

ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις **A1** έως και **A4** που ακολουθούν, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της βασικής φράσης και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

- A1.** Η ταχύτητα διάδοσης ενός μηχανικού κύματος εξαρτάται από
- α) το μήκος κύματος.
 - β) τις ιδιότητες του μέσου διάδοσης.
 - γ) τη συχνότητα του κύματος.
 - δ) το πλάτος του κύματος.
- A2.** Όταν ένα σώμα εκτελεί ομαλή στροφική κίνηση, τότε η γωνιακή του
- α) ταχύτητα αυξάνεται.
 - β) ταχύτητα μένει σταθερή.
 - γ) επιτάχυνση αυξάνεται.
 - δ) επιτάχυνση μειώνεται.
- A3.** Όταν σε μια απλή αρμονική ταλάντωση διπλασιάσουμε το πλάτος της, τότε διπλασιάζεται και η
- α) περίοδος.
 - β) συχνότητα.
 - γ) ολική ενέργεια.
 - δ) μέγιστη ταχύτητα.
- A4.** Στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα που διαδίδονται στο κενό, ο λόγος της έντασης E του ηλεκτρικού πεδίου προς την ένταση B του μαγνητικού πεδίου ισούται με
- α) c^2
 - β) c
 - γ) $\frac{1}{c}$
 - δ) $\frac{1}{c^2}$
- A5.** Να χαρακτηρίσετε αν το περιεχόμενο των ακόλουθων προτάσεων είναι **Σωστό** ή **Λανθασμένο**, γράφοντας στο τετράδιό σας τη λέξη **Σωστό** ή **Λάθος** δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί στην κάθε πρόταση.
- α) Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση το πλάτος της ταλάντωσης εξαρτάται από τη συχνότητα του διεγέρτη.
 - β) Σε ένα στάσιμο κύμα, τα σημεία που βρίσκονται μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών έχουν φάσεις που διαφέρουν κατά π .
 - γ) Κατά την πλαστική κρούση δύο σωμάτων η μηχανική ενέργεια του συστήματος παραμένει σταθερή.
 - δ) Όταν αγωγός διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα σταθερής έντασης, τότε εκπέμπεται ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.
 - ε) Το φαινόμενο του συντονισμού συμβαίνει στις εξαναγκασμένες ταλαντώσεις.

ΘΕΜΑ Β

B1. Παρατηρητής Α κινείται προς την ηχητική πηγή S με ταχύτητα v_A , όπως φαίνεται στο σχήμα.



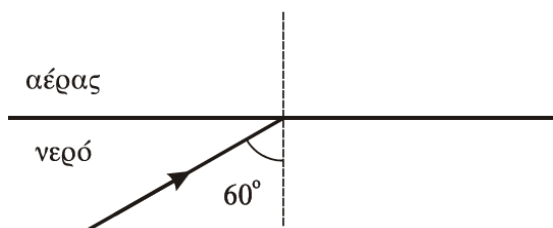
Η ηχητική πηγή S κινείται ομόρροπα με τον παρατηρητή Α με ταχύτητα $v_S = 2v_A$ και εκπέμπει ήχο συχνότητας f_S . Η συχνότητα του ήχου που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής Α είναι

- α. μικρότερη της f_S .
- β. ίση με την f_S .
- γ. μεγαλύτερη από την f_S .

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή φράση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

B2. Μονοχρωματική ακτίνα φωτός προερχόμενη από το νερό προσπίπτει με γωνία 60° στη διαχωριστική επιφάνεια νερού και αέρα, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Η ακτίνα μετά την πρόσπτωσης της στη διαχωριστική επιφάνεια

- α. εξέρχεται στον αέρα.
- β. δεν εξέρχεται στον αέρα.
- γ. κινείται παράλληλα προς τη διαχωριστική επιφάνεια.

Δίνονται: ο δείκτης διάθλασης του νερού για αυτήν την ακτινοβολία $n_v = \frac{4}{3}$, δείκτης διάθλασης του αέρα

$n_a = 1$, το $\eta_{50^\circ} = 0,75$ και το $\eta_{60^\circ} = 0,87$.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή φράση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

B3. Τα δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες m και $2m$ αντίστοιχα είναι δεμένα στα άκρα δύο ελατηρίων με σταθερές K και $\frac{K}{2}$, όπως φαίνεται στο σχήμα, και εκτελούν απλές αρμονικές ταλαντώσεις με ίσες ενέργειες ταλάντωσης.

Οι τριβές θεωρούνται αμελητέες.



Το πλάτος ταλάντωσης A_1 του σώματος Σ_1 είναι

- α. μικρότερο
- β. ίσο
- γ. μεγαλύτερο

από το πλάτος ταλάντωσης A_2 του σώματος Σ_2 .

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή φράση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

ΘΕΜΑ Γ

Ένα σώμα Σ_1 με μάζα $m_1 = 1 \text{ kg}$ κινείται με ταχύτητα $v_1 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ σε λείο οριζόντιο επίπεδο και κατά μήκος του άξονα $x'x$, όπως φαίνεται στο σχήμα.

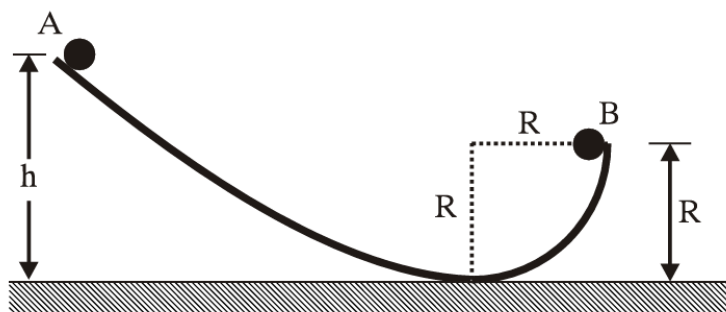


Το σώμα Σ_1 συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 3 \text{ kg}$ που βρίσκεται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο με το Σ_1 . Η διάρκεια της κρούσης θεωρείται αμελητέα και η φορά της ταχύτητας v_1 θετική. Να υπολογίσετε:

- Γ1. την ταχύτητα του Σ_1 μετά την κρούση.
- Γ2. την ταχύτητα του Σ_2 μετά την κρούση.
- Γ3. την κινητική ενέργεια του συστήματος των δύο σωμάτων μετά την κρούση τους.
- Γ4. την αλγεβρική τιμή της μεταβολής της ορμής του σώματος Σ_1 , λόγω της κρούσης.

ΘΕΜΑ Δ

Μια μικρή σφαίρα μάζας $m = 1 \text{ kg}$, ακτίνας $r = 0,02 \text{ m}$ και ροπής αδράνειας ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας της $I_{\text{cm}} = \frac{2}{5}mr^2$, αφήνεται από το σημείο Α που βρίσκεται σε ύψος $h = 9 \text{ m}$ πάνω από το οριζόντιο επίπεδο, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Η σφαίρα κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει. Όταν η σφαίρα διέρχεται από το σημείο Β του οδηγού, το οποίο απέχει απόσταση $R = 2 \text{ m}$ από το οριζόντιο επίπεδο, να υπολογίσετε:

- Δ1. τη ροπή αδράνειας της σφαίρας ως προς άξονα που διέρχεται από το σημείο B και είναι παράλληλος προς τον άξονα περιστροφής της.
- Δ2. το μέτρο της ταχύτητας του κέντρου μάζας της σφαίρας.
- Δ3. το μέτρο της στροφορμής της σφαίρας ως προς τον άξονα περιστροφής της.
- Δ4. το μέγιστο ύψος στο οποίο θα φθάσει το κέντρο μάζας της σφαίρας, από το σημείο B.

Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.