

Θέμα 1°

A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση στις παρακάτω προτάσεις:

1. Αν σε χρόνο t η ενέργεια μιας φθίνουσας ταλάντωσης έχει μειωθεί στο $1/4$ της αρχικής της τιμής, σε χρόνο $2t$ θα έχει μειωθεί στο

- α. $1/8$ της αρχικής της τιμής β. $1/16$ της αρχικής της τιμής γ. $1/32$ της αρχικής της τιμής

2. Γραμμικό αρμονικό κύμα διαδίδεται κατά τη θετική φορά του άξονα x . Το σημείο O ($x_0=0$) αρχίζει να ταλαντώνεται τη στιγμή $t_0=0$ με $v>0$. Το τρίτο κατά σειρά σημείο σε αντίθεση φάσης με το O , απέχει από το O απόσταση $\Delta x=10\text{m}$, ενώ ο ρυθμός μεταβολής της φάσης του σημείου O είναι π rad/s.

Η ταχύτητα διάδοσης του κύματος θα είναι:

- α. 8m/s β. 4m/s γ. 2m/s

3. Μονοχρωματική ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία διαδίδεται στο κενό μακριά από τη κεραία παραγωγής της με ταχύτητα $c=3 \cdot 10^8\text{m/s}$

α. Το ηλεκτρικό και το μαγνητικό πεδίο έχουν διαφορά φάσης $\pi/2$ rad.

β. Το ηλεκτρομαγνητικό κύμα δεν υπακούει στη αρχή της επαλληλίας

γ. Αν το ηλεκτρομαγνητικό κύμα εισέλθει από το κενό σε κάποιο υλικό μέσο το μήκος κύματος του θα αυξηθεί.

δ. Αν η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου μια χρονική στιγμή t είναι $E=30\text{N/C}$ τότε η ένταση του μαγνητικού πεδίου την ίδια στιγμή t είναι $B=10^{-7}\text{T}$. Δίνεται η ταχύτητα φωτός στο κενό $c_0=3 \cdot 10^8\text{m/s}$.

4. Δύο πρίσματα έχουν ως προς τον αέρα, κρίσιμες γωνίες $\theta_{κ1}=30^\circ$ και $\theta_{κ2}=45^\circ$ αντίστοιχα.

Ο λόγος n_1/n_2 των δεικτών διάθλασης τους είναι:

- α. 1. β. $\sqrt{2}$. γ. $\sqrt{2}/2$, δ. $\sqrt{3}/2$

B. Από τις παρακάτω προτάσεις επιλέξτε τις σωστές με (Σ) και τις λάθος με (Λ)

α. Αν εξίσωση που δίνει την ένταση του ρεύματος σε ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC είναι $i=-0,5\eta\text{m}10^4t$ στο S.I, η μέγιστη τιμή του φορτίου του πυκνωτή του κυκλώματος είναι ίση με $5 \cdot 10^{-5}\text{C}$

β. Αν μονοχρωματική ακτινοβολία που διαδίδεται στο γυαλί προσπίπτει στη διαχωριστική επιφάνεια του γυαλιού με τον αέρα, με γωνία πρόσπτωσης θ_α τέτοια ώστε $\eta\mu_\alpha=\sqrt{3}/2$ και ο δείκτης διάθλασης του γυαλιού είναι $\eta_\alpha=\sqrt{2}$, τότε η ακτινοβολία θα κινηθεί παράλληλα στη διαχωριστική επιφάνεια.

γ. Στον μικρόκοσμο έχουμε κρούσεις απολύτως ελαστικές.

δ. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα παράγονται από την ευθύγραμμη ομαλή κίνηση των ηλεκτρικών φορτίων.

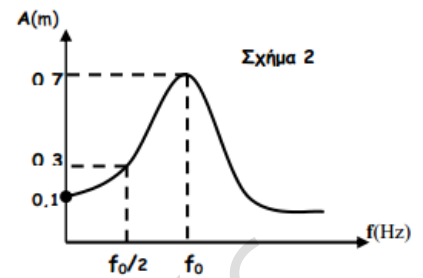
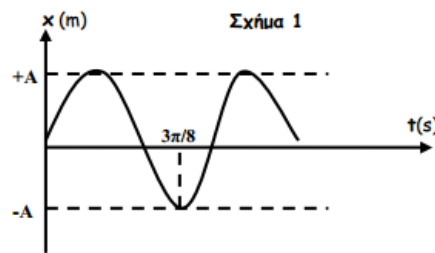
ε. Με βάση το φαινόμενο Doppler βγάζουμε συμπεράσματα για τη ταχύτητα με την οποία κινείται ένα άστρο σε σχέση με τη Γη.

Θέμα 2^ο

Στις παρακάτω προτάσεις να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή.

A. Στο (σχ-1) δίνεται η γραφική

παράσταση της απομάκρυνσης ενός σώματος Σ από τη θέση ισορροπίας του σε συνάρτηση με τον χρόνο για ένα σύστημα σώμα -ελατήριο, που εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση.



Στο (σχ.-2) παριστάνεται το πλάτος

ταλάντωσης του σώματος σε συνάρτηση με τη συχνότητα του διεγέρτη.

Αν η μάζα του σώματος είναι $m=0,2\text{Kg}$ και η σταθερά του ελατηρίου $K=20\text{N/m}$, τότε το πλάτος ταλάντωσης του σώματος είναι:

α. 0,7m

β. Μεταξύ 0,1m - 0,3m

γ. Μεταξύ 0,3m- 0,7m

B. Η εξίσωση η οποία περιγράφει την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου κατά τη διάδοση του στον οριζόντιο άξονα ενός υλικού μέσου είναι: $E=2\cdot 10^{-2}\eta\mu 2\pi(10^{14}t - 5\cdot 10^5 x)$ (S.I.).

Το πλάτος B_{\max} της έντασης του διαδιδόμενου μαγνητικού πεδίου ισούται με:

α. 10^{-10}T ,

β. $\frac{2}{3}\cdot 10^{-10}\text{T}$

γ. $1,5\cdot 10^{-10}\text{T}$

Γ. Μια σφαίρα A μάζας m_1 κινείται με ταχύτητα v_1 και συγκρούεται κεντρικά - ελαστικά, με άλλη σφαίρα B μάζας m_2 που αρχικά είναι ακίνητη.

α. Βρείτε σε συνάρτηση με τις m_1 , m_2 το ποσοστό της κινητικής ενέργειας της A που μεταφέρεται στην B.

β. Σε ποιες περιπτώσεις το ποσοστό αυτό είναι: (η δικαιολόγηση γίνεται ευκολότερα ποιοτικά)

β₁. Μέγιστο

β₂. Ελάχιστο.

Θέμα 3^ο

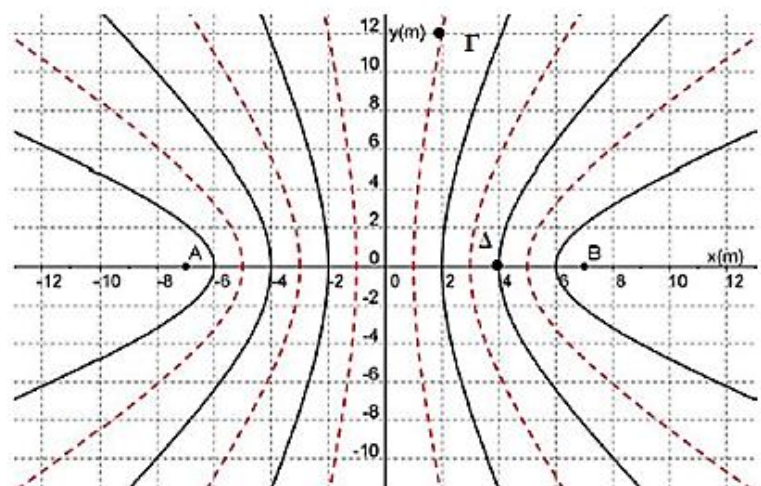
Δύο σύγχρονες πηγές Π_1 και Π_2 βρίσκονται αντίστοιχα στις θέσεις A (-7,0) και B (7,0).

Οι πηγές δημιουργούν στο ελαστικό μέσο αρμονικά κύματα πλάτους $A=0,2\text{m}$ που διαδίδονται με ταχύτητα $v=40\text{m/s}$.

Η εικόνα συμβολής που δημιουργείται είναι όπως στο σχήμα.

Θεωρούμε ότι οι πηγές αρχίζουν να ταλαντώνονται την χρονική στιγμή $t_0=0$.

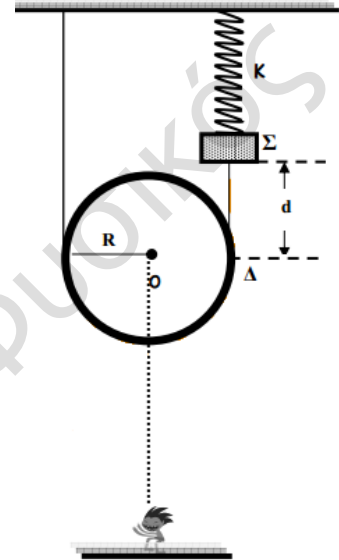
Υπολογίστε:



- α. Το μήκος κύματος και την περίοδο του.
- β. Τις αποστάσεις ΒΓ και ΑΓ (χρησιμοποιείστε τις συντεταγμένες του σχήματος),
- γ. Αφού διαπιστώσετε την τάξη του κροσσού που ανήκει το Γ, δικαιολογήστε με τη θεωρία συμβολής.
- δ. Σχεδιάστε την γραφική παράσταση απομάκρυνσης του σημείου Γ από την θέση ισορροπίας σε σχέση με τον χρόνο.
- ε. Την μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης και την μέγιστη επιτάχυνση που έχει το σημείο Δ.

Θέμα 4^ο

Ο τροχός του σχήματος έχει μάζα $M=2\text{Kg}$ και ακτίνα R . Στην περιφέρεια του τροχού είναι τυλιγμένο αβαρές νήμα πολλές φορές, του οποίου η μία άκρη είναι στερεωμένη σε οροφή. Στο σημείο Δ της περιφέρειας του τροχού είναι δεμένο αβαρές νήμα μήκους $d=0,2\text{m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι δεμένο σε σώμα Σ, μάζας $m=1\text{Kg}$, το οποίο είναι στερεωμένο στο άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς $K=100\text{N/m}$ και το σύστημα ισορροπεί.



A. Να υπολογίσετε:

- α. τις τάσεις των δύο νημάτων.
- β. την επιμήκυνση του ελατηρίου.

B. Κάποια χρονική στιγμή το νήμα στο σημείο Δ σπάει με συνέπεια ο τροχός να αρχίσει να κατέρχεται και το σώμα Σ να εκτελεί κατακόρυφη αρμονική ταλάντωση.

α. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του κέντρου μάζας του τροχού και την επιτάχυνση του σώματος Σ αμέσως μετά την θραύση του νήματος.

β. Να γράψετε την εξίσωση της ταχύτητας του σώματος Σ σε συνάρτηση με το χρόνο. Θεωρήστε ότι το νήμα κόβεται τη χρονική στιγμή $t_0=0$ και την θετική φορά προς τα πάνω.

γ. Να υπολογίσετε την υψομετρική διαφορά του κέντρου μάζας του τροχού με το σώμα Σ τη χρονική στιγμή που το σώμα Σ έχει ταχύτητα μέγιστου μέτρου για δεύτερη φορά.

δ. Αν στο κέντρο του τροχού υπάρχει αβαρής σημειακή πηγή ήχου συχνότητας $f_s=336,86\text{Hz}$, να υπολογίσετε τη συχνότητα του ήχου που αντιλαμβάνεται ένας παρατηρητής ο οποίος βρίσκεται στη διεύθυνση της κατακόρυφου που διέρχεται από το κέντρο μάζας του τροχού την παραπάνω χρονική στιγμή.

Δίνεται: ταχύτητα ήχου $v_{\text{ηχ}}=340\text{m/s}$, $g=10\text{m/s}^2$, η ροπή αδράνειας τροχού: $I_k = 1/2MR^2$, $\pi^2=10$,

Κεφαλός Ευθύμιος: Φυσικός

www.thivabooks.gr