

ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΟΡΜΗΣ (ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ)

Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με Σ αν είναι σωστές και Λ αν είναι λανθασμένες

- 1.1 Η ορμή ενός σώματος είναι μονόμετρο μέγεθος.
1.2 Είναι δυνατόν ένα σύστημα σωμάτων να έχει μηδενική ορμή ακόμη και εάν τα σώματα κινούνται.
1.3 Ένας Εσκιμώος που βρίσκεται με το έλκηθρό του πάνω σε μια παγωμένη λίμνη προσπαθεί να το κινήσει σπρώχνοντάς το από μέσα με τα χέρια του, αλλά το έλκηθρο μένει ακίνητο.
1.4 Όταν ένα σώμα κάνει ομαλή κυκλική κίνηση η ορμή του είναι σταθερή.
1.5 Η ορμή ενός συστήματος σωμάτων παραμένει σταθερή μόνο αν στο σύστημα δεν ασκούνται εξωτερικές δυνάμεις.
1.6 Η κατεύθυνση της ορμής ενός σώματος δεν μπορεί ποτέ να είναι αντίθετη με την κατεύθυνση της ταχύτητάς του.
1.7 Όταν δύο σώματα συγκρούονται, όσο μεταβάλλεται η ορμή του ενός, τόσο μεταβάλλεται κατά απόλυτη τιμή και η ορμή του άλλου.

1.8 Κατά τη σύγκρουση δύο σφαιρών που τα κέντρα τους βρίσκονται συνεχώς στην ίδια ευθεία, ποιες από τις παρακάτω προτάσεις ισχύουν:

- α) $\Delta \vec{p}_1 + \Delta \vec{p}_2 = 0$ β) $\Delta \vec{p}_1 - \Delta \vec{p}_2 = 0$ γ) $\vec{p}_{\text{πριν}} = \vec{p}_{\text{μετα}}$ δ) $\vec{p}_{\text{πριν}} \neq \vec{p}_{\text{μετα}}$ ε) $p_{\text{πριν}} = p_{\text{μετα}}$
όπου $\Delta \vec{p}_1$ και $\Delta \vec{p}_2$ οι μεταβολές των ορμών των σφαιρών, και $\vec{p}_{\text{πριν}}, \vec{p}_{\text{μετα}}$ ορμές του συστήματος των σφαιρών πριν και μετά τη σύγκρουση.

1.9 Παγοδρόμος ηρεμεί σε παγωμένη πίστα κρατώντας στο ένα χέρι μία σφαίρα. Κάποια στιγμή πετά τη σφαίρα προς τα πίσω. Από τις παρακάτω προτάσεις επιλέξτε τις σωστές.

- α) ο παγοδρόμος θα κινηθεί στη διεύθυνση της ταχύτητας της σφαίρας
β) ο παγοδρόμος θα κινηθεί προς τα εμπρός, αντίθετα από την ταχύτητα της σφαίρας
γ) ο παγοδρόμος δεν θα κινηθεί
δ) ο παγοδρόμος θα κινηθεί μέχρι η σφαίρα να φθάσει στο έδαφος
ε) η ορμή του συστήματος σφαίρα - παγοδρόμος θα είναι σταθερή.
Οι τριβές να θεωρηθούν αμελητέες.

Στις παρακάτω ερωτήσεις να επιλέξετε μια απάντηση ως σωστή

1.10 Ποιο από τα ακόλουθα σώματα έχει τη μεγαλύτερη ορμή;

- α) Αυτοκίνητο 700kg που κινείται με ταχύτητα 0,01m/s. β) Φορτηγό 4000kg που είναι ακίνητο.
γ) Μάζα 1000kg με ταχύτητα 20m/s. δ) Μάζα 0,2kg με ταχύτητα 100.000cm/s.

1.11 Για ένα σώμα που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση ισχύει ότι :

- α) Η γραμμική ταχύτητά του διατηρείται σταθερή β) Η γωνιακή ταχύτητά του μεταβάλλεται
γ) Το μέτρο της ορμής του μένει σταθερό δ) Σε ίσους χρόνους διαγράφει άνισα τόξα.

1.12 Ένα σώμα πέφτει κατακόρυφα, προσκρούει στο δάπεδο με ταχύτητα u και αναπηδά σε χρόνο Δt αποκτώντας ταχύτητα u κατακόρυφη προς τα πάνω. Η μεταβολή της ορμής του σώματος είναι:

- α) $\Delta p = 0$ β) $\Delta p = 2mu$ γ) $\Delta p = mu$

Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

1.13 Ένα σώμα που κινείται με ταχύτητα u συγκρούεται πλαστικά με ακίνητο σώμα ίδιας μάζας. Το συσσωμάτωμα που θα δημιουργηθεί με την κρούση θα έχει ταχύτητα

- α) u β) μηδέν γ) $2u$ δ) $u/2$.

1.14 Μια μπάλα του γκολφ κινείται ευθύγραμμα με ορμή μέτρου $1\text{Kg}\cdot\text{m/s}$ και πέφτει πάνω σε ακίνητη μπάλα του μπόουλινγκ που είναι ελεύθερη να κινηθεί. Μετά τη σύγκρουση η μπάλα του γκολφ αναπηδά προς τα πίσω. Η μπάλα του μπόουλινγκ αμέσως μετά την σύγκρουση θα κινηθεί με ορμή μέτρου:

- α) μικρότερου από $1\text{Kg}\cdot\text{m/s}$ β) ίση με $1\text{Kg}\cdot\text{m/s}$
γ) μεγαλύτερη από $1\text{Kg}\cdot\text{m/s}$ δ) δεν έχουμε αρκετές πληροφορίες.

1.15 Διαστημόπλοιο κινείται στο διάστημα με ορμή $P = 10^9\text{Kgr}\cdot\text{m/s}$ και ξαφνικά λόγω έκρηξης στο εσωτερικό του σπάει σε δύο τμήματα με μάζες m_1 και m_2 . Αν οι δυο μάζες κινούνται στην ίδια διεύθυνση και η μάζα m_1 έχει ορμή $P_1 = 8 \cdot 10^9\text{ kgr}\cdot\text{m/s}$ ομόρροπη της P τότε η μάζα m_2 θα έχει ορμή:

- α) 0 β) $-7 \cdot 10^9\text{ Kgr}\cdot\text{m/s}$ γ) $10^9\text{ Kgr}\cdot\text{m/s}$.

Προβλήματα

1.16 Μπάλα μάζας 2kg πέφτει κατακόρυφα. Η μπάλα συναντά οριζόντιο δάπεδο και αναπηδά επίσης κατακόρυφα. Τη στιγμή που η μπάλα συναντά το δάπεδο έχει ταχύτητα μέτρου 15m/s , ενώ τη στιγμή που αναπηδά έχει ταχύτητα μέτρου 10m/s . Αν δίνεται ότι η επαφή της μπάλας με το δάπεδο διήρκεσε $0,05\text{s}$ και ότι $g = 10\text{m/s}^2$, να υπολογίσεις:

- α) τη μεταβολή της ορμής της μπάλας.
β) τη μέση δύναμη που δέχτηκε η μπάλα από το δάπεδο.
γ) πόσα δευτερόλεπτα μετά την αναπήδηση η ταχύτητα της μπάλας θα μηδενιστεί.
δ) σε ποιο ύψος θα φτάσει η μπάλα μετά την αναπήδησή της.

1.17 Ένα βλήμα μάζας 100g κινείται οριζοντίως με ταχύτητα 100m/s . Το βλήμα σφηνώνεται σε ένα κιβώτιο μάζας $1,9\text{kg}$, το οποίο αρχικά είναι ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ κιβωτίου και δαπέδου είναι $\mu = 0,25$. Δίνεται $g = 10\text{m/s}^2$.

- α) Πόση είναι η ταχύτητα του συσσωματώματος βλήμα-κιβώτιο αμέσως μετά την κρούση;
β) Πόση είναι η δύναμη της τριβής ολίσθησης που αναπτύσσεται μόλις το συσσωμάτωμα αρχίζει να κινείται στο οριζόντιο δάπεδο;
γ) Πόσα μέτρα θα διανύσει το συσσωμάτωμα στο οριζόντιο δάπεδο μέχρι να σταματήσει;

1.18 Σε λείο οριζόντιο δάπεδο κινείται σφαίρα Α, η οποία έχει μάζα $m_1 = 2\text{kg}$ και ταχύτητα $u_1 = 6\text{m/s}$. Η Α συγκρούεται μετωπικά με σφαίρα Β, η οποία έχει μάζα $m_2 = 4\text{kg}$ και αρχικά είναι ακίνητη. Μετά την κρούση η Β κινείται με ταχύτητα $u_2' = 4\text{m/s}$, η οποία έχει την ίδια κατεύθυνση με την u_1 . Να υπολογίσεις:

- α) την ταχύτητα της Α μετά την κρούση.
β) πόσο θα απέχουν μεταξύ τους οι δύο σφαίρες δύο δευτερόλεπτα μετά την κρούση.

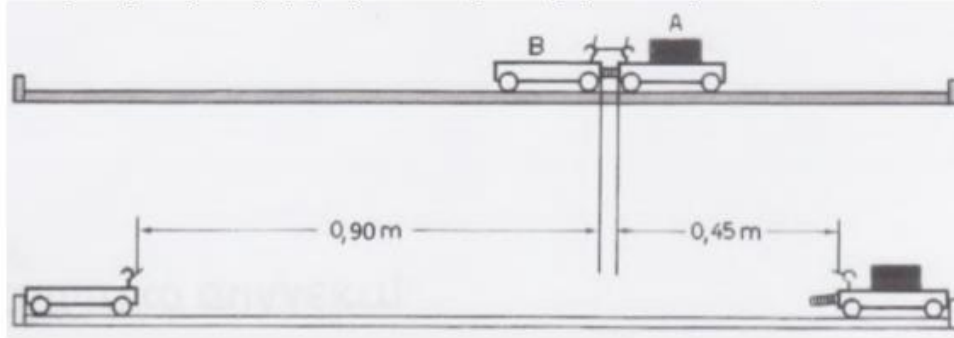
1.19 Πυροβόλο όπλο έχει μάζα 500kg και είναι ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο. Το πυροβόλο εκτοξεύει οριζοντίως βλήμα μάζας $0,5\text{kg}$, με ταχύτητα 200m/s . Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ πυροβόλου και δαπέδου είναι $\mu = 0,4$. Δίνεται $g = 10\text{m/s}^2$.

- α) Με πόση ταχύτητα θα «πάει προς τα πίσω» το πυροβόλο αμέσως μετά την εκपुरσοκρότηση;

β) Πόση είναι η δύναμη της τριβής που θα αναπτυχθεί μεταξύ πυροβόλου και δαπέδου μόλις το όπλο κινηθεί προς τα πίσω;

γ) Σε πόσο χρόνο το πυροβόλο θα σταματήσει να κινείται;

1.20 Τα καρότσια που φαίνονται στην πιο κάτω εικόνα βρίσκονται ακίνητα πάνω στην οριζόντια επιφάνεια του πάγκου στο εργαστήριο Φυσικών Επιστημών, και συνδέονται μεταξύ τους με νήμα. Ένα ελατήριο ελάχιστης μάζας, το οποίο είναι σταθερά συνδεδεμένο στο καρότσι Α, βρίσκεται συμπιεσμένο ανάμεσά τους. Κάποια στιγμή καίμε το νήμα που συνδέει τα δύο καρότσια, τα καρότσια απελευθερώνονται, κινούνται αντίθετα και φτάνουν ταυτόχρονα στις άκρες του πάγκου. Αν αγνοήσουμε τις τριβές κατά την κίνηση των καροτσιών, να υπολογίσετε:



Δ1) Το λόγο του μέτρου της ταχύτητας του Α προς το μέτρο της ταχύτητας του Β, u_A/u_B , κατά τη διάρκεια της κίνησης των καροτσιών.

Δ2) Το λόγο των μαζών τους, m_A/m_B καθώς και το λόγο των μέτρων των ορμών τους p_A/p_B των καροτσιών Α και Β.

Δ3) Το λόγο των μέσων τιμών των δυνάμεων F_A/F_B που αναπτύχθηκαν στα καρότσια αμέσως μετά την καύση του νήματος και για όσο χρονικό διάστημα τα καρότσια ήταν σε επαφή με το ελατήριο.

Δ4) Το λόγο των κινητικών ενεργειών K_A/K_B , που απέκτησαν τα καρότσια.

1.21 Ένα βλήμα μάζας $m=0,1\text{kg}$ κινείται με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $u=100\text{m/s}$ και προσκρούει σε ακίνητο στόχο μάζας $M=4,9\text{kg}$ οπότε και δημιουργείται συσσωμάτωμα. Να βρείτε:

Δ1) Την ταχύτητα του συσσωματώματος.

Δ2) Τη θερμότητα η οποία ελευθερώθηκε λόγω της σύγκρουσης.

Δ3) Το μέτρο της μεταβολής της ορμής για κάθε σώμα ξεχωριστά κατά τη διάρκεια της σύγκρουσης.

Δ4) Το βλήμα διανύει μέσα στο στόχο απόσταση 1m . Να βρεθεί η μέση δύναμη που ασκείται από το στόχο στο βλήμα κατά της διάρκειας της ενσωμάτωσής του, αν υποθεθεί ότι το βλήμα και ο στόχος εκτελούν ευθύγραμμες ομαλά μεταβαλλόμενες κινήσεις κατά τη χρονική διάρκεια της σύγκρουσης.

1.22 Δύο σώματα με μάζες $m_1=0,4\text{kg}$ και $m_2=0,6\text{kg}$ κινούνται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο με συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,2$. Τα σώματα κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις και συγκρούονται πλαστικά, έχοντας ακριβώς πριν τη στιγμή της σύγκρουσης ταχύτητες μέτρων $u_1=20\text{m/s}$ και $u_2=5\text{m/s}$ αντίστοιχα.

Δ1) Να υπολογίσετε και να σχεδιάσετε τις ορμές των δύο σωμάτων ακριβώς πριν την κρούση.

Δ2) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.

Δ3) Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα για το οποίο το συσσωμάτωμα θα κινηθεί μετά την κρούση.

Δ4) Να υπολογίσετε την αύξηση της θερμικής ενέργειας μετά την κρούση των σωμάτων λόγω της τριβής στο τραχύ δάπεδο.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας στην επιφάνεια της Γης $g=10\text{m/s}^2$.