

ΘΕΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΣΤΑ ΚΥΜΑΤΑ

1. Κατά τη διάδοση ενός μηχανικού κύματος σε ένα ελαστικό μέσον

α. μεταφέρεται ενέργεια και ύλη.

β. μεταφέρεται μόνον ύλη.

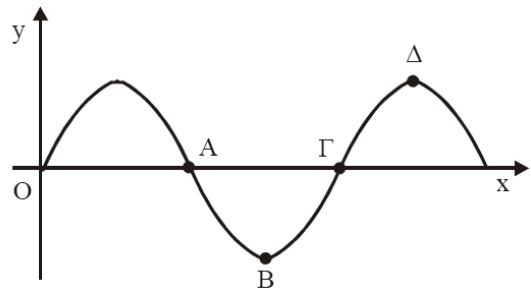
γ. μεταφέρεται ενέργεια και ορμή από το ένα σημείο του μέσου στο άλλο.

δ. όλα τα σημεία του ελαστικού μέσου την ίδια χρονική στιγμή έχουν την ίδια φάση.

2. Αν η εξίσωση ενός αρμονικού κύματος είναι $y = 10\eta\mu(6\pi t - 2\pi x)$ στο S.I., τότε η ταχύτητα διάδοσης του κύματος είναι ίση με:

α. 10m/s β. 6m/s γ. 2m/s δ. 3m/s.

3. Το παρακάτω σχήμα παριστάνει στιγμιότυπο εγκάρσιου αρμονικού κύματος. Το σημείο του ελαστικού μέσου που κινείται με μέγιστη ταχύτητα και φορά προς τα επάνω είναι το



α. Α . β. Β . γ. Γ . δ. Δ .

4. Η αρχή της επαλληλίας των κυμάτων:

α. παραβιάζεται μόνον όταν τα κύματα είναι τόσο ισχυρά, ώστε οι δυνάμεις που ασκούνται στα σωματίδια του μέσου, δεν είναι ανάλογες των απομακρύνσεων.

β. δεν παραβιάζεται ποτέ.

γ. ισχύει μόνον όταν τα κύματα που συμβάλλουν, προέρχονται από πηγές που βρίσκονται σε φάση.

δ. δεν ισχύει, όταν συμβάλλουν περισσότερα από δύο κύματα.

5. Δύο όμοιες πηγές κυμάτων που βρίσκονται στην επιφάνεια νερού ταλαντώνονται σε φάση παράγοντας αρμονικά κύματα ίδιου πλάτους. Ο γεωμετρικός τόπος των σημείων της επιφάνειας του νερού τα οποία παραμένουν διαρκώς ακίνητα, είναι

α. κύκλοι. β. ελλείψεις.

γ. παραβολές. δ. υπερβολές

6. Δύο όμοιες πηγές κυμάτων Α και Β στην επιφάνεια μιας ήρεμης λίμνης βρίσκονται σε φάση και παράγουν υδάτινα αρμονικά κύματα. Η καθεμιά παράγει κύμα (πρακτικά) αμείωτου πλάτους 10cm και μήκους κύματος 2m. Ένα σημείο Γ στην επιφάνεια της λίμνης απέχει από την πηγή Α απόσταση 6m και από την πηγή Β απόσταση 2m. Το πλάτος της ταλάντωσης του σημείου Γ είναι :

α. 0cm β. 10cm γ. 20cm δ. 40cm .

7. Δυο σύγχρονες πηγές δημιουργούν στην επιφάνεια υγρού εγκάρσια κύματα πλάτους A και μήκους κύματος λ . Ένα σημείο Σ βρίσκεται στην επιφάνεια του υγρού σε αποστάσεις r_1 και r_2 από τις πηγές αντίστοιχα. Αν ξέρουμε ότι ισχύει $|r_1 - r_2| = 11\lambda$, τότε το Σ ταλαντώνεται με πλάτος

α. A . β. $A\sqrt{2}$ γ. 0 . δ. $2A$.

8. Δύο όμοιες πηγές κυμάτων Π_1 και Π_2 , που βρίσκονται στην επιφάνεια νερού, ταλαντώνονται σε φάση παράγοντας αρμονικά κύματα ίδιου πλάτους A . Το πλάτος της ταλάντωσης ενός σημείου Σ που ισαπέχει από τις πηγές Π_1 και Π_2 , είναι:

α. A . β. $2A$. γ. $A/2$. δ. 0 .

9. Τα σημεία ενός γραμμικού ομογενούς ελαστικού μέσου στο οποίο έχει δημιουργηθεί στάσιμο εγκάρσιο κύμα και τα οποία βρίσκονται μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών έχουν:

- α. διαφορετική περίοδο ταλάντωσης.
- β. διαφορετική συχνότητα ταλάντωσης.
- γ. διαφορά φάσης π (rad).
- δ. ίδια φάση.

10. Το μήκος κύματος δύο κυμάτων που συμβάλλουν και δημιουργούν στάσιμο κύμα είναι λ . Η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών του στάσιμου κύματος θα είναι:

α. λ β. $\lambda/2$ γ. 2λ δ. $\lambda/4$.

11. Στάσιμο κύμα δημιουργείται σε γραμμικό ελαστικό μέσο. Τότε για τα διάφορα σημεία του ελαστικού μέσου ισχύει ότι :

- α. έχουν το ίδιο πλάτος ταλάντωσης
- β. έχουν διαφορετική συχνότητα ταλάντωσης
- γ. το πλάτος ταλάντωσης τους εξαρτάται από τη θέση τους
- δ. γίνεται μεταφορά ενέργειας από το ένα σημείο στο άλλο.

12. Το πλάτος της ταλάντωσης κάθε σημείου ελαστικού μέσου στο οποίο σχηματίζεται στάσιμο κύμα:

- α. είναι το ίδιο για όλα τα σημεία του μέσου.
- β. εξαρτάται από τη θέση του σημείου.
- γ. εξαρτάται από τη θέση και τη χρονική στιγμή.
- δ. εξαρτάται από τη χρονική στιγμή.

13. Σ' ένα στάσιμο κύμα όλα τα μόρια του ελαστικού μέσου στο οποίο δημιουργείται

- α. έχουν ίδιες κατά μέτρο μέγιστες ταχύτητες.
- β. έχουν ίσα πλάτη ταλάντωσης.
- γ. διέρχονται ταυτόχρονα από τη θέση ισορροπίας.
- δ. έχουν την ίδια φάση.

14. Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία εκπέμπεται :

- α. από φορτισμένο πυκνωτή
- β. από φορτία που κινούνται με σταθερή ταχύτητα
- γ. από φορτία τα οποία επιταχύνονται
- δ. από ακίνητο ραβδόμορφο μαγνήτη.

15. Για κάθε ηλεκτρομαγνητικό κύμα που διαδίδεται στο κενό, με ταχύτητα c , ο λόγος του μέτρου της έντασης B του μαγνητικού πεδίου του κύματος προς το μέτρο της έντασης E του ηλεκτρικού πεδίου του κύματος, στο ίδιο σημείο και την ίδια χρονική στιγμή, είναι

- α. c . β. c^2 . γ. $\frac{1}{c}$. δ. $\frac{1}{c^2}$.

16. Σε ένα ηλεκτρομαγνητικό κύμα που διαδίδεται στο κενό, σε μεγάλη απόσταση από την κεραία, τα διανύσματα της έντασης (E) του ηλεκτρικού και της έντασης (B) του μαγνητικού πεδίου είναι σε κάθε στιγμή

- α. παράλληλα και ισχύει $E = B \cdot c$.
- β. κάθετα και ισχύει $E = B \cdot c$.
- γ. είναι παράλληλα και ισχύει $B = E \cdot c$.
- δ. είναι κάθετα και ισχύει $B = E \cdot c$.

17. Σε ένα ηλεκτρομαγνητικό κύμα το ηλεκτρικό και το μαγνητικό πεδίο

- α. έχουν διαφορά φάσης ίση με $\pi/4$.
- β. έχουν λόγο $B/E=c$.
- γ. έχουν διανύσματα που είναι κάθετα στη διεύθυνση διάδοσης.
- δ. δεν υπακούουν στην αρχή της επαλληλίας.

18. Το ηλεκτρομαγνητικό κύμα

- α. είναι διάμηκες.
- β. είναι εγκάρσιο όπου τα διανύσματα του ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου είναι παράλληλα μεταξύ τους.
- γ. παράγεται από σταθερό ηλεκτρικό ή σταθερό μαγνητικό πεδίο.
- δ. έχει ως αίτιο την επιταχυνόμενη κίνηση ηλεκτρικών φορτίων.

19. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα:

- α. είναι διαμήκη.
- β. υπακούουν στην αρχή της επαλληλίας.
- γ. διαδίδονται σε όλα τα μέσα με την ίδια ταχύτητα.
- δ. δημιουργούνται από σταθερό μαγνητικό και ηλεκτρικό πεδίο.

20. Η μετάδοση ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων στις οπτικές ίνες στηρίζεται στο φαινόμενο:

- α. της συμβολής.
- β. της διάθλασης.
- γ. της περίθλασης.

δ. της ολικής ανάκλασης.

21. Καθώς μία μονοχρωματική ακτινοβολία περνά από τον αέρα στο γυαλί,

α. η ταχύτητά της ελαττώνεται.

β. η συχνότητά της αυξάνεται.

γ. το μήκος κύματός της παραμένει σταθερό.

δ. το μήκος κύματός της αυξάνεται.

22. Μια ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μήκους κύματος λ_0 και συχνότητας f_0 στο κενό, εισέρχεται από το κενό σε ένα οπτικό μέσο. Αν λ είναι το μήκος κύματος και f είναι η συχνότητα της ακτινοβολίας στο οπτικό μέσο, τότε,

$$\alpha. \lambda < \lambda_0. \quad \beta. \lambda > \lambda_0. \quad \gamma. f < f_0. \quad \delta. f > f_0.$$

23. Τα ραντάρ χρησιμοποιούν

α. υπεριώδη ακτινοβολία.

β. μικροκύματα.

γ. ακτίνες X.

δ. ακτίνες γ.

24. Τα δύο άκρα του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος, με βάση τα μήκη κύματός των, είναι:

α. η ιώδης και η ερυθρή ακτινοβολία.

β. η υπεριώδης και η υπέρυθη ακτινοβολία.

γ. οι ακτίνες x και οι ακτίνες γ.

δ. οι ακτίνες γ και τα ραδιοφωνικά κύματα.

25. Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς της Στήλης I και, ακριβώς δίπλα σε κάθε αριθμό, ένα γράμμα από τη Στήλη II, ώστε να δημιουργείται σωστή αντιστοίχιση. (Ένα δεδομένο της Στήλης II περισσεύει).

Στήλη I

1. Ραδιοκύματα
2. Μικροκύματα
3. Υπέρυθρες ακτίνες
4. Υπεριώδεις ακτίνες
5. Ακτίνες γ

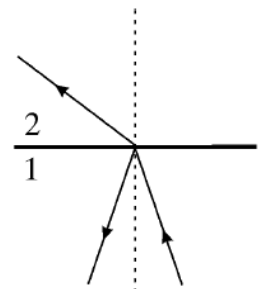
Στήλη II

- α. Ραντάρ
- β. Μαύρισμα της επιδερμίδας
- γ. Ραδιόφωνο
- δ. Αύξηση της θερμοκρασίας
- ε. Όραση
- στ. Ραδιενεργοί πυρήνες

26. Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς από τα στοιχεία της **Στήλης I** του παρακάτω πίνακα και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα από τα στοιχεία της **Στήλης II** που αντιστοιχεί σε αυτόν. (Στη **Στήλη II** περισεύει μια κατηγορία).

Στήλη I (Ιδιότητες ή εφαρμογές των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων)	Στήλη II (Κατηγορίες ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων)
1. Λήψη ακτινογραφιών.	α. Ραδιοκύματα.
2. Λειτουργία τηλεόρασης.	β. Μικροκύματα.
3. Απορρόφηση από το όζον της στρατόσφαιρας.	γ. Υπέρυθρες.
4. Λειτουργία ραντάρ.	δ. Υπεριώδεις.
5. Εκπομπή από θερμά σώματα.	ε. Ακτίνες Χ.
	στ. Ακτίνες γ .

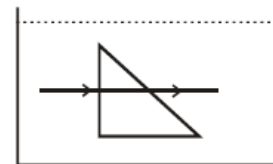
27. Μονοχρωματική ακτινοβολία εισέρχεται στο μέσο 2 από το μέσο 1, όπως φαίνεται στο σχήμα. Αν f_1 και f_2 είναι οι συχνότητες, λ_1 και λ_2 τα μήκη κύματος, u_1 και u_2 οι ταχύτητες και n_1 και n_2 οι δείκτες διάθλασης στα δύο μέσα αντίστοιχα, θα ισχύει ότι



α. $f_1 > f_2$. β. $n_1 < n_2$. γ. $u_1 > u_2$. δ. $\lambda_1 < \lambda_2$.

28. Γυάλινο πρίσμα είναι βυθισμένο εξ ολοκλήρου σε υγρό.

Μονοχρωματική ακτινοβολία διαδίδεται, όπως δείχνει το σχήμα. Αν το πρίσμα και το υγρό έχουν δείκτες διάθλασης n_1 και n_2 αντίστοιχα, τότε ισχύει:



α. $n_1 > n_2$. β. $n_2 > n_1$. γ. $n_1 = n_2$. δ. $n_2 = 2n_1$.

29. Τα φαινόμενα της ανάκλασης και της διάθλασης .

α. περιορίζονται μόνο στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα που ανιχνεύει ο ανθρώπινος οφθαλμός.

β. δεν αφορούν την υπέρυθη και υπεριώδη ακτινοβολία.

γ. περιορίζονται μόνο στα ραδιοκύματα.

δ. είναι κοινά σε όλα τα είδη των κυμάτων, ηλεκτρομαγνητικά και μηχανικά.

30. Μονοχρωματική ακτίνα φωτός προσπίπτει πλάγια στη διαχωριστική επιφάνεια δύο οπτικών μέσων 1 και 2. Οι δείκτες διάθλασης στα μέσα 1 και 2 είναι αντίστοιχα n_1 και n_2 με $n_1 > n_2$. Αν η μονοχρωματική ακτίνα ανακλάται ολικά

- α. υπάρχει διαθλώμενη ακτίνα.
- β. η γωνία πρόσπτωσης είναι ίση με τη γωνία ανάκλασης.
- γ. η γωνία πρόσπτωσης είναι μικρότερη από την κρίσιμη γωνία ανάκλασης.
- δ. η ταχύτητα διάδοσής της μεταβάλλεται.

31. Ένα αντικείμενο βυθισμένο μέσα στο νερό, φαίνεται να βρίσκεται πιο κοντά στην επιφάνεια του νερού. Αυτό οφείλεται στο φαινόμενο της

- α. ανάκλασης.
- β. διάθλασης.
- γ. διάχυσης.
- δ. συμβολής.

32. Το βάθος μιας πισίνας φαίνεται από παρατηρητή εκτός της πισίνας μικρότερο από το πραγματικό, λόγω του φαινομένου της:

- α. ανάκλασης
- β. διάθλασης
- γ. διάχυσης
- δ. ολικής εσωτερικής ανάκλασης.

33. Το παρατηρούμενο «σπάσιμο» μιας ράβδου της οποίας ένα τμήμα είναι βυθισμένο στο νερό οφείλεται στο φαινόμενο της:

- α. ανάκλασης.
- β. διάχυσης.
- γ. διάθλασης.
- δ. ολικής ανάκλασης.

34. Μια ακτίνα φωτός προσπίπτει στην επίπεδη διαχωριστική επιφάνεια δύο μέσων. Όταν η διαθλώμενη ακτίνα κινείται παράλληλα προς τη διαχωριστική επιφάνεια, τότε η γωνία πρόσπτωσης ονομάζεται :

- α. μέγιστη γωνία
- β. ελάχιστη γωνία
- γ. μηδενική γωνία
- δ. κρίσιμη γωνία.

35. Σε στάσιμο κύμα δύο σημεία του ελαστικού μέσου βρίσκονται μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών. Τότε τα σημεία αυτά έχουν

- α. διαφορά φάσης π .
- β. την ίδια φάση.
- γ. διαφορά φάσης που εξαρτάται από την απόστασή τους.
- δ. διαφορά φάσης $\pi/2$

36. Το φαινόμενο της ανάκλασης παρατηρείται

- α. μόνο στα εγκάρσια κύματα.
- β. μόνο στα διαμήκη κύματα.
- γ. μόνο στα φωτεινά κύματα.
- δ. σε όλα τα είδη των κυμάτων.

37 Από τις ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες: μικροκύματα, ορατό φως, υπεριώδης ακτινοβολία και ακτίνες Χ μεγαλύτερο μήκος κύματος:

- α. έχουν τα μικροκύματα.
- β. έχει το ορατό φως.
- γ. έχει η υπεριώδης ακτινοβολία.
- δ. έχουν οι ακτίνες Χ.

38. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα:

- α. δεν υπακούουν στην αρχή της επαλληλίας.
- β. είναι διαμήκη.
- γ. δεν διαδίδονται στο κενό.
- δ. παράγονται από την επιτάχυνση ηλεκτρικών φορτίων.

39. Στη χορδή μιας κιθάρας, της οποίας τα άκρα είναι σταθερά στερεωμένα, δημιουργείται στάσιμο κύμα. Το μήκος της χορδής είναι ίσο με L . Τέσσερα (4) συνολικά σημεία (μαζί με τα άκρα) παραμένουν συνεχώς ακίνητα. Αν λ είναι το μήκος κύματος των κυμάτων από τη συμβολή των οποίων προήλθε το στάσιμο κύμα, τότε:

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

40. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα:

- α. είναι εγκάρσια και διαμήκη.
- β. είναι μόνο εγκάρσια.
- γ. είναι μόνο διαμήκη.
- δ. είναι μόνο στάσιμα.

41. Από τις παρακάτω μονοχρωματικές ακτινοβολίες το μεγαλύτερο μήκος κύματος στο κενό έχει η

- α. ερυθρή. β. κίτρινη. γ. πράσινη. δ. ιώδης.

42. Ηλεκτρομαγνητικά κύματα δημιουργούνται

- α. όταν ένα ηλεκτρικό φορτίο είναι ακίνητο.
- β. όταν ένα ηλεκτρικό φορτίο κινείται ευθύγραμμα και ομαλά.
- γ. όταν ένα ηλεκτρικό φορτίο επιταχύνεται.
- δ. από σταθερό μαγνητικό πεδίο.

43. Κατά τη συμβολή δύο κυμάτων που δημιουργούνται στην επιφάνεια υγρού από δύο σύγχρονες πηγές Α και Β, παρατηρείται ταλάντωση με μέγιστο πλάτος στα σημεία Ο της επιφάνειας, που η διαφορά $OA - OB$ είναι

- α. $(2k+1)\lambda/2$, β. $k\lambda/2$ γ. $k\lambda$ δ. $3k\lambda/4$

44. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα

- α. διαδίδονται σε όλα τα υλικά με την ίδια ταχύτητα.
- β. έχουν στο κενό την ίδια συχνότητα.
- γ. διαδίδονται στο κενό με την ίδια ταχύτητα.
- δ. είναι διαμήκη.

45. Μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών στάσιμου κύματος τα σημεία του ελαστικού μέσου

- α. έχουν το ίδιο πλάτος ταλάντωσης.
- β. έχουν την ίδια φάση.
- γ. έχουν την ίδια ταχύτητα ταλάντωσης.
- δ. είναι ακίνητα.

46. Η ταχύτητα διάδοσης ενός μηχανικού κύματος εξαρτάται από

- α. το μήκος κύματος.
- β. τις ιδιότητες του μέσου διάδοσης.
- γ. τη συχνότητα του κύματος.
- δ. το πλάτος του κύματος.

47. Στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα που διαδίδονται στο κενό, ο λόγος της έντασης E του ηλεκτρικού πεδίου προς την ένταση B του μαγνητικού πεδίου ισούται με

- α. c^2
- β. c
- γ. $1/c$
- δ. $1/c^2$

όπου c η ταχύτητα του φωτός στο κενό.

48. Μονοχρωματική δέσμη φωτός εισέρχεται (από το κενό) σε γυάλινη πλάκα με δείκτη διάθλασης 1,5. Της δέσμης αυτής μέσα στο γυαλί

- α. το μήκος κύματος θα αυξηθεί.
- β. η συχνότητα θα αυξηθεί.
- γ. η συχνότητα θα μειωθεί.
- δ. το μήκος κύματος θα μειωθεί.

49. Σε αρμονικό ηλεκτρομαγνητικό κύμα που διαδίδεται με ταχύτητα u , το διάνυσμα έντασης του ηλεκτρικού πεδίου είναι και το διάνυσμα έντασης του μαγνητικού πεδίου είναι \vec{B} . Θα ισχύει:

- α. $\vec{E} \perp \vec{B}$, $\vec{E} \perp \vec{v}$, $\vec{B} \parallel \vec{v}$.
- β. $\vec{E} \perp \vec{B}$, $\vec{E} \perp \vec{v}$, $\vec{B} \perp \vec{v}$.
- γ. $\vec{E} \parallel \vec{B}$, $\vec{E} \perp \vec{v}$, $\vec{B} \perp \vec{v}$.
- δ. $\vec{E} \parallel \vec{B}$, $\vec{E} \parallel \vec{v}$, $\vec{B} \parallel \vec{v}$.

50. Μονοχρωματική ακτινοβολία προσπίπτει πλάγια στη διαχωριστική επιφάνεια γυαλιού και αέρα προερχόμενη από το γυαλί. Κατά ένα μέρος ανακλάται και κατά ένα μέρος διαθλάται. Τότε :

- α. η γωνία ανάκλασης είναι μεγαλύτερη από τη γωνία πρόσπτωσης.
- β. το μήκος κύματος της ακτινοβολίας στον αέρα μειώνεται.
- γ. η γωνία διάθλασης είναι μεγαλύτερη από τη γωνία πρόσπτωσης.
- δ. η προσπίπτουσα, η διαθλώμενη και η ανακλώμενη ακτίνα δεν βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο.

51. Τα ραντάρ χρησιμοποιούν

- α. υπεριώδη ακτινοβολία. β. μικροκύματα. γ. ακτίνες X. δ. ακτίνες γ.

52. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα

- α. διαδίδονται σε όλα τα υλικά με την ίδια ταχύτητα.
- β. έχουν στο κενό την ίδια συχνότητα.
- γ. διαδίδονται στο κενό με την ίδια ταχύτητα.
- δ. είναι διαμήκη.

ΣΩΣΤΟ Η ΛΑΘΟΣ

1. Το διάγραμμα της συνάρτησης $y=A\eta\mu 2\pi(t/T-\text{σταθ})$ είναι στιγμιότυπο κύματος.
2. Ένα εγκάρσιο μηχανικό κύμα είναι αδύνατο να διαδίδεται στα αέρια.
3. Διαμήκη ονομάζονται τα κύματα στα οποία τα σημεία του ελαστικού μέσου ταλαντώνονται στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος.
4. Στα διαμήκη κύματα τα σημεία του ελαστικού μέσου ταλαντώνονται κάθετα στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος.
5. Στα διαμήκη κύματα όλα τα σημεία του ελαστικού μέσου ταλαντώνονται παράλληλα στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος.
6. Τα διαμήκη κύματα διαδίδονται μόνο στα στερεά σώματα.
7. Κατά τη διάδοση ενός κύματος μεταφέρεται ενέργεια και ορμή από μια περιοχή του υλικού μέσου σε άλλη, αλλά δεν μεταφέρεται
8. Τα μηχανικά κύματα μεταφέρουν ενέργεια και ύλη.
9. Κατά τη διάδοση ενός κύματος σ' ένα ελαστικό μέσο μεταφέρεται ενέργεια και ορμή.
10. Κατά τη διάδοση ενός κύματος μεταφέρεται ενέργεια από το ένα σημείο του μέσου στο άλλο, όχι όμως ορμή και ύλη.
11. Κατά τη διάδοση ενός κύματος μεταφέρεται ενέργεια από ένα σημείο στο άλλο, αλλά δεν μεταφέρεται ούτε ύλη, ούτε ορμή
12. Μήκος κύματος λ είναι η απόσταση στην οποία διαδίδεται το κύμα σε χρόνο μιας περιόδου.
13. Η απόσταση στην οποία διαδίδεται ένα κύμα σε χρόνο μιας ονομάζεται μήκος κύματος.
14. Η ταχύτητα με την οποία διαδίδεται ένα κύμα σε ένα μέσον, εξαρτάται μόνο από τις ιδιότητες του μέσου που διαταράσσεται, και όχι από το πόσο ισχυρή είναι η διαταραχή.
15. Η ταυτόχρονη διάδοση δύο ή περισσότερων κυμάτων στην ίδια περιοχή ενός ελαστικού μέσου ονομάζεται συμβολή.
16. Σύμφωνα με την αρχή της επαλληλίας, η συνεισφορά κάθε κύματος στην απομάκρυνση κάποιου σημείου του μέσου εξαρτάται από την ύπαρξη του άλλου κύματος.
17. Δυο πηγές εκπέμπουν κύματα με το ίδιο μήκος κύματος. Για να παρατηρηθεί το φαινόμενο συμβολής των κυμάτων αυτών σε τυχαίο σημείο, θα πρέπει οι πηγές να είναι οπωσδήποτε σύγχρονες.
18. Το αποτέλεσμα της συμβολής δύο όμοιων κυμάτων στην επιφάνεια υγρού είναι ότι όλα τα σημεία της επιφάνειας είτε παραμένουν διαρκώς ακίνητα είτε ταλαντώνονται με μέγιστο πλάτος.
19. Τα σημεία που πάλλονται με μέγιστο πλάτος ταλάντωσης σε ένα στάσιμο κύμα ονομάζονται
20. Με τα στάσιμα κύματα μεταφέρεται ενέργεια από το ένα σημείο του μέσου σε άλλο σημείο του ίδιου μέσου.
21. Σε στάσιμο κύμα τα σημεία του μέσου που ταλαντώνονται, διέρχονται ταυτόχρονα από τη θέση ισορροπίας τους.

- 22.** Σε ένα στάσιμο κύμα τα σημεία με μηδενικό πλάτος ταλάντωσης ονομάζονται δεσμοί του στάσιμου κύματος.
- 23.** Σε στάσιμο κύμα, μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών, όλα τα σημεία έχουν την ίδια φάση.
- 24.** Όταν ευθύγραμμος αγωγός διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα, τότε γύρω του παράγεται ηλεκτρομαγνητικό κύμα.
- 25.** Αιτία δημιουργίας ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος είναι η κίνηση ηλεκτρικών φορτίων.
- 26.** Κατά την επιταχυνόμενη κίνηση ηλεκτρικών φορτίων εκπέμπονται ηλεκτρομαγνητικά κύματα.
- 27.** Η αιτία δημιουργίας του κύματος είναι η επιταχυνόμενη κίνηση ηλεκτρικών φορτίων.
- 28.** Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα είναι εγκάρσια.
- 29.** Ένα φορτίο που κινείται με σταθερή ταχύτητα στο κενό εκπέμπει διαμήκεις ηλεκτρομαγνητικό κύμα.
- 30.** Κατά τη διάδοση ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος δεν διαδίδεται ενέργεια.
- 31.** Το ηλεκτρικό και το μαγνητικό πεδίο ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος κοντά στην κεραία έχουν διαφορά φάσης μηδέν.
- 32.** Τα ραδιοκύματα διαδίδονται στο κενό με ταχύτητα μικρότερη από την ταχύτητα διάδοσης του φωτός.
- 33.** Τα ραδιοκύματα εκπέμπονται από ραδιενεργούς πυρήνες.
- 34.** Η επιλογή ενός σταθμού στο ραδιόφωνο στηρίζεται στο φαινόμενο του συντονισμού.
- 35.** Τα μικροκύματα παράγονται από ηλεκτρονικά κυκλώματα.
- 36.** Το όζον της στρατόσφαιρας απορροφά κατά κύριο λόγο την επικίνδυνη υπεριώδη ακτινοβολία.
- 37.** Το όζον της ατμόσφαιρας απορροφά την επικίνδυνη υπεριώδη ακτινοβολία.
- 38.** Η μονοχρωματική ακτινοβολία με μήκος κύματος 500 nm στο κενό είναι ορατή.
- 39.** Το μήκος κύματος του ορατού φωτός στο κενό κυμαίνεται από 400nm έως 700nm.
- 40.** Το ορατό φως είναι μέρος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας την οποία ανιχνεύει το ανθρώπινο μάτι.
- 41.** Ο λόγος της ταχύτητας του φωτός στο υλικό προς την ταχύτητα του φωτός στο κενό ονομάζεται δείκτης διάθλασης του υλικού.
- 42.** Ο δείκτης διάθλασης ενός οπτικού υλικού είναι πάντα μικρότερος της μονάδας.
- 43.** Οι νόμοι της διάθλασης ισχύουν και για μηχανικά κύματα.
- 44.** Ένα κατεργασμένο διαμάντι (με πολλές έδρες), που περιβάλλεται από αέρα, λαμπροκοπά στο φως επειδή έχει μεγάλη κρίσιμη γωνία.
- 45.** Το μήκος κύματος μιας μονοχρωματικής ακτινοβολίας μειώνεται όταν αυτή περνά από ένα διαφανές μέσο (π.χ. γυαλί) στον αέρα.
- 46.** Το φαινόμενο στο οποίο παράλληλες φωτεινές ακτίνες μετά την ανάκλασή τους σε κάποια επιφάνεια δεν είναι πια παράλληλες, ονομάζεται

47. Διάχυση ονομάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο, μετά από ανάκλαση δέσμης παράλληλων ακτίνων, οι ανακλώμενες ακτίνες δεν είναι πια παράλληλες μεταξύ τους.
48. Κατά την ανάκλαση η προσπίπτουσα ακτίνα, η ανακλώμενη και η κάθετη στην επιφάνεια στο σημείο πρόσπτωσης βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο.
49. Όταν μονοχρωματικό φως διέρχεται από ένα μέσο σε κάποιο άλλο με δείκτη διάθλασης $n_1 \neq n_2$, το μήκος κύματος της ακτινοβολίας είναι το ίδιο στα δύο μέσα.
50. Το φαινόμενο της ολικής εσωτερικής ανάκλασης μπορεί να συμβεί όταν το φως μεταβαίνει από μέσο με μικρότερο δείκτη διάθλασης σε μέσο με μεγαλύτερο δείκτη διάθλασης.
51. Κατά την είσοδο μονοχρωματικής ακτίνας φωτός από τον αέρα στο νερό είναι δυνατόν να επιτευχθεί ολική ανάκλαση.
52. Στα στάσιμα κύματα, τα σημεία που παρουσιάζουν μέγιστο πλάτος ταλάντωσης ονομάζονται κοιλίες.
53. Όλα τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα στο κενό διαδίδονται με την ίδια ταχύτητα.
54. Στα εγκάρσια μηχανικά κύματα τα σημεία του ελαστικού μέσου ταλαντώνονται παράλληλα στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος.
55. Ο δείκτης διάθλασης n ενός οπτικού υλικού είναι μεγαλύτερος της μονάδας.
56. Στη διεύθυνση διάδοσης ενός αρμονικού κύματος κάποια σημεία του ελαστικού μέσου παραμένουν συνεχώς ακίνητα.
57. Τα διαμήκη μηχανικά κύματα διαδίδονται σε στερεά, υγρά και αέρια.
58. Η ταχύτητα διάδοσης ενός ηχητικού κύματος εξαρτάται από τη συχνότητά του.
59. Το φαινόμενο της διάθλασης παρατηρείται μόνο στα μηχανικά κύματα.
60. Στο φαινόμενο της διάχυσης, οι ανακλώμενες ακτίνες είναι παράλληλες μεταξύ τους.
61. Η μονοχρωματική ακτινοβολία μήκους κύματος 500nm είναι ορατή.
62. Ο δείκτης διάθλασης ενός υλικού δεν εξαρτάται από την ταχύτητα του φωτός στο υλικό αυτό.
63. Στα άκρα της χορδής μιας κιθάρας δημιουργούνται πάντα κοιλίες στάσιμου κύματος.
64. Οι ακτίνες Χ έχουν μικρότερες συχνότητες από τις συχνότητες των ραδιοκυμάτων.
65. Σε ένα στάσιμο κύμα, τα σημεία που βρίσκονται μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών έχουν φάσεις που διαφέρουν κατά π .
66. Όταν αγωγός διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα σταθερής έντασης, τότε εκπέμπεται ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.
67. Όταν σε μια ελαστική χορδή δημιουργείται στάσιμο κύμα, τότε όλα τα σημεία της χορδής διέρχονται ταυτόχρονα από τη θέση ισορροπίας τους.
68. Οι ακτίνες γ έχουν μήκος κύματος της τάξεως των μερικών mm.
69. Η αρχή της επαλληλίας δεν ισχύει στα κύματα που δημιουργούνται από μια έκρηξη.
70. Ένα ακίνητο ηλεκτρικό φορτίο εκπέμπει ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.
71. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα διαδίδονται στο κενό με τη μέγιστη δυνατή ταχύτητα.
72. Τα διαμήκη κύματα διαδίδονται τόσο στα στερεά όσο και στα υγρά και τα αέρια.

73. Ορισμένοι ραδιενεργοί πυρήνες εκπέμπουν ακτίνες γ .

74. Στα στάσιμα κύματα μεταφέρεται ενέργεια από το ένα σημείο του μέσου στο άλλο.

ΘΕΜΑ 2^ο:

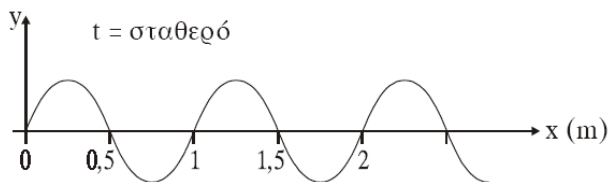
1. Πηγή O αρχίζει να ταλαντώνεται με εξίσωση $y=A\eta\mu\omega t$ σε γραμμικό ελαστικό μέσο. Το παραγόμενο αρμονικό κύμα διαδίδεται κατά τη θετική φορά του άξονα Ox.



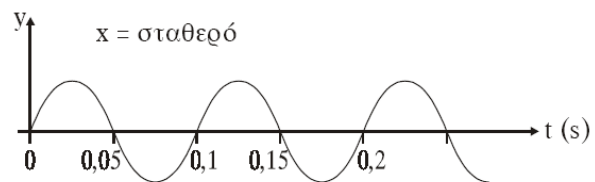
Τα σημεία A, B που φαίνονται στο σχήμα απέχουν από την πηγή O αποστάσεις x_A , x_B και οι φάσεις τους την ίδια χρονική στιγμή είναι αντίστοιχα φ_A , φ_B . Ποιο από τα δύο ισχύει;

α. $\varphi_A < \varphi_B$ **β.** $\varphi_A > \varphi_B$.

2. Το σχήμα 1 παριστάνει στιγμιότυπο εγκάρσιου αρμονικού κύματος, ενώ το σχήμα 2 παριστάνει την κατακόρυφη απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας ενός δεδομένου σημείου του ελαστικού μέσου, στο οποίο διαδίδεται το παραπάνω κύμα, σε συνάρτηση με το χρόνο.



Σχήμα 1

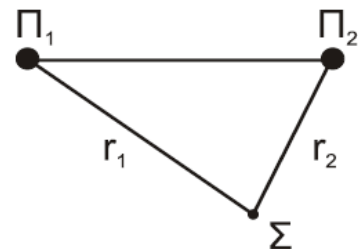


Σχήμα 2

Από τη μελέτη των δύο σχημάτων προκύπτει ότι η ταχύτητα διάδοσης του κύματος είναι:

α. 0,1 m/s . **β.** 1 m/s. **γ.** 10 m/s .

3. Δύο αρμονικά εγκάρσια κύματα, που διαδίδονται σε επιφάνεια νερού, έχουν την ίδια συχνότητα και το ίδιο πλάτος. Τα κύματα βρίσκονται σε φάση και ξεκινούν ταυτόχρονα από τις πηγές Π_1 και Π_2 . Τα κύματα φτάνουν σε σημείο Σ που απέχει απόσταση r_1 από την πηγή Π_1 και απόσταση r_2 από την πηγή Π_2 , όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.



α. Τί εννοούμε με τον όρο ενίσχυση του κύματος στο σημείο Σ ;

β. Ποια σχέση καθορίζει τη θέση των σημείων στα οποία έχουμε ενισχυτική συμβολή;

γ. Τί εννοούμε με τον όρο απόσβεση του κύματος σε σημείο Σ ;

δ. Ποια σχέση καθορίζει τη θέση των σημείων στα οποία έχουμε απόσβεση;

4. Δύο σύμφωνες πηγές (1) και (2) δημιουργούν στην επιφάνεια υγρού εγκάρσια αρμονικά κύματα με πλάτος A και μήκος κύματος $\lambda = 4 \text{ cm}$. Σημείο M της επιφάνειας του υγρού απέχει $r_1 = 17 \text{ cm}$ από την πηγή (1) και $r_2 = 9 \text{ cm}$ από την πηγή (2).

Το πλάτος της ταλάντωσης στο σημείο M λόγω συμβολής είναι ίσο με

α. 0. β. $\sqrt{2}A$. γ. $2A$.

5. Κατά μήκος ευθείας $x'x$ βρίσκονται στις θέσεις K και Λ δύο σημειακές πηγές Π_1 και Π_2 παραγωγής μηχανικών αρμονικών κυμάτων. Η εξίσωση που περιγράφει τις απομακρύνσεις τους από τη θέση ισορροπίας τους σε συνάρτηση με το χρόνο είναι $y=A\eta\omega t$. Η απόσταση $(K\Lambda)$ είναι 6cm . Το μήκος κύματος των παραγόμενων κυμάτων είναι 4cm . Σε σημείο Σ της ευθείας $x'x$, το οποίο δεν ανήκει στο ευθύγραμμο τμήμα $K\Lambda$ και δεν βρίσκεται κοντά στις πηγές, το πλάτος ταλάντωσής του A' θα είναι

α. $A'=2A$ β. $A'=0$. γ. $0 < A' < 2A$

6. Στην επιφάνεια υγρού συμβάλλουν δύο όμοια κύματα που δημιουργούνται από δύο σύγχρονες αρμονικές πηγές. Σε σημείο Φ που απέχει από τις δύο πηγές αποστάσεις r_1 και r_2 έχουμε ενίσχυση όταν:

α. $|r_1 - r_2| = (2N + \frac{1}{2})\lambda$

β. $|r_1 - r_2| = N\lambda$

γ. $|r_1 - r_2| = (2N + 1) \frac{\lambda}{2}$

όπου $N = 0, 1, 2, \dots, \lambda$ το μήκος κύματος.

7. Δύο σύγχρονες σημειακές πηγές Π_1 και Π_2 δημιουργούν εγκάρσια αρμονικά κύματα πλάτους A και συχνότητας 4Hz , τα οποία διαδίδονται στην επιφάνεια ενός υγρού με ταχύτητα 20cm/s . Ένα σημείο που απέχει από τις δύο πηγές αποστάσεις $r_1=17\text{cm}$ και $r_2=12\text{cm}$ αντίστοιχα

α. ταλαντώνεται με πλάτος A .

β. ταλαντώνεται με πλάτος $2A$.

γ. παραμένει ακίνητο.

8. Στη χορδή μιας κιθάρας δημιουργείται στάσιμο κύμα συχνότητας f_1 . Το στάσιμο κύμα έχει τέσσερις δεσμούς, δύο στα άκρα της χορδής και δύο μεταξύ αυτών. Στην ίδια χορδή, με άλλη διέγερση, δημιουργείται άλλο στάσιμο κύμα συχνότητας f_2 , που έχει εννέα συνολικά δεσμούς, δύο στα άκρα της χορδής και 7 μεταξύ αυτών.

Η συχνότητα f_2 είναι ίση με:

α. $4/3 f_1$

β. $8/3 f_1$.

γ. $5/3 f_1$.

9. Δίνονται τα πιο κάτω ζεύγη εξισώσεων όπου E η ένταση ηλεκτρικού πεδίου και B η ένταση μαγνητικού πεδίου:

α. $E = 75 \eta\mu 2\pi (12 \cdot 10^{10} t - 4 \cdot 10^4 x)$

$B = 25 \cdot 10^{-8} \eta\mu 2\pi (12 \cdot 10^{10} t - 4 \cdot 10^4 x)$ (SI)

β. $E = 300 \eta\mu 2\pi (6 \cdot 10^{10} t - 2 \cdot 10^2 x)$

$B = 100 \cdot 10^{-8} \eta\mu 2\pi (6 \cdot 10^{10} t - 2 \cdot 10^2 x)$ (SI)

γ. $E = 150 \eta\mu 2\pi (9 \cdot 10^{10} t - 3 \cdot 10^2 x)$

$B = 50 \cdot 10^{-8} \eta\mu 2\pi (9 \cdot 10^{10} t + 3 \cdot 10^2 x)$ (SI)

Ποιο από τα παραπάνω ζεύγη περιγράφει ηλεκτρομαγνητικό κύμα που διαδίδεται στο κενό;

Δίνεται η ταχύτητα του φωτός στο κενό $c = 3 \cdot 10^8$ m/s

10. Σε αρμονικό ηλεκτρομαγνητικό κύμα που διαδίδεται στο κενό το ηλεκτρικό πεδίο περιγράφεται στο S.I από την εξίσωση $E = 30 \eta\mu 2\pi (6 \cdot 10^{10} t - 2 \cdot 10^2 x)$. Να εξετάσετε αν το μαγνητικό πεδίο του παραπάνω ηλεκτρομαγνητικού κύματος περιγράφεται στο S.I από την εξίσωση $B = 10^{-7} \eta\mu 2\pi (6 \cdot 10^{10} t - 2 \cdot 10^2 x)$.

Δίνεται: ταχύτητα του φωτός στο κενό $c_0 = 3 \cdot 10^8$ m/s.

11. Να εξετάσετε αν η παρακάτω εξίσωση:

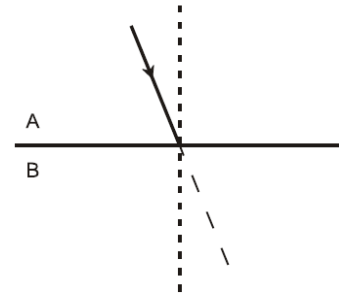
$E = 75 \eta\mu 2\pi (12 \cdot 10^{10} t - 4 \cdot 10^4 x)$ περιγράφει το ηλεκτρικό πεδίο ενός αρμονικού ηλεκτρομαγνητικού κύματος που διαδίδεται στο κενό. Όλα τα μεγέθη εκφράζονται στο S.I. (ταχύτητα του φωτός στο κενό $c = 3 \cdot 10^8$ m/s) .

12. Η εξίσωση που περιγράφει το ηλεκτρικό πεδίο ενός αρμονικού ηλεκτρομαγνητικού κύματος που διαδίδεται σε υλικό μέσο με δείκτη διάθλασης n είναι: $E = 100 \eta\mu 2\pi (12 \cdot 10^{12} t - 6 \cdot 10^4 x)$ (όλα τα μεγέθη στο S.I.).

Αν η ταχύτητα του φωτός στο κενό είναι $3 \cdot 10^8$ m/s, ο δείκτης διάθλασης του υλικού είναι:

α. 1,2 β. 1,5 γ. 2

13. Ακτίνα μονοχρωματικού φωτός που διαδίδεται στο οπτικό μέσο A με δείκτη διάθλασης n_A προσπίπτει με γωνία μικρότερη της κρίσιμης στη διαχωριστική επιφάνεια με άλλο διαφανές οπτικό μέσο B με δείκτη διάθλασης n_B , όπου $n_B < n_A$.



A. Να μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιό σας και να σχεδιάσετε τη διαθλωμένη ακτίνα.

B. Ποια από τις δύο γωνίες είναι μεγαλύτερη;

α. η γωνία προσπτώσεως,

β. η γωνία διαθλάσεως.

14. Μονοχρωματική ακτινοβολία μήκους κύματος λ_0 περνάει από τον αέρα (κενό) σε διαφανές μέσο. Να εξηγήσετε, γιατί το μήκος κύματος της ακτινοβολίας στο μέσο αυτό δεν μπορεί να αυξηθεί.

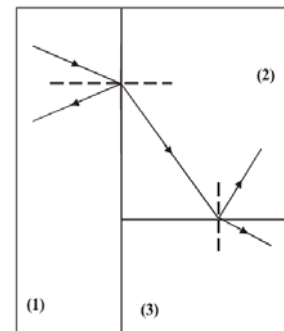
15. Μονοχρωματική ακτινοβολία που διαδίδεται στο γυαλί προσπίπτει στη διαχωριστική επιφάνεια του γυαλιού με τον αέρα, με γωνία πρόσπτωσης θ τέτοια ώστε $\eta\mu\theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$. Ο δείκτης διάθλασης του γυαλιού είναι $n_\alpha = \sqrt{2}$. Η ακτινοβολία θα:

α. διαθλαστεί και θα εξέλθει στον αέρα.

β. κινηθεί παράλληλα προς τη διαχωριστική επιφάνεια.

γ. ανακλαστεί ολικά από τη διαχωριστική επιφάνεια.

16. Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνεται η πορεία μιας ακτίνας μονοχρωματικού φωτός η οποία διέρχεται από τρία διαφανή υλικά (1), (2) και (3), με δείκτες διάθλασης n_1 , n_2 και n_3 αντίστοιχα. Ποια σχέση ικανοποιούν οι δείκτες διάθλασης;



α. $n_3 > n_2 > n_1$

β. $n_3 = n_2 > n_1$

γ. $n_1 > n_2 > n_3$

17. Μονοχρωματική ακτινοβολία με μήκος κύματος λ_0 στο κενό περνάει από το μέσον α με δείκτη διάθλασης n_α στο μέσον β με δείκτη διάθλασης n_β προσπίπτοντας κάθετα στη διαχωριστική επιφάνεια των δύο μέσων. Αν $n_\alpha = 2n_\beta$, τότε το μήκος κύματος λ_β της ακτινοβολίας στο μέσον β και το μήκος κύματος λ_α της ακτινοβολίας στο μέσο α ικανοποιούν τη σχέση

α. $\lambda_\beta = \lambda_\alpha / 2$.

β. $\lambda_\beta = 2\lambda_\alpha$.

γ. $\lambda_\beta = 4\lambda_\alpha$.

18. Ημιτονοειδές κύμα με μήκος κύματος λ_1 διαδίδεται σε ένα μέσο με ταχύτητα u_1 . Όταν το κύμα εισέλθει σε δεύτερο μέσο διαδίδεται με ταχύτητα u_2 ($u_2 \neq u_1$). Το μήκος κύματος στο δεύτερο μέσο θα είναι

α. $\lambda_2 = \lambda_1(u_2/u_1)$. β. $\lambda_2 = \lambda_1(u_1/u_2)$. γ. $\lambda_2 = \lambda_1$.

19. Μονοχρωματική ακτίνα φωτός προσπίπτει στη διαχωριστική επιφάνεια μεταξύ γυαλιού και αέρα προερχόμενη από το γυαλί. Αν η ταχύτητα διάδοσης της ακτίνας στο γυαλί είναι u και στον αέρα c ($u \neq c$), τότε για την κρίσιμη γωνία θ_{crit} ισχύει η σχέση

α. $\eta\mu\theta_{crit} = \frac{c}{u}$ β. $\eta\mu\theta_{crit} = \frac{u}{c}$ γ. $\eta\mu\theta_{crit} = \frac{u^2}{c^2}$.

20. Κολυμβητής βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας και παρατηρεί τον ήλιο.

* Ήλιος



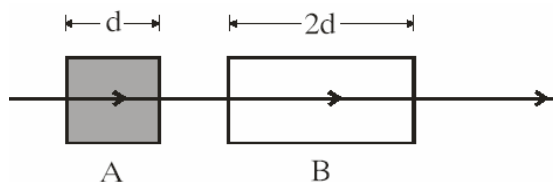
Η θέση που τον βλέπει είναι

- α. πιο ψηλά από την πραγματική του θέση.
- β. ίδια με την πραγματική του θέση.
- γ. πιο χαμηλά από την πραγματική του θέση.

21. Στη διαχωριστική επιφάνεια του υλικού A με τον αέρα, για την οριακή γωνία ολικής ανάκλασης ισχύει $\eta\mu\theta_{crit}^{(A)} = 0,8$. Για το υλικό B στη διαχωριστική επιφάνειά του με τον αέρα, είναι $\eta\mu\theta_{crit}^{(B)} = 0,2$. Τα υλικά A και B είναι οπτικά πυκνότερα από τον αέρα. Τότε:

- α. Το υλικό A είναι οπτικά πυκνότερο του B και στη διαχωριστική τους επιφάνεια ισχύει $\eta\mu\theta_{crit}^{(AB)} = 0,25$
- β. Το υλικό B είναι οπτικά πυκνότερο του A και στη διαχωριστική τους επιφάνεια ισχύει $\eta\mu\theta_{crit}^{(AB)} = 0,25$
- γ. Το υλικό A είναι οπτικά πυκνότερο του B και στη διαχωριστική τους επιφάνεια ισχύει $\eta\mu\theta_{crit}^{(AB)} = 0,6$
- δ. Το υλικό B είναι οπτικά πυκνότερο του A και στη διαχωριστική τους επιφάνεια ισχύει $\eta\mu\theta_{crit}^{(AB)} = 0,6$

22. Μονοχρωματική ακτινοβολία με μήκος κύματος λ_0 στο κενό, διαπερνά κάθετα δύο πλακίδια A και B, όπως φαίνεται στο σχήμα. Τα δύο πλακίδια βρίσκονται στο κενό.

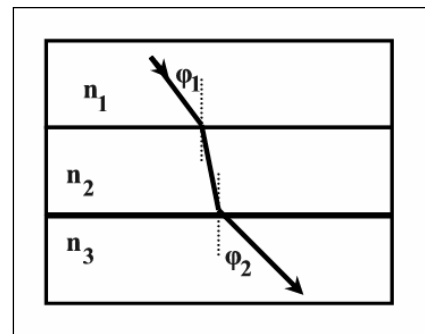


Το πάχος του πλακιδίου B είναι διπλάσιο από το πάχος του πλακιδίου A και η ακτινοβολία τα διαπερνά σε ίσους χρόνους. Αν λ_A και λ_B είναι τα μήκη κύματος αυτής της ακτινοβολίας μέσα στα πλακίδια A και B αντίστοιχα, τότε

$$\alpha. \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = 2 \quad \beta. \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{1}{2} \quad \gamma. \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{1}{4}$$

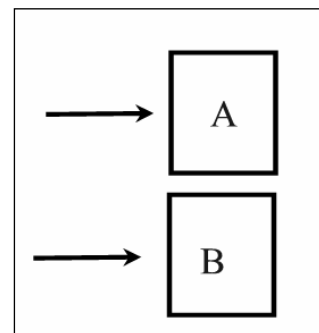
23. Ένα στάσιμο κύμα περιγράφεται από την εξίσωση $y = 10 \square \sin(\pi x/4), \eta\mu(2\pi t)$, όπου τα x, y είναι σε cm και το t σε s. Το μήκος κύματος των δύο κυμάτων που συμβάλλουν για να δημιουργήσουν το στάσιμο κύμα είναι:
α. 2 cm **β.** 4 cm **γ.** 8 cm .

24. Μονοχρωματική ακτίνα μεταβαίνει από τον αέρα στο γυαλί και η γωνία πρόσπτωσης είναι 45° . Η γωνία διάθλασης θα είναι:
α. μεγαλύτερη από 45° .
β. μικρότερη από 45° .
γ. ίση με 45° .



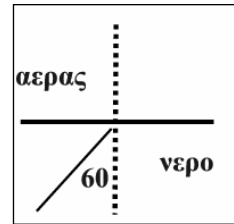
25. Λεπτή μονοχρωματική δέσμη φωτός διασχίζει διαδοχικά τα οπτικά μέσα (1), (2), (3), με δείκτες διάθλασης n_1, n_2, n_3 αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο σχήμα. Αν $\varphi_2 > \varphi_1$, τότε :
α. $n_1 = n_3$ **β.** $n_1 < n_3$ **γ.** $n_1 > n_3$

26. Στο σχήμα φαίνονται δύο όμοια διαφανή πλακίδια A, B σχήματος ορθογωνίου παραλληλεπίπεδου με δείκτες διάθλασης n_A, n_B αντίστοιχα, όπου $n_A > n_B$. Στα πλακίδια προσπίπτουν συγχρόνως δύο όμοιες μονοχρωματικές δέσμες φωτός.
α. Πρώτα εξέρχεται η δέσμη από το πλακίδιο A.
β. Πρώτα εξέρχεται η δέσμη από το πλακίδιο B.
γ. Οι δύο δέσμες εξέρχονται ταυτόχρονα.



27. Στην ελεύθερη επιφάνεια ενός υγρού δύο σύγχρονες πηγές αρμονικών κυμάτων εκτελούν κατακόρυφες ταλαντώσεις με συχνότητα f και δημιουργούν εγκάρσια κύματα ίδιου πλάτους A . Ένα σημείο Σ της επιφάνειας του υγρού ταλαντώνεται εξ αιτίας της συμβολής των δύο κυμάτων με πλάτος $2A$. Αν οι δύο πηγές εκτελέσουν ταλάντωση με συχνότητα $2f$ και με το ίδιο πλάτος A , τότε το σημείο Σ θα
α. ταλαντωθεί με πλάτος $2A$.
β. ταλαντωθεί με πλάτος $4A$.
γ. παραμένει ακίνητο.

28. Μονοχρωματική ακτίνα φωτός προερχόμενη από το νερό προσπίπτει με γωνία 60° στη διαχωριστική επιφάνεια νερού και αέρα, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Η ακτίνα μετά την πρόσπτωσης της στη διαχωριστική επιφάνεια

α. εξέρχεται στον αέρα.

β. δεν εξέρχεται στον αέρα.

γ. κινείται παράλληλα προς τη διαχωριστική επιφάνεια.

Δίνονται: ο δείκτης διάθλασης του νερού για αυτήν την ακτινοβολία $n_v=4/3$, ο δείκτης διάθλασης του αέρα $n_a=1$, το $\eta_{50^\circ}=0,75$ και το $\eta_{60^\circ}=0,87$

29. Οι παρακάτω εξισώσεις περιγράφουν ένα μεταβαλλόμενο ηλεκτρικό και ένα μεταβαλλόμενο μαγνητικό πεδίο αντίστοιχα

$$E = 3 \cdot 10^2 \eta \mu 2\pi(8 \cdot 10^{11} t - 4 \cdot 10^3 x) \text{ (S.I.)} \quad B = 10^{-6} \eta \mu 2\pi(8 \cdot 10^{11} t - 4 \cdot 10^3 x) \text{ (S.I.)}$$

Οι εξισώσεις αυτές

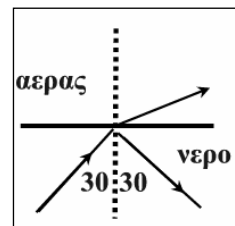
α. μπορεί να περιγράψουν ένα ηλεκτρομαγνητικό (H/M) κύμα που διαδίδεται στο κενό.

β. μπορεί να περιγράψουν ένα H/M κύμα που διαδίδεται σε ένα υλικό.

γ. δεν μπορεί να περιγράψουν ένα H/M κύμα.

Δίνεται η ταχύτητα του φωτός στο κενό $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

30. Μονοχρωματική ακτίνα φωτός διαδίδεται στο νερό και προσπίπτει στην ελεύθερη επιφάνειά του με γωνία 30° . Η ακτίνα εξέρχεται στον αέρα, όπως φαίνεται στο σχήμα. Αν u είναι η ταχύτητα του φωτός στο νερό και c στον αέρα, τότε ισχύει

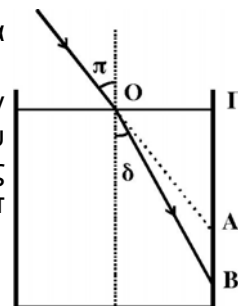


α. $u < 2c$, β. $u = 2c$, γ. $u > 2c$

Δίνεται ότι $\eta_{30^\circ} = 1/2$

31. Μονοχρωματική ακτίνα φωτός πέφτει στη διαχωριστική επιφάνεια υγρού και αέρα, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Η γωνία πρόσπτωσης είναι π , η γωνία διάθλασης είναι δ , το μήκος στην προέκταση της προσπίπτουσας ακτίνας μέχρι το κατακόρυφο τοίχωμα του δοχείου είναι OA και το μήκος στη διεύθυνση της διαθλώμενης ακτίνας μέχρι το τοίχωμα του δοχείου είναι OB . Αν η γωνία πρόσπτωσης π αυξάνεται, τότε ο λόγος OB/OA :



α. αυξάνεται, β. μειώνεται, γ. παραμένει σταθερός.

ΘΕΜΑ 3ο

1. Το σημείο Ο ομογενούς ελαστικής χορδής, τη χρονική στιγμή $t = 0$, αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με εξίσωση $y = 0,05\eta\mu 8\pi t$ (SI) κάθετα στη διεύθυνση της χορδής. Το κύμα που παράγεται διαδίδεται κατά τη θετική φορά του άξονα $x'x$, κατά μήκος της χορδής, που διέρχεται από το σημείο Ο με ταχύτητα μέτρου 20m/s.

α. Να βρεθεί ο χρόνος που χρειάζεται ένα υλικό σημείο του ελαστικού μέσου για να εκτελέσει μια πλήρη ταλάντωση.

β. Να βρεθεί το μήκος κύματος του αρμονικού κύματος.

γ. Να γραφεί η εξίσωση του ίδιου κύματος.

δ. Να βρεθεί το μέτρο της μέγιστης ταχύτητας με την οποία ταλαντώνεται ένα σημείο της χορδής.

(ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ 2002)

2. Εγκάρσιο αρμονικό κύμα πλάτους 0,08m και μήκους κύματος 2m διαδίδεται κατά τη θετική φορά σε οριζόντια ελαστική χορδή που εκτείνεται κατά τη διεύθυνση του άξονα $x'x$. Θεωρούμε ότι το σημείο της χορδής στη θέση $x = 0$ τη χρονική στιγμή $t = 0$ έχει μηδενική απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας του και θετική ταχύτητα. Η ταχύτητα διάδοσης του κύματος είναι 100 m/s .

α. Να υπολογίσετε τη συχνότητα με την οποία ταλαντώνονται τα σημεία της χορδής.

β. Να γράψετε την εξίσωση του κύματος στο S.I.

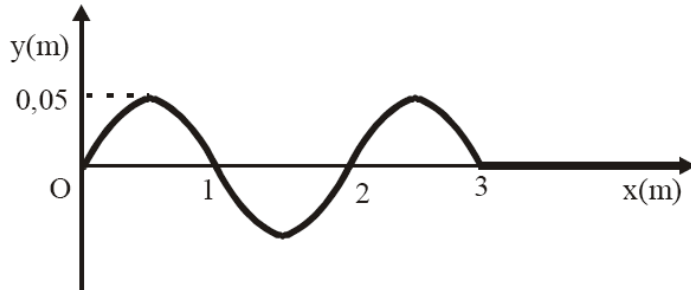
γ. Να υπολογίσετε την ενέργεια της ταλάντωσης στοιχειώδους τμήματος της χορδής μάζας 0,002 kg. (Να θεωρήσετε το στοιχειώδες τμήμα της χορδής ως υλικό σημείο).

δ. Έστω ότι στην παραπάνω χορδή διαδίδεται ταυτόχρονα άλλο ένα κύμα πανομοιότυπο με το προηγούμενο, αλλά αντίθετης φοράς, και δημιουργείται στάσιμο κύμα με κοιλία στη θέση $x = 0$. Να υπολογίσετε στο θετικό ημιάξονα τη θέση του 11^{ου} δεσμού του στάσιμου κύματος από τη θέση $x = 0$.

Δίνεται: $\pi^2 = 10$.

(ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2003)

3. Η πηγή κύματος Ο αρχίζει τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους $A = 0,05$ m. Το αρμονικό κύμα που δημιουργείται διαδίδεται κατά μήκος γραμμικού ομογενούς ελαστικού μέσου, κατά τον άξονα Οx. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται το στιγμιότυπο του κύματος μετά από χρόνο $t_1 = 0,3$ s, κατά τον οποίο το κύμα έχει διαδοθεί σε απόσταση 3m.



α. Να βρείτε την ταχύτητα u διάδοσης του κύματος στο ελαστικό μέσο.

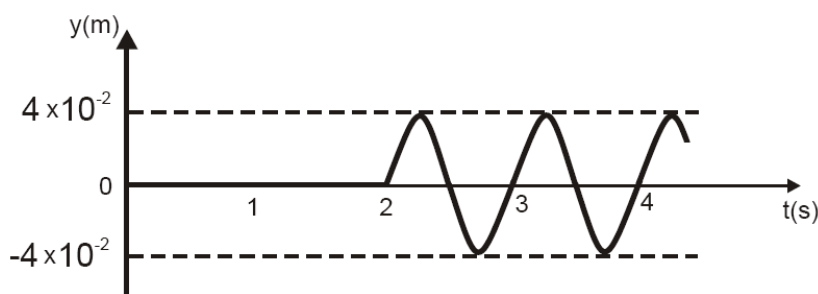
β. Να βρείτε την περίοδο T του αρμονικού κύματος.

γ. Να γράψετε την εξίσωση του αρμονικού κύματος.

δ. Να απεικονίσετε το στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή $t_2 = t_1 + \frac{T}{4}$.

(ΕΣΠΕΡΙΝΟ 2003)

4. Η πηγή Ο αρχίζει τη χρονική στιγμή $t=0$ να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, που περιγράφεται από την εξίσωση $y=A\eta\mu\omega t$. Το κύμα που δημιουργεί, διαδίδεται κατά μήκος γραμμικού ομογενούς ελαστικού μέσου και κατά τη θετική φορά. Ένα σημείο Σ απέχει από την πηγή Ο απόσταση 10m. Στη γραφική παράσταση που ακολουθεί φαίνεται η απομάκρυνση του σημείου Σ από τη θέση ισορροπίας του, σε συνάρτηση με το χρόνο.



A. Να υπολογίσετε:

1. Τη συχνότητα του κύματος.

2. Την ταχύτητα διάδοσης του κύματος.

3. Τη μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης του σημείου Σ.

B. Να γράψετε την εξίσωση αυτού του κύματος.

(Ομογενείς 2004)

5. Σε ένα σημείο μιας λίμνης, μια μέρα χωρίς αέρα, ένα σκάφος ρίχνει άγκυρα. Από το σημείο της επιφάνειας της λίμνης που πέφτει η άγκυρα ξεκινά εγκάρσιο κύμα. Ένας άνθρωπος που βρίσκεται σε βάρκα παρατηρεί ότι το κύμα φτάνει σ' αυτόν 50 s μετά την πτώση της άγκυρας. Το κύμα έχει ύψος 10 cm πάνω από την επιφάνεια της λίμνης, η απόσταση ανάμεσα σε δύο διαδοχικές κορυφές του κύματος είναι 1 m, ενώ μέσα σε χρόνο 5 s το κύμα φτάνει στη βάρκα 10 φορές. Να υπολογίσετε:

- α. Την περίοδο του κύματος που φτάνει στη βάρκα.
- β. Την ταχύτητα διάδοσης του κύματος.
- γ. Την απόσταση της βάρκας από το σημείο πτώσης της άγκυρας.
- δ. Τη μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης του ανθρώπου στη βάρκα.

(ΕΣΠΕΡΙΝΟ 2005)

6. Κατά μήκος ομογενούς γραμμικού ελαστικού μέσου που έχει τη διεύθυνση του άξονα x , όπως φαίνεται στο σχήμα, διαδίδεται εγκάρσιο αρμονικό κύμα, το οποίο περιγράφεται από την εξίσωση:

$$y = 0,05 \eta\mu 2\pi (2t - 5x) \text{ (S.I.)}$$

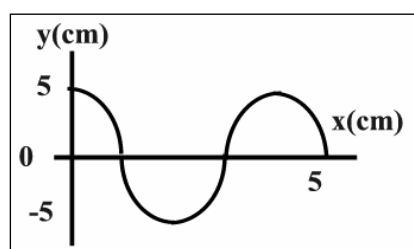
Να υπολογίσετε:

- α. τη συχνότητα και την ταχύτητα διάδοσης του κύματος.
- β. τη μέγιστη επιτάχυνση ταλάντωσης των σημείων του ελαστικού μέσου στο οποίο διαδίδεται το κύμα.
- γ. την απόσταση μεταξύ δύο σημείων του ελαστικού μέσου τα οποία βρίσκονται στον θετικό ημιάξονα Ox και παρουσιάζουν την ίδια χρονική στιγμή διαφορά φάσης $\frac{5\pi}{2}$ rad.
- δ. την ταχύτητα ταλάντωσης, τη χρονική στιγμή $t = 1,5$ s ενός σημείου του ελαστικού μέσου το οποίο βρίσκεται στον θετικό ημιάξονα Ox και απέχει από την αρχή O ($x=0$) απόσταση 0,3 m.

Δίνονται: $\pi = 3,14$ και $\pi^2 = 10$.

(Ομογενείς 2007)

7. Το άκρο O γραμμικού ομογενούς ελαστικού μέσου, που εκτείνεται κατά τη διεύθυνση του ημιάξονα Ox , αρχίζει να ταλαντώνεται τη στιγμή $t = 0$, σύμφωνα με την εξίσωση $y = A\eta\mu \frac{\pi}{2} t$ (y σε cm, t σε s). Το εγκάρσιο κύμα, που δημιουργείται, διαδίδεται κατά μήκος του γραμμικού ελαστικού μέσου. Κάποια χρονική στιγμή το στιγμιότυπο του κύματος απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα.



- α. Να βρείτε το μήκος κύματος και την περίοδο του κύματος.
- β. Να υπολογίσετε την ταχύτητα διάδοσης του κύματος.
- γ. Να γράψετε την εξίσωση του κύματος.
- δ. Να βρείτε την ενέργεια ενός πολύ μικρού τμήματος του ελαστικού μέσου μάζας $\Delta m = 8 \cdot 10^{-3}$ kg.

Δίνεται: $\pi \approx 10$.

(ΕΣΠΕΡΙΝΟ 2008)

8. Κατά μήκος του άξονα $X'X$ εκτείνεται ελαστική χορδή. Στη χορδή διαδίδεται εγκάρσιο αρμονικό κύμα. Η εγκάρσια απομάκρυνση ενός σημείου Π_1 της χορδής περιγράφεται από την εξίσωση:

$$y_1 = A\eta\mu 30\pi t \text{ (SI)}$$

ενώ η εγκάρσια απομάκρυνση ενός σημείου Π_2 , που βρίσκεται 6 cm δεξιά του σημείου Π_1 , περιγράφεται από την εξίσωση:

$$y_2 = A\eta\mu \left(30\pi t + \frac{\pi}{6} \right) \text{ (SI)}$$

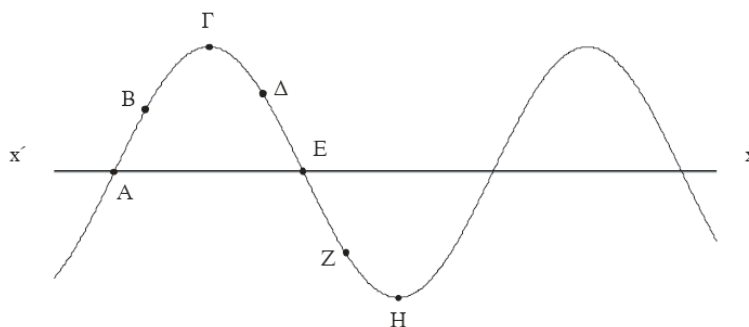
Η απόσταση μεταξύ των σημείων Π_1 και Π_2 είναι μικρότερη από ένα μήκος κύματος.

α. Ποια είναι η φορά διάδοσης του κύματος;

β. Ποια είναι η ταχύτητα διάδοσης του κύματος;

γ. Αν η ταχύτητα διάδοσης του κύματος είναι ίση με την μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης των σημείων της χορδής, να υπολογίσετε το πλάτος του κύματος.

δ. Στο σχήμα που ακολουθεί, απεικονίζεται ένα στιγμιότυπο του κύματος.



Εκείνη τη στιγμή σε ποια από τα σημεία A, B, Γ, Δ, E, Z και H η ταχύτητα ταλάντωσης είναι μηδενική και σε ποια είναι μέγιστη (κατ' απόλυτη τιμή); Ποια είναι η φορά της ταχύτητας ταλάντωσης των σημείων B, Δ και Z;

ε. Να γράψετε την εξίσωση του κύματος που όταν συμβάλλει με το προηγούμενο, δημιουργεί στάσιμο κύμα.

Δίνεται $\pi = 3,14$.

(ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ 2005)

9. Ένα τεντωμένο οριζόντιο σχοινί OA μήκους L εκτείνεται κατά τη διεύθυνση του άξονα x. Το άκρο του A είναι στερεωμένο ακλόνητα στη θέση $x=L$, ενώ το άκρο O που βρίσκεται στη θέση $x=0$ είναι ελεύθερο, έτσι ώστε με κατάλληλη διαδικασία να δημιουργείται στάσιμο κύμα με 5 συνολικά κοιλίες. Στη θέση $x=0$ εμφανίζεται κοιλία και το σημείο του μέσου στη θέση αυτή εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Τη χρονική στιγμή $t=0$ το σημείο $x=0$ βρίσκεται στη θέση μηδενικής απομάκρυνσης κινούμενο κατά τη θετική φορά. Η απόσταση των ακραίων θέσεων της ταλάντωσης

αυτού του σημείου του μέσου είναι 0,1 m. Το συγκεκριμένο σημείο διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του 10 φορές κάθε δευτερόλεπτο και απέχει κατά τον άξονα x απόσταση 0,1 m από τον πλησιέστερο δεσμό.

α. Να υπολογίσετε την περίοδο του κύματος.

β. Να υπολογίσετε το μήκος L.

γ. Να γράψετε την εξίσωση του στάσιμου κύματος.

δ. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας της ταλάντωσης του σημείου του μέσου $x=0$ κατά τη χρονική στιγμή που η απομάκρυνσή του από τη θέση ισορροπίας έχει τιμή $y = +0,03$ m.

Δίνεται $\pi = 3,14$.

(ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ 2004)

10. Σε μια χορδή δημιουργείται στάσιμο κύμα, η εξίσωση του οποίου είναι

$y = 10 \text{ συν } \frac{\pi x}{4} \eta \mu 20 \pi t$, όπου x, y δίνονται σε cm και t σε s. Να βρείτε:

α. το μέγιστο πλάτος της ταλάντωσης, τη συχνότητα και το μήκος κύματος.

β. τις εξισώσεις των δύο κυμάτων που παράγουν το στάσιμο κύμα.

γ. την ταχύτητα που έχει τη χρονική στιγμή $t=0,1$ s ένα σημείο της χορδής το οποίο απέχει από το άκρο της $x=3$ cm.

δ. σε ποιες θέσεις υπάρχουν κοιλίες μεταξύ των σημείων $x_A=3$ cm και $x_B=9$ cm.

Δίνονται: $\pi=3,14$ και $\text{συν } \frac{3\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$.

(ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ 2007)

11. Δύο σύγχρονες πηγές κυμάτων Π1 και Π2 βρίσκονται στα σημεία A και B αντίστοιχα της ελεύθερης επιφάνειας νερού και προκαλούν όμοια εγκάρσια κύματα που διαδίδονται με ταχύτητα $u = 0,5$ m/s. Ένα σημείο K της επιφάνειας του νερού βρίσκεται πάνω στο ευθύγραμμο τμήμα AB και απέχει από τα A και B αποστάσεις $(AK) = r_1$ και $(BK) = r_2$ με $r_1 > r_2$. Το σημείο K είναι το πλησιέστερο προς το μέσο M του AB που ταλαντώνεται με μέγιστο πλάτος. Η απομάκρυνση του σημείου K από τη θέση ισορροπίας λόγω της συμβολής των κυμάτων περιγράφεται σε συνάρτηση με το χρόνο t από την εξίσωση $y_K = 0,2 \eta \mu \frac{5\pi}{3} (t - 2)$ (σε μονάδες S.I.). Να υπολογίσετε:

α. την περίοδο, το μήκος κύματος και το πλάτος των κυμάτων που συμβάλλουν.

β. την απόσταση AB των δύο πηγών.

γ. τις αποστάσεις r_1 και r_2 του σημείου K από τα σημεία A και B.

δ. τον αριθμό των σημείων του ευθύγραμμου τμήματος AB που λόγω της συμβολής έχουν πλάτος ίσο με το πλάτος της ταλάντωσης του σημείου K.

(ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2004)

12. Δύο σύγχρονες πηγές Π1, Π2 δημιουργούν στην επιφάνεια υγρού εγκάρσια αρμονικά κύματα. Η εξίσωση της ταλάντωσης κάθε πηγής είναι $y = 0,01, \eta\mu(10\pi t)$ (SI) και η ταχύτητα διάδοσης των εγκαρσίων κυμάτων στην επιφάνεια του υγρού είναι ίση με $1,5 \text{ m/s}$. Ένα σημείο Λ της επιφάνειας του υγρού απέχει από την πηγή Π1 απόσταση $0,6 \text{ m}$ και από την πηγή Π2 απόσταση 1 m . Οι πηγές Π1, Π2 αρχίζουν να ταλαντώνονται τη χρονική στιγμή $t = 0$.

α. Να υπολογισθεί το μήκος κύματος των κυμάτων που δημιουργούν οι πηγές.

β. Πόση είναι η συχνότητα της ταλάντωσης του σημείου Λ μετά την έναρξη της συμβολής;

γ. Να υπολογισθεί το πλάτος της ταλάντωσης του σημείου Λ μετά την έναρξη της συμβολής.

δ. Να προσδιορισθεί η απομάκρυνση του σημείου Λ από τη θέση ισορροπίας του, τη χρονική στιγμή $t = 4/3 \text{ s}$.

Δίνεται $\sin(4\pi/3) = -1/2$

(ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2008)

13. Η κοινή φάση του ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος είναι $2\pi (6 \cdot 10^{10} t - 2 \cdot 10^2 x)$ στο σύστημα SI.

α. Ναδειχθεί ότι το ηλεκτρομαγνητικό κύμα διαδίδεται στο κενό.

β. Όταν το παραπάνω ηλεκτρομαγνητικό κύμα διαδίδεται σε ένα γυαλί έχει μήκος κύματος $2,5 \text{ mm}$. Να βρεθεί ο δείκτης διάθλασης του γυαλιού αυτού.

γ. Αναφερόμαστε στη διάδοση του ηλεκτρομαγνητικού κύματος στο κενό. Τα πεδία του περιγράφονται από τις

$$60 \eta\mu[2\pi (6 \cdot 10^{10} t - 2 \cdot 10^2 x)] \quad (1)$$

$$2 \cdot 10^{-7} \eta\mu[2\pi (6 \cdot 10^{10} t - 2 \cdot 10^2 x)] \quad (2)$$

στο σύστημα SI. Να αιτιολογήσετε ποια από τις (1), (2) περιγράφει το ηλεκτρικό πεδίο και ποια το μαγνητικό πεδίο.

Δίνεται ότι η ταχύτητα διάδοσης των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων στο κενό είναι

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}.$$

(ΕΣΠΕΡΙΝΟ 2004)

14. Η ένταση E του ηλεκτρικού πεδίου ηλεκτρομαγνητικού κύματος που διαδίδεται στον αέρα με ταχύτητα $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ περιγράφεται από την εξίσωση

$$E = 9 \cdot 10^{-3} \eta\mu 2\pi (10^8 t - \frac{x}{\lambda}) \quad (\text{S.I.})$$

A. Να υπολογίσετε:

1. Τη μέγιστη τιμή B_{\max} του μαγνητικού πεδίου.

2. Το μήκος κύματος αυτού του ηλεκτρομαγνητικού κύματος.

3. Να γράψετε την εξίσωση που περιγράφει το μαγνητικό πεδίο.

B. Το κύμα αυτό φτάνει στην κεραία ραδιοφωνικού δέκτη του οποίου το κύκλωμα επιλογής LC έχει πηνίο με τιμή συντελεστή αυτεπαγωγής $L = \frac{1}{50\pi^2} \text{ H}$.

Για ποια τιμή της χωρητικότητας C του πυκνωτή συντονίζεται ο δέκτης;

(Ομογενείς 2005)

15. Η εξίσωση ενός γραμμικού αρμονικού κύματος που διαδίδεται κατά μήκος του άξονα $x'x$ είναι: $y=0,4\eta\mu 2\pi(2t-0,5x)$ (S.I.)

Να βρείτε:

- α.** Το μήκος κύματος λ και την ταχύτητα διάδοσης του κύματος u .
- β.** Τη μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης των σημείων του ελαστικού μέσου.
- γ.** Τη διαφορά φάσης που παρουσιάζουν την ίδια χρονική στιγμή δύο σημεία του ελαστικού μέσου, τα οποία απέχουν μεταξύ τους απόσταση ίση με 1,5 m.
- δ.** Για τη χρονική στιγμή $t_1=11/8$ s να βρείτε την εξίσωση που περιγράφει το στιγμιότυπο του κύματος, και στη συνέχεια να το σχεδιάσετε.

16. Σε γραμμικό ελαστικό μέσο που εκτείνεται κατά μήκος του άξονα $x'x$ έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα που περιγράφεται από την εξίσωση:

$$y = 0,1\sigma\upsilon\nu\pi x \cdot \eta\mu 10\pi t \text{ (SI)}.$$

Στη θέση $x = 0$ εμφανίζεται κοιλία, και το σημείο του ελαστικού μέσου που βρίσκεται στη θέση αυτή τη χρονική στιγμή $t = 0$ έχει μηδενική απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας του και κινείται κατά τη θετική φορά.

α. Να υπολογιστεί η συχνότητα f και η ταχύτητα u των κυμάτων από τα οποία προέκυψε το στάσιμο κύμα.

β. Να υπολογιστεί τη χρονική στιγμή $t_1=1/40$ s η απομάκρυνση ενός σημείου K του ελαστικού μέσου που βρίσκεται στη θέση $x_K=1/4$ m.

γ. Να προσδιοριστεί ο αριθμός των κοιλιών που υπάρχουν μεταξύ των σημείων M και N του ελαστικού μέσου που βρίσκονται στις θέσεις $x_M = 10,25$ m και $x_N = 14,75$ m αντίστοιχα.

Δίνονται: $\sigma\upsilon\nu\pi/4=\eta\mu\pi/4=\sqrt{2}/2$

17. Η εξίσωση ενός γραμμικού αρμονικού κύματος είναι:

$$y=0,2 \eta\mu 2\pi(t-2x) \text{ (S. I.)}$$

Να υπολογίσετε:

- Γ.1.** την περίοδο και το μήκος κύματος.
- Γ.2.** την ταχύτητα του κύματος.
- Γ.3.** τη μέγιστη επιτάχυνση της ταλάντωσης των σημείων του ελαστικού μέσου.
- Γ.4.** την απόσταση μεταξύ δύο σημείων του ελαστικού μέσου που παρουσιάζουν διαφορά φάσης 4π rad.

Δίδεται $\pi \approx 10$

Εξετάσεις εσπερινών 2010

18. Στην επιφάνεια ενός υγρού που ηρεμεί, βρίσκονται δύο σύγχρονες σημειακές πηγές Π_1 και Π_2 , που δημιουργούν στην επιφάνεια του υγρού εγκάρσια αρμονικά κύματα ίσου πλάτους. Οι πηγές αρχίζουν να ταλαντώνονται τη χρονική στιγμή $t_0=0$ ξεκινώντας από τη θέση ισορροπίας τους και κινούμενες προς την ίδια κατεύθυνση, την οποία θεωρούμε θετική. Η χρονική εξίσωση της ταλάντωσης ενός σημείου M , που βρίσκεται στη μεσοκάθετο του ευθύγραμμου τμήματος $\Pi_1\Pi_2$, μετά τη συμβολή των κυμάτων δίνεται στο SI από τη σχέση:

$$y_M=0,2\eta\mu 2\pi(5t-10).$$

Η ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων στην επιφάνεια του υγρού είναι $u=2$ m/s. Έστω O το μέσο του ευθύγραμμου τμήματος $\Pi_1\Pi_2$ και $d=1$ m η απόσταση μεταξύ των πηγών.

Να βρείτε:

Γ1. Την απόσταση $ΜΠ_1$.

Γ2. Τη διαφορά φάσης των ταλαντώσεων των σημείων O και M .

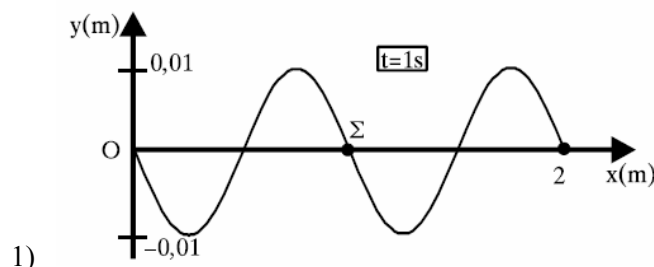
Γ3. Πόσα σημεία του ευθύγραμμου τμήματος $\Pi_1\Pi_2$ ταλαντώνονται με μέγιστο πλάτος.

Γ4. Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της απομάκρυνσης του σημείου M σε συνάρτηση με τον χρόνο t για $0\leq t\leq 2,5$ s

Να χρησιμοποιήσετε το μιλιμετρέ χαρτί στο τέλος του τετραδίου.

Εξετάσεις ΓΕΛ 2011

19. Το άκρο O γραμμικού ομογενούς ελαστικού μέσου, που εκτείνεται κατά τη διεύθυνση του ημιάξονα Ox , αρχίζει τη χρονική στιγμή $t_0=0$ να ταλαντώνεται με θετική ταχύτητα, δημιουργώντας αρμονικό κύμα. Στο σχήμα απεικονίζεται το στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή $t=1$ sec.



Γ1. Να βρείτε την ταχύτητα διάδοσης του κύματος u και το μήκος κύματος λ .

Γ2. Να γράψετε την εξίσωση του κύματος.

Γ3. Να βρείτε τη μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης των σημείων του μέσου.

Γ4. Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της απομάκρυνσης ενός σημείου Σ του ελαστικού μέσου που βρίσκεται στη θέση $x_\Sigma=1$ m, σε συνάρτηση με το χρόνο.

Να χρησιμοποιήσετε το μιλιμετρέ χαρτί στο τέλος του τετραδίου.

Εξετάσεις Εσπερινών 2011