

2.4.ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΘΕΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΚΥΜΑΤΑ (ΓΕΝΙΚΟ)

Ζήτημα 1^ο

- A.** Να εντοπίσετε τις διαφορές μεταξύ τρέχοντος και στάσιμου κύματος που σχετίζονται με τη διάδοση ενέργειας, με το πλάτος και τη συχνότητα ταλάντωσης των διαφόρων σημείων καθώς και με τη διαφορά φάσης μεταξύ τους.
- B.** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση στις ερωτήσεις που ακολουθούν:
1. Η διαφορά φάσης μεταξύ δύο σημείων ενός ελαστικού μέσου στο οποίο διαδίδεται ένα αρμονικό κύμα:
 - α. είναι χρονικά σταθερή
 - β. αυξάνει με το πέρασμα του χρόνου
 - γ. είναι αντιστρόφως ανάλογη με τη μεταξύ τους απόσταση.
 - δ. δίνεται από τη σχέση $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{T} \cdot \Delta t$

 2. Ένα αρμονικό κύμα διαδίδεται μέσα σε δύο ελαστικά μέσα A και B, για τα οποία ισχύει ότι η ταχύτητα διάδοσης στο A είναι μικρότερη από αυτήν στο B. Τότε ισχύει ακόμη ότι:

α. $\lambda_A < \lambda_B$	γ. $f_A < f_B$
β. $\lambda_A > \lambda_B$	δ. $\lambda_A = \lambda_B$

 3. Στην ήρεμη επιφάνεια ενός υγρού διαδίδονται δύο κύματα από σύγχρονες πηγές, που έχουν απόσταση ενός όρους με την επόμενη κοιλάδα ίση με $d = 1\text{m}$. Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται οι απόστασεις μερικών σημείων της επιφάνειας του υγρού από τις δύο πηγές.

Σημείο	r_1 (m)	r_2 (m)
A	8	14
B	4	5,5
Γ	6	5
Δ	10	8
E	3,2	3,2
Z	7	6,5

Τα σημεία στα οποία παρατηρείται ενισχυτική συμβολή και ταλαντώνονται με $A' = 2A$ είναι τα:

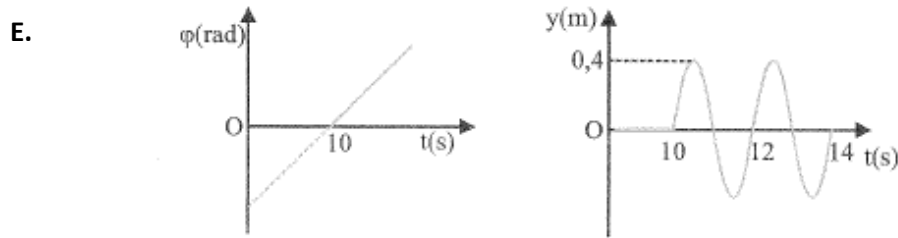
- α. A, Γ
- β. B, Z
- γ. A, Δ, E
- δ. A, Δ
- ε. A, Γ, E

4. Στα στάσιμα κύματα:

- α. έχουμε μεταφορά ενέργειας από την πηγή στα μόρια του ελαστικού μέσου.
- β. δεν έχουμε μεταφορά ενέργειας
- γ. όλα τα σημεία εκτελούν διαδοχικά την ίδια κίνηση.
- δ. όλα τα σημεία αποκτούν διαδοχικά την ίδια φάση.

Ζήτημα 2°

- A.** Δύο σύγχρονες πηγές O_1 και O_2 δημιουργούν δύο κύματα με ίδιο πλάτος, συχνότητα και ταχύτητα διάδοσης στη ήρεμη επιφάνεια ενός υγρού. Τα κύματα συμβάλλουν. Να υπολογίσετε σε πόσα σημεία πάνω στην ευθεία $O_1 O_2$ που έχει μήκος $(O_1 O_2) = 24\text{cm}$ έχουμε ενισχυτική συμβολή, αν δίνεται ότι $\lambda = 8\text{cm}$.
- B.** Στο ελεύθερο άκρο μίας χορδής δημιουργείται ένα αρμονικό κύμα, ανακλάται στο άλλο (ακλόνητο) άκρο της και δημιουργείται στάσιμο κύμα. Ποιά σχέση συνδέει το μήκος της χορδής d , το μήκος κύματος λ και το πλήθος των δεσμών κ που σχηματίζονται:
- Γ.** Σε ένα αρμονικό κύμα, να αποδειχθεί ότι δύο σημεία που έχουν κάθε στιγμή ίδια απομάκρυνση y και ίδια ταχύτητα v , απέχουν μεταξύ τους απόσταση ίση με ακέραιο πολλαπλάσιο του μήκους κύματος.
- Δ.** Να περιγράψετε το σχηματισμό στάσιμου κύματος σε μια χορδή με ελεύθερο το ένα άκρο και να αποδείξετε την εξίσωσή του. Ακόμη να σχεδιάσετε τα στιγμιότυπα του στάσιμου τις χρονικές στιγμές $t = 0$, $t = \frac{T}{4}$, $t = \frac{T}{2}$, $t = \frac{3T}{4}$.



Για ένα σημείο Μ ενός ελαστικού μέσου στο οποίο διαδίδεται ένα αρμονικό κύμα και το οποίο απέχει από την πηγή απόσταση $x_M = 10\text{m}$ η φάση φ και η απομάκρυνση y μεταβάλλονται με το χρόνο όπως στο παραπάνω διάγραμμα. Να βρείτε την εξίσωση του κύματος και τη διαφορά φάσης του Μ με την πηγή.

Ζήτημα 3°

Ένα ημιτονοειδές κύμα διαδίδεται κατά μήκος του θετικού ημιάξονα $x x'$. Η πηγή του κύματος βρίσκεται στη θέση $x = 0$ και τη χρονική στιγμή $t = 0$ έχει απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας της ίση με $0,2\text{m}$. Τα σημεία του ελαστικού μέσου εκτελούν 300 πλήρεις αιωρήσεις ανα min και η ταχύτητα διάδοσης είναι $v = 10\text{m/s}$. Μια στοιχειώδης μάζα του ελαστικού μέσου με $m = 2\text{mg}$ έχει κατά την ταλάντωση της, ολική ενέργεια $E_{\text{ολ}} = 4 \cdot 10^{-5}\text{J}$ (θεωρείστε ότι $\pi^2 = 10$).

Να υπολογίσετε:

- α. τη συχνότητα και το μήκος κύματος του κύματος
- β. την αρχική φάση της πηγής.
- γ. την εξίσωση του κύματος.
- δ. το διάγραμμα της μεταβολής της φάσης σε σχέση με το χρόνο για την πηγή Ο και για το σημείο Β με $x_B = 15\text{m}$.

Ζήτημα 4°

Δύο αρμονικά κύματα με ίδιο πλάτος και συχνότητα, διαδίδονται σε ένα ελαστικό μέσο με αντίθετες φορές και ίδια ταχύτητα διάδοσης $v = 20\text{m/s}$. Θεωρούμε αρχή του άξονα ένα σημείο Ο, στο οποίο οι απομακρύνσεις που προκαλούνται από τα δύο κύματα δίνονται από την εξίσωση $y = 0,3 \eta\mu 20\pi t$ (S.I.)

- α. Να γράψετε την εξίσωση του προκύπτοντος στάσιμου κύματος.
- β. Να γράψετε την εξίσωση για την ταχύτητα και την επιτάχυνση της δεύτερης κοιλίας του στάσιμου κύματος, δεξιά από το σημείο Ο.
- γ. Θεωρούμε ένα σημείο Μ του ελαστικού μέσου το οποίο είναι ο τέταρτος δεσμός δεξιά από το Ο. Μεταβάλλοντας κατάλληλα τη συχνότητα καταφέρνουμε να δημιουργήσουμε στάσιμο κύμα που εμφανίζει άλλους δύο δεσμούς ανάμεσα στα Ο και Μ, χωρίς όμως τα σημεία αυτά να αλλάζουν κινητική κατάσταση. Να βρείτε την εξίσωση του νέου στάσιμου κύματος.



ΑΓ.ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ 11 -- ΠΕΙΡΑΙΑΣ -- 18532 -- ΤΗΛ. 210-4224752, 4223687

ΒΙΒΛΙΑ ΟΡΟΣΗΜΟ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ