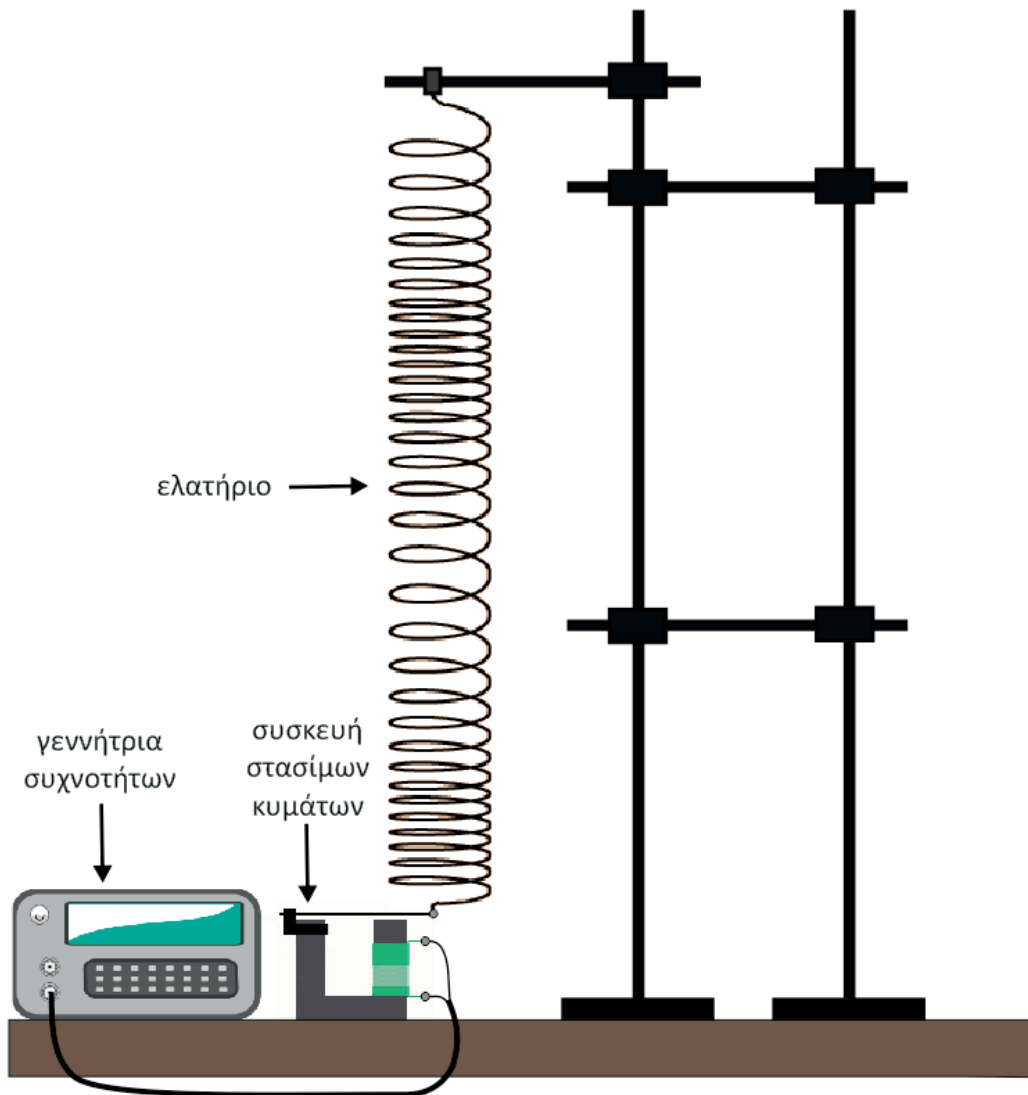


Μέτρηση ταχύτητας διάδοσης διαμήκους κύματος σε ελατήριο (μέθοδος στάσιμων κυμάτων)

Η χρησιμοποιούμενη διάταξη έχει ως εξής:



Η συσκευή στάσιμων κυμάτων αποτελείται από σιδηροπυρήνα σχήματος Π, εργαστηριακό πηνίο 300 σπειρών και σιδερένιο έλασμα το οποίο στερεώνεται με κατάλληλη βάση πάνω στο σιδηροπυρήνα. Ο σιδηροπυρήνας στερεώνεται στον πάγκο με σφιγκτήρα, ενώ το πηνίο τροφοδοτείται από την έξοδο POWER OUT της γεννήτριας συχνοτήτων. Το ελατήριο επιλέχθηκε ώστε να έχει αρκετά μικρή σταθερά (μαλακό) και στερεώθηκε κατακόρυφα με το ένα του άκρο σε ενισχυμένη βάση στήριξης και το άλλο άκρο συνδεδεμένο με το οριζόντιο έλασμα της συσκευής στάσιμων κυμάτων.

Θεωρητικά στοιχεία

Όταν η γεννήτρια συχνοτήτων τροφοδοτήσει το πηνίο με εναλλασσόμενη τάση, το έλασμα της συσκευής στάσιμων κυμάτων τίθεται σε ταλάντωση με τελικό αποτέλεσμα τη δημιουργία διαμήκους στάσιμου κύματος στο ελατήριο λόγω συμβολής του κύματος που οδεύει προς το πάνω άκρο του ελατηρίου και του ανακλώμενου στο ακλόνητο σημείο στήριξής του στη μεταλλική βάση. Επειδή το ακλόνητο άκρο του ελατηρίου είναι δεσμός, ενώ το άλλο άκρο λόγω της μικρού πλάτους ταλάντωσης του

ελάσματα στο οποίο είναι στερεωμένο είναι σχεδόν δεσμός, δε μπορούν κύματα οποιασδήποτε συχνότητας να δημιουργήσουν στάσιμο κύμα στο ελατήριο. Έτσι καθώς μεταβάλλουμε τη συχνότητα της γεννήτριας παρατηρούμε σε διάφορες τιμές της συχνότητας να σχηματίζονται διαφορετικά στάσιμα κύματα στο ελατήριο. Ως γνωστό η απόσταση δεσμού από δεσμό ισούται με $\frac{\lambda}{2}$, ενώ από τη θεμελιώ-

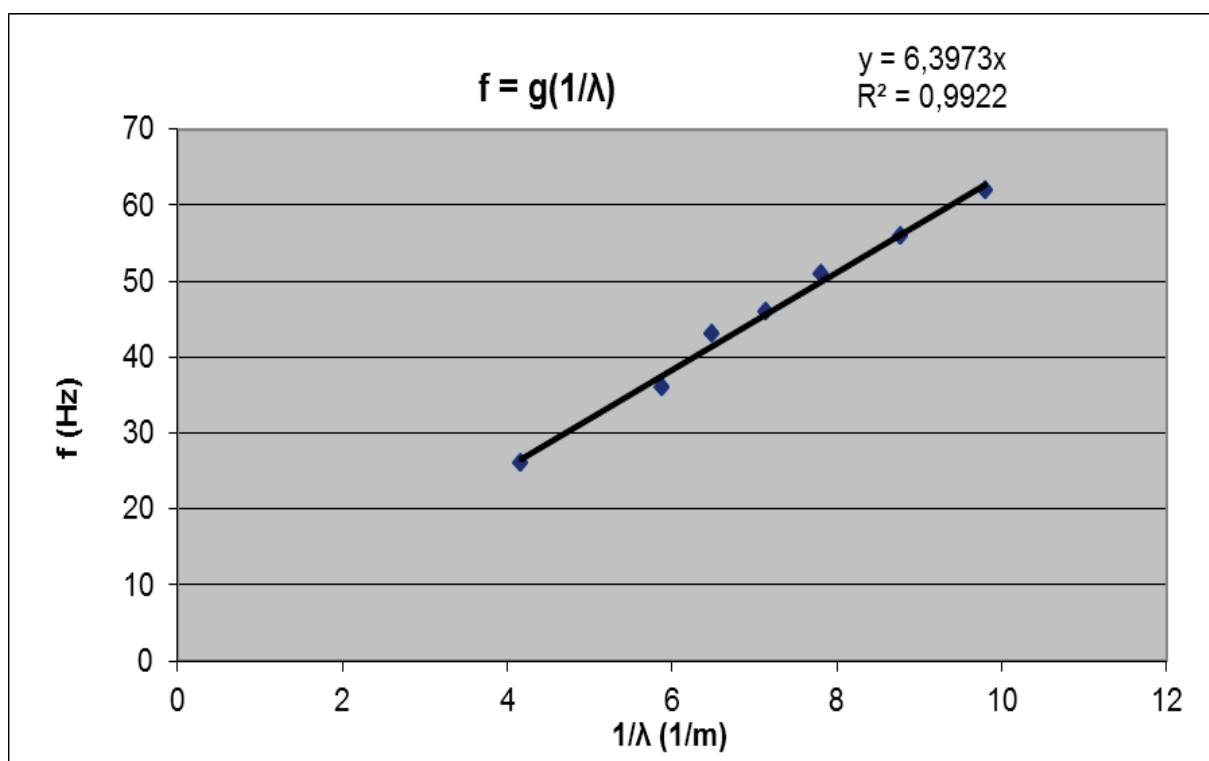
δη εξίσωση της κυματικής $v = \lambda f$, προκύπτει πως η γραφική παράσταση της συνάρτησης $f = g\left(\frac{1}{\lambda}\right)$ είναι ευθεία γραμμή με κλίση ίση με την ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων στο ελατήριο.

Πειραματική διαδικασία

Αφού συνδέσαμε την έξοδο POWER OUT της γεννήτριας συχνοτήτων (κλίμακα x100) στο πηνίο, παρατηρήσαμε το σχηματισμό των στάσιμων κυμάτων στο ελατήριο για τις διάφορες τιμές της συχνότητας. Όποτε χρειάστηκε μεταβάλλαμε ανάλογα το πλάτος της εναλλασσόμενης τάσης της γεννήτριας. Οι μετρήσεις που πήραμε (f είναι η συχνότητα της γεννήτριας και d η απόσταση μεταξύ δυο διαδοχικών δεσμών του στάσιμου κύματος) καθώς και η επεξεργασία τους φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

f (Hz)	d (cm)	λ (cm)	$1/\lambda$ (m^{-1})
26,0	12,0	24,0	4,17
36,0	8,5	17,0	5,88
43,0	7,7	15,4	6,49
46,0	7,0	14,0	7,14
51,0	6,4	12,8	7,81
56,0	5,7	11,4	8,77
62,0	5,1	10,2	9,80

Κατασκευάσαμε μετά τη γραφική παράσταση $f = g\left(\frac{1}{\lambda}\right)$.



Και τέλος από την κλίση της γραφικής παράστασης υπολογίσαμε την ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων στο ελατήριο:

$$v = 6,4 \text{ m/s}$$

Διαμήκη στάσιμα κύματα σε ελατήριο

Μέτρηση ταχύτητας διάδοσης κύματος σε ελατήριο

Αφού παρακολουθήσετε τα σχηματιζόμενα στο ελατήριο διαμήκη στάσιμα κύματα, μετρήστε από την ένδειξη της γεννήτριας τη συχνότητά τους (f), καθώς και την απόσταση (d) ανάμεσα σε δυο διαδοχικούς δεσμούς. Για τις διάφορες τιμές της συχνότητας συμπληρώστε τον ακόλουθο πίνακα:

f (Hz)	d (cm)	λ (cm)	$1/\lambda$ (m^{-1})

Κατασκευάστε τη γραφική παράσταση $f = g\left(\frac{1}{\lambda}\right)$ και από την κλίση της υπολογίστε την ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων:

$$v = \dots\dots\dots m/s$$