

Διαγώνισμα στην ορμή

Θέμα 1

A. Στις ερωτήσεις 1-4 να επιλέξεις τη σωστή απάντηση.

- Κατά τη μετωπική πλαστική κρούση, το μέγεθος που διατηρείται πάντα είναι:
 - η ορμή κάθε σώματος.
 - Η κινητική ενέργεια κάθε σώματος.
 - Η ορμή του συστήματος των σωμάτων.
 - Η κινητική ενέργεια του συστήματος των σωμάτων.
- Δύο παγοδρόμοι A και B με μάζες m και $0,8m$ αντίστοιχα στέκονται ακίνητοι ο ένας απέναντι στον άλλο και κάποια χρονική στιγμή ο A σπρώχνει τον B. Αν ο παγοδρόμος B κινείται με ταχύτητα \vec{u} ως προς το έδαφος μόλις χάσει την επαφή του με τον A, τότε ο A την ίδια χρονική στιγμή κινείται με ταχύτητα :
 - $-\vec{u}$
 - $-0,8\vec{u}$
 - $-1,25\vec{u}$
 - $-\vec{u}$.
- Δύο σφαίρες Σ_1 και Σ_2 έχουν ίσες μάζες και κινούνται επάνω στην ίδια ευθεία με αντίθετη φορά και ταχύτητες $u_1=+15\text{ m/s}$ και $u_2=-25\text{ m/s}$ αντίστοιχα. Εάν αμέσως μετά την κρούση η σφαίρα Σ_1 έχει ταχύτητα $u_1'=-7\text{ m/s}$, η κρούση των δύο σφαιρών είναι:
 - Ελαστική.
 - Ανελαστική.
 - Πλαστική.
 - Δεν επαρκούν τα στοιχεία.
- Βλήμα μάζας m κινείται σε κατακόρυφο επίπεδο με ταχύτητα \vec{v} η οποία σχηματίζει με την οριζόντια διεύθυνση γωνία φ . Το βλήμα σφηνώνεται ακαριαία στο κέντρο ξύλινου κιβωτίου μάζας $M=3m$, το οποίο ισορροπεί ακίνητο επάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο.
 - Η ορμή του συσσωματώματος μετά την κρούση έχει μέτρο $P_K=4mv$.
 - Η ταχύτητα του συσσωματώματος μετά την κρούση έχει μέτρο $v_K=0,25v\sin\varphi$.
 - Η ελάττωση της κινητικής ενέργειας του βλήματος εξαιτίας της κρούσης ισούται με την αύξηση της κινητικής ενέργειας του κιβωτίου.
 - Η ελάττωση της κινητικής ενέργειας του βλήματος εξαιτίας της κρούσης ισούται με τη θερμική ενέργεια που εκλύεται στο περιβάλλον στη διάρκεια του φαινομένου.

B. Να χαρακτηρίσεις τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες:

- Η μονάδα μέτρησης της ορμής στο S.I είναι το 1 kgm/s .
- Τη χρονική στιγμή που μηδενίζεται η ορμή ενός σώματος, μηδενίζεται οπωσδήποτε και ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του.
- Για να αλλάξει η ορμή ενός σώματος πρέπει οπωσδήποτε να ασκηθεί σε αυτό δύναμη.
- Ένα σύστημα σωμάτων ονομάζεται μονωμένο αν ασκούνται σε αυτό μόνο εσωτερικές δυνάμεις.
- Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής ενός σώματος ισούται πάντα με τη συνισταμένη των δυνάμεων που δέχεται το σώμα.

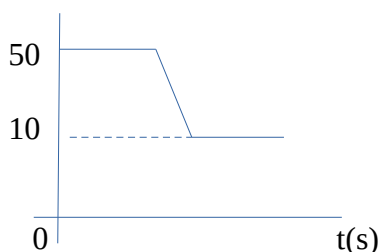
Θέμα 2

A. Δύο παγοδρόμοι (1) και (2) με μάζες m_1, m_2 αντίστοιχα κινούνται χωρίς τριβές στην ίδια ευθεία με ταχύτητες ίσου μέτρου v και αντίθετης κατεύθυνσης . Κάποια χρονική στιγμή οι δύο παγοδρόμοι συγκρούονται μεταξύ τους και αμέσως μετά την κρούση κινούνται μαζί ως ένα σώμα με ταχύτητα μέτρου $v/4$ και κατεύθυνσης ίδιας με την ταχύτητα του παγοδρόμου (1) πριν την κρούση.

1. Να εξηγήσετε αναλυτικά γιατί μπορούμε να εφαρμόσουμε την αρχή διατήρησης της ορμής για το σύστημα των δύο παγοδρόμων.
2. Ο λόγος των μαζών m_1/m_2 των δύο παγοδρόμων είναι:
 - (a) $3/5$
 - (b) $5/3$
 - (c) 1

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

B. P(kgm/s)



Σώμα Σ_1 μάζας $m_1=2\text{ kg}$ συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με άλλο ακίνητο σώμα Σ_2 . Στο ακόλουθο σχήμα απεικονίζεται η γραφική παράσταση της αλγεβρικής τιμής της ορμής του σώματος Σ_1 σε συνάρτηση με το χρόνο. Η μάζα του σώματος Σ_2 είναι:

- (a) 2 kg
- (b) 4 kg
- (c) 8 kg

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε.

Γ. Σώμα μάζας m εκτελεί οριζόντια βολή από ύψος h με αρχική ταχύτητα v_0 και φτάνει στο έδαφος με ταχύτητα η οποία σχηματίζει γωνία 45° με αυτό.

1. Το μέτρο της μεταβολής της ορμής κατά τη διάρκεια της κίνησης είναι:
 - (a) mv_0
 - (b) $2mv_0$
 - (c) $mv_0\sqrt{2}$
2. Να εξηγήσετε γιατί το διάνυσμα της μεταβολής της ορμής έχει διεύθυνση κατακόρυφη με φορά προς τα κάτω.

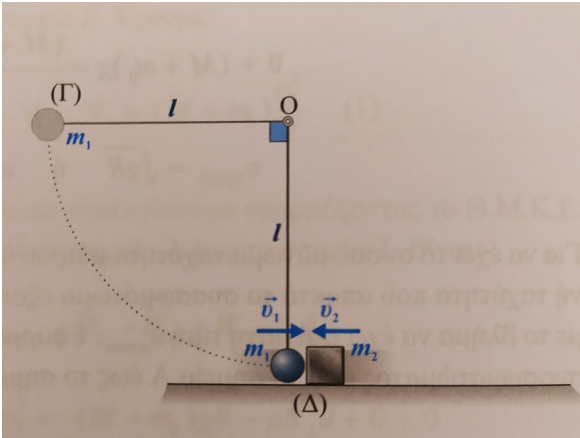
Θέμα 3

Σώμα Σ_1 με μάζα $m_1=2\text{ kg}$ εκτοξεύεται με αρχική ταχύτητα $v_0=7\text{ m/s}$ από ένα σημείο οριζόντιου επιπέδου, με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,5$. Το σώμα, αφού διανύει διάστημα $s=0,4\text{ m}$ στο οριζόντιο δάπεδο συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με σώμα Σ_2 μάζας $m_2=3\text{ kg}$ το οποίο είναι ακίνητο στη βάση λείου ακλόνητου τεταρτοκυκλίου (θέση Γ) ακτίνας $R=0,5\text{ m}$. Το συσσωμάτωμα μετά την κρούση ανεβαίνει στο λείο τεταρτοκύκλιο και σταματά στιγμιαία σε σημείο Δ το οποίο βρίσκεται σε ύψος h απ' το οριζόντιο δάπεδο. Να υπολογίσετε:

- (a) το μέτρο της ταχύτητας του Σ_1 ελάχιστα πριν την κρούση,
- (b) τη μεταβολή της ορμής του Σ_1 εξαιτίας της κρούσης,
- (c) το ποσοστό της κινητικής ενέργειας που είχε το Σ_1 ελάχιστα πριν την κρούση που μετατράπηκε σε θερμότητα εξαιτίας της κρούσης.
- (d) Το μέτρο της δύναμης που δέχεται το συσσωμάτωμα απ' το τεταρτοκύκλιο τη χρονική στιγμή που μηδενίζεται στιγμιαία η ταχύτητά του.

Δίνεται $g=10\text{ m/s}^2$

Θέμα 4



Σώμα (1) μάζας $m_1=1\text{ kg}$ είναι δεμένο στο ένα άκρο αβαρούς και μη εκτατού νήματος μήκους $l=0,8\text{ m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο O. Εκτρέπουμε το σώμα (1) ώστε το νήμα να γίνει οριζόντιο και κάποια χρονική στιγμή το αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί. Τη χρονική στιγμή που το νήμα γίνεται κατακόρυφο το σώμα (1) συγκρούεται μετωπικά με σώμα (2) μάζας $m_2=3\text{ kg}$ το οποίο έχει ταχύτητα αντίθετης φοράς από αυτή του σώματος (1) και μέτρου $v_2=0,5\text{ m/s}$. Αμέσως μετά την κρούση το (1) κινείται με ταχύτητα αντίθετης

φοράς από αυτή που είχε πριν την κρούση και κάποια χρονική στιγμή ακινητοποιείται στιγμιαία με το νήμα να σχηματίζει οξεία γωνία φ με την κατακόρυφο που διέρχεται από το σημείο O, για την οποία ισχύει ότι $\sin\varphi=0,75$. Το (2) μετά την κρούση κινείται στο οριζόντιο δάπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,25$ και κάποια χρονική στιγμή ακινητοποιείται.

(a) Να υπολογίσετε τη μεταβολή της ορμής του σώματος (1) εξαιτίας της κρούσης.

(b) Να εξετάσετε αν η κρούση είναι ελαστική ή ανελαστική.

(c) Να υπολογίσετε το διάστημα που διανύει το (2) μέχρι να ακινητοποιηθεί.

Δίνεται $g=10\text{ m/s}^2$.

Καλή τύχη!