

Ερωτήσεις στα κύματα

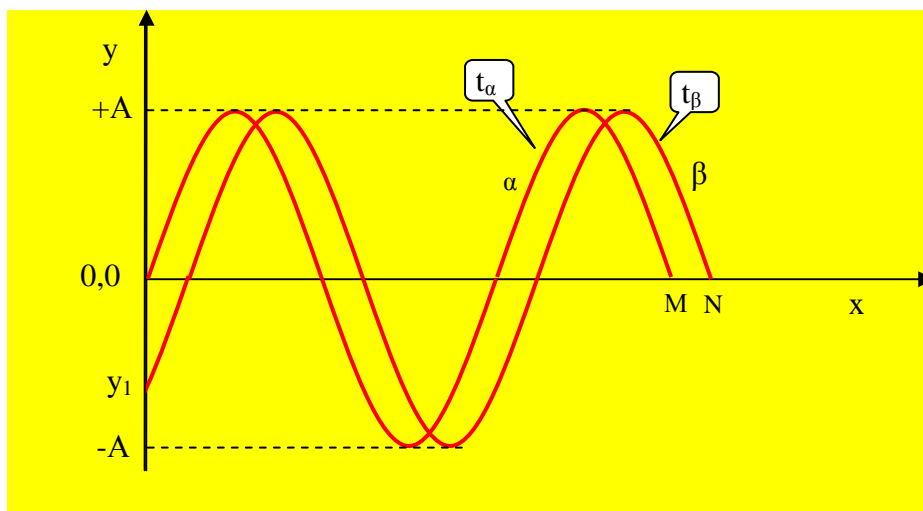
1. Εγκάρσιο αρμονικό κύμα , διαδίδεται πάνω σε ελαστική χορδή μεγάλου μήκους. Μετά την διάδοση του κύματος οι ταλαντώσεις που έχουν πραγματοποιηθεί κάποια χρονική στιγμή t_1 σε δυο σημεία Κ και Λ της χορδής διαφέρουν μεταξύ τους κατά N , όπου N ακέραιος θετικός αριθμός.

Αν η συχνότητα του κύματος ήταν διπλάσια, τότε οι ταλαντώσεις στα σημεία Κ και Λ την ίδια χρονική στιγμή t_1 , θα διέφεραν κατά τον ακέραιο θετικό N' όπου

- α. $N' = N$
- β. $N' = 2N$
- γ. $N' = 4N$
- δ. $N' = N/2$

- I. Ποια από τις παραπάνω σχέσεις είναι σωστή ;
- II. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2. Στο σχήμα φαίνονται δυο στιγμιότυπα α και β ενός εγκάρσιου αρμονικού κύματος χωρίς αρχική φάση, το οποίο διαδίδεται πάνω σε ελαστική χορδή μεγάλου μήκους, κατά τη θετική φορά του άξονα x . Τα στιγμιότυπα αντιστοιχούν στις χρονικές στιγμές t_α , t_β με $t_\beta - t_\alpha = \frac{T}{12}$, όπου T είναι η περίοδος του κύματος.



2A : Αν λ το μήκος κύματος, θα ισχύει :

- α. $MN = \lambda$,
- β. $MN = \lambda/2$,
- γ. $MN = \lambda/12$,
- δ. $MN = 2 \lambda/3$

I. Ποια από τις παραπάνω σχέσεις είναι η σωστή ;

II. Να αιτιολογηθεί η επιλογή.

2B: Αν A είναι το πλάτος του κύματος, θα ισχύει :

α. $y_1 = -A$,

β. $y_1 = -A/2$,

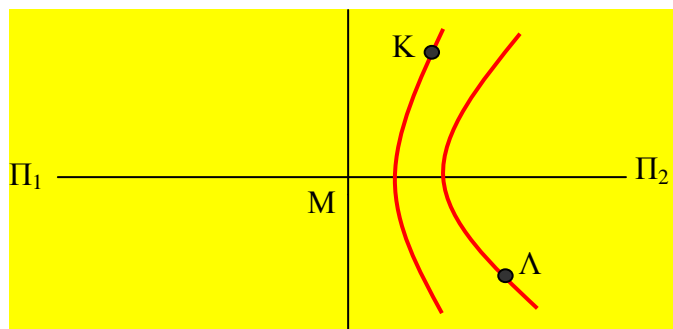
γ. $y_1 = -A/3$,

δ. $y_1 = -A \frac{\sqrt{3}}{2}$

I. Ποια από τις παραπάνω σχέσεις είναι η σωστή ;

II. Να αιτιολογηθεί η επιλογή.

3. Δυο σύγχρονες πηγές αρμονικών εγκάρσιων κυμάτων Π_1 , Π_2 απέχουν μεταξύ τους σταθερή απόσταση L και παράγουν στην επιφάνεια υγρού κύματα χωρίς αρχική φάση. Μετά τη συμβολή των κυμάτων δυο σημεία K και Λ βρίσκονται αντίστοιχα στην πρώτη και δεύτερη υπερβολή ενισχυτικής συμβολής μετά την μεσοκάθετο στο ευθύγραμμο τμήμα που ενώνει τις πηγές όπως φαίνεται στο σχήμα.



Αν $d_K = \Pi_1 K - \Pi_2 K$ και $d_\Lambda = \Pi_1 \Lambda - \Pi_2 \Lambda$ τότε:

α. $d_K - d_\Lambda = 0$

β. $|d_K - d_\Lambda| = \lambda$

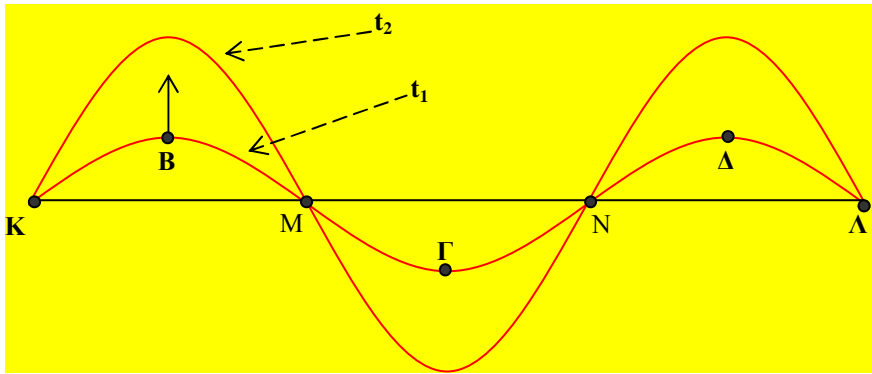
γ. $|d_K - d_\Lambda| = \lambda/4$

δ. καμιά από τις παραπάνω σχέσεις δεν ισχύει.

I. Τι από τα παραπάνω είναι σωστό.

II. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

4. Στο σχήμα, φαίνονται δυο στιγμιότυπα ενός στάσιμου κύματος, τις χρονικές στιγμές t_1 , t_2 . Το σημείο B που βρίσκεται πάνω σε κοιλία του στάσιμου κύματος, τη χρονική στιγμή t_1 κινείται κατά τη θετική φορά και τη χρονική στιγμή t_2 , ηρεμεί στιγμιαία.



4A : Τη χρονική στιγμή t_1 :

- Το σημείο Γ κινείται κατά τη θετική φορά.
- Το σημείο Γ κινείται κατά την αρνητική φορά.
- Το σημείο Γ κινείται με την ίδια φορά που κινείται και το σημείο Δ.
 - Τι από τα παραπάνω ισχύει;
 - Μα αιτιολογηθεί η επιλογή.

4B: Τη χρονική στιγμή t_2 :

- Το σημείο Δ κινείται με μέγιστη ταχύτητα.
- Το σημείο Γ περνά από τη θέση ισορροπίας του .
- Τα σημεία Γ και Δ θα ηρεμούν.
 - Τι από τα παραπάνω ισχύει;
 - Μα αιτιολογηθεί η επιλογή.

5. Στάσιμο κύμα της μορφής $y = 2A\sin(2\pi/\lambda) \cdot \eta\mu\omega t$ δημιουργείται πάνω σε χορδή μεγάλου μήκους. Στο σημείο που βρίσκεται στη θέση $x = +d$ σχηματίζεται κοιλία.

Αν N_K το πλήθος των κοιλιών και N_Δ το πλήθος των δεσμών που σχηματίζονται στο θετικό ημιάξονα στην περιοχή από $x = 0$ έως $x = d$ ισχύει:

α. $N_K = (d+1)/\lambda$ και $N_\Delta = (d-1)/\lambda$,

β. $N_K = \frac{2d}{\lambda} + 1$ και $N_\Delta = \frac{2d}{\lambda}$

γ. $N_K = \frac{2d}{\lambda} + 1$ και $N_\Delta = \frac{2\lambda}{d} + 1$,

δ. Τίποτα από τα Α, Β, Γ δεν ισχύει

- Να επιλέξετε ποιο από τα α , β, γ, δ είναι σωστό και
- να αιτιολογήσετε την επιλογή σας

6. Σε ευθεία γραμμή κάθετη στον κατακόρυφο τοίχο της προβλήτας ενός λιμανιού , είναι τοποθετημένες μέσα στη θάλασσα , σηματοδούρες που τις θεωρούμε υλικά σημεία.

Εγκάρσιο αρμονικό κύμα, μήκους λ και πλάτους A , διαδίδεται στην επιφάνεια της θάλασσας χωρίς απώλεια ενέργειας και πέφτει κάθετα στον τοίχο της προβλήτας.

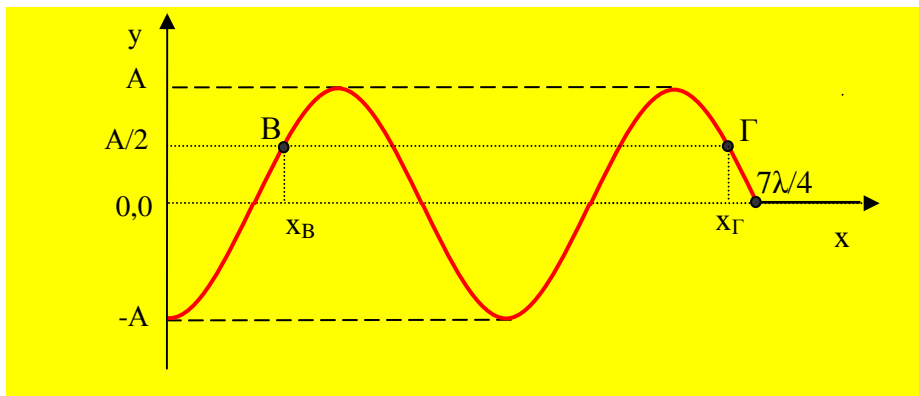
Αν αγνοήσουμε τις τριβές κατά την κίνηση του νερού πάνω στον τοίχο, η πρώτη σηματοδούρα μετά την προβλήτα που παραμένει διαρκώς ακίνητη , αρκετή ώρα αφού φτάσει το κύμα στην προβλήτα , είναι σε απόσταση d από την τοίχο με

- α. $d = \lambda$
- β. $d = \lambda/2$
- γ. $d = \lambda/4$
- δ. $d = 3\lambda/4$

I. Να επιλέξετε ποιο από τα α , β , γ , δ είναι σωστό και

II. να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

7. Στο σχήμα δίνεται ένα στιγμιότυπο εγκάρσιου αρμονικού κύματος που διαδίδεται στο θετικό ημιάξονα τη χρονική στιγμή t_1 .



Η διαφορά φάσης των σημείων B και Γ την ίδια χρονική στιγμή είναι

- α. $\pi/2$
- β. 2π
- γ. $8\pi/3$
- δ. $4\pi/3$

I. Να επιλέξετε ποιο από τα α , β , γ , δ είναι σωστό και

II. να αιτιολογήσετε την επιλογή σας

8. Κατά μήκος μιας ελαστικής χορδής μεγάλου μήκους συμβάλλουν δύο τρέχοντα εγκάρσια κύματα που έχουν ίδιο πλάτος A ίδια συχνότητα f και διαδίδονται σε αντίθετες κατευθύνσεις.

Από τη συμβολή τους προκύπτει στάσιμο κύμα.

Στη θέση $x = 0$ η εξίσωση απομάκρυνση χρόνου μετά το σχηματισμό του στάσιμου είναι $y = 2A\eta\mu(2\pi ft)$.

Στις θέσεις του στάσιμου $x = (2k + 1)\frac{\lambda}{8}$ όπου $k = 0, 1, 2, 3, \dots$ και λ το μήκος του τρέχοντος κύματος, η μέγιστη ταχύτητα είναι

α. $2\pi Af$

β. $2\pi Af\sqrt{2}$

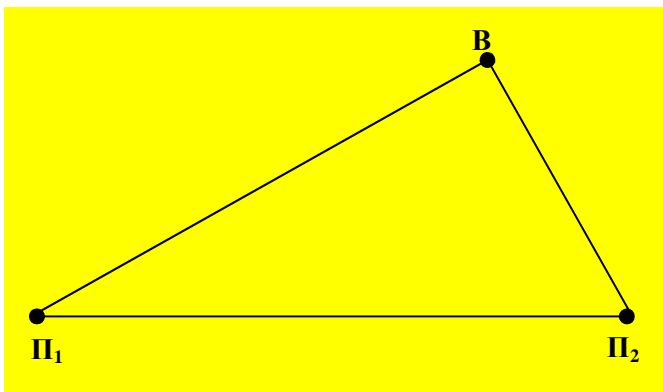
γ. πfA

δ. $\pi fA/2$

I. Να επιλέξετε ποιο από τα α , β , γ , δ είναι σωστό και

II. να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

9. Δύο σύγχρονες πηγές κυμάτων Π_1 , Π_2 ταλαντώνονται με βάση την εξίσωση απομάκρυνσης – χρόνου $y = A\eta\mu\omega t$ και παράγουν στην επιφάνεια υγρού αρμονικά εγκάρσια κύματα, τα οποία διαδίδονται χωρίς απώλειες ενέργειας.



Η κυματική διαταραχή που προέρχεται από την πηγή Π_2 φτάνει στο σημείο B της επιφάνειας του υγρού την χρονική στιγμή t_1 και ενώ η πηγή Π_2 έχει εκτελέσει $N_2 = 3$ ταλαντώσεις, ενώ η κυματική διαταραχή που προέρχεται από την πηγή Π_1 φτάνει στο ίδιο σημείο, την χρονική στιγμή $t_2 = t_1 + 2T$ όπου T , η περίοδος του κύματος.

Μετά τη συμβολή των κυμάτων η μέγιστη επιτάχυνση στο σημείο B θα είναι

α. $\omega^2 A$

β. $\omega^2 A\sqrt{2}$

γ. $\omega^2 2A$

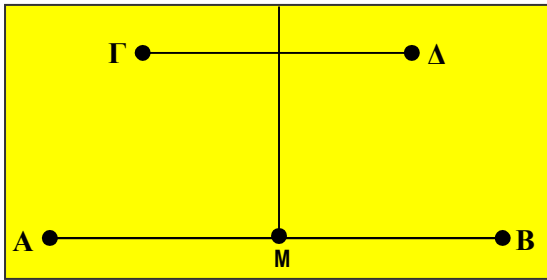
δ. $\omega^2 A/2$

I. Να επιλέξετε ποιο από τα α , β , γ , δ είναι σωστό και

II. να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

10. Δύο σύγχρονες πηγές κυμάτων A και B, ταλαντώνονται με βάση την εξίσωση απομάκρυνσης – χρόνου $y = A\eta\mu\omega t$ και παράγουν στην επιφάνεια υγρού αρμονικά εγκάρσια κύματα, τα οποία διαδίδονται χωρίς απώλειες ενέργειας.

Δύο σημεία Γ και Δ της επιφάνειας του υγρού, βρίσκονται εκατέρωθεν της μεσοκαθέτου του ευθύγραμμου τμήματος AB, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Έστω $t_{αγ}$, $t_{βγ}$ οι χρόνοι για να φτάσουν τα κύματα στο σημείο Γ, και $t_{αδ}$, $t_{βδ}$ οι χρόνοι για να φτάσουν τα κύματα στο σημείο Δ, από τις πηγές A και B, όπου $t_{αγ} = t_{βδ}$ και

$$t_{βγ} = t_{αδ} = \frac{4}{3} t_{αγ}.$$

Αν τη χρονική στιγμή που τίθεται σε ταλάντωση για πρώτη φορά υλικό σημείο στο Γ, η πηγή A έχει εκτελέσει τρεις ταλαντώσεις τότε μετά τη συμβολή των κυμάτων σ' όλη την επιφάνεια του υγρού

10A : οι απομακρύνσεις από τη θέση ισορροπίας στα σημεία και Γ και Δ θα είναι κάθε χρονική στιγμή

α. $y_Γ = y_Δ$

β. $y_Γ = 2y_Δ$

γ. $y_Γ = y_Δ / 2$

δ. $y_Γ = \sqrt{2} y_Δ$

I. Να επιλέξετε ποιο από τα α , β, γ, δ είναι σωστό και

II. να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

10B: Η απομάκρυνση στο σημείο Γ , κατά τις χρονικές στιγμές που η ταχύτητα στο σημείο Δ είναι

$$v_Δ = \pm v_{\max,Δ} \frac{\sqrt{3}}{2}, \text{ όπου } v_{\max,Δ}, \text{ η μέγιστη ταχύτητα στο } Δ, \text{ μετά την συμβολή των κυμάτων έχει τιμή}$$

α. $y_Γ = \pm A/2$

β. $y_Γ = \pm A$

γ. $y_Γ = -2A$

δ. $y_Γ = \pm A\sqrt{3}$

I. Να επιλέξετε ποιο από τα α , β, γ, δ είναι σωστό και

II. να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους....

Επιμέλεια:

Μανώλης Δρακάκης