

Εργαστηριακή άσκηση:

Δημιουργία κυμάτων Συμβολή – Ανάκλαση – Διάθλαση

ΣΤΟΧΟΙ

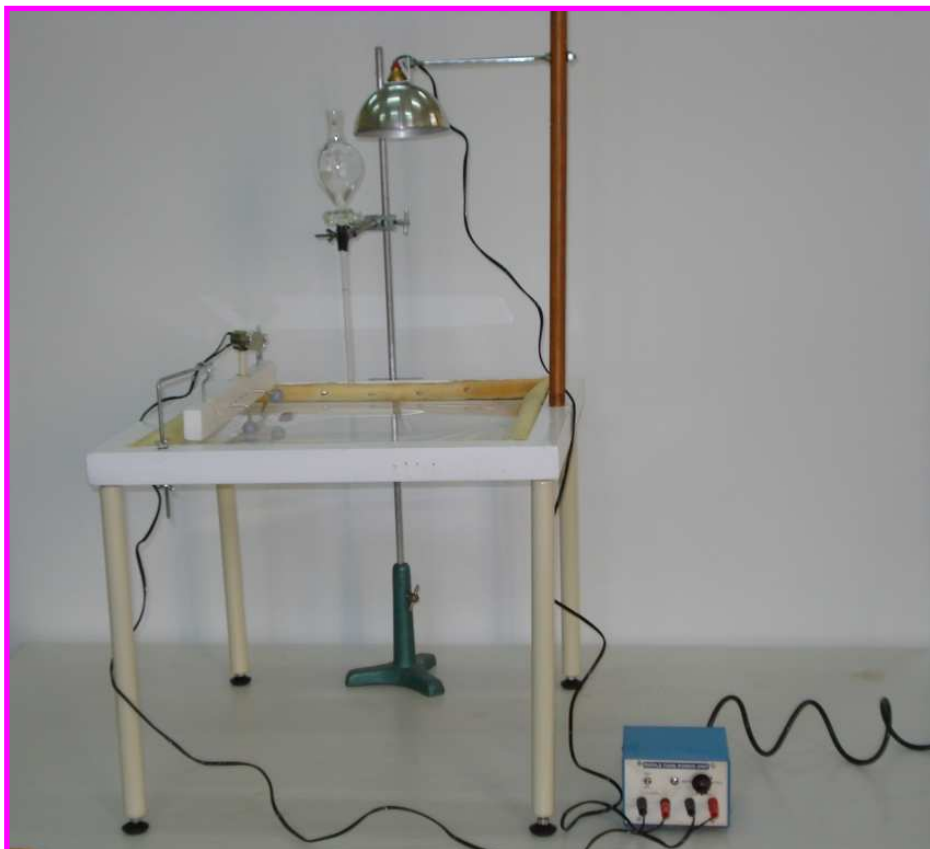
Οι στόχοι αυτής της εργαστηριακής άσκησης είναι:

- Να παρατηρήσετε ότι κατά τη διάδοση του κύματος δεν μεταφέρεται μάζα.
- Να παρατηρήεις το φαινόμενο της ανάκλασης.
- Να παρατηρήεις το φαινόμενο της διάθλασης και να ερμηνεύεις τη δημιουργία του.

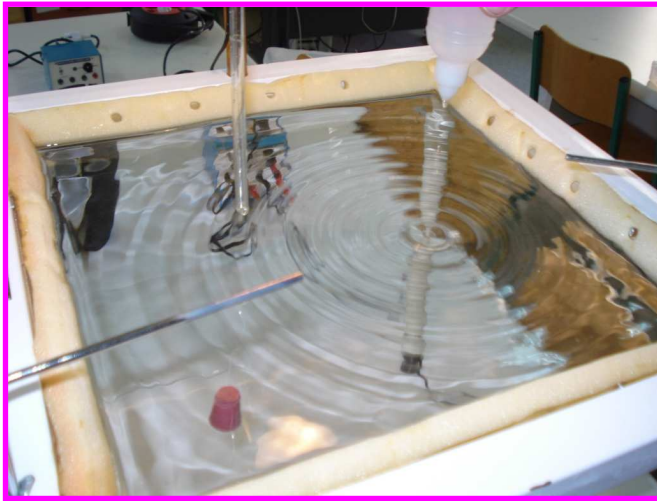
Να δημιουργείς εικόνες συμβολής χρησιμοποιώντας δυο πηγές παραγωγής κυμάτων.

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ, ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

- ✓ Διάταξη παρασκευής κυμάτων.



ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Δραστηριότητα 1 (δημιουργία κύματος – ανάκλαση):

Στο κέντρο της λεκάνης με νερό που ηρεμεί της συσκευής κυματισμών αφήνουμε να πέσει από μικρό ύψος (περίπου 30cm) μια σταγόνα νερό. Παρατηρήσουμε ότι στην επιφάνεια του νερού δημιουργείται ένας κυκλικός κυματικός παλμός που διαδίδεται προς όλες τις κατευθύνσεις.

Εάν επιπλέον ρυθμίσουμε με τέτοιο τρόπο το σταγονόμετρο, ώστε να ρίχνει με **σταθερό ρυθμό** μικρές σταγόνες νερού στο κέντρο της λεκάνης, τότε τα σωμάτια (υλικά σημεία) του νερού της λεκάνης εκτελούν αμείωτη ταλάντωση.



Όταν ηρεμήσει η επιφάνεια του νερού επαναλαμβάνουμε το ίδιο πείραμα αφού όμως πρώτα τοποθετήσουμε κομματάκια φελλού σε διάφορα σημεία της ήρεμης επιφάνεια του νερού, τα οποία θα χρησιμοποιήσουμε ως δείκτες. Τότε παρατηρούμε ότι τα κομματάκια του φελλού αρχίζουν να ταλαντώνονται γύρω από την αρχική τους θέση, χωρίς όμως να απομακρύνονται από αυτή. Όταν ηρεμήσει η επιφάνεια του νερού, θα διαπιστώσουμε ότι όλα τα κομματάκια του φελλού θα βρίσκονται σχεδόν στις αρχικές τους θέσεις.

A) Άρα το κύμα είναι ένας μηχανισμός διάδοσης ενέργειας και ορμής όχι όμως μάζας – ύλης.

B) Από την παραπάνω δραστηριότητα φαίνεται ότι σε ένα κύμα έχουμε δυο ειδών κινήσεις:

- α) την ταλάντωση των υλικών σημείων του μέσου διάδοσης γύρω από τη θέση ισορροπίας τους και
- β) τη διάδοση της διαταραχής στο ελαστικό μέσο

Γ) Τελικά τι χρειάζεται για να παραχθεί ένα κύμα;

- α) Η πηγή της διαταραχής
- β) το ελαστικό μέσο διάδοσης

ανάκλαση

Όταν ένα κύμα φτάσει στη διαχωριστική επιφάνεια δυο ελαστικών (με διαφορετικές ιδιότητες) μέσων διάδοσης (ασυνέχεια του μέσου στο οποίο διαδίδεται) τότε ένα μέρος του ανακλάται ένα διαθλάται και ένα απορροφάται από τη διαχωριστική επιφάνεια.

Αν αγνοήσουμε τα φαινόμενα διάθλασης και απορρόφησης τότε στην περίπτωση της ανάκλασης έχουμε ένα όμοιο κύμα με το αρχικό το οποίο διαδίδεται σε διαφορετική κατεύθυνση στο ίδιο μέσο διάδοσης.



Στο κέντρο της λεκάνης με νερό που ηρεμεί της συσκευής κυματισμών αφήνουμε να πέσει από μικρό ύψος (περίπου 30cm) ένα μια σταγόνα νερό. Παρατηρήσουμε ότι στην επιφάνεια του νερού δημιουργούνται κυκλικοί κυματικοί παλμοί που διαδίδεται ως το τοίχωμα της λεκάνης, όπου ανακλώνται και επιστρέφουν προς τα πίσω.

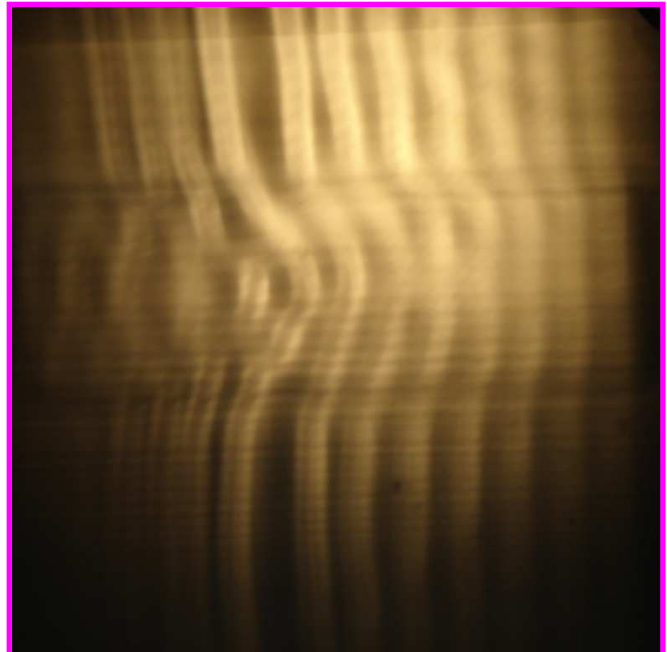
Δραστηριότητα 2 (Διάθλαση):

Όταν τα κύματα διαδίδονται σε επαρκές βάθος δηλαδή όταν ο πυθμένας τους βρίσκεται σε βάθος D μεγαλύτερο από το $L/2$ τότε ο πυθμένας δεν έχει επίπτωση στον κυματισμό.

Αλλιώς αρχίζει ο πυθμένας να επιδρά στην ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων η ταχύτητα πλέον στα ρηχά νερά είναι συνάρτηση του βάθους $u = \sqrt{gD}$. Έτσι το κύμα που διαδίδεται στα ρηχά νερά έχει μικρότερη ταχύτητα σε σχέση με το υπόλοιπο μέτωπο κύματος και έτσι φαίνεται να καθυστερεί σε σχέση με το υπόλοιπο κύμα οπότε παρατηρούμε μια παραμόρφωση στο αρχικό μέτωπο κύματος.

Διάθλαση είναι ακριβώς το φαινόμενο που οφείλεται στη διαφορετική ταχύτητα που έχει ένα κύμα όταν διαδίδεται σε διαφορετικά μέσα.

Αποτέλεσμα είναι η κάμψη (αλλαγή) της κατεύθυνσής του.



Στο σχήμα μας φαίνεται ότι το κύμα που διαδίδεται σε πιο ρηχά νερά καθυστερεί

Γενικά το φαινόμενο της διάθλασης συμβαίνει όταν το κύμα συναντά στην πορεία διάδοσής του, ένα άλλο μέσο που έχει διαφορετική **πυκνότητα** ή διαφορετική **θερμοκρασία** ή **διαφορετικό βάθος**.

Δραστηριότητα 3 (Συμβολή)

Στο κέντρο της λεκάνης με νερό που ηρεμεί της συσκευής κυματισμών αφήνουμε να πέσει από μικρό ύψος (περίπου 30cm) από δυο σταγονόμετρα με **σταθερό ρυθμό** μικρές σταγόνες νερού στο κέντρο της λεκάνης.

Τότε έχουμε δυο πηγές κυμάτων.

Όταν τα δυο κύματα φτάνουν ταυτόχρονα σε ένα σημείο τότε συμβάλλουν και προκύπτει ένα σύνθετο κύμα.

Η μορφή της σύνθετης ταλάντωσης που προκύπτει από τη συμβολή εξαρτάται από τον τρόπο με τον οποί συμβάλλουν δηλαδή συναντούν τα επιμέρους κύματα το ένα το άλλο.

Οπότε μπορεί να έχουμε ενίσχυση ή απόσβεση ή μια ενδιάμεση περίπτωση σύνθετου κύματος.

