

## ΦΥΣΙΚΗ ΟΜΑΔΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

### 1<sup>ο</sup> 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)

**A3B.** Σφαίρα  $\Sigma_1$  με κινητική ενέργεια  $K_1$  συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα  $\Sigma_2$  διπλάσιας μάζας. Μετά την κρούση η σφαίρα  $\Sigma_1$  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)

**A4B.** 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.

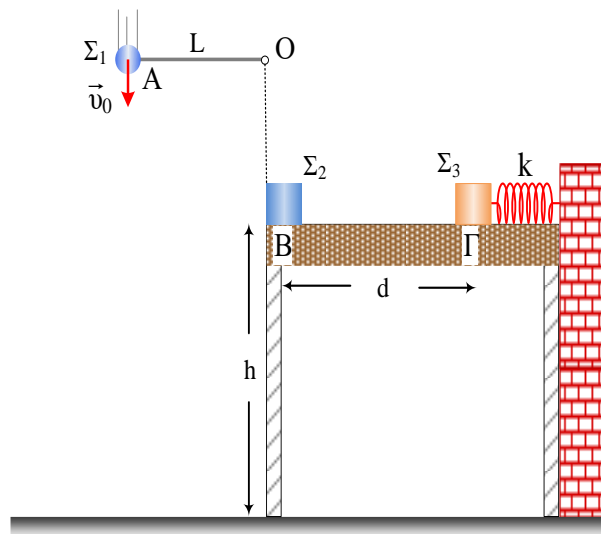
(Μονάδες 5)





### ΘΕΜΑ Δ

Στο άκρο του οριζοντίου νήματος με όριο θραύσης  $T_{\theta\rho}$  και μήκος  $L = 2,2\text{m}$ , δένουμε σώμα  $\Sigma_1$ , μάζας  $m_1 = 1\text{kg}$ , όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Πάνω στο οριζόντιο επίπεδο βρίσκονται δύο σώματα: το ακίνητο σώμα  $\Sigma_2$ , μάζας  $m_2 = 2\text{kg}$  και το σώμα  $\Sigma_3$ , 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  $\Sigma_3$  σε επαφή με αυτό. Στη θέση αυτή το σώμα  $\Sigma_3$  απέχει  $d = 2\text{m}$  από το  $\Sigma_2$ . Ο συντελεστής τριβής του οριζοντίου επιπέδου και του σώματος  $\Sigma_3$  είναι  $\mu = 0,5$ . Ελευθερώνουμε το σώμα  $\Sigma_3$ . Την κατάλληλη στιγμή, εκσφενδονίζουμε το σώμα  $\Sigma_1$  κατακόρυφα προς τα κάτω με ταχύτητα μέτρου  $u_0 = 10\text{ m/s}$ , έτσι ώστε τα σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_3$  να συγκρουσθούν ταυτόχρονα με το σώμα  $\Sigma_2$ . 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  $\Sigma_1$  ελάχιστα πριν τη σύγκρουση των τριών σωμάτων.

(Μονάδες 6)

**Δ2.** το μέτρο της ταχύτητας του σώματος  $\Sigma_3$  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  $15\text{m}$  από το σημείο που συναντά το έδαφος.

(Μονάδες 7)

Δίνεται το  $g = 10\text{ m/s}^2$ .

---- ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ ----