

ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

2^ο ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ - ΘΕΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις 1 - 4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση, η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

1. Στα εγκάρσια κύματα, το μήκος κύματος λ είναι ίσο με την απόσταση

- α) μεταξύ δύο διαδοχικών πυκνωμάτων.
- β) μεταξύ μιας κορυφής και της επόμενης κοιλάδας.
- γ) που διανύει το κύμα σε μια περίοδο.
- δ) που διανύει το κύμα σε ένα δευτερόλεπτο.

Μονάδες 5

2. Αρμονικό κύμα διαδίδεται κατά μήκος γραμμικού ελαστικού μέσου κατά τον άξονα $x'x$ και περιγράφεται από την εξίσωση $y = 4 \cdot \eta\mu\pi(2t - \frac{2x}{5})$ (S.I.)

- α) Η περίοδος του κύματος είναι 1s .
- β) Η φάση ενός σημείου του ελαστικού μέσου είναι ίση με $t - \frac{x}{5}$ ακτίνια.
- γ) Το πλάτος ταλάντωσης των σημείων του ελαστικού μέσου είναι ίσο με 4cm .
- δ) Το μήκος κύματος είναι ίσο με 0,5m .

Μονάδες 5

3. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα

- α) είναι διαμήκη.
- β) δημιουργούνται από ακίνητα ηλεκτρικά φορτία.
- γ) δημιουργούνται από μεταβαλλόμενο ηλεκτρικό πεδίο.
- δ) διαδίδονται μόνο στο κενό.

Μονάδες 5

4. Μεγαλύτερη συχνότητα έχουν

- α) τα μικροκύματα.
- β) οι ακτίνες γ.
- γ) οι υπέρυθρες.
- δ) τα ραδιοκύματα.

Μονάδες 5

5. Στην παρακάτω ερώτηση 5 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) Τα φαινόμενα της ανάκλασης και διάθλασης παρατηρούνται μόνο στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα.
- β) Το φαινόμενο της ολικής ανάκλασης μπορεί να συμβεί όταν το φως μεταβαίνει από οπτικά πυκνότερο μέσο σε οπτικά αραιότερο μέσο.
- γ) Σύγχρονες πηγές ονομάζονται αυτές που δημιουργούν ταυτόχρονα μέγιστα και ελάχιστα.
- δ) Η συχνότητα ταλάντωσης της πηγής ενός κύματος είναι ίση με τη συχνότητα ταλάντωσης των σημείων του ελαστικού μέσου που διαδίδεται το κύμα.
- ε) Στο στάσιμο κύμα οι κοιλίες παραμένουν συνεχώς ακίνητες.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

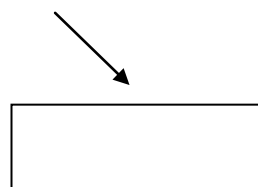
Για τις παρακάτω ερωτήσεις να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Μονοχρωματική ακτινοβολία εισέρχεται από το κενό σε ορθογώνιο πλακίδιο με δείκτη διάθλασης 1,3 και με γωνία πρόσπτωσης ίση με 45° . Η ακτίνα εξέρχεται από το πλακίδιο σχηματίζοντας γωνία με την κάθετο

α) μικρότερη από 45° .

β) ίση με 45° .

γ) μεγαλύτερη από 45° .

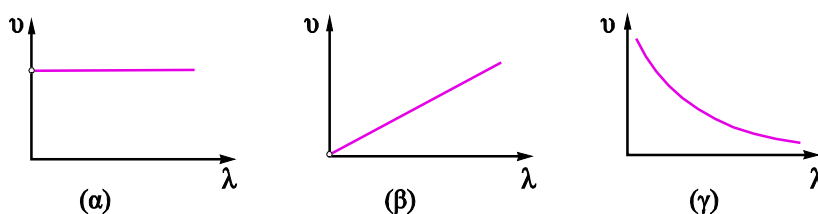


Μονάδες 2

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

2. Ηχητικά κύματα με διαφορετικά μήκη κύματος διαδίδονται σε ομογενές μέσο διάδοσης. Το διάγραμμα που παριστάνει τη σχέση: *ταχύτητα διάδοσης κύματος-μήκος κύματος* είναι το



Μονάδες 2

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

3. Δύο σύγχρονες σημειακές πηγές Π_1 , Π_2 που βρίσκονται στα σημεία Α, Β δημιουργούν στο ίδιο μέσο διάδοσης εγκάρσια κύματα, παράγοντας φαινόμενα συμβολής. Με Μ συμβολίζουμε το μέσον της απόστασης (ΑΒ) και Ν σημείο του ευθυγράμμου τμήματος ΑΒ που είναι το πλησιέστερο στο Μ σημείο στο οποίο συμβαίνει ενισχυτική συμβολή. Η απόσταση (ΜΝ) είναι ίση με

α) $\frac{\lambda}{2}$.

β) λ .

γ) 2λ .

Μονάδες 2

Δικαιολογήστε την απάντησή σας

Μονάδες 4

4. Αρμονικό ηλεκτρομαγνητικό κύμα διαδίδεται στο κενό και η εξίσωση του ηλεκτρικού πεδίου στο SI περιγράφεται από την εξίσωση

α) $E = 30 \cdot \eta \mu 2\pi(6 \cdot 10^{10} t - 10^2 x)$.

β) $E = 20 \cdot \eta \mu 2\pi(2 \cdot 10^{10} t - 2 \cdot 10^2 x)$.

γ) $E = 30 \cdot \eta \mu 2\pi(6 \cdot 10^{10} t - 2 \cdot 10^2 x)$.

Μονάδες 2

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Αρμονικό εγκάρσιο κύμα που περιγράφεται από την εξίσωση

$$y = 4 \cdot 10^{-2} \eta \mu 2\pi\left(t - \frac{x}{2}\right) \text{ (S.I.)}$$

διαδίδεται σε ομογενή ελαστική χορδή κατά τη θετική

κατεύθυνση του ημιάξονα Οχ. Τη χρονική στιγμή $t = 0$, το σημείο Ο της θέσης $x = 0$ αρχίζει να ταλαντώνεται με θετική ταχύτητα.

α) Να υπολογίσετε τη συχνότητα, το μήκος κύματος και την ταχύτητα διάδοσης του κύματος.

Μονάδες 6

β) Για το σημείο Α της χορδής, που βρίσκεται στη θέση $x = 4\text{m}$, να γράψετε την εξίσωση της ταχύτητας σε σχέση με το χρόνο και να τη σχεδιάσετε σε αριθμημένους άξονες για το χρονικό διάστημα $0 \leq t \leq 4\text{s}$.

Μονάδες 6

γ) Αν θεωρήσουμε ότι στο σημείο Α υπάρχει στοιχειώδης μάζα $2 \cdot 10^{-3}\text{kg}$, να υπολογίσετε την ενέργεια ταλάντωσής της και να σχεδιάσετε σε αριθμημένους άξονες τη δυναμική ενέργεια της στοιχειώδους μάζας σε συνάρτηση με το χρόνο, για το χρονικό διάστημα $0 \leq t \leq 4\text{s}$.

Μονάδες 6

δ) Τη χρονική στιγμή $t = 4\text{s}$, να βρείτε την οριζόντια απόσταση από το σημείο Ο εκείνου του σημείου το οποίο περνά από την απομάκρυνση $2 \cdot 10^{-2}\text{m}$ με θετική ταχύτητα για 1^η φορά.

Μονάδες 7

Δίνεται $\pi^2 = 10$.

ΘΕΜΑ Δ

Σε οριζόντια τεντωμένη χορδή μήκους $L = 1\text{m}$ που έχει τα δύο άκρα της Α, Β στερεωμένα ακλόνητα, δημιουργείται στάσιμο κύμα που περιγράφεται από την εξίσωση $y = 2 \cdot 10^{-2} \sin 5\pi x \cdot \eta\mu 4\pi t$ (S.I.). Να υπολογίσετε:

α) το πλάτος ταλάντωσης και το μήκος κύματος των αρχικών κυμάτων που δημιούργησαν το στάσιμο κύμα.

Μονάδες 6

β) τον αριθμό των κοιλιών και το συνολικό αριθμό δεσμών που δημιουργούνται στη χορδή.

Μονάδες 6

γ) το πλάτος ταλάντωσης του σημείου N της χορδής που απέχει από το μέσον της M

$$d = \frac{1}{30} \text{ m}.$$

Μονάδες 6

δ) την αμέσως μικρότερη συχνότητα στάσιμου που μπορεί να αποκατασταθεί στη χορδή καθώς και το νέο πλάτος ταλάντωσης που θα έχει το σημείο N, αν τα πλάτη των αρχικών κυμάτων που δημιούργησαν το στάσιμο κύμα παρέμειναν ίδια.

Μονάδες 7

$$\text{Δίνονται: } \text{συν} \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}, \text{ } \text{συν} \frac{11\pi}{30} = \frac{4}{10}.$$

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ