



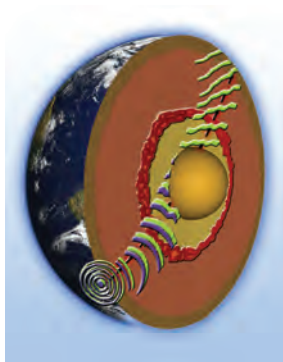
Εικόνα 5.7
Τα επιφανειακά κύματα

Η πτώση της σταγόνας στο νερό δημιουργεί επιφανειακά κύματα.

Ένας άλλος τύπος κύματος: το επιφανειακό κύμα.

Αν και τα κύματα που δημιουργούνται στο βάθος μιας λίμνης ή της θάλασσας είναι διαμήκη, τα κύματα που δημιουργούνται στην επιφάνεια του νερού δεν μοιάζουν με αυτά. Καθώς διαδίδεται ένα κύμα στην επιφάνεια ενός υγρού, τα σωματίδια κινούνται τόσο παράλληλα όσο και κάθετα στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος, με τελικό αποτέλεσμα οι τροχιές τους να είναι κυκλικές. Το κύμα που διαδίδεται με αυτό τον τρόπο αποτελεί ένα μίγμα εγκάρσιων και διαμηκών κυμάτων.

Φυσική και Γεωλογία και Τεχνολογία

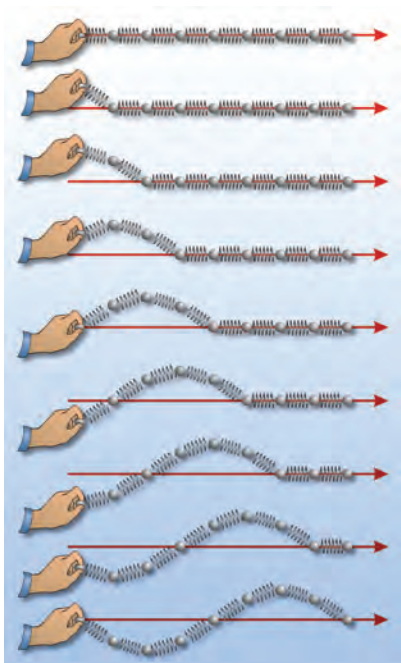


Σεισμικά κύματα

Φακός του εσωτερικού της γης

Ένας σεισμός παράγει δύο είδη κυμάτων: Πρωτεύοντα κύματα (κύματα P) που είναι διαμήκη (παριστάνονται με πράσινο χρώμα στην εικόνα) και δευτερεύοντα κύματα (κύματα S) που είναι εγκάρσια (παριστάνονται με μπλε χρώμα στην εικόνα).

Οι γεωφυσικοί, μελετώντας τα σεισμικά κύματα με τη βοήθεια των σειсмоγράφων, βρήκαν ότι τα διαμήκη κύματα διέρχονται από τον πυρήνα της γης, ενώ τα εγκάρσια όχι. Από αυτό το δεδομένο συμπεράναν ότι ο πυρήνας της γης είναι σε ρευστή κατάσταση.



Εικόνα 5.8
Μηχανισμός διάδοσης του κύματος

Ο παλμός ταξιδεύει κατά μήκος του ελατηρίου θέτοντας σε ταλάντωση όλα τα σφαιρίδια.

5.2

Κύμα και ενέργεια

Πώς παράγονται τα κύματα; Με ποιον τρόπο διαδίδονται σ' ένα μέσο;

Τα κύματα της θάλασσας δημιουργούνται συνήθως εξαιτίας των ανέμων. Η μηχανική τους ενέργεια προέρχεται από την κινητική ενέργεια των ανέμων (αιολική ενέργεια).

Κράτησε με το χέρι σου το άκρο ενός ελατηρίου όπως φαίνεται στην εικόνα 5.8. Το ελατήριο βρίσκεται σε κατάσταση ισορροπίας. Τίναξε απότομα το άκρο και επανάφερε το γρήγορα στην αρχική του θέση. Τότε θα δεις έναν παλμό, μια διαταραχή, να ταξιδεύει από το ένα άκρο του ελατηρίου στο άλλο. Κάθε σφαιρίδιο του ελατηρίου βρισκόταν αρχικά σε ισορροπία. Όταν φθάσει σ' αυτό ο παλμός, τότε μετατοπίζεται από τη θέση όπου ισορροπούσε. Η διαταραχή δεν είναι παρά η μετατόπιση των σφαιριδίων του ελατηρίου από τη θέση ισορροπίας τους.

Μεταξύ των γειτονικών σπειρών του ελατηρίου ασκούνται δυνάμεις. Οι δυνάμεις αυτές επαναφέρουν κάθε σφαιρίδιο στην αρχική θέση ισορροπίας του. Ταυτόχρονα μέσω του έργου που παράγουν μεταφέρουν ενέργεια από σφαιρίδιο σε σφαιρίδιο. Έτσι κάθε σφαιρίδιο θα μετατοπιστεί με τη σειρά του από τη θέση ισορροπίας του.

Ο παλμός ταξιδεύει μεταφέροντας ενέργεια. Τα σφαιρίδια μετατοπίζονται και όταν η ενέργεια που προσέλαβαν μεταφερθεί στα επόμενα επιστρέφουν στην αρχική θέση ισορροπίας τους. Έτσι αυτή η κίνηση διαδίδεται τελικά σε όλα τα σφαιρίδια του ελατηρίου. Λέμε τότε ότι ένα **κύμα** διαδίδεται κατά μήκος του ελατηρίου. Το **κύμα μεταφέρει ενέργεια** σε κάθε σφαιρίδιο του ελατηρίου **χωρίς να μεταφέρει ύλη**. Μια **πηγή** που **ταλαντώνεται** μπορεί να **παράγει κύμα**. Η ενέργεια που μεταφέρει το κύμα προσφέρεται από την πηγή.

5.3 Χαρακτηριστικά μεγέθη του κύματος

Για να περιγράψουμε ένα κύμα χρησιμοποιούμε ορισμένα χαρακτηριστικά φυσικά μεγέθη: τη **συχνότητα**, την **περίοδο**, το **πλάτος** ταλάντωσης των σωματιδίων, την **ταχύτητα** και το **μήκος κύματος**.

Στην εικόνα 5.9 παριστάνεται ένα σκοινί κατά μήκος του οποίου διαδίδεται ένα κύμα. Αν παρατηρήσουμε την κίνηση ενός σημείου του σκοινιού (Α), διαπιστώνουμε ότι αυτό ταλαντώνεται μεταξύ των θέσεων ΟΟ', ενώ η διαταραχή προχωρεί σταθερά προς τα αριστερά. Τα σωματίδια από τα οποία αποτελείται το σκοινί εκτελούν ταλαντώσεις. Το ίδιο συμβαίνει και με τα σωματίδια κάθε άλλου μέσου στο οποίο διαδίδεται ένα παρόμοιο κύμα. Η **περίοδος Τ** και **συχνότητα f** αυτών των ταλαντώσεων ονομάζεται περίοδος και συχνότητα του κύματος αντίστοιχα.

Αν φωτογραφήσουμε το παλλόμενο σκοινί μια ορισμένη χρονική στιγμή, τότε λαμβάνουμε ένα στιγμιότυπο ολόκληρου του κύματος (εικόνα 5.9). Παρατηρώντας το στιγμιότυπο του κύματος συμπεραίνουμε ότι η μορφή του επαναλαμβάνεται ίδια σε ίσες αποστάσεις. Η μικρότερη απόσταση μεταξύ δύο σημείων με την ίδια απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας και την ίδια κατεύθυνση κίνησης ονομάζεται **μήκος κύματος** και συμβολίζεται με λ .

Σ' ένα **εγκάρσιο κύμα** σχηματίζονται «**όρη**» και «**κοιλιάδες**». Το μήκος κύματος ισούται με την απόσταση δύο διαδοχικών κοιλάδων ή δύο διαδοχικών ορέων.

Ας υποθέσουμε ότι έχουμε ένα ρευστό μέσο στο οποίο διαδίδεται ένα **διάμηκες κύμα**. Στην προηγούμενη παράγραφο αναφέραμε ότι σ' αυτή την περίπτωση δημιουργούνται περιοχές αυξημένης πίεσης (πυκνότητας) (**πυκνώματα**) και περιοχές μειωμένης πίεσης (**αραιώματα**). Το μήκος κύματος ισούται με την απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών πυκνωμάτων ή αραιωμάτων (εικόνα 5.10).

Μια χορδή μπορεί να διεγερθεί αν τη χτυπήσουμε με μικρή ή μεγάλη δύναμη. Ένας ήχος μπορεί να είναι δυνατός ή ασθενής. Ένα θαλάσσιο κύμα μπορεί να είναι ένα γιγάντιο παλιρροϊκό κύμα (τσουνάμι) ή ένας ελαφρύς κυματισμός. Στα παραδείγματα αυτά λέμε ότι τα κύματα έχουν διαφορετικό πλάτος.

Πλάτος του κύματος ονομάζεται το πλάτος της ταλάντωσης των σωματιδίων του μέσου στο οποίο διαδίδεται το κύμα. Το πλάτος του κύματος σχετίζεται με το ποσό της ενέργειας που μεταφέρεται μέσω του κύματος. Όσο **μεγαλύτερο** είναι το **πλάτος** τόσο

Δραστηριότητα

1° μέρος: Δημιουργία εγκάρσιων κυμάτων

► Δέσε ένα κομμάτι κορδέλας ή νήματος στο μέσον ενός μακριού σπειροειδούς ελατηρίου.

► Με έναν φίλο σου τέντωσε το ελατήριο στο διπλάσιο του αρχικού του μήκους. Ενώ ο φίλος σου κρατάει το ένα άκρο του ελατηρίου, εσύ κούνησε γρήγορα το άλλο άκρο πλάγια ώστε να δώσεις έναν παλμό ενέργειας στο ελατήριο.

► Παρακολούθησε προσεκτικά την κορδέλα. Μετατοπίζεται η κορδέλα κατά τη διεύθυνση του ελατηρίου;

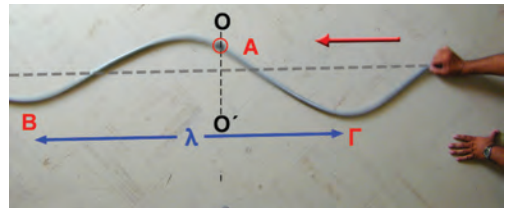
► Περιγράφει την κίνησή της.

2° μέρος: Δημιουργία διαμήκων κυμάτων

► Πιάσε σφιχτά τη μια άκρη του ελατηρίου κυματισμών με τα δύο σου χέρια ώστε να απέχουν μεταξύ τους περίπου 30 cm.

► Μετακίνησε τα χέρια σου ώστε οι σπείρες του ελατηρίου που βρίσκονται μεταξύ τους να πλησιάσουν. Έτσι δημιουργείται μια περιοχή μεγαλύτερης πυκνότητας σπειρών (πύκνωμα). Ελευθέρωσε τις σπείρες. Το πύκνωμα θα κινηθεί κατά μήκος του ελατηρίου.

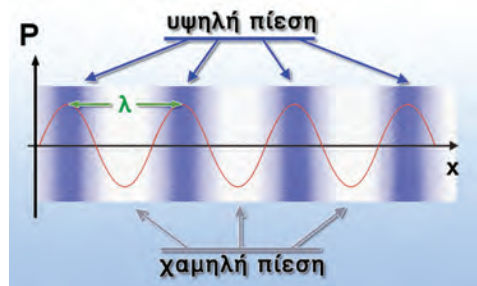
► Παρακολούθησε προσεκτικά την κορδέλα και περιγράφει την κίνησή της.



Εικόνα 5.9

Εγκάρσια κύματα και μήκος κύματος

Τα Β και Γ έχουν την ίδια χρονική στιγμή την ίδια απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας (αρχική θέση του σκοινιού) $BΓ = \lambda$.



Εικόνα 5.10

Διάμηκη κύματα και μήκος κύματος

Το μήκος κύματος λ είναι ίσο με την απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών πυκνωμάτων ή αραιωμάτων. Η καμπύλη παριστάνει τις μεταβολές της πίεσης.