

Διαγώνισμα Φυσική Κατεύθυνσης Γ' Λυκείου

Επιμέλεια Θεμάτων

Σ.Π.Μαμαλάκης

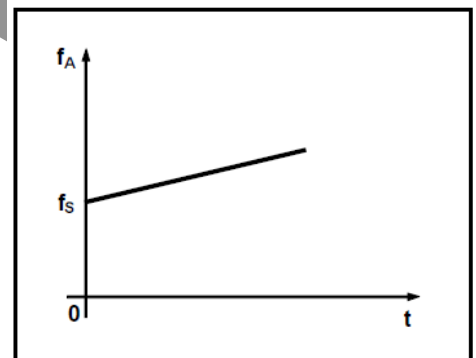
Ζήτημα 1^ο

1.. Μια ακτίνα φωτός προσπίπτει στην επίπεδη διαχωριστική επιφάνεια δύο μέσων. Όταν η διαθλώμενη ακτίνα κινείται παράλληλα προς τη διαχωριστική επιφάνεια, τότε η γωνία πρόσπτωσης ονομάζεται :

- α. μέγιστη γωνία β. ελάχιστη γωνία
γ. μηδενική γωνία δ. κρίσιμη γωνία.

Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή;

2.. Ακίνητος παρατηρητής αρχίζει, τη χρονική στιγμή $t_0=0$, αρχίζει να κινείται ως προς ακίνητη πηγή, η οποία εκπέμπει ήχο συχνότητας f_s . Αν ο παρατηρητής κινείται επί της ευθείας που τον συνδέει με την πηγή και η σχέση της συχνότητας f_A του ήχου που αντιλαμβάνεται αυτός σε συνάρτηση με το χρόνο t , δίνεται από το διπλανό διάγραμμα, τότε ο παρατηρητής



- i) πλησιάζει προς την πηγή κινούμενος με σταθερή ταχύτητα,
ii) απομακρύνεται από την πηγή κινούμενος με σταθερή ταχύτητα,
iii) πλησιάζει προς την πηγή κινούμενος με σταθερή επιτάχυνση,
iv) απομακρύνεται από την πηγή κινούμενος με σταθερή επιτάχυνση.

Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή;

3.. Ηχητική πηγή παράγει ήχο συχνότητας $f_s = 1 \text{ KHz}$. Ένας παρατηρητής όμως ακούει ήχο συχνότητας $f_A = 1,05 \text{ KHz}$. Αυτό μπορεί να συμβαίνει διότι:

- i) ο παρατηρητής απομακρύνεται από την ακίνητη πηγή,
ii) η πηγή απομακρύνεται από τον ακίνητο παρατηρητή,

- iii) πηγή και παρατηρητής πλησιάζουν ο ένας προς τον άλλον,
- iv) πηγή και παρατηρητής απομακρύνονται ο ένας από τον άλλον.

Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή;

4.. Όταν το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών που δρουν σε ένα στερεό σώμα που περιστρέφεται γύρω από τον άξονά του είναι μηδέν, τότε:

- i) ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής είναι μηδέν.
- ii) η στροφορμή του στερεού μειώνεται.
- iii) το σώμα παύει να περιστρέφεται.
- iv) το σπιν (ιδιοστροφορμή) του σώματος μηδενίζεται.

Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή;

5.. Στην παρακάτω ερώτηση να γράψετε στο τετράδιό 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. Η ροπή αδράνειας εκφράζει την αδράνεια στη μεταφορική κίνηση.
- β. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση το πλάτος παραμένει σταθερό με το χρόνο.
- γ. Το φαινόμενο Doppler ισχύει μόνο στα ηχητικά κύματα.
- δ. Το αποτέλεσμα της συμβολής δύο όμοιων κυμάτων στην επιφάνεια υγρού είναι ότι όλα τα σημεία της επιφάνειας είτε παραμένουν διαρκώς ακίνητα είτε ταλαντώνονται με μέγιστο πλάτος.
- ε. Έκκεντρη ονομάζεται η κρούση στην οποία οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των σωμάτων που συγκρούονται βρίσκονται σε τυχαίες μεταξύ τους διευθύνσεις.

Ζήτημα 2^ο

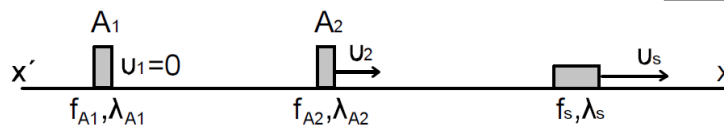
1.. Τρεις μικρές σφαίρες Σ_1 , Σ_2 και Σ_3 βρίσκονται ακίνητες πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Οι σφαίρες έχουν μάζες $m_1 = m$, $m_2 = m$ και $m_3 = 3m$ αντίστοιχα. Δίνουμε στη σφαίρα Σ_1 ταχύτητα μέτρου u_1 και συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με τη δεύτερη ακίνητη σφαίρα Σ_2 . Στη συνέχεια η δεύτερη σφαίρα Σ_2 συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με τη τρίτη ακίνητη

σφαίρα Σ_3 . Η τρίτη σφαίρα αποκτά τότε ταχύτητα μέτρου u_3 . Ο λόγος των μέτρων των ταχυτήτων $\frac{u_3}{u_1}$ είναι:

- α) $1/3$ β) $1/2$ γ) 1

Να επιλέξετε και να δικαιολογήσετε τη σωστή απάντηση.

- 2.. Στην ευθεία $x'x$ κινείται όχημα με ταχύτητα u_s μικρότερη της ταχύτητας u του ήχου στον αέρα. Από το όχημα εκπέμπεται ήχος ακουστικής συχνότητας f_s και μήκους κύματος $\lambda_s = \frac{u}{f_s}$. Στην ίδια ευθεία και πίσω από το όχημα βρίσκονται δύο παρατηρητές A_1 και A_2 , όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

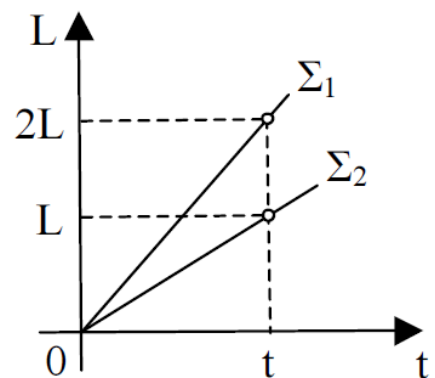


Ο παρατηρητής A_1 είναι ακίνητος και ακούει ήχο συχνότητας f_{A1} . Ο παρατηρητής A_2 κινείται προς την ίδια φορά με το όχημα έχοντας ταχύτητα $u_2 < u_s$, οπότε ακούει ήχο συχνότητας f_{A2} . Τότε ισχύει:

- α) $f_{A1} > f_{A2}$ β) $f_{A1} = f_{A2}$ γ) $f_{A1} < f_{A2}$

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

- 3.. Οι γραφικές παραστάσεις των στροφορμών δύο στερεών σωμάτων Σ_1 και Σ_2 σε συνάρτηση με τον χρόνο απεικονίζονται στο κοινό διάγραμμα που ακολουθεί. Τα στερεά περιστρέφονται γύρω από σταθερούς άξονες που διέρχονται από τα κέντρα μάζας τους και έχουν ίσες ροπές αδράνειας. Οι γωνιακές επιταχύνσεις α_1 και α_2 , των στερεών σωμάτων Σ_1 και Σ_2 αντίστοιχα, συνδέονται με τη σχέση:

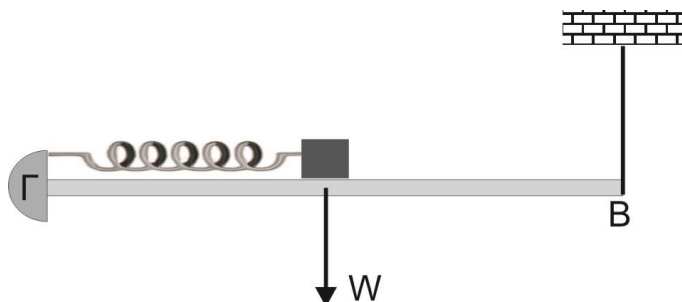


- α. $\alpha_1 = \alpha_2$ β. $\alpha_1 = 2\alpha_2$ γ. $\alpha_1 = 1/2 \cdot \alpha_2$

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

Ζήτημα 3^ο

Στο διπλανό σχήμα η ράβδος μήκους $\ell = 4 \text{ m}$ και μάζας 2 kg είναι σταθερά εξαρτημένη στο σημείο Γ και ισορροπεί οριζόντια εξαρτημένη με νήμα στο σημείο B το οποίο έχει όριο θραύσης 20 N . Η σταθερά του ελατηρίου είναι 100 N/m και στο ελατήριο έχουμε προσδέσει μάζα $m=1 \text{ kg}$ που αρχικά είναι ακίνητη και βρίσκεται στο κέντρο μάζας της ράβδου.



- i) Να βρεθεί η τάση του νήματος όταν η μάζα m είναι ακίνητη καθώς και η δύναμη που δέχεται η ράβδος από την άρθρωση.
- ii) Τραβάμε το ελατήριο προς τα αριστερά προσφέροντας σε αυτό ενέργεια 50 J . Να βρεθεί το πλάτος της ταλάντωσης του σώματος και να εξετάσετε αν το νήμα κινδυνεύει να σπάσει κατά την διάρκεια της ταλάντωσης του σώματος.
- iii) Σε ποια θέση το ταλαντευόμενο σώμα έχει κινητική ενέργεια τριπλάσια της δυναμικής του για $3^{\text{η}}$ φορά.
- iv) Αν πάνω στο ταλαντευόμενο σώμα υπάρχει εξαρτημένος ένας πομπός που εκπέμπει ήχο συχνότητας 700 Hz και ένας παρατηρητής βρίσκεται στην θέση B , να βρεθεί η μέγιστη και η ελάχιστη συχνότητα που αντιλαμβάνεται καθώς και την συχνότητα στην θέση που η τάση του νήματος είναι $17,5 \text{ N}$

Δίνονται $g = 10 \text{ m/s}^2$ και $u_{\eta\chi} = 340 \text{ m/s}$

Ζήτημα 4^ο

Το άκρο O χορδής $OB=6,5 \text{ m}$ αρχίζει ταλάντωση με εξίσωση $y = A\eta\mu(\omega t)$ την $t=0 \text{ s}$ ενώ το άκρο B είναι ακλόνητα στερεωμένο. Στην χορδή δημιουργείται στάσιμο κύμα με κοιλία στο O και μεταξύ των άκρων O, B υπάρχουν 6 κοιλίες. Την χρονική στιγμή $t_1 = 0,25 \text{ s}$ το σημείο O διέρχεται για $2^{\text{η}}$ φορά από την ανώτερη ακραία θέση της ταλάντωσης του, ενώ η μέγιστη ταχύτητα της ταλάντωσης του είναι $4\pi \text{ m/sec}$.

- i) Να βρεθεί το μήκος κύματος και να γράψετε τις εξισώσεις των κυμάτων που παράγουν το στάσιμο κύμα καθώς και την εξίσωση του στάσιμου.

- ii) Όταν το Σ που απέχει από το O απόσταση 3m διέρχεται από την θέση $\psi=20\text{ cm}$ ποια θα είναι η ταχύτητα ταλάντωσης του.
- iii) Ποια η μέγιστη και η ελάχιστη απόσταση του σημείου Σ και του σημείου Δ που είναι στην θέση $5,2\text{ m}$ κατά την διάρκεια της ταλάντωσης τους.
- iv) Να βρεθεί το πλήθος των σημείων που έχουν ενέργεια ταλάντωσης το 25% της ενέργειας ταλάντωσης του Σ .
- v) Ποια είναι η ελάχιστη συχνότητα που πρέπει να έχει η ταλάντωση του άκρου O ώστε στην χορδή OB να δημιουργείται στάσιμο κύμα με δεδομένο ότι η ταχύτητα των κυμάτων παραμένει αμετάβλητη.

