

**ΘΕΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

ΘΕΜΑ 1ο

Οδηγία: Στις ερωτήσεις 1–5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Αν διπλασιάσουμε το πλάτος της ταλάντωσης ενός συστήματος, τότε το μέτρο της μέγιστης ταχύτητας:
- α. παραμένει το ίδιο.
 - β. διπλασιάζεται.
 - γ. υποδιπλασιάζεται.
 - δ. τετραπλασιάζεται.

(Μονάδες 4)

2. Όταν ένας παρατηρητής πλησιάζει με σταθερή ταχύτητα προς μία ακίνητη πηγή ήχου, ο ήχος που ακούει έχει συχνότητα:
- α. ίδια με αυτή της πηγής.
 - β. μικρότερη από αυτή της πηγής.
 - γ. μεγαλύτερη από αυτή της πηγής.
 - δ. ίδια με τη συχνότητα του ήχου που ακούει, όταν απομακρύνεται από την πηγή με την ίδια ταχύτητα.

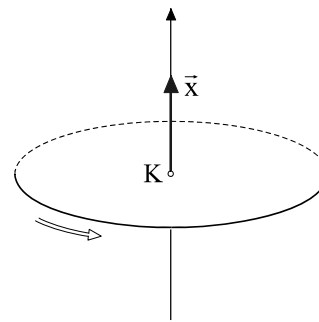
(Μονάδες 4)

3. Μια μονοχρωματική ακτινοβολία, όταν διαδίδεται σε ένα μέσο με δείκτη διάθλασης 1,5, έχει μήκος κύματος 300 nm. Η ακτινοβολία αυτή είναι:
- α. ορατή.
 - β. ακτίνες X.
 - γ. υπεριώδης.
 - δ. υπέρυθρη.

(Μονάδες 4)

4. Υλικό σημείο εκτελεί κυκλική κίνηση κέντρου K , όπως φαίνεται στο σχήμα. Το διάνυσμα $\vec{x}$ που διέρχεται από το K και είναι κάθετο στο επίπεδο της κυκλικής τροχιάς **δεν** μπορεί να είναι:

- α. γωνιακή ταχύτητα.
- β. γωνιακή επιτάχυνση.
- γ. ορμή.
- δ. στροφορμή.



(Μονάδες 4)

5. Κατά τη διάρκεια της κρούσης δύο σωμάτων, διατηρείται:

- α. η ορμή του κάθε σώματος.
- β. η ορμή του συστήματος.
- γ. η κινητική ενέργεια του κάθε σώματος.
- δ. η κινητική ενέργεια του συστήματος.

(Μονάδες 4)

6. Να χαρακτηρίσετε κάθε μία από τις προτάσεις που ακολουθούν με το γράμμα Σ , αν είναι σωστή, και με το γράμμα Λ , αν είναι λανθασμένη.

- α. Η περίοδος μιας φθίνουσας ταλάντωσης δεν εξαρτάται από τη σταθερά απόσβεσης.
- β. Μια από τις μονάδες του δείκτη διάθλασης είναι το 1 nm.
- γ. Το φαινόμενο της ολικής εσωτερικής ανάκλασης παρατηρείται, όταν μια ακτίνα φωτός μεταβαίνει από ένα οπτικά πυκνότερο σε ένα οπτικά αραιότερο μέσο.
- δ. Ένα στερεό σώμα είναι δυνατό να έχει κινητική ενέργεια, χωρίς να έχει ορμή.
- ε. Στο φαινόμενο Doppler οι ταχύτητες της πηγής και του παρατηρητή αναφέρονται στο σύστημα αναφοράς του μέσου διάδοσης.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ 2ο

1. Υλικό σημείο μάζας m διαγράφει κυκλική τροχιά ακτίνας r με ταχύτητα σταθερού μέτρου v . Η κινητική ενέργεια του υλικού σημείου μπορεί να υπολογιστεί:

α. από τη σχέση $K = \frac{1}{2}mv^2$.

β. από τη σχέση $K = \frac{1}{2}I\omega^2$, όπου I η ροπή αδράνειας του υλικού σημείου ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο της κυκλικής τροχιάς και είναι κάθετος στο επίπεδό της και ω το μέτρο της γωνιακής του ταχύτητας.

γ. και από τις δύο παραπάνω σχέσεις.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 8)

2. Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες m_1 και m_2 κινούνται με ταχύτητες $\vec{v}_1$ και $\vec{v}_2$ και συγκρούονται κεντρικά. Αν κατά την κρούση τα δύο σώματα ανταλλάσσουν ταχύτητες, να αποδείξετε ότι:

α. έχουν ίσες μάζες.

β. η κρούση είναι ελαστική.

(Μονάδες 10)

3. Μονοχρωματική ακτίνα φωτός, η οποία διαδίδεται αρχικά στον αέρα, προσπίπτει στην επίπεδη επιφάνεια γυάλινης πλάκας πάχους d , της οποίας ο δείκτης διάθλασης είναι n . Η γωνία πρόσπτωσης είναι 45° . Να αποδείξετε ότι:

α. η ακτίνα εξέρχεται από τη γυάλινη πλάκα.

β. η εξερχόμενη ακτίνα είναι παράλληλη προς την αρχική.

(Μονάδες 7)

ΘΕΜΑ 3ο

Ένα περιπολικό με τη σειρήνα του σε λειτουργία κινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα $v_S = 20 \text{ m/s}$, ανάμεσα σε δύο ακίνητους παρατηρητές A και B . Ο παρατηρητής A ακούει ήχο συχνότητας $f_A = 425 \text{ Hz}$, ενώ ο παρατηρητής B ακούει ήχο βαρύτερο από αυτόν που ακούει ο παρατηρητής A .

α. Το περιπολικό κινείται προς τον παρατηρητή A ή προς τον παρατηρητή B ; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 8)

β. Ποια είναι η συχνότητα του ήχου της σειρήνας που θα άκουγε καθένας από τους δύο παρατηρητές, αν το περιπολικό σταματούσε να κινείται;

(Μονάδες 10)

γ. Ποια είναι η συχνότητα του ήχου που ακούει ο παρατηρητής B, όταν ο παρατηρητής A ακούει ήχο συχνότητας $f_A = 425 \text{ Hz}$;

(Μονάδες 7)

Η ταχύτητα διάδοσης του ήχου στον αέρα είναι $v = 340 \text{ m/s}$.

ΘΕΜΑ 4ο

Η τροχαλία του σχήματος είναι ομογενής με μάζα $m = 4 \text{ kg}$ και ακτίνα $R = 20 \text{ cm}$. Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 έχουν μάζες $m_1 = 4 \text{ kg}$ και $m_2 = 2 \text{ kg}$ και το σχοινί που τα συγκρατεί έχει αμελητέα μάζα. Το σώμα Σ_2 είναι κολλημένο με άλλο σώμα Σ_3 μάζας $m_3 = 1 \text{ kg}$. Το σώμα Σ_3 είναι στερεωμένο στο άκρο κατακόρυφου ελατηρίου, σταθεράς $K = 100 \text{ N/m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο στο έδαφος. Το σύστημα αρχικά βρίσκεται σε ισορροπία. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ τα σώματα Σ_2 και Σ_3 αποκολλούνται.

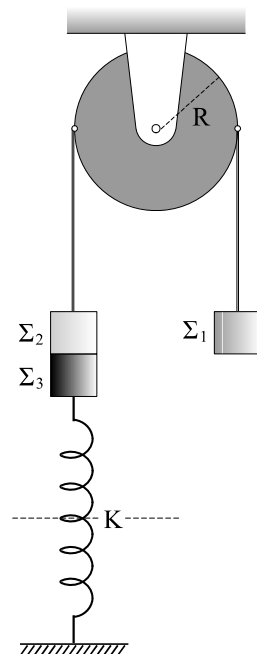
α. Να γράψετε την εξίσωση της απομάκρυνσης της ταλάντωσης που θα εκτελέσει το σώμα Σ_3 .

(Μονάδες 7)

β. Να υπολογίσετε τη γωνιακή ταχύτητα της τροχαλίας τη στιγμή που το σώμα Σ_3 διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του για πρώτη φορά.

(Μονάδες 7)

γ. Να υπολογίσετε τη στροφορμή του συστήματος της τροχαλίας και των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 τη χρονική στιγμή $t = 2 \text{ s}$.



(Μονάδες 11)

Δίνονται: η ροπή αδράνειας της τροχαλίας ως προς τον άξονά της $I = \frac{1}{2} m R^2$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Η τριβή ανάμεσα στην τροχαλία και το σχοινί είναι αρκετά μεγάλη, ώστε να μην παρατηρείται ολίσθηση. Τα σώματα Σ_1 , Σ_2 , Σ_3 είναι μικρών διαστάσεων.