



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

## ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ

# Ποιες είναι οι απαντήσεις στις παρακάτω ερωτήσεις;

- Τι είναι μηχανικό κύμα;
- Μεταφέρεται η ύλη όταν διαδίδεται ένα μηχανικό κύμα;
- Μεταφέρεται η ενέργεια όταν διαδίδεται ένα μηχανικό κύμα;
- Πόσα είδη μηχανικών κυμάτων υπάρχουν;
- Υπάρχει άλλο είδος κύματος εκτός του μηχανικού κύματος;

Κύμα ονομάζουμε τη διάδοση μιας διαταραχής σ' ένα χώρο.



Τα κύματα της θάλασσας είναι χαρακτηριστικό παράδειγμα μηχανικού κύματος.

Η ταλάντωση της άκρης των σχοινιών προκαλεί τη διάδοση ενός μηχανικού κύματος.

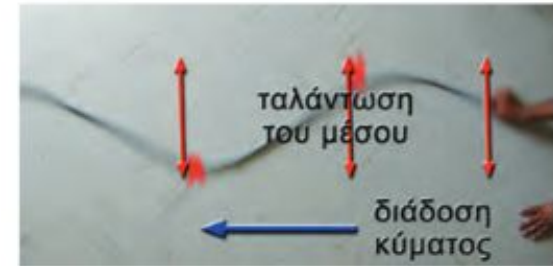


## Η ύλη δεν μεταφέρεται κατά τη διάδοση ενός κύματος.

Η ύλη, απλώς, ταλαντώνεται γύρω από μια θέση ισορροπίας. Δεν μεταφέρεται από ένα σημείο σ' ένα άλλο.

Στο προηγούμενο παράδειγμα με το σχοινί, η γυναίκα ταλαντώνει την άκρη του σχοινιού και δημιουργείται ένα κύμα αφού διαδίδεται η ταλάντωση και στα άλλα σημεία του σχοινιού.

Το άκρο του σχοινιού δε μεταφέρεται μαζί με το κύμα αλλά συνεχίζει να ταλαντώνεται πάνω-κάτω.



## Κατά τη διάδοση ενός κύματος μεταφέρεται μηχανική ενέργεια.

Για αυτό το λόγο ονομάζονται μηχανικά κύματα.

Αρχικά, η ενέργεια δίνεται στο υλικό που διαδίδεται το κύμα από τη πηγή του κύματος. Αυτή ταλαντώνεται και προκαλεί ταλάντωση σταδιακά σ' όλα τα σημεία του υλικού (ελαστικού μέσου).

π.χ. Αν κρατάω το άκρο ενός σχοινιού ή ελατηρίου και αρχίσω να ταλαντώνω το χέρι μου, θα δημιουργηθεί ένα μηχανικό κύμα αφού το χέρι μου (πηγή κύματος) δίνει μηχανική ενέργεια στο ελαστικό μέσο (σχοινί ή ελατήριο).

# Είδη μηχανικών κυμάτων

Εγκάρσια κύματα

Επιφανειακά κύματα

Διαμήκη κύματα



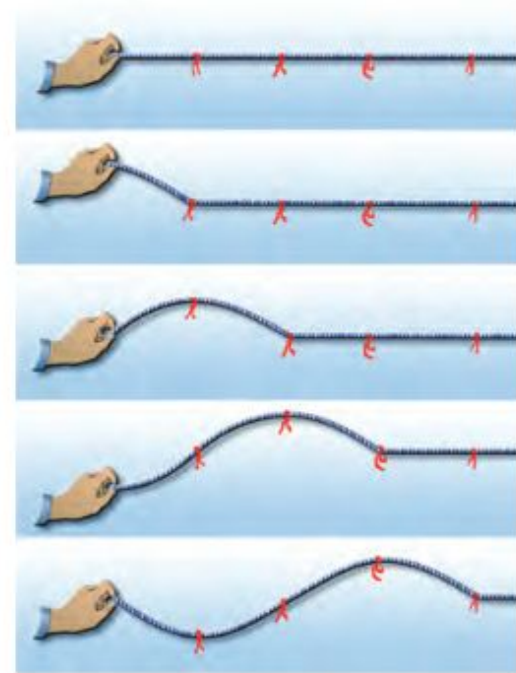
# Εγκάρσια κύματα

ονομάζονται τα κύματα στα οποία όλα τα σημεία του ελαστικού μέσου ταλαντώνονται κάθετα στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος.

Δημιουργούνται όρη (κορυφές) και κοιλάδες.

Διαδίδονται στα στερεά και στην επιφάνεια των υγρών.

π.χ. εγκάρσια κύματα έχουμε στις χορδές της κιθάρας ή σ' ένα σχοινί ή στην επιφάνεια του νερού.



Εικόνα 5.4

## Εγκάρσιο κύμα σε σχοινί

Οι κόκκινες κορδέλες (σωματίδια του μέσου) αρχικά ισορροπούν. Καθώς το χέρι κινεί το ένα άκρο του σχοινοῦ, αυτό απομακρύνεται από τη θέση ισορροπίας και εκτελεί τελικά ταλάντωση γύρω από αυτή.

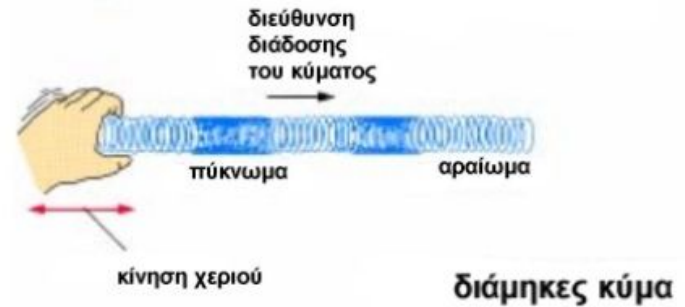
# Διαμήκη κύματα

ονομάζονται τα κύματα στα οποία όλα τα σημεία του ελαστικού μέσου ταλαντώνονται παράλληλα στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος.

Δημιουργούνται πυκνώματα και αραιώματα.

Διαδίδονται στα στερεά, στα υγρά και στα αέρια.

π.χ. διαμήκη κύματα είναι τα ηχητικά κύματα που διαδίδονται στον αέρα και σχηματίζονται πυκνώματα και αραιώματα του αέρα.



<https://youtu.be/hUjsNuE48rQ>



# Επιφανειακά κύματα

αποτελούνται από μίγμα εγκάρσιων και διαμήκων κυμάτων.

Εμφανίζονται στην επιφάνεια υγρών όπου τα μόρια του υγρού ταλαντώνονται <<πάνω-κάτω>> (εγκάρσιο κύμα) αλλά και <<μέσα-έξω>> (διαμήκη κύμα).

Δηλαδή, ταλαντώνονται παράλληλα και κάθετα στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος και οι τροχιές του ελαστικού μέσου (π.χ. νερού) είναι κυκλικές.

Γι' αυτό στα κύματα της θάλασσας παρατηρείται ότι το νερό κινείται πάνω-κάτω αλλά και μέσα-έξω.



<https://youtu.be/eetW-klFyX4?list=RDUqR7Vj9pVCQ&t=12>

# Ηλεκτρομαγνητικό κύμα

είναι η ταυτόχρονη διάδοση ενός ηλεκτρικού και ενός μαγνητικού πεδίου. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα διαδίδονται στο κενό με την ταχύτητα του φωτός ( $3 \cdot 10^8 \text{m/s}$ ). Σε όλα τα άλλα υλικά διαδίδεται με μικρότερη ταχύτητα.

Επομένως, εκτός από τα μηχανικά κύματα που διαδίδονται πάντα μέσα σ' ένα υλικό, υπάρχουν και τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα που διαδίδονται και στο κενό.

Παραδείγματα ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων είναι το φως, τα ραδιοκύματα, τα μικροκύματα, η υπέρυθρη και η υπεριώδης ακτινοβολία.

(Δεν θα μελετήσουμε περαιτέρω σ' αυτό το κεφάλαιο τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα.)



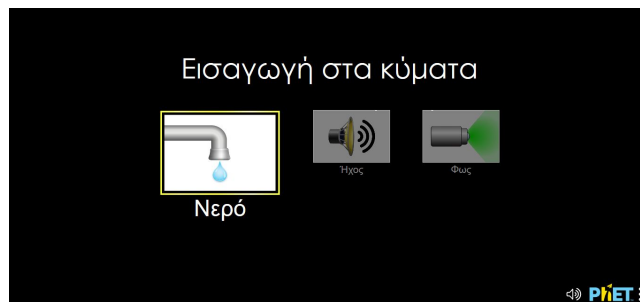
<https://youtu.be/4BEuMcYnPvw?t=15>

Θεωρία: Σελίδες 98 έως 101 (παρ. 5.1 και 5.2 σχολικού βιβλίου)

Ερωτήσεις: 1 (α και β) σελ.108 (σχολικού βιβλίου)

2 και 3 σελ.109 (σχολικού βιβλίου)

Παιχνίδι με τα κύματα:



[https://phet.colorado.edu/sims/html/waves-intro/latest/waves-intro\\_el.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/waves-intro/latest/waves-intro_el.html)