

ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ

Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΤΑΞΙΔΕΥΕΙ

Για να γίνει το οτιδήποτε χρειάζεται ενέργεια. Στην εικόνα δίπλα ο σέρφερ την παίρνει από τα κύματα. Όταν ο σέρφερ κινείται «μαζί» με το κύμα, τότε αποκτά μεγάλη ταχύτητα άρα και κινητική ενέργεια. Στο παράδειγμα καταλαβαίνουμε ότι **η ενέργεια ταξιδεύει** με τα κύματα. Ίσως αναρωτηθείς, κινείται και το νερό όπως ο σέρφερ; Επίσης, κατά την διάρκεια ενός σεισμού τα κτίρια ταλαντώνονται, το έδαφος **κυματίζει** και ήχος/βουητό συνοδεύει το φαινόμενο. Και στην περίπτωση αυτή, από τον εστία του σεισμού **η ενέργεια ταξιδεύει** προς κάθε κατεύθυνση.



Στο κεφάλαιο μαθαίνουμε για το, *τι είναι κύμα, τι μεταφέρει το κύμα, τα είδη των κυμάτων και τα χαρακτηριστικά τους.*

5.1 Μηχανικά κύματα

Γνωρίζεις τα κύματα της θάλασσας, την σημαία που κυματίζει, τα σεισμικά κύματα, ίσως έχεις ακούσει για τα ηχητικά κύματα καθώς και για τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Τι είναι όμως κύμα;

«**Κύμα** ονομάζουμε κάθε διαταραχή που διαδίδεται σε κάποιο μέσο (στερεό, υγρό, αέριο, κενό)». Τα κύματα τα διακρίνουμε σε 2 μεγάλες κατηγορίες: α. τα **μηχανικά** και β. τα **ηλεκτρομαγνητικά**. Εδώ θα περιοριστούμε στα μηχανικά. Τι λέμε όμως μηχανικό κύμα;

«**Μηχανικό** λέμε το κύμα που:

- **Διαδίδεται μόνο στα υλικά μέσα** (δεν διαδίδεται στο κενό) και
- **Μεταφέρει μηχανική ενέργεια».**

Με τα κύματα μεταφέρεται η ενέργεια κι όχι η ύλη του μέσου στο οποίο διαδίδεται το κύμα. Δηλαδή το νερό δεν μεταφέρεται, όταν η θάλασσα κυματίζει. Στην κατηγορία των μηχανικών κυμάτων ανήκουν τα σεισμικά κύματα, τα ηχητικά κύματα, τα κύματα της θάλασσας.

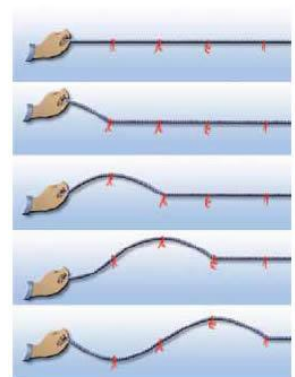
Είδη κυμάτων

Στα μηχανικά κύματα, καθώς διαδίδονται προς κάποια κατεύθυνση (διεύθυνση διάδοσης του κύματος), διακρίνουμε σε μικροσκοπικό επίπεδο, και μια άλλη κίνηση. Εκείνη των μορίων του μέσου στο οποίο διαδίδεται το κύμα. Αν τα μόρια του μέσου ταλαντώνονται σε διεύθυνση:

- **κάθετη** προς την διεύθυνση διάδοσης του κύματος, το κύμα χαρακτηρίζεται **εγκάρσιο**.
- **παράλληλη** προς την διεύθυνση διάδοσης του κύματος, το κύμα χαρακτηρίζεται **διάμηκες**.

Στα εγκάρσια κύματα παρατηρούνται σχηματισμοί όπως της εικόνας δίπλα με **όρη** και **κοιλάδες**, ενώ στα διαμήκη **πυκνώματα** και **αραιώματα**. (Δεν είναι πάντα ορατοί οι αναφερθέντες σχηματισμοί).

Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι τα εγκάρσια κύματα διαδίδονται μόνο στα στερεά, ενώ τα διαμήκη κύματα σε όλα τα υλικά μέσα (στερεά, υγρά, αέρια).



Ένας άλλος τύπος κυμάτων είναι τα **επιφανειακά κύματα**. Τέτοια είναι τα κύματα που σχηματίζονται στην επιφάνεια του νερού. Στην περίπτωση αυτή τα μόρια του νερού κάνουν κυκλικές κινήσεις (κι όχι ταλαντώσεις). Αποτέλεσμα, ένας νέος τύπος κύματος το επιφανειακό κύμα.



5.2 Κύμα και ενέργεια

Παρατηρώντας ένα κύμα αποκτάς την ψευδαίσθηση ότι μαζί με την παραμόρφωση του υλικού μεταφέρεται και το υλικό! Όχι, **με το κύμα δεν μεταφέρεται το υλικό** μέσα στο οποίο διαδίδεται το κύμα, είτε πρόκειται για κύμα στο νερό, είτε για σεισμικό κύμα, είτε για οποιοδήποτε άλλο κύμα. Τι διαδίδεται τότε;

Με το κύμα διαδίδεται:

- η παραμόρφωση (διαταραχή) του μέσου (μερικές φορές είναι ορατή).
- η ενέργεια του κύματος από την πηγή του κύματος προς κάθε κατεύθυνση του μέσου διάδοσής του.

Άρα, **το κύμα μεταφέρει ενέργεια**, και **δεν μεταφέρει ύλη!**

5.3 Χαρακτηριστικά μεγέθη του κύματος

Πάνω στην ευθεία που διαδίδεται ένα κύμα (διεύθυνση διάδοσης του κύματος), όλα τα μόρια του μέσου κάνουν με κάποια καθυστέρηση την ίδια ακριβώς ταλάντωση. Η περίοδος, η συχνότητα και το πλάτος της ταλάντωσης αυτής ονομάζεται αντίστοιχα και **περίοδος**, **συχνότητα** και **πλάτος** του κύματος. Στο κύμα όμως έχουμε άλλα δύο χαρακτηριστικά μεγέθη. Αυτά είναι:

- **η ταχύτητα διάδοσής του (u)**, δηλαδή το πόσο γρήγορα ταξιδεύει η παραμόρφωση (διαταραχή) του μέσου, ή η ενέργεια του κύματος.
- **Το μήκος κύματος (λ)**, δηλαδή η απόσταση που διανύει το κύμα σε χρόνο ίσο με μια περίοδο.

Αποδεικνύεται ότι τα μεγέθη μήκος κύματος ταχύτητα και συχνότητα συνδέονται μεταξύ τους με την μαθηματική σχέση:

$$u = \lambda \cdot f$$

Η σχέση αυτή ονομάζεται θεμελιώδης νόμος της κυματικής (προφανώς λόγω της μεγάλης σημασίας της για τα κύματα). Εδώ αξίζει να αναφέρουμε ότι η ταχύτητα του κύματος εξαρτάται μόνο από τις ιδιότητες του μέσου στο οποίο διαδίδεται το κύμα (κι όχι από το πλάτος του κύματος ή την συχνότητα του κύματος).