ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΤΑΞΗ: Γ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:………………………………………………

1) Παρακολουθήστε τα βίντεο που ακολουθούν και απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις:

α) Πώς δημιουργούνται τα κύματα στην επιφάνεια της θάλασσας;

..............................................................................................................................

β) Ποια είναι η αιτία δημιουργίας των σεισμικών κυμάτων;

..............................................................................................................................

γ) Πώς δημιουργείται και πώς διαδίδεται ο ήχος;

..............................................................................................................................

δ) Στο πείραμα που ακολουθεί ένα ξυπνητήρι που παράγει ήχο, τοποθετείται σε χώρο(κώδωνα) που αντλείται από αντλία κενού.

Γιατί δεν ακούγεται το ξυπνητήρι όταν αφαιρούμε τον αέρα από τον κώδωνα με την αντλία κενού;

Ο ήχος διαδίδεται στο κενό;

..............................................................................................................................

ε) "Κύμα" σε γήπεδο.

Πως κινούνται οι θεατές ενώ το κύμα διαδίδεται;

..............................................................................................................................

Αν θεωρήσουμε ότι οι άνθρωποι αποτελούν τα "υλικά σημεία του μέσου" στο οποίο διαδίδεται το κύμα, μπορείτε να αναλογιστείτε πώς διαδίδονται τα μηχανικά κύματα που παρακολουθήσατε στα προηγούμενα βίντεο;

..............................................................................................................................

στ) Ποια είναι τα κοινά στοιχεία που έχουμε στα παραπάνω κυματικά φαινόμενα;

...................................................................................................................................

2) Αφού παρακολουθήσετε τα βίντεο της παρουσίασης, προσπαθήστε να **συμπληρώσετε τα κενά** επιλέγοντας από τις λέξεις που περιέχονται στο πλαίσιο.

*υλικό μέσον*

*πηγή*

*ενέργεια*

*διαταραχή*

*ύλη*

*υλικά σημεία*

*παράλληλα*

*κάθετα*

Μηχανικό κύμα είναι μια ......................... που διαδίδεται σε ένα ................. ............. Για τη δημιουργία ενός μηχανικού κύματος χρειάζονται η ................. της διαταραχής και το μέσο διάδοσης.

Κατά την διάδοση ενός κύματος μεταφέρεται ......................... από το ένα σημείο στο άλλο όχι όμως .....................

Εγκάρσια ονομάζονται τα κύματα στα οποία τα υλικά σημεία ταλαντώνονται ........................στη διεύθυνση διάδοσης.

Διαμήκη ονομάζονται τα κύματα στα οποία τα υλικά σημεία ταλαντώνονται ........................στη διεύθυνση διάδοσης.

Αρμονικό κύμα ονομάζεται το κύμα στο οποίο τα ........... ............... εκτελούν αρμονική ταλάντωση.

3) **Δραστηριότητα «κυματικά μεγέθη »**

Στην προσομοίωση “**exissoseis\_kyma[2].IP**” παρατηρούμε την δημιουργία και τη διάδοση ενός εγκάρσιου κύματος σε μια χορδή. Οι **κύκλοι** αναπαριστούν τα **υλικά σημεία** της χορδής, που συνδέονται μεταξύ τους με ελαστικές δυνάμεις. To **σημείο Ο** αντιπροσωπεύει την **πηγή** του κύματος. Το **σημείο Μ** είναι ένα **τυχαίο σημείο** του μέσου.

Επιλέξτε τιμή της συχνότητας **f= 0,5 Hz** , τιμή ταχύτητας κύματος **υ= 0,5 m/s** και υπολογίστε την περίοδο:

**T= …..**

3.1) Σε πόσο χρονικό διάστημα το **σημείο Μ** (*που είναι ένα τυχαίο σημείο του μέσου*) συμπληρώνει μια πλήρη ταλάντωση; (*επιλέξτε*)

α) 1 s β) 2 s γ) 3 s

Εκκινήστε την προσομοίωση και υπολογίστε με τη βοήθεια του μετρητή χρόνου το χρονικό διάστημα στο οποίο το σημείο Μ συμπληρώνει μια πλήρη ταλάντωση.

Απάντηση: …………………….

**Συμπέρασμα**

*Σε χρονικό διάστημα ίσο με μια ………………….. κάθε σημείο του μέσου ολοκληρώνει μια πλήρη ταλάντωση.*

3.2) Εκκινήστε την προσομοίωση και καταγράψτε τις αποστάσεις που διατρέχει το κύμα σε χρονικά διαστήματα μιας περιόδου, συμπληρώστε τον πίνακα:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| t (s) |  |  |  |
| x (m) |  |  |  |

Τι παρατηρείτε;

…………………………………………………………………………………………………………

**Συμπληρώσετε τα κενά** επιλέγοντας από τις λέξεις που περιέχονται στο πλαίσιο

*περίοδο*

*συχνότητα*

*ίσες*

*Σε χρονικά διαστήματα ίσα με μια …………… το κύμα διανύει …………… αποστάσεις. Μπορούμε να πούμε ότι περίοδος του κύματος είναι το χρονικό διάστημα στο οποίο η κυματική εικόνα επαναλαμβάνεται*.

**Μήκος κύματος (λ)** ενός κύματος είναι η απόσταση που διατρέχει το κύμα σε χρόνο μιας περιόδου.

Τι σχέση έχουν τα λ και Τ; ................................................................................

Άρα η ταχύτητα διάδοσης του κύματος είναι:

Θεμελιώδης εξίσωση της κυματικής



4) **Δραστηριότητα «ταχύτητα κύματος»**

Στην προσομοίωση “**exissoseis\_kyma[2].IP**” παρατηρούμε την δημιουργία και τη διάδοση ενός εγκάρσιου κύματος σε μια χορδή.

4.1) Θεωρώντας ένα **υλικό σημείο M** του μέσου να συγκρίνετε τους χρόνους διάδοσης *t1* και *t2* του κύματος μέχρι το σημείο αυτό, για συχνότητες *f1 = 0,5 Hz*  και *f2 = 1,0 Hz* αντίστοιχα.

Τι νομίζετε ότι ισχύει; (επιλέξτε)

α) t1 > t2 β) t1 < t2 γ) t1 = t2

Εκκινήστε το λογισμικό και με τη βοήθεια του μετρητή χρόνου, επιβεβαιώστε την πρόβλεψή σας.

Τι παρατηρείτε;

.....................................................................................................................................

4.2) Θεωρώντας ένα **υλικό σημείο M** του μέσου να συγκρίνετε τους χρόνους διάδοσης του κύματος *t1* και *t2* μέχρι το σημείο αυτό, για δυο διαφορετικά πλάτη ταλάντωσης *Α1 = 0,15 m* και *A2 = 0,3 m* αντίστοιχα. Τι νομίζετε ότι ισχύει; (επιλέξτε)

α) t1 > t2 β) t1 < t2 γ) t1 = t2

Εκκινήστε το λογισμικό και με τη βοήθεια του μετρητή χρόνου, επιβεβαιώστε την πρόβλεψή σας.

Τι παρατηρείτε;

.....................................................................................................................................

**Συμπληρώσετε τα κενά** επιλέγοντας από τις λέξεις που περιέχονται στο πλαίσιο

*Αρα η ταχύτητα διάδοσης του κύματος είναι ανεξάρτητη από την ......................... του κύματος και από το ................... ταλάντωσης και εξαρτάται μόνο από το ......................................*

πλάτος

συχνότητα

υλικό μέσον

5) **Δραστηριότητα «εξίσωση κύματος»**

Στην προσομοίωση “**exissoseis\_kyma[2].IP**” παρατηρούμε την δημιουργία και τη διάδοση ενός εγκάρσιου κύματος σε μια χορδή.

Συμπληρώστε τον πίνακα:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Α( m ) | υ (m/s) | f (Hz) | Τ(s) | λ(m) |
| 0,15 | 0,50 | 0,50 |  |  |

5.1) Αν η **πηγή Ο** αρχίζει να ταλαντώνεται τη χρονική στιγμή t=0 προς την θετική κατεύθυνση του y-άξονα, τότε η εξίσωση ταλάντωσης της είναι:

 όπου η κυκλική συχνότητα είναι ίση με: 

5.2) Ποια χρονική στιγμή (***tM*** ) αρχίζει να ταλαντώνεται **το σημείο Μ** που βρίσκεται στην θέση

x= 3 m; (*δικαιολογήστε και επιλέξτε*)

α) 3 s β) 6 s γ) 9 s

………………………………………………………………………………………………………

Εκκινήστε το λογισμικό και με τη βοήθεια του μετρητή χρόνου, επιβεβαιώστε την πρόβλεψή σας.

Απάντηση: ***tM=***

5.3) Για πόσο χρονικό διάστημα νομίζετε ότι έχει ταλαντωθεί το σημείο Μ την χρονική στιγμή t= 9 s;

(*δικαιολογήστε και επιλέξτε*)

α) 3 s β) 6 s γ) 9 s

………………………………………………………………………………………………………

Εκκινήστε το λογισμικό και με τη βοήθεια του μετρητή χρόνου, επιβεβαιώστε την πρόβλεψή σας.

Απάντηση: **Δ*tM=***

Άρα για πόσο χρονικό διάστημα νομίζετε ότι έχει ταλαντωθεί το σημείο Μ μια χρονική στιγμή t (με την προϋπόθεση ότι έχει φθάσει το κύμα στο σημείο Μ);

Απάντηση:

Τελικά η εξ. ταλάντωσης του σημείου Μ την χρονική στιγμή *t* είναι: για *t>…….*

**5.4) Γενίκευση**

Ένα τυχαίο σημείο Σ που βρίσκεται σε απόσταση x από την πηγή αρχίζει να ταλαντώνεται μετά από χρόνο

*tΣ =*……………. Η εξ. ταλάντωσης του σημείου Σ είναι και κάνοντας τις πράξεις:

....................................................................................................................................................

....................................................................................................................................................

....................................................................................................................................................

Τελικά η **εξίσωση κύματος** είναι:



Αν το κύμα διαδίδεται προς την **αντίθετη φορά του άξονα** αντικαθιστώντας x͢ με -x, προκύπτει



Η γωνία  είναι η **φάση του κύματος** και μετράται σε ακτίνια.

**6) ΕΦΑΡΜΟΓΗ**

Διατηρήστε τις τιμές των παραμέτρων που είχατε στην **δραστηριότητα** **5** του Φ.Ε.1.

Να βρείτε την απομάκρυνση και την φάση του ενός σημείου που βρίσκεται στην θέση x= 2 m , τις χρονικές στιγμές t= 3 s, 4 s και 4,5 s.

Συμπληρώστε τον πίνακα.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| t(s) | y(m) | φ(rad) |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |
| 4,5 |  |  |

Επιβεβαιώστε τις προβλέψεις σας με το λογισμικό.