη της αρχικής και κινητική ενέργεια μικρότερη της K_1 .

(Μονάδες 2)

A4α. Δύο σφαίρες A και B με ίσες μάζες, μία εκ των οποίων είναι ακίνητη, συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά. Το ποσοστό της μεταβιβαζόμενης ενέργειας από τη σφαίρα που κινείται στην αρχικά ακίνητη σφαίρα είναι

- α. 100%.
- β. 50%.
- γ. 200%.
- δ. 0%

(Μονάδες 3)

A4β. Σφαίρα A με αρχική ορμή μέτρου p_1 , συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα B μεγαλύτερης μάζας. Η μεταβολή της ορμής της σφαίρας A λόγω της κρούσης έχει μέτρο

- α. ίσο με μηδέν.
- β. μικρότερο του p_1 .
- γ. ίσο με p_1 .
- δ. μεγαλύτερο του p_1 .

(Μονάδες 2)

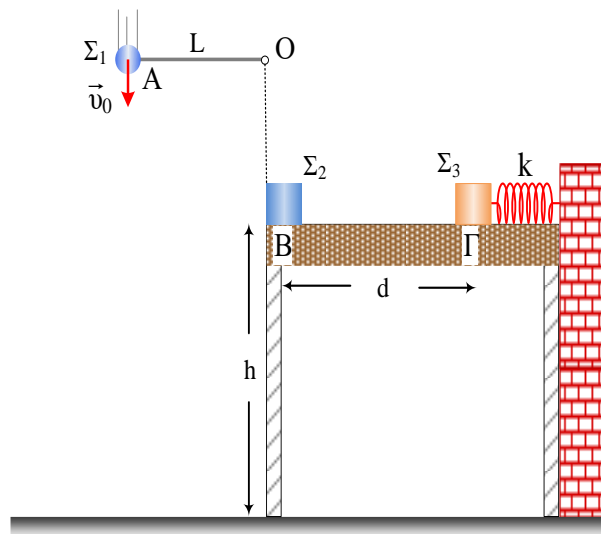
A5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη.

- α. Έκκεντρη ονομάζεται η κρούση στην οποία οι διευθύνσεις των ταχυτήτων των κέντρων μάζας των σωμάτων που συγκρούονται είναι παράλληλες.
- β. Κρούση στο μικρόκοσμο ονομάζεται το φαινόμενο στο οποίο τα «συγκρουόμενα» σωματίδια αλληλοεπιδρούν με σχετικά μικρές δυνάμεις για μεγάλο χρονικό διάστημα.
- γ. Κατά την κεντρική ελαστική κρούση δύο σφαιρών, οι οποίες έχουν ίσες μάζες, οι σφαίρες ανταλλάσσουν κινητικές ενέργειες.
- δ. Στις μη κεντρικές κρούσεις δεν ισχύει η αρχή διατήρησης της ορμής για το σύστημα των συγκρουόμενων σωμάτων.
- ε. Σώμα A συγκρούεται ελαστικά και κεντρικά με αρχικά ακίνητο σώμα B που έχει την ίδια μάζα με το A. Τότε η ορμή του σώματος A μετά την κρούση μηδενίζεται.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Δ

Στο άκρο του οριζοντίου νήματος με όριο θραύσης $T_{\theta\rho}$ και μήκος $L = 2,2\text{m}$, δένουμε σώμα Σ_1 , μάζας $m_1 = 1\text{kg}$, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Πάνω στο οριζόντιο επίπεδο βρίσκονται δύο σώματα: το ακίνητο σώμα Σ_2 , μάζας $m_2 = 2\text{kg}$ και το σώμα Σ_3 , μάζας $m_3 = 3\text{kg}$, το οποίο εφάπτεται σε ιδανικό ελατήριο σταθεράς $k = 3075\text{N/m}$. Συμπιέζουμε το ελατήριο κατά $\Delta\ell = 0,4\text{m}$ από το φυσικό του μήκος, κρατώντας το σώμα Σ_3 σε επαφή με αυτό. Στη θέση αυτή το σώμα Σ_3 απέχει $d = 2\text{m}$ από το Σ_2 . Ο συντελεστής τριβής του οριζοντίου επιπέδου και του σώματος Σ_3 είναι $\mu = 0,5$. Ελευθερώνουμε το σώμα Σ_3 . Την κατάλληλη στιγμή, εκσφενδονίζουμε το σώμα Σ_1 κατακόρυφα προς τα κάτω με ταχύτητα μέτρου $u_0 = 10\text{ m/s}$, έτσι ώστε τα σώματα Σ_1 και Σ_3 να συγκρουσθούν ταυτόχρονα με το σώμα Σ_2 . Οι κρούσεις είναι πλαστικές. Η τάση του νήματος αμέσως μετά την κρούση φτάνει οριακά στο όριο θραύσης του, το νήμα κόβεται και το συσσωμάτωμα εκτελεί οριζόντια βολή από το ύψος h του οριζοντίου επιπέδου και φτάνει στο έδαφος σε χρονικό διάστημα $2s$ μετά την κρούση. Να υπολογίσετε:



Δ1. το μέτρο της ταχύτητας του σώματος Σ_1 ελάχιστα πριν τη σύγκρουση των τριών σωμάτων.

(Μονάδες 6)

Δ2. το μέτρο της ταχύτητας του σώματος Σ_3 ελάχιστα πριν τη σύγκρουση των τριών σωμάτων.

(Μονάδες 6)

Δ3. το όριο θραύσης $T_{\theta\rho}$ του νήματος.

(Μονάδες 6)

Δ4. το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του συσσωματώματος όταν απέχει κατακόρυφα 15m από το σημείο που συναντά το έδαφος.

(Μονάδες 7)

Δίνεται το $g = 10\text{ m/s}^2$.

---- ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ ----

Η εκπόνηση του διαγωνίσματος έγινε με τη βοήθεια Εθελοντών Εκπαιδευτικών:

Τα θέματα επιμελήθηκαν οι Μπετσάκος Παναγιώτης και Δουκατζής Βασίλειος, Φυσικοί.

Ο επιστημονικός έλεγχος πραγματοποιήθηκε από τον Παλόγο Αντώνιο, Φυσικό.