

ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ
ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΚΡΟΥΣΕΙΣ – ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ
Α.ΜΙΧΑΛΟΥΔΗΣ, Σ.ΣΑΜΑΡΑΣ, Α.ΣΑΡΡΗΓΙΑΝΝΗΣ

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις **A1 – A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στην επιλογή σας, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

A1. Για να ακινητοποιηθεί μία κινούμενη σφαίρα μάζας m πρέπει να κάνει κεντρική ελαστική κρούση με άλλη ακίνητη σφαίρα μάζας

- α) m β) $2m$ γ) $3m$ δ) $\frac{m}{2}$

Μονάδες 5

A2. Δύο σφαίρες Σ_1 και Σ_2 έχουν αλγεβρικές τιμές ταχυτήτων v_1 και v_2 αντίστοιχα και συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά. Μετά την κρούση οι σφαίρες Σ_1 και Σ_2 έχουν αλγεβρικές τιμές ταχυτήτων v'_1 και v'_2 αντίστοιχα. Ισχύει:

- α) $v_1 + v_2 = v'_1 + v'_2$ β) $v_1 - v_2 = -v'_1 + v'_2$
γ) $v_1 + v_2 = v'_1 - v'_2$ δ) $v_1 + v_2 = v'_2 - v'_1$

Μονάδες 5

A3. Μία ρόδα βρίσκεται ακίνητη πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Δίνουμε στη ρόδα μία γωνιακή ταχύτητα $\vec{\omega}$.

Η ρόδα θα

- α) εκτελέσει μόνο στροφική κίνηση.
β) εκτελέσει μόνο μεταφορική κίνηση.
γ) εκτελέσει και μεταφορική και στροφική κίνηση.
δ) ακινητοποιηθεί μετά από κάποιο χρονικό διάστημα.

Μονάδες 5

A4. Η Γη γυρίζει γύρω από τον Ήλιο σε ελλειπτική τροχιά, στην οποία ο Ήλιος βρίσκεται στη μία από τις δύο εστίες. Όταν η Γη βρίσκεται στο πλησιέστερο σημείο στον Ήλιο (περιήλιο) έχει γραμμική ταχύτητα μέτρου v_π , ενώ όταν βρίσκεται στο πιο απομακρυσμένο σημείο από τον Ήλιο (αφήλιο) έχει γραμμική ταχύτητα μέτρου v_α . Για τα μέτρα των ταχυτήτων ισχύει

- α) $v_\pi = v_\alpha$ β) $v_\pi > v_\alpha$ γ) $v_\pi < v_\alpha$ δ) $v_\pi = v_\alpha = 0$

Μονάδες 5

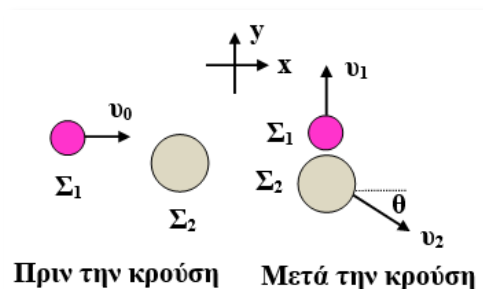
A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α) Δύο κινούμενα σώματα συγκρούονται και μετά την κρούση η συνολική κινητική τους ενέργεια είναι ίση με μηδέν. Η κρούση είναι ελαστική.
- β) Σφαίρα εκτελεί πλάγια ελαστική κρούση με ακίνητο τοίχο μεγάλης μάζας. Κατά την κρούση δεν μεταβάλλεται το μέτρο της ταχύτητας της σφαίρας.
- γ) Τα μηχανικά στερεά δεν παραμορφώνονται όταν τους ασκούνται δυνάμεις.
- δ) Το κέντρο μάζας ενός σώματος μπορεί να βρίσκεται έξω από το σώμα.
- ε) Η στροφορμή ενός σημείου της περιφέρειας μιας ρόδας αυτοκινήτου, που κινείται σε οριζόντιο δρόμο προς το Βορρά, έχει κατεύθυνση προς το Νότο.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = m$ κινείται προς τα θετικά του άξονα $x'x$ με ταχύτητα μέτρου v_0 . Το σώμα Σ_1 συγκρούεται έκκεντρα και ελαστικά με άλλο ακίνητο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 3m$. Μετά την κρούση το σώμα Σ_1 κινείται προς τα θετικά του άξονα $y'y$, ο οποίος είναι κάθετος στον άξονα $x'x$, με ταχύτητα μέτρου v_1 , ενώ το σώμα Σ_2 έχει ταχύτητα μέτρου v_2 που σχηματίζει γωνία θ με τον άξονα $x'x$. Το ημίτονο της γωνίας θ είναι ίσο με:



i. $\frac{1}{3}$

ii. $\frac{\sqrt{2}}{3}$

iii. $\frac{\sqrt{3}}{3}$

- α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).
- β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6).

Μονάδες 8

- B2.** Ελικόπτερο πετάει με οριζόντια ταχύτητα μέτρου v_0 προς τα θετικά του άξονα $x'x$. Κάθε έλικά του, που περιστρέφεται γύρω από το κέντρο της, έχει μήκος $\ell = \frac{12}{\pi}$ m και περιστρέφεται σε οριζόντιο επίπεδο. Έστω Α σημείο της περιφέρειας της έλικας. Στον άξονα $x'x$ η μέγιστη αλγεβρική τιμή της ταχύτητας του σημείου Α είναι ίση με $v_{\max} = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, ενώ η ελάχιστη είναι $v_{\min} = -44 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Η συχνότητα περιστροφής κάθε έλικας είναι ίση με:

i. 5 Hz

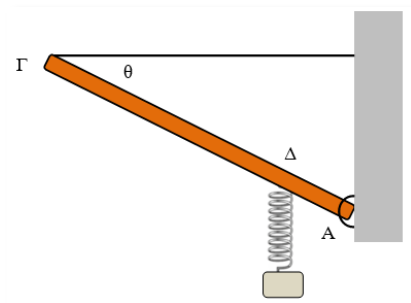
ii. 6 Hz

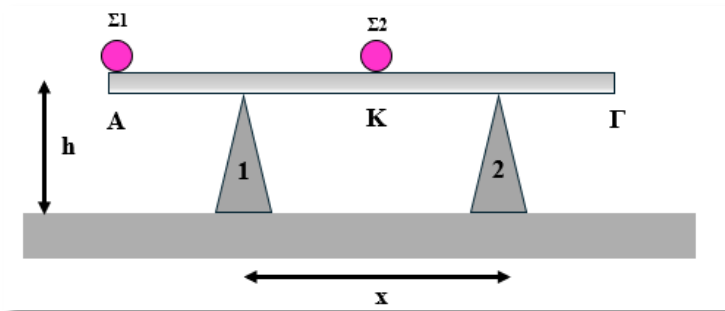
iii. 7 Hz

- α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).
- β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6).

Μονάδες 8

- B3.** Ομογενής και ισοπαχής ράβδος ΑΓ μάζας m και μήκους ℓ είναι αρθρωμένη στο άκρο της Α σε κατακόρυφο τοίχο, ενώ στο άλλο άκρο της Γ είναι δεμένο οριζόντιο, αβαρές και μη εκτατό νήμα. Το άλλο άκρο του νήματος είναι δεμένο στον κατακόρυφο τοίχο. Το νήμα σχηματίζει γωνία θ με τη ράβδο, για την οποία γνωρίζουμε ότι $\varepsilon\varphi\theta = \frac{3}{4}$. Σε σημείο Δ της





Δ1. Να υπολογίσετε την ελάχιστη απόσταση x των δύο στηριγμάτων, ώστε να μην ανατρέπεται η σανίδα.

Μονάδες 6

Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ βάλουμε τη σφαίρα Σ_1 με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $v_1 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ προς τη σφαίρα Σ_2 . Οι δύο σφαίρες συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά.

Δ2. Να υπολογίσετε τις αλγεβρικές τιμές των ταχυτήτων των σφαιρών μετά την κρούση,

Μονάδες 6

Δ3. Να κάνετε τη γραφική παράσταση της απόστασης των δύο σφαιρών σε συνάρτηση με το χρόνο, από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ως τη χρονική στιγμή που θα φτάσουν στο έδαφος.

Μονάδες 6

Δ4. Αν η κρούση των σφαιρών ήταν πλαστική, να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια με την οποία θα έφτανε το συσσωμάτωμα στο έδαφος.

Μονάδες 7

Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Η αντίσταση του αέρα να θεωρηθεί αμελητέα.