

Στις ημιτελείς προτάσεις A.1 - A.4 να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό της πρότασης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

A.1 Στην ομαλή κυκλική κίνηση παραμένει σταθερό το διάνυσμα :

- (α) της γραμμικής ταχύτητας
- (β) της κεντρομόλου δύναμης
- (γ) της κεντρομόλου επιτάχυνσης
- (δ) της γωνιακής ταχύτητας

Μονάδες 5

A.2 Σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση. Αν διπλασιαστεί ο χρόνος που απαιτείται για να πραγματοποιήσει ένα πλήρη κύκλο, τότε :

- (α) το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας του σώματος θα διπλασιαστεί
- (β) το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας του σώματος θα τετραπλασιαστεί
- (γ) το μέτρο της κεντρομόλου επιτάχυνσης θα υποτετραπλασιαστεί
- (δ) το μέτρο της κεντρομόλου δύναμης θα υποδιπλασιαστεί

Μονάδες 5

A.3 Ένα ελικόπτερο πετάει σε ύψος h , με σταθερή οριζόντια ταχύτητα \vec{v}_0 και κάποια χρονική στιγμή αφήνει να πέσει ένα δέμα Δ_1 . Την ίδια χρονική στιγμή ένα παιδί που βρίσκεται στην ταράτσα ενός κτηρίου ίδιου ύψους h αφήνει να πέσει ένα δεύτερο δέμα Δ_2 . Αν θεωρήσουμε ότι η μόνη ασκούμενη δύναμη στα Δέματα είναι η βαρύτητα, τότε :

- (α) πρώτο θα φτάσει στο έδαφος το δέμα Δ_1 .
- (β) πρώτο θα φτάσει στο έδαφος το δέμα Δ_2 .
- (γ) τα δύο δέματα θα φτάσουν ταυτόχρονα στο έδαφος.
- (δ) εξαρτάται από την ταχύτητα του ελικοπτερου ποιο δέμα θα φτάσει πρώτο στο έδαφος.

Μονάδες 5

A.4 Ο γίγαντας και ο νάνος κάνουν πατινάζ στην ίδια πίστα. Κάποια στιγμή και ενώ είναι ακίνητοι, ο γίγαντας δίνει μια σπρωξιά στο νάνο.

- (α) θα κινηθεί ο νάνος ενώ ο γίγαντας θα παραμείνει ακίνητος.
- (β) η δύναμη που δέχεται ο νάνος είναι μεγαλύτερη από αυτήν που δέχεται ο γίγαντας.
- (γ) οι δυο άνθρωποι θα αποκτήσουν αντίθετες επιταχύνσεις.
- (δ) οι δυο άνθρωποι θα αποκτήσουν αντίθετες ορμές.

Μονάδες 5

A.5 *Να γράψετε στο τετράδιο 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) Όταν ένα σώμα εκτελεί Ομαλή Κυκλική Κίνηση, δεν επιταχύνεται.
- (β) Για ένα μονωμένο σύστημα σωμάτων η συνολική Ορμή αυξάνεται ανάλογα με τον χρόνο.

- (γ) Όταν ένα σώμα εκτοξεύεται με οριζόντια ταχύτητα από ένα ύψος και δέχεται μόνο την δύναμη του βάρους, εκτελεί μια σύνθετη κίνηση.
- (δ) Εσωτερικές ονομάζονται οι δυνάμεις που ασκούνται ανάμεσα στα σώματα που απαρτίζουν ένα σύστημα και είναι μεταξύ τους ζεύγη δράσης - αντίδρασης.
- (ε) Η κρούση ανάμεσα σε δύο σώματα είναι μια διαδικασία που γίνεται αργά.

Μονάδες 5

Θέμα Β

Β.1 Σώμα εκτοξεύεται από ύψος h με οριζόντια ταχύτητα μέτρου v_0 . Αν η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι σταθερή και έχει μέτρο ίσο με g και οι αντιστάσεις του αέρα θεωρούνται αμελητέες τότε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος την χρονική στιγμή t_1 είναι ίσο με $3v_0$.

Η χρονική στιγμή t_1 θα είναι:

$$(α) \frac{v_0\sqrt{2}}{g} \qquad (β) \frac{2v_0\sqrt{2}}{g} \qquad (γ) \frac{v_0}{g}$$

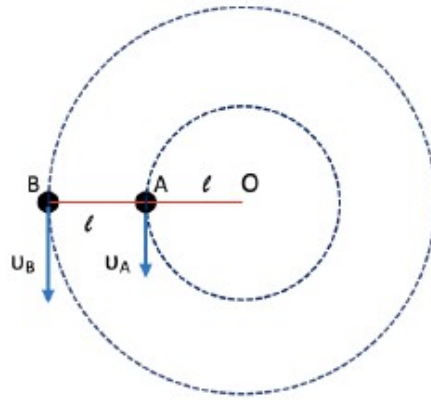
Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

Β.2 Δύο σφαιρίδια Α και Β με ίσες μάζες m βρίσκονται πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο δεμένα στα δυο άκρα νήματος μήκους ℓ . Δένουμε το σώμα Α στο ένα άκρο δεύτερου νήματος μήκους ℓ το άλλο άκρο του οποίου έχει στερεωθεί σε ακλόνητο σημείο, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το σύστημα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση γύρω από το Ο με γωνιακή ταχύτητα μέτρου ω τέτοια ώστε τα νήματα να είναι διαρκώς τεντωμένα και στην ίδια ευθεία. Αν τα νήματα είναι αβαρή και μη ελαστικά και οι τριβές αμελητέες τότε :



B.2.1. Ο λόγος των γραμμικών ταχυτήτων των σφαιριδίων $\frac{v_A}{v_B}$ θα είναι ίσος με:

(α) 2

(β) $\frac{1}{2}$

(γ) 1

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 1

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

B.2.2. Ο λόγος των μέτρων των τάσεων των νημάτων $\frac{T_A}{T_B}$ που ασκούν τα νήματα στο σώμα Β και στο σώμα Α θα είναι:

(α) $\frac{2}{3}$

(β) $\frac{3}{2}$

(γ) $\frac{1}{2}$

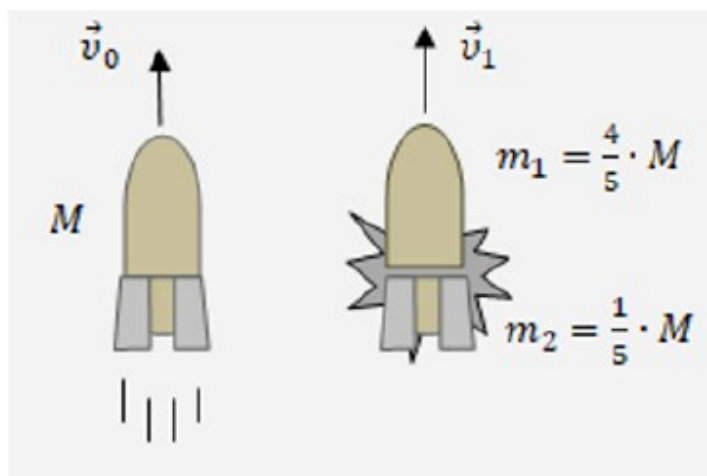
Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 1

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

B.3 Ένας πύραυλος μάζας M , κινείται ευθύγραμμα και κατακόρυφα με σταθερή ταχύτητα \vec{v}_0 , εκτός πεδίου βαρύτητας. Κάποια στιγμή, μια προγραμματισμένη εσωτερική έκρηξη, διασπά τον πύραυλο σε δύο κομμάτια (1) και (2), με μάζες αντίστοιχα $m_1 = \frac{4M}{5}$ και $m_2 = \frac{M}{5}$.



Αν αμέσως μετά την έκρηξη, το κομμάτι (2) δεν έχει ταχύτητα, τότε το μέτρο της μεταβολής της ορμής του κομματιού (1), εξαιτίας της έκρηξης, είναι:

(α) $|\Delta p_1| = 0$ (β) $|\Delta p_1| = \frac{Mv_0}{5}$ (γ) $|\Delta p_1| = \frac{5Mv_0}{4}$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

Θέμα Γ

Δύο σώματα με μάζες $m_1 = 6kg$ και $m_2 = 4kg$ κινούνται σε οριζόντιο δάπεδο με αντίθετη φορά και συγκρούονται κεντρικά πλαστικά. Τη στιγμή της σύγκρουσης τα μέτρα των ταχυτήτων των σωμάτων ήταν $v_1 = 20m/s$ και $v_2 = 10m/s$.

Γ.1 Να βρεθεί η ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.

Μονάδες 5

Γ.2 Να βρεθεί η απώλεια της μηχανικής ενέργειας του συστήματος των δύο σωμάτων κατά την πλαστική κρούση.

Μονάδες 5

Γ.3 Να βρεθεί η μεταβολή της ορμής της m_1 .

Μονάδες 5

Γ.4 Αν η χρονική διάρκεια της κρούσης είναι $\Delta t = 0,1s$, να βρεθεί το μέτρο της μέσης δύναμης που ασκεί το ένα σώμα στο άλλο.

Μονάδες 5

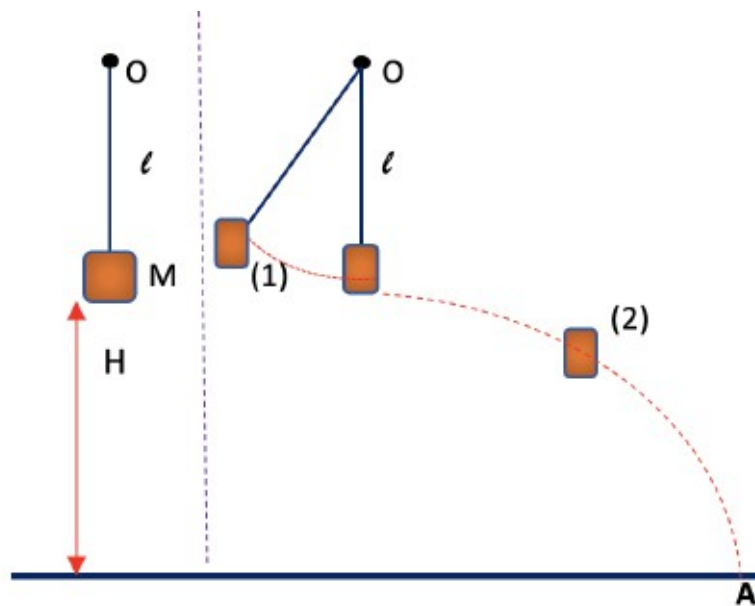
Γ.5 Να βρεθεί σε πόση απόσταση από το σημείο της κρούσης, θα ακινητοποιηθεί το συσσωμάτωμα μετά την κρούση αν ο συντελεστής τριβής μεταξύ συσσωματώματος και δαπέδου είναι $\mu = 0,32$.

Μονάδες 5

Δίνεται: η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10m/s^2$. Να θεωρήσετε ότι κατά τη διάρκεια της κρούσης η μετατόπιση του συσσωματώματος είναι αμελητέα.

Θέμα Δ

Στο κάτω άκρο ενός αβαρούς και μη εκτατού νήματος μήκους $\ell = 0,8m$ και σε ύψος H από το έδαφος είναι αναρτημένο ένα σώμα μάζας $M = 10kg$. Σε κάποια χρονική στιγμή το σώμα εξαιτίας εσωτερικού μηχανισμού διασπάται ακαριαία σε δύο κομμάτια (1) και (2) με μάζες m_1 και $m_2 = 4m_1$. Το κομμάτι (1) που παραμένει δεμένο στο νήμα, αρχίζει να ανυψώνεται εκτελώντας κατακόρυφη μη ομαλή κυκλική κίνηση με αρχική οριζόντια



ταχύτητα \vec{v}_1 με την βοήθεια του τεντωμένου νήματος, ενώ το κομμάτι (2) εκτελεί οριζόντια βολή με αρχική ταχύτητα \vec{v}_2 .

Το κομμάτι (2) φτάνει σε σημείο A του εδάφους $2s$ μετά την διάσπαση του αρχικού σώματος, ενώ το κομμάτι (1) φτάνει μέχρι το σημείο που το νήμα γίνεται οριζόντιο για πρώτη φορά μετά την διάσπαση.

Δ.1 Να υπολογιστεί το ύψος H και το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του κομματιού (2), όταν θα απέχει από το έδαφος απόσταση $\frac{H}{2}$.

Μονάδες 5

Δ.2 Να υπολογιστούν τα μέτρα των ταχυτήτων \vec{v}_1, \vec{v}_2 και να προσδιορίσετε την φορά τους.

Μονάδες 5

Δ.3 Να βρεθεί η οριζόντια απόσταση του σημείου A από το σημείο που έγινε η διάσπαση και η μεταβολή της ορμής του κομματιού (2) μέχρι να φτάσει στο σημείο αυτό.

Μονάδες 5

Δ.4 Να υπολογιστεί η δύναμη που δέχεται το κομμάτι (1) από το νήμα αμέσως μετά την διάσπαση του αρχικού σώματος.

Μονάδες 5

Δ.5 Να υπολογιστεί το ελάχιστο μέτρο της ταχύτητας του κομματιού (1) μετά την διάσπαση, ώστε αυτό να μπορέσει μετά την διάσπαση να εκτελέσει πλήρη κατακόρυφο κύκλο.

Μονάδες 5

Δίνεται: η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$. Να θεωρήσετε ότι δεν υπάρχουν επιδράσεις του αέρα στην κίνηση των σωμάτων, τα σώματα έχουν αμελητέες διαστάσεις και το σχήμα δεν είναι υπο κλίμακα.