

2.1 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΘΕΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΔΙΑΔΟΣΗ ΑΡΜΟΝΙΚΟΥ ΚΥΜΑΤΟΣ

Ζήτημα 1^ο

A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση στις ερωτήσεις που ακολουθούν:

1. Κατά τη διάδοση ενός κύματος μέσα σ' ένα ελαστικό μέσο, έχουμε μεταφορά:

- α. ορμής και ενέργειας
- β. ύλης και ενέργειας
- γ. ορμής και ύλης
- δ. ορμής, ύλης και ενέργειας.

(Μονάδες 3)

2. Η σχέση που συνδέει την ταχύτητα διάδοσης v , το μήκος κύματος λ και την περίοδο T ενός κύματος είναι:

- α. $v = \lambda \cdot T$ β. $v = \frac{\lambda}{T}$ γ. $\lambda = \frac{v}{T}$ δ. $T = v \cdot \lambda$

(Μονάδες 3)

3. Η ταχύτητα διάδοσης ενός κύματος εξαρτάται από:

- α. τις ιδιότητες του μέσου διάδοσης.
- β. τη συχνότητα της πηγής του κύματος.
- γ. τη διεύθυνση διάδοσης του κύματος
- δ. τη συχνότητα της πηγής και τις ιδιότητες του μέσου.

(Μονάδες 3)

4. Η απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας ενός σημείου του ελαστικού μέσου στο οποίο διαδίδεται ένα κύμα εξαρτάται μόνο:

- α. από την απόσταση του σημείου από την πηγή.
- β. από την ταχύτητα διάδοσης του κύματος.
- γ. από την απόσταση του σημείου από την πηγή και το χρόνο.
- δ. από κανέναν από τους παραπάνω παράγοντες, αφού όλα τα σημεία έχουν ίδια απομάκρυνση κάθε στιγμή.

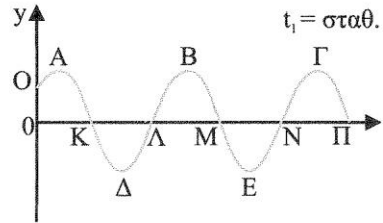
(Μονάδες 3)

5. Κατά την διάδοση των κυμάτων ισχύει ότι:

- α. τα εγκάρσια κύματα διαδίδονται μόνο στα στερεά.
- β. τα διαμήκη κύματα διαδίδονται μόνο στα στερεά.
- γ. στα εγκάρσια κύματα, η διεύθυνση διάδοσης ταυτίζεται με τη διεύθυνση ταλάντωσης των μορίων του ελαστικού μέσου.
- δ. η ταχύτητα ταλάντωσης των μορίων είναι μεγαλύτερη από την ταχύτητα διάδοσης του κύματος.

(Μονάδες 3)

B. Στο διπλανό σχήμα βλέπουμε το στιγμιότυπο ενός τρέχοντος αρμονικού σχήματος. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν σαν σωστές ή λάθος:



1. Τα σημεία A και Γ απέχουν απόσταση λ .
2. Τα σημεία A και Δ απέχουν απόσταση $\lambda/2$.
3. Τα σημεία A, E είναι κάποια από τα σημεία που έχουν αυτή τη στιγμή ταχύτητα ίση με μηδέν.
4. Η χρονική στιγμή του παραπάνω στιγμιότυπου είναι ακέραιο πολλαπλάσιο του $\frac{T}{2}$
5. Τη χρονική στιγμή t_1 , η φάση του σημείου Π είναι μηδέν.

(Μονάδες 2x5)

Ζήτημα 2^ο

A. Να αποδείξετε την εξίσωση ενός αρμονικού κύματος που διαδίδεται κατά τη θετική φορά του άξονα $x'x$ και που παράγεται από πηγή που βρίσκεται στη θέση $x = 0$ και εκτελεί γραμμική αρμονική ταλάντωση με εξίσωση $y = A\eta\mu\omega t$.

(Μονάδες 10)

B. Ένα αρμονικό κύμα διαδίδεται κατά τη θετική φορά του άξονα xx' . Δύο σημεία A και B του ελαστικού μέσου στο οποίο διαδίδεται το κύμα έχουν μία ορισμένη χρονική στιγμή t_1 φάσεις: $\varphi_A = \frac{11\pi}{6}$ και $\varphi_B = \frac{4\pi}{3}$ αντίστοιχα.

Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν σαν σωστές ή λάθος, εξηγώντας ταυτόχρονα και το γιατί:

1. Το κύμα διαδίδεται με φορά από το A στο B.
2. Η απόσταση (AB) ισούται με $\frac{\lambda}{3}$ (όπου λ το μήκος κύματος).
3. Η πηγή O εκείνη τη στιγμή έχει φάση $\varphi_B < \varphi_0 < \varphi_A$
4. Οι φάσεις των σημείων A και B μια μεταγενέστερη χρονική στιγμή θα έχουν μεγαλώσει σε σχέση με τις τιμές τους τη χρονική στιγμή t_1 .

(Μονάδες 5)

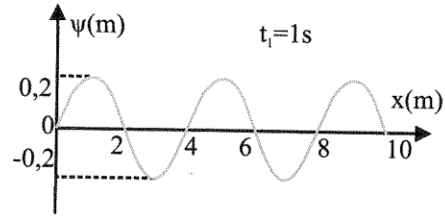
(Μονάδες 4)

(Μονάδες 3)

(Μονάδες 3)

Ζήτημα 3^ο

Στο σχήμα βλέπουμε το στιγμιότυπο ενός κύματος τη χρονική στιγμή $t_1 = 1\text{s}$. Το κύμα διαδίδεται κατά τη θετική φορά του άξονα x . Να βρεθούν:



α. Η εξίσωση της κίνησης της πηγής και η εξίσωση του διαδιδόμενου κύματος.

(Μονάδες 8)

β. Η ταχύτητα διάδοσης του κύματος και η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης των σημείων του ελαστικού μέσου.

(Μονάδες 5)

γ. Στο παραπάνω στιγμιότυπο να βρεθούν οι επιταχύνσεις των σημείων Μ με $x_M = 5\text{m}$ και Β με $x_B = 11\text{m}$. Δίνεται: $\pi^2 = 10$

(Μονάδες 7)

δ. Αν η πηγή είχε αρχική φάση $\phi_0 = \pi$, ποιά θα ήταν το στιγμιότυπο του κύματος την ίδια στιγμή t_1 ;

(Μονάδες 5)

Ζήτημα 4^ο

Ένα σημείο Ο ενός ελαστικού μέσου αρχίζει τη χρονική στιγμή $t = 0$ να εκτελεί γ.α.τ. με πλάτος $A = 0,4\text{m}$. Έτσι παράγεται ένα αρμονικό κύμα, το οποίο διαδίδεται κατά τη θετική φορά του άξονα x . Μετρώντας, βρίσκουμε ότι πέντε διαδοχικά όρη απέχουν μεταξύ τους $d = 20\text{m}$ και ότι ένα σημείο του ελαστικού μέσου χρειάζεται $\Delta t = 0,5\text{s}$ για να μεταβεί από τη θέση ισορροπίας του στη θέση όπου $y = A$. Αν στο σημείο Ο θεωρήσουμε ότι $x = 0$:

α. Να βρείτε την εξίσωση του διαδιδόμενου κύματος.

(Μονάδες 10)

β. Ένα σημείο Μ του ελαστικού μέσου Μ έχει $x_M = 6,25\text{m}$

i. Να υπολογίσετε την απομάκρυνσή του από τη θέση ισορροπίας του τις χρονικές στιγμές $t_1 = 2\text{s}$ και $t_2 = 3\text{s}$.

(Μονάδες 6)

ii. Να υπολογίσετε τη διαφορά φάσης του με την πηγή. Είναι σταθερή ή όχι;

(Μονάδες 4)

iii. Πόσο απέχουν από την πηγή τα σημεία που έχουν με το Μ διαφορά φάσης $\Delta\phi = \frac{\pi}{2}$.

(Μονάδες 5)