

ΣΕΝΑΡΙΟ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο - Παράγραφοι (5.1-5.2-5.3)

Ενέργεια κύματος Χαρακτηριστικά μεγέθη του κύματος

Προβλεπόμενος διδακτικός χρόνος: **2 ώρες**

Σχέδιο Μαθήματος

A. Στόχοι: Με βάση το Βιβλίο του Εκπαιδευτικού, επιδιώκεται οι μαθητές στο τέλος του μαθήματος να είναι σε θέση:

Γνωστικοί Στόχοι:

1. Να διατυπώνουν τα βασικά χαρακτηριστικά των κυμάτων.
2. Να ξεχωρίζουν τα διαμήκη και τα εγκάρσια κύματα και να διακρίνουν που διαδίδεται το καθένα
3. Να περιγράφουν τα χαρακτηριστικά μεγέθη των κυμάτων.
4. Να ερμηνεύουν τους παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα διάδοσης ενός κύματος.
5. Να συνδέουν την ενέργεια του κύματος με το πλάτος του κύματος
6. Να διατυπώνουν το θεμελιώδη νόμο της κυματικής και να τον εφαρμόζουν σε απλά προβλήματα.

Ικανοτήτων:

7. Να εξοικειωθούν και να αξιοποιούν προσομοιώσεις στη μελέτη των φυσικών φαινομένων (εικονικό εργαστήριο).
8. Να επιλέγουν τις κατάλληλες μεταβλητές και να τις μεταβάλλουν σε μια διερευνητική πειραματική διαδικασία.
9. Να ερμηνεύουν τα πειραματικά δεδομένα, να τα διαχειρίζονται για να διατυπώνουν επιστημονικά τεκμηριωμένες αρχές.

Στάσεων:

10. Να αποδεχτούν οι μαθητές την επιστημονική, πειραματική μεθοδολογία.
11. Να συνεργάζονται μεταξύ τους και να επικοινωνούν
12. Να χρησιμοποιούν τις φυσικές αρχές και να καταστρώνουν μια στρατηγική στην επίλυση προβλημάτων που συνδέονται με την καθημερινότητα

Β. Προσπαιτούμενες γνώσεις

- Φυσικό μέγεθος της ταχύτητας
- Μέτρηση μήκους και χρόνου
- Πλάτος, συχνότητα, περίοδος
- Μηχανική Ενέργεια

Γ. Εναλλακτικές ιδέες των μαθητών

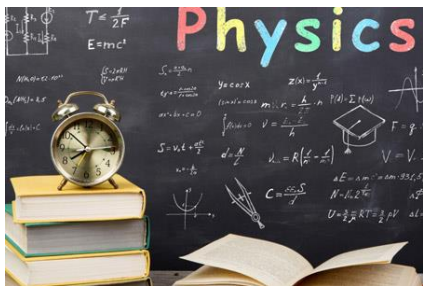
- Το κύμα μεταφέρει ύλη.
- Η ταχύτητα διάδοσης ενός κύματος εξαρτάται από το πλάτος του.
- Η ταχύτητα διάδοσης ενός κύματος εξαρτάται από τη συχνότητα του.

Δ. Σύνδεση με άλλες επιστήμες και την καθημερινή ζωή

- Γεωλογία - Σεισμολογία

Ε. Μεθοδολογία

-Υπενθύμιση εννοιών προηγούμενης ενότητας. - Αφόρμηση με παράδειγματα και ανίχνευση εναλλακτικών ιδεών των μαθητών.	Εισαγωγή
-Ομαδοσυνεργατική με χρήση εικονικού εργαστηρίου και ελατηρίου κυματισμού και στοιχεία ανακαλυπτικής προσέγγισης -γνωστική σύγκρουση (αναμόρφωση εναλλακτικής ιδέας) -Ερωταποκριτική με χρήση διατυπωμένου προβλήματος για την επίλυσή του.	
-Επίλογος: Σύνδεση με άλλες επιστήμες, σύνοψη ενότητας -Αξιολόγηση διδακτικής διαδικασίας	Επίλογος



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο - Φύλλο εργασίας 1^ο

Ενέργεια κύματος Χαρακτηριστικά μεγέθη του κύματος



1. Παρατηρήστε την εικόνα. Από πού αποκτάει την ενέργεια του ο αθλητής;

ΥΠΟΘΕΣΗ

- Το κύμα που δημιουργείται:
1. Μεταφέρει ύλη
 2. Μεταφέρει ενέργεια
 3. Μεταφέρει ύλη και ενέργεια

ΕΛΕΓΧΟΣ

Στο ελατήριο κυματισμού παρατηρήστε την κίνηση της κλωστής.

Μεταφέρεται ύλη;Μεταφέρεται ενέργεια;

Αν κόψω το ελατήριο κυματισμού πριν την κλωστή και επαναλάβω τη διαδικασία θα μπορέσει κλωστή να κάνει την ίδια κίνηση; Η ενέργεια του κύματος μεταφέρεται από μόριο σε μόριο.

Συμπεράσματα: 1. Το κύμα μεταφέρεικαι όχι

2. Απαιτείταιγια την διάδοσή ενέργειας

Τα παραπάνω αποτελούν και τα **βασικά χαρακτηριστικά των μηχανικών κυμάτων**

2. Η ενέργεια του κύματος σε ποιο άξονα διαδίδεται;
 Η κίνηση που κάνει το χέρι μου σε ποιον άξονα γίνεται;



Εγκάρσια ονομάζουμε τα κύματα

Στα εγκάρσια κύματα δημιουργούνται **όρη** και **κοιλιάδες**. Τα εγκάρσια κύματα **διαδίδονται** μόνο στα **στερεά σώματα**

3. Παρατηρείστε την προσομοίωση και πείτε σε ποιον άξονα γίνεται η ταλάντωση; Σε ποιον άξονα γίνεται η διάδοση; **Διαμήκη** ονομάζουμε τα κύματα

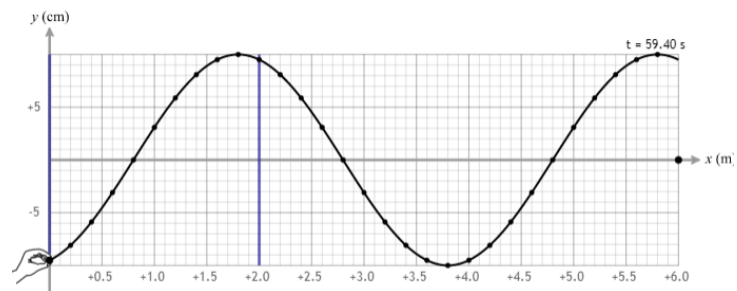


Στα διαμήκη κύματα δημιουργούνται **πυκνώματα** και **αραιώματα**. Τα εγκάρσια κύματα διαδίδονται σε όλα τα σώματα στερεά, υγρά και αέρια.

4. **ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΚΥΜΑΤΟΣ**

Πατήστε [ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΥΜΑΤΩΝ](#) και πλήρη οθόνη.

Ορίστε τη συχνότητα $f=0.5\text{Hz}$ και επιλέξτε και τα σημεία. Τι κίνηση κάνει το χέρι; Τι κίνηση κάνουν τα υπόλοιπα επιλεγμένα σημεία;
 Περίοδος είναι



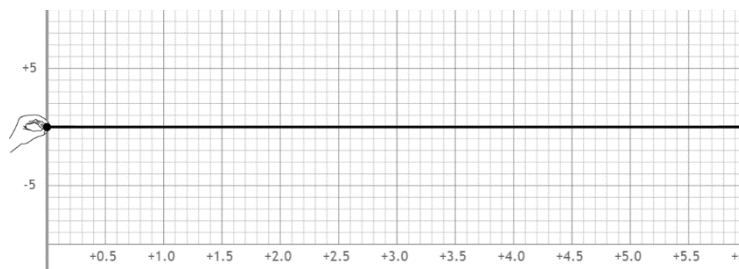
Να βρεθεί η περίοδος αυτής της κίνησης.....

Αυξήστε τη συχνότητα σε 1Hz και στη συνέχεια στα 2Hz. Τι παρατηρείτε;

5. **ΜΗΚΟΣ ΚΥΜΑΤΟΣ**

Πατήστε παύση και επανέναρξη. Ορίστε τη συχνότητα στα $f=1\text{Hz}$ και στη συνέχεια επιλέξτε την αργή προβολή. Μόλις το χεράκι ολοκληρώσει μια ταλάντωση πατήστε παύση.

Σχεδιάστε εδώ αυτό που βλέπετε:



Η οριζόντια αυτή απόσταση που διανύει το κύμα σε χρόνο ίσο με την περίοδο ονομάζεται **μήκος κύματος**

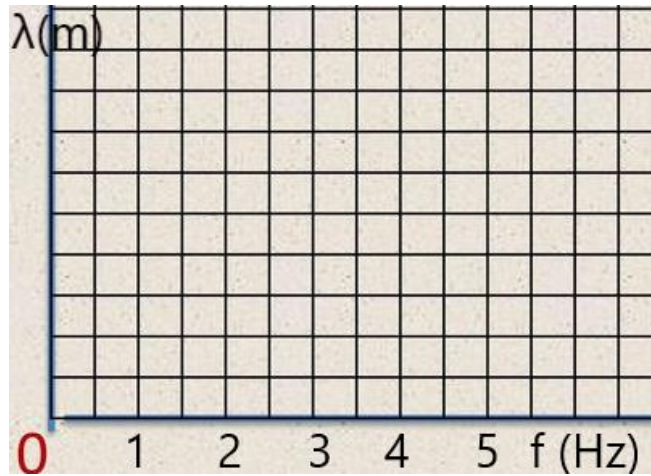
Σύμβολο : λ

Μονάδα μέτρησης : m (meter)

Το μήκος κύματος λ σε αυτήν την περίπτωση είναι $\lambda=.....$

Να επαναλάβετε τη διαδικασία να συμπληρώσετε τον πίνακα και να κάνετε τη γραφική παράσταση μήκους κύματος λ σε σχέση με τη συχνότητας f

f (Hz)	λ (m)
0,5	
1	
2	
4	



Τα μεγέθη μήκος κύματος και συχνότητα είναικαι η γραφική τους παράσταση είναι μια

6. ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΔΙΑΔΟΣΗΣ

Στην **ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΥΜΑΤΩΝ** με συχνότητα $f=1\text{Hz}$ μετρήστε το χρόνο να διαδοθεί το κύμα σε οριζόντια απόσταση $x=6\text{m}$. Ο χρόνος για να διαδοθεί το κύμα είναι $t=.....$ Η ταχύτητά διάδοσης του κύματος είναι

$$u ==$$

Μετρήστε και το χρόνο που χρειάζεται για να διαδοθεί σε $x=4\text{m}$.

Ο χρόνος για να διαδοθεί το κύμα είναι $t=.....$ Η ταχύτητά διάδοσης του κύματος είναι

$$u ==$$

Η ταχύτητα διάδοσης του κύματος είναι **σταθερή**.

ΥΠΟΘΕΣΗ

Αν η συχνότητα του κύματος γίνει $f=2\text{Hz}$ η ταχύτητα του κύματος

- α. αυξάνεται
- β. μειώνεται
- γ. παραμένει σταθερή

ΕΛΕΓΧΟΣ

Με συχνότητα $f=2\text{Hz}$ μετρήστε το χρόνο να διαδοθεί το κύμα σε οριζόντια απόσταση $x=6\text{m}$.

Ο χρόνος για να διαδοθεί το κύμα είναι $t=.....$ Η ταχύτητά διάδοσης του κύματος είναι

$$u ==$$

Με συχνότητα $f=4\text{Hz}$ μετρήστε το χρόνο να διαδοθεί το κύμα σε οριζόντια απόσταση $x=6\text{m}$.
Ο χρόνος για να διαδοθεί το κύμα είναι $t=.....$ Η ταχύτητά διάδοσης του κύματος είναι

$$u ==$$

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ :.....

7. ΠΛΑΤΟΣ ΚΥΜΑΤΟΣ

Πλάτος κύματος ονομάζεται το πλάτος της ταλάντωσης των σωματιδίων του μέσου στο οποίο διαδίδεται το κύμα.

ΥΠΟΘΕΣΗ

Παρατηρήστε το ελατήριο κυματισμού.

Αν αυξήσω το πλάτος ταλάντωσης του κύματος η ενέργεια του κύματος:

- α. αυξάνεται
- β . μειώνεται
- γ . παραμένει σταθερή

ΕΛΕΓΧΟΣ

Το σώμα στην άκρη του ελατηρίου όταν αυξάνεται το πλάτος έχει ενέργεια.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ :.....

ΥΠΟΘΕΣΗ

Αν μειώσω το πλάτος ταλάντωσης του κύματος στην [ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΥΜΑΤΩΝ](#) η ταχύτητα του κύματος:

- α. αυξάνεται
- β . μειώνεται
- γ . παραμένει σταθερή

ΕΛΕΓΧΟΣ

Αφού μειώστε το πλάτος στο μισό, με συχνότητα $f=1\text{Hz}$ μετρήστε το χρόνο να διαδοθεί το κύμα σε οριζόντια απόσταση $x=6\text{m}$. Ο χρόνος για να διαδοθεί το κύμα είναι $t=.....$ Η ταχύτητά διάδοσης του κύματος είναι

$$u ==$$

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ :.....

8. ΚΥΜΑΤΙΚΗ ΕΞΙΣΩΣΗ

Σε χρόνο $t=T$ (μία περίοδο) το κύμα διαδίδεται στον άξονα xx' σε απόσταση $x=.....$

$$v_{\delta} = \frac{x}{t} = \frac{\lambda}{T} = \lambda * \frac{1}{T} = \lambda * f$$

κυματική εξίσωση

$v_{\delta} = \lambda * f$

Αλλάζετε το ελατήριο κυματισμού.

Τι αλλάζει αλλάζοντας το ελατήριο κυματισμού;

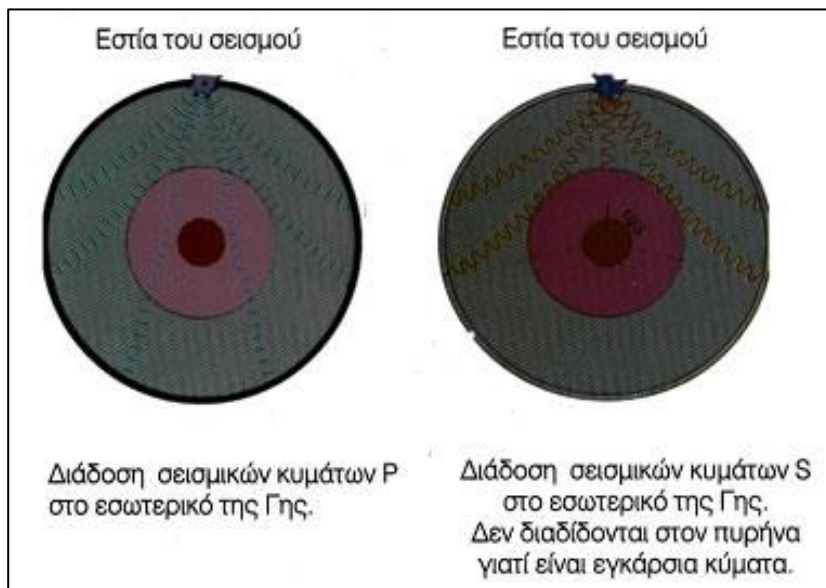
Τι παρατηρείτε;

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ :



ΑΠΟ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ ΤΙ ΘΥΜΟΜΑΣΤΕ

Όταν ένας σεισμός χτυπά, ο πρώτος παλμός της ενέργειας που έρχεται από το σημείο της εστίας περιλαμβάνει πρώτα κύματα (P- waves). Είναι κύματα που διατρέχουν όλη τη γη και είναι τα γρηγορότερα είδη σεισμικών κυμάτων συνεπώς τα πρώτα που καταγράφονται από τα σεισμόμετρα. Τα κύματα αυτά μπορούν να κινηθούν μέσω των συμπαγών πετρώων της γης αλλά και των υγρών, στρωμάτων της γης. Τα επόμενα κύματα που φτάνουν σε ένα τόπο είναι τα δευτερεύοντα κύματα (S-waves). Είναι πιο αργά αλλά πιο ισχυρά και καταστρεπτικά από τα κύματα και τα ακολουθούν στο σειсмоγράφημα. Διαδίδονται προς κάθε κατεύθυνση τόσο στα επιφανειακά στρώματα. Κατά τη διάδοση των κυμάτων τα υλικά σημεία του πετρώματος ταλαντώνονται κάθετα προς τη διεύθυνση διάδοσης του κύματος προκαλώντας μεταβολή στο σχήμα του πετρώματος. Τα δευτερεύοντα κύματα ταξιδεύουν με ταχύτητα περίπου δύο φορές μικρότερη από την ταχύτητα με την οποία κινούνται τα πρώτα κύματα και λόγω του μεγάλου τους πλάτους είναι αυτά που προκαλούν ισχυρή μετακίνηση του εδάφους ειδικά στους ισχυρούς σεισμούς.



Ποια κύματα είναι εγκάρσια ;

Ποια κύματα είναι διαμήκη ;

Ασκήσεις για το σπίτι

1. Να γράψεις ΣΩΣΤΟ ή ΛΑΘΟΣ δίπλα σε κάθε πρόταση και να δικαιολογήσετε τις λάθος απαντήσεις
 - α. Το πλάτος ενός κύματος είναι η απόσταση των δύο ακραίων θέσεων ταλάντωσης της πηγής
 - β. Η συχνότητα εκφράζει το πόσο γρήγορα ταλαντώνεται η πηγή του κύματος
 - γ. Σε ένα διαμήκες κύμα δημιουργούνται όρη και κοιλάδες
 - δ. Μήκος κύματος είναι η απόσταση που διανύει το κύμα σε χρόνο μιας περιόδου ταλάντωσης της πηγής

2. Δύο κύματα το ένα με συχνότητα $f_1=6\text{Hz}$ και το άλλο με συχνότητα $f_2=3\text{Hz}$ διαδίδονται στο ίδιο υλικό. Μεγαλύτερη ταχύτητα διάδοσης έχει
 - α. το 1^ο
 - β. το 2^ο
 - γ. έχουν την ίδια

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

3. Αν αυξήσουμε την συχνότητα ενός κύματος τότε
 - α. θα αυξηθεί η ταχύτητα διάδοσης
 - β. θα μειωθεί το μήκος κύματος
 - γ. Η περίοδος θα παραμείνει σταθερή

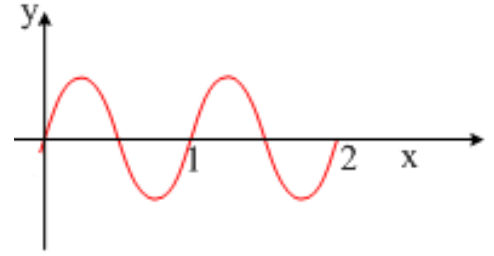
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

4. Αυξάνεται το πλάτος ταλάντωσης μιας πηγής που παράγει κύμα. Θα αλλάξει
 - α. η ταχύτητα διάδοσης
 - β. η ενέργεια του κύματος

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

5. Κύμα έχει ταχύτητα διάδοσης $u=2\text{m/s}$ και μήκος κύματος $\lambda=2\text{m}$. Να υπολογίσετε
 - α. την συχνότητα
 - β. την περίοδο
 - γ. Την απόσταση που θα έχει διανύσει σε χρόνο $t=2\text{s}$.

6. Το διπλανό στιγμιότυπο κύματος αναφέρετε την χρονική στιγμή $t=4s$. Να βρεθεί :
- τι μας δείχνει το στιγμιότυπο του κύματος;
 - η ταχύτητα διάδοσης του κύματος
 - το μήκος κύματος
 - η συχνότητα του κύματος
 - Αν η συχνότητα διπλασιαστεί του κύματος να υπολογίσετε την νέα ταχύτητα διάδοσης



7. Να γράψεις ΣΩΣΤΟ ή ΛΑΘΟΣ δίπλα σε κάθε πρόταση και να δικαιολογήσετε τις λάθος απαντήσεις
- Η ταχύτητα διάδοσης εξαρτάται από την συχνότητα του κύματος
 - Η αύξηση της συχνότητας συνεπάγεται και αύξηση της περιόδου του κύματος
 - Η μείωση της συχνότητας συνεπάγεται αύξηση του μήκους κύματος
 - Η ταχύτητα διάδοσης εξαρτάται από το υλικό διάδοσης
 - Το κυματική εξίσωση επαληθεύει την εξίσωση $v_{\Delta} = \lambda / T$
8. Κύμα έχει συχνότητα 2Hz και μήκος κύματος $\lambda=2m$. Να υπολογίσετε
- την περίοδο
 - την ταχύτητα διάδοσης
 - Την απόσταση που θα έχει διανύσει σε χρόνο $t=2s$.
 - Διπλασιάζεται η συχνότητα. Να υπολογιστούν εκ νέου τα μεγέθη v_{Δ} , T , λ
9. Ποια κατά τη γνώμη σας από τα παραπάνω κύματα (P-waves) ή (S-waves), βοηθούν στον εντοπισμό της εστίας του σεισμού και γιατί;

ΚΑΛΗ ΔΥΝΑΜΗ

*Όταν η θέληση είναι μεγάλη, οι δυσκολίες δεν μπορεί να είναι μεγάλες.
(Νικολό Μακιαβέλι, 1469-1527, Ιταλός φιλόσοφος)*