

ΠΕΙΡΑΜΑ 1ο

Δημιουργία στάσιμου κύματος με τη βοήθεια ηλεκτρικού κουδουνιού.

Απαραίτητα υλικά

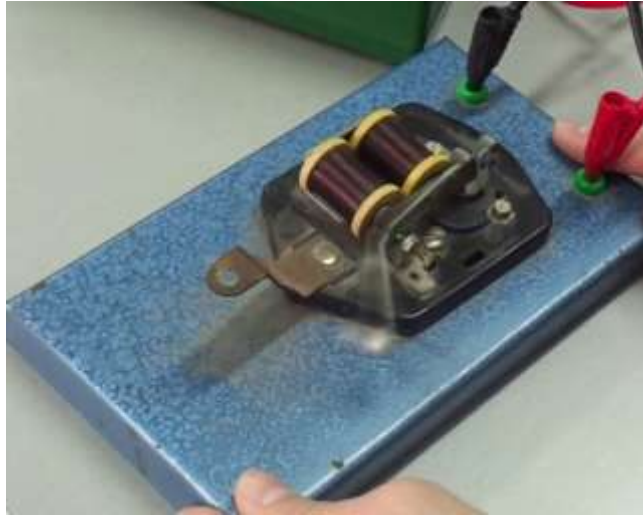
Ένα ηλεκτρικό κουδούνι εργαστηρίου.

Ένα κομμάτι κλωστής ή σπάγκου σκούρου χρώματος (1-1,5m).

Μια πηγή συνεχούς τάσης (τροφοδοτικό εργαστηρίου).

Συναρμολόγηση και εκτέλεση του πειράματος

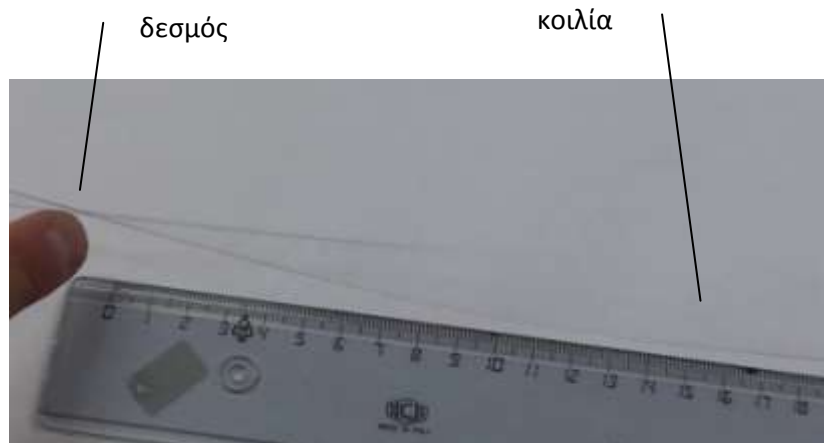
Αρχικά ξεβιδώνουμε το καπάκι από το κουδούνι, αφενός για να αφήσουμε το γλωσσίδιο να ταλαντώνεται ελεύθερα και αφετέρου για να αποφύγουμε το θόρυβο που κάνει. Στη συνέχεια συνδέουμε την μια άκρη της κλωστής με το γλωσσίδιο και την άλλη την στερεώνουμε σε ένα ακλόνητο σημείο, έτσι ώστε να είναι σχεδόν τεντωμένη. Προσέχουμε έτσι ώστε ο βασικός άξονας του γλωσσιδίου και η κλωστή να έχουν την ίδια διεύθυνση.



Συνδέουμε το κουδούνι με το τροφοδοτικό και κλείνουμε τον διακόπτη.

Τι παρατηρούμε

Κατά μήκος του νήματος δημιουργούνται σημεία που ταλαντώνονται με μέγιστο πλάτος και άλλα που είναι συνεχώς ακίνητα. Τα υπόλοιπα ταλαντώνονται με ενδιάμεσο πλάτος.



Ερμηνεία

Το γλωσσίδιο καθώς ταλαντώνεται δημιουργεί ένα κύμα το οποίο διαδίδεται κατά μήκος της κλωστής. Μόλις φτάσει στο άλλο άκρο του ανακλάται στο σημείο που το πιάνουμε με το χέρι μας (ή εναλλακτικά με μια βάση στήριξης) και συνεχίζει να διαδίδεται το ίδιο ακριβώς προς την αντίθετη κατεύθυνση. Η συνάντησή του κύματος από ανάκλαση από το χέρι μας και από το απευθείας ερχόμενο από το γλωσσίδιο έχει ως αποτέλεσμα σύμφωνα με την αρχή της επαλληλίας τη δημιουργία στάσιμου κύματος. Τα σημεία κατά μήκος της κλωστής που παραμένουν συνεχώς ακίνητα ονομάζονται δεσμοί, ενώ αυτά που ταλαντώνονται με μέγιστο πλάτος, κοιλίες.

Συμπέρασμα

Δύο πανομοιότυπα κύματα τα οποία διαδίδονται μέσα στο ίδιο μέσο και προς αντίθετες κατευθύνσεις δημιουργούν στάσιμο κύμα.

Παρατηρήσεις (Σημ. του υπευθ. Καθηγητή)

- Από τη θεωρία που συνοδεύει το στάσιμο κύμα γνωρίζουμε πως η απόσταση μεταξύ δυο διαδοχικών δεσμών ή διαδοχικών κοιλιών ισούται με το μισό του μήκους κύματος ($\lambda/2$). Στο συγκεκριμένο πείραμα μετρήσαμε $\lambda/2=31\text{cm}$, άρα το μήκος του τρέχοντος κύματος ήταν περίπου 62cm . Εάν ήταν γνωστή και η συχνότητα f , λειτουργίας του ηλεκτρικού κουδουνιού (δεν δίνεται από τον κατασκευαστή) θα μπορούσαμε με τη βοήθεια της θεμελιώδους εξίσωσης της κυματικής $u=\lambda \cdot f$, να υπολογίσουμε την ταχύτητα διάδοσης του κύματος μέσα στην κλωστή. Στην πράξη η ταχύτητα διάδοσης του κύματος δεν είναι σταθερή διότι εξαρτάται και από την τάση του νήματος.
- Στο συγκεκριμένο πείραμα χρησιμοποιήσαμε μαύρη κλωστή για πιο ευδιάκριτα αποτελέσματα. Αν τοποθετήσουμε κάτω από το νήμα στην επιφάνεια του εργαστηριακού πάγκου λευκό χαρτί η παρατήρηση γίνεται καλύτερη.
- Είναι καλύτερα στην αρχή να κρατάμε το νήμα με το χέρι μας και να το μετακινούμε, τεντώνουμε ή χαλαρώνουμε έτσι ώστε να πετύχουμε καλύτερα την εικόνα που θέλουμε. Στη συνέχεια για καλύτερη παρατήρηση το δένουμε στο ίδιο σημείο από την σταθερή βάση του εργαστηρίου.
- Ευχαριστούμε το ΕΚΦΕ Τρικάλων και την κ. Αλέκα Παϊζάνου για το ηλεκτρικό κουδούνι που μας παραχώρησαν, καθώς και τον συνάδελφο φυσικό κ. Βασίλη Παππά του ΓΕΛ Καλαμπάκας για τις χρήσιμες οδηγίες του για την εκτέλεση του πειράματος.