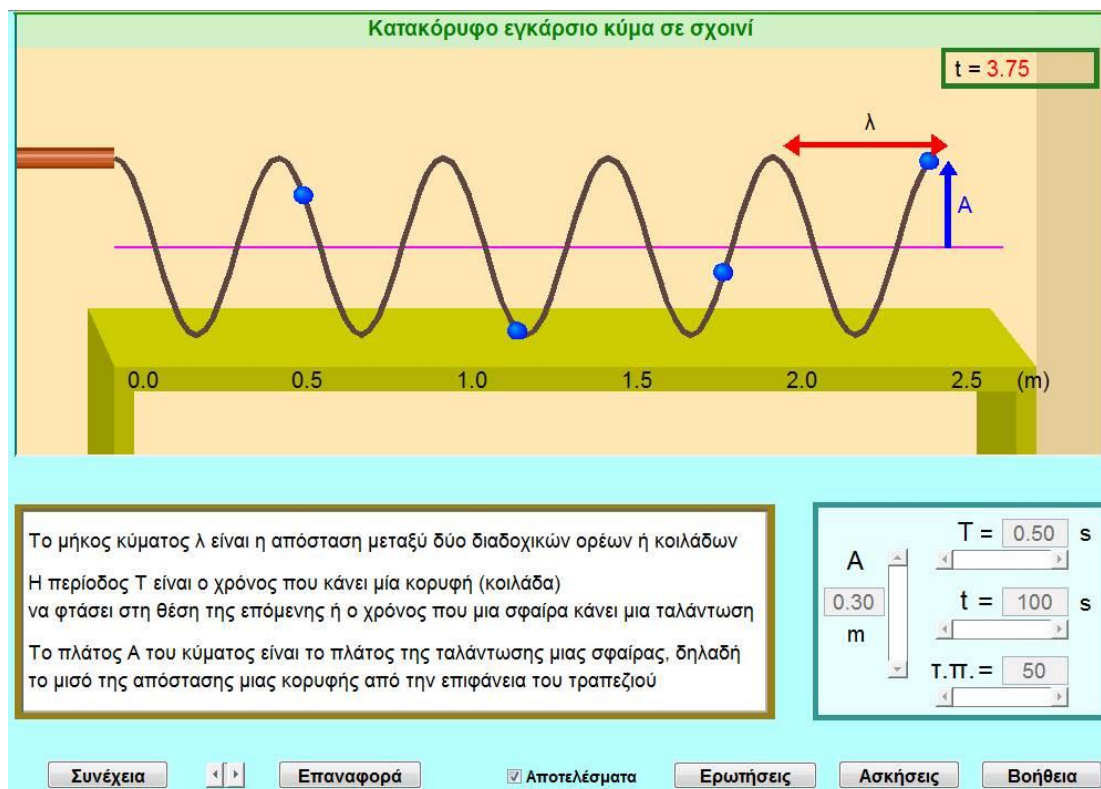


ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Μηχανικά Κύματα



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Μηχανικά Κύματα

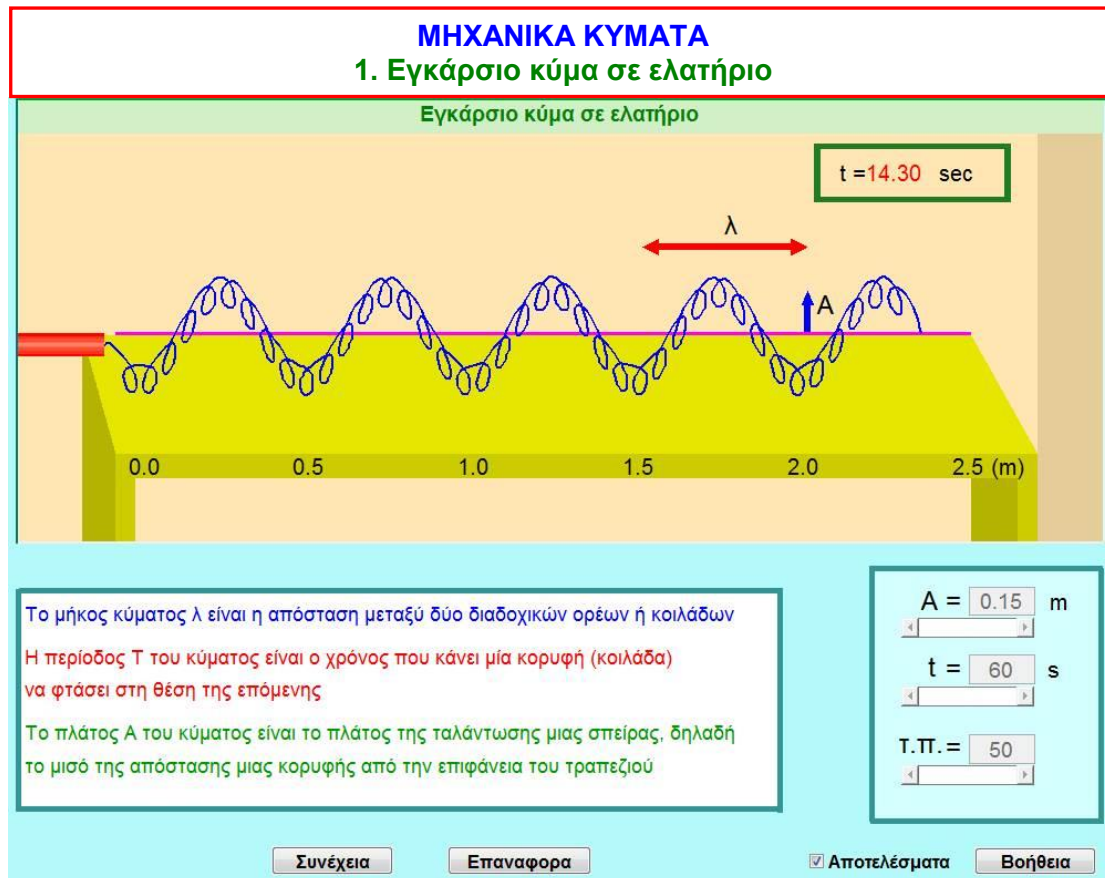
1. Εγκάρσιο κύμα σε ελατήριο	3
2. Εγκάρσιο κύμα σε σχοινί – Κάθετο κύμα	5
3. Εγκάρσιο κύμα σε σχοινί – Οριζόντιο κύμα	7
4. Διάμηκες κύμα σε ελατήριο	9
5. Διάμηκες κύμα σε στήλη αέρα	11
6. Κυκλικό επιφανειακό κύμα	13
7. Επίπεδο επιφανειακό κύμα	15

2. Ιδιότητες κυμάτων

8. Ανάκλαση κύματος	
9. Διάθλαση κύματος	17
	19

3. Ηχητικά κύματα

10. Διάδοση ηχητικού κύματος σε σωλήνα	21
11. Ανάκλαση ηχητικού κύματος	23



Σκοπός της προσομοίωσης είναι η κατανόηση του εγκάρσιου κύματος που παράγεται από την κατακόρυφη κίνηση ελατηρίου. Για το λόγο αυτό δείχνεται το κύμα που παράγεται από την κατακόρυφη κίνηση ελατηρίου πάνω σε μια οριζόντια επιφάνεια. Στην αρχή της προσομοίωσης το ελατήριο είναι ακίνητο. Στη συνέχεια το αριστερό άκρο ταλαντώνεται (διαταράσσεται) κατακόρυφα οπότε παρατηρούμε πως η διαταραχή διαδίδεται κατά μήκος του ελατηρίου προς το άλλο άκρο του ενώ οι σπείρες του ταλαντώνονται κάθετα. Μόλις το κύμα φθάσει στο άλλο άκρο τότε όλες οι σπείρες ταλαντώνονται κάθετα ενώ το κύμα διαδίδεται οριζόντια από τα αριστερά προς τα δεξιά.

Με τη βοήθεια των ενδείξεων στο τραπέζι, μπορούμε να μετρήσουμε το μήκος του κύματος που είναι η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών κορυφών.

Επίσης στην προσομοίωση δείχνεται ο χρόνος που διαδίδεται το κύμα οπότε μπορούμε να μετρήσουμε και την περίοδό του που είναι ο χρόνος που κάνει μία κορυφή να φτάσει στη θέση της επόμενης.

Συμπέρασμα από την εκτέλεση του πειράματος

Με το πείραμα κατανοείται η διάδοση εγκάρσιου κύματος σε ελατήριο

Παράμετροι Προγράμματος

1. **A**
Το πλάτος του κύματος
Παίρνει τιμές από 0.1 ως 0.2 m
2. **t**
Ο χρόνος παρατήρησης

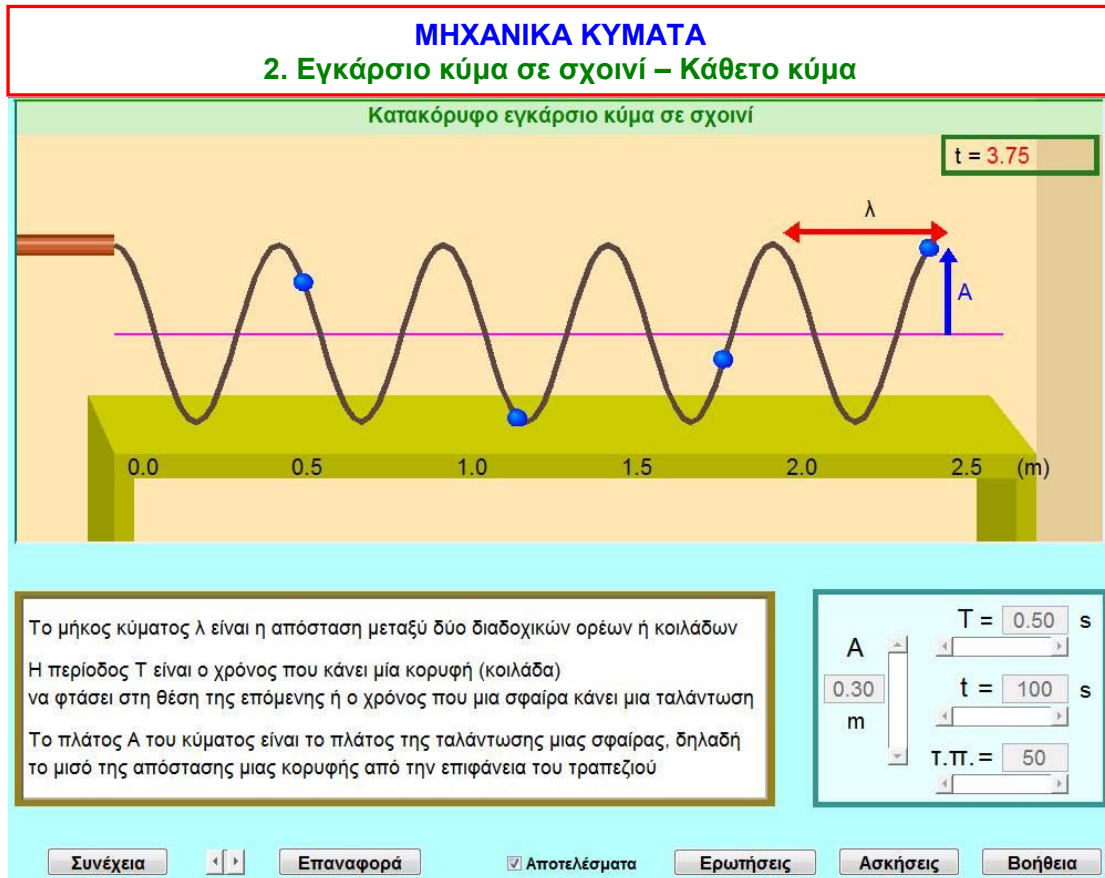
Παίρνει τιμές από 10 ως 200 sec

3. τ.π.

Η ταχύτητα της προσομοίωσης .

Παίρνει τιμές από 1 ως 100

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.



Σκοπός της προσομοίωσης είναι η κατανόηση του εγκάρσιου κύματος που παράγεται από την κατακόρυφη κίνηση σχοινιού.

Για τον σκοπό αυτό δείχνεται το κύμα που παράγεται από την κατακόρυφη κίνηση σχοινιού πάνω σε μια οριζόντια επιφάνεια.

Επίσης για την κατανόηση του πειράματος στο σχοινί έχουν προσδεθεί μικρές σφαίρες με ασήμαντο βάρος σε ίσες αποστάσεις μεταξύ τους.

Στην αρχή της προσομοίωσης το σχοινί είναι ακίνητο. Στη συνέχεια το αριστερό άκρο ταλαντώνεται (διαταράσσεται) κατακόρυφα οπότε παρατηρούμε πως η διαταραχή διαδίδεται κατά μήκος του σχοινιού προς το άλλο άκρο του ενώ οι σφαίρες ταλαντώνονται κάθετα. Τη διάδοση αυτή της διαταραχής με το σχοινί τη λέμε κύμα. Μόλις το κύμα φθάσει στο άλλο άκρο τότε όλα τα μέρη του σχοινιού και φυσικά και οι μικρές σφαίρες ταλαντώνονται κατακόρυφα ενώ το κύμα διαδίδεται οριζόντια από τα αριστερά προς τα δεξιά.

Με τη βοήθεια των ενδείξεων στο τραπέζι μπορούμε να μετρήσουμε το μήκος του κύματος που είναι η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών κορυφών.

Στην προσομοίωση δείχνεται ο χρόνος που διαδίδεται το κύμα οπότε μπορούμε να μετρήσουμε και την περίοδό του που είναι ο χρόνος που κάνει μία κορυφή να φτάσει στη θέση της επόμενης της ή ο χρόνος που απαιτείται για να κάνει μια μικρή σφαίρα μια πλήρη ταλάντωση.

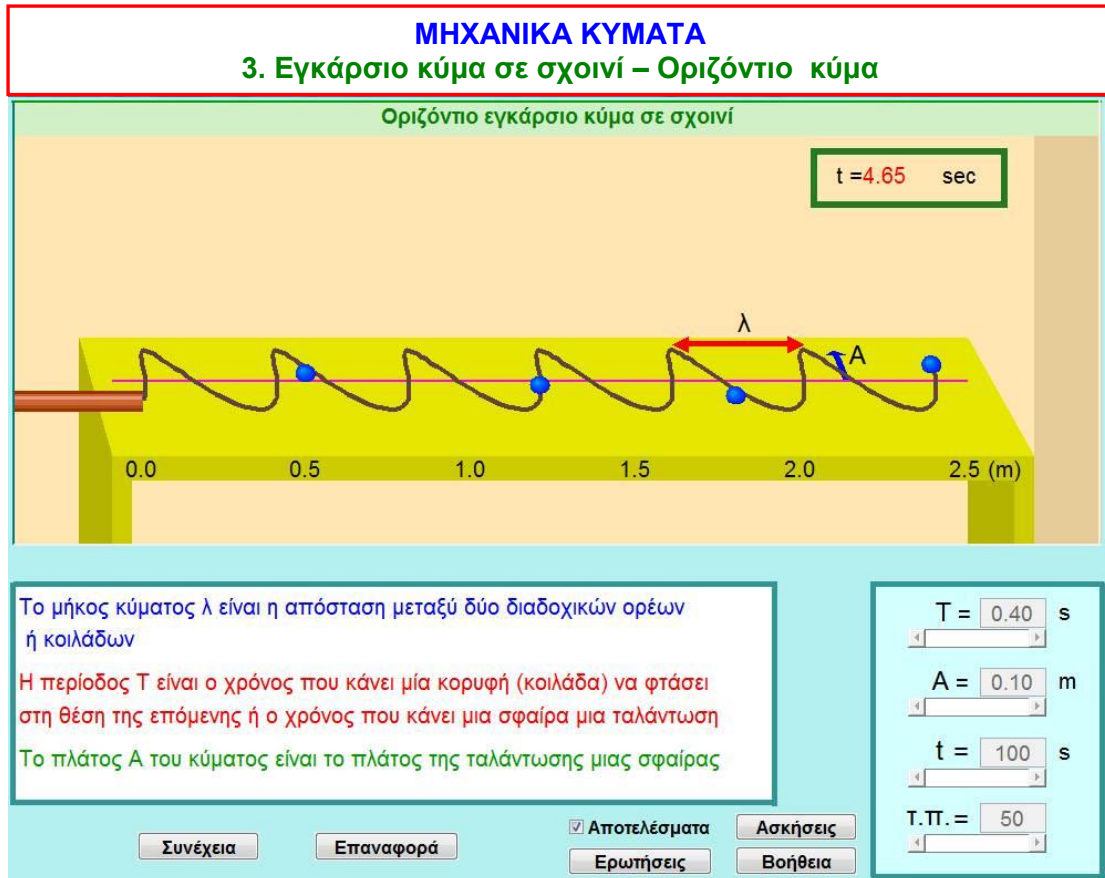
Επίσης με την βοήθεια των τιμών στον κατακόρυφο άξονα μπορούμε να μετρήσουμε και το πλάτος του που είναι το μισό της απόστασης μιας κορυφής του από την επιφάνεια του τραπέζιού.

Συμπέρασμα από την εκτέλεση του πειράματος

Με το πείραμα κατανοείται η διάδοση εγκάρσιου κύματος σε σχοινί.

Παράμετροι Προγράμματος

1. **A**
Το πλάτος του κύματος
Παίρνει τιμές από 0.05 ως 0.45 m
2. **T**
Η περίοδος του κύματος
Παίρνει τιμές από 0.1 ως 2.5 sec
3. **t**
Ο χρόνος παρατήρησης
Παίρνει τιμές από 1 ως 200 sec
4. **τ.π.**
Η ταχύτητα της προσομοίωσης .
Παίρνει τιμές από 1 ως 100
Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.



Σκοπός της προσομοίωσης είναι η κατανόηση του εγκάρσιου κύματος που παράγεται από την οριζόντια κίνηση σχοινιού.

Για τον σκοπό αυτό δείχνεται το κύμα που παράγεται από την οριζόντια κίνηση σχοινιού πάνω σε μια επιφάνεια.

Επίσης για την κατανόηση του πειράματος στο σχοινί έχουν προσδεθεί μικρές σφαίρες με ασήμαντο βάρος σε ίσες αποστάσεις μεταξύ τους.

Στην αρχή της προσομοίωσης το σχοινί είναι ακίνητο. Στη συνέχεια το αριστερό άκρο ταλαντώνεται (διαταράσσεται) παράλληλα με την επιφάνεια του τραπέζιου οπότε παρατηρούμε πως η διαταραχή διαδίδεται κατά μήκος του σχοινιού προς το άλλο άκρο του ενώ οι σφαίρες ταλαντώνονται κάθετα στη διεύθυνση διάδοσης. Τη διάδοση αυτή της διαταραχής με το σχοινί τη λέμε κύμα. Μόλις το κύμα φθάσει στο άλλο άκρο τότε όλα τα μέρη του σχοινιού και φυσικά και οι μικρές σφαίρες ταλαντώνονται κάθετα στη διεύθυνση διάδοσης ενώ το κύμα διαδίδεται οριζόντια από τα αριστερά προς τα δεξιά.

Με τη βοήθεια των ενδείξεων στο τραπέζι μπορούμε να μετρήσουμε το μήκος του κύματος που είναι η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών κορυφών.

Στην προσομοίωση δείχνεται ο χρόνος που διαδίδεται το κύμα οπότε μπορούμε να μετρήσουμε και την περίοδό του που είναι ο χρόνος που κάνει μία κορυφή να φτάσει στη θέση της επόμενης της ή ο χρόνος που απαιτείται για να κάνει μια μικρή σφαίρα μια πλήρη ταλάντωση.

Συμπέρασμα από την εκτέλεση του πειράματος

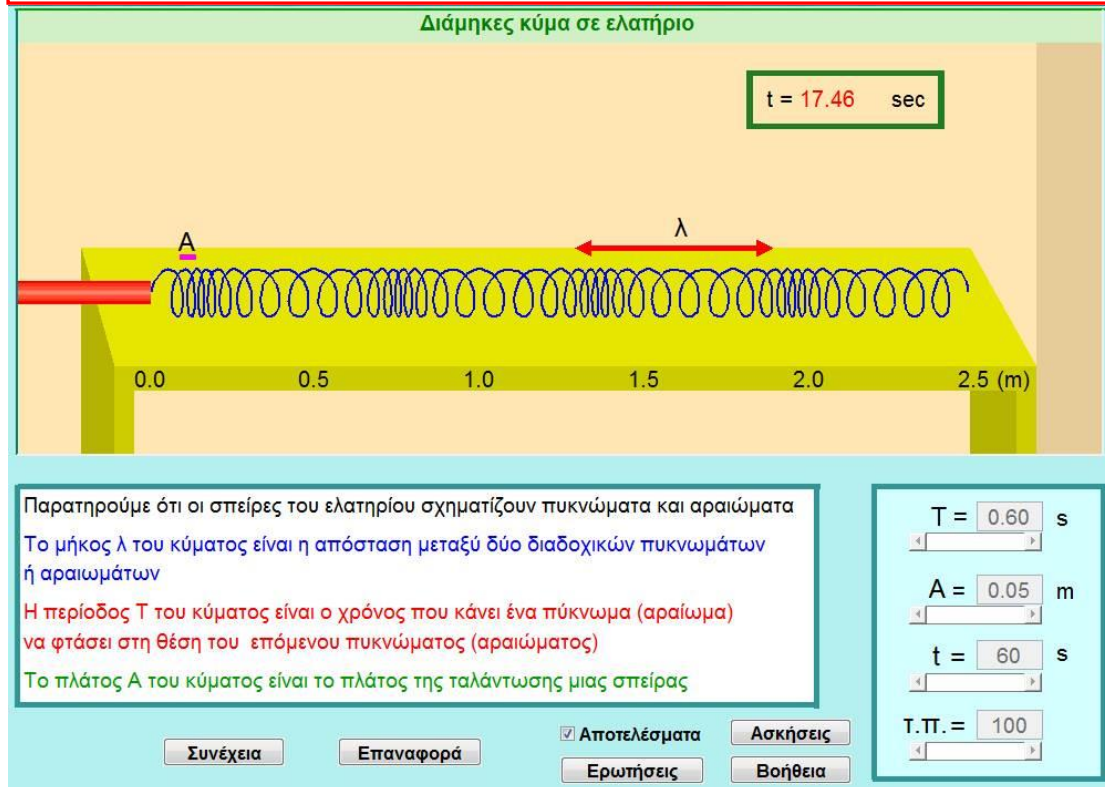
Με το πείραμα κατανοείται η διάδοση εγκάρσιου κύματος σε σχοινί που κινείται παράλληλα σε μια επιφάνεια.

Παράμετροι Προγράμματος

1. **T**
Η περίοδος του κύματος
Παίρνει τιμές από 0.3 ως 2.0 sec
2. **A**
Το πλάτος του κύματος
Παίρνει τιμές από 0.05 ως 0.1 m
3. **t**
Ο χρόνος παρατήρησης
Παίρνει τιμές από 5 ως 200 sec
4. **τ.π.**
Η ταχύτητα της προσομοίωσης .
Παίρνει τιμές από 1 ως 100
Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα

ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ

4. Διάμηκες κύμα σε ελατήριο



Σκοπός της προσομοίωσης είναι να κατανοηθεί το διαμήκες κύμα που παράγεται από την οριζόντια κίνηση ελατηρίου.

Για τον σκοπό αυτό δείχνεται το κύμα που παράγεται από την οριζόντια κίνηση ελατηρίου πάνω σε μια οριζόντια επιφάνεια.

Στην αρχή της προσομοίωσης το ελατήριο είναι ακίνητο. Στη συνέχεια το αριστερό άκρο ταλαντώνεται (διαταράσσεται) οριζόντια οπότε παρατηρούμε πως η διαταραχή διαδίδεται κατά μήκος του ελατηρίου προς το άλλο άκρο του ενώ οι σπείρες του ταλαντώνονται στην ίδια διεύθυνση. Μόλις το κύμα φθάσει στο άλλο άκρο τότε όλες οι σπείρες ταλαντώνονται οριζόντια ενώ το κύμα διαδίδεται και αυτό οριζόντια από τα αριστερά προς τα δεξιά.

Παρατηρούμε ότι αλλού οι σπείρες του ελατηρίου είναι πυκνές και αλλού αραιές. Λέμε ότι κατά τη διάδοση του διαμήκους κύματος σχηματίζονται πυκνώματα και αραιώματα.

Με τη βοήθεια των ενδείξεων στο τραπέζι, μπορούμε να μετρήσουμε το μήκος του κύματος που είναι η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών πυκνωμάτων ή αραιωμάτων. Επίσης στην προσομοίωση δείχνεται ο χρόνος που διαδίδεται το κύμα οπότε μπορούμε να μετρήσουμε και την περίοδό του που είναι ο χρόνος που κάνει ένα πύκνωμα (αραιώμα) να φτάσει στη θέση του επόμενου αραιώματος (πυκνώματος).

Συμπέρασμα από την εκτέλεση του πειράματος

Με το πείραμα κατανοείται η διάδοση διαμήκους κύματος σε ελατήριο

Παράμετροι Προγράμματος

1. T

Η περίοδος του κύματος
Παίρνει τιμές από 0.4 ως 1.0 sec

2. A

Το πλάτος του κύματος
Παίρνει τιμές από 0.02 ως 0.12 m

3. t

Ο χρόνος παρατήρησης
Παίρνει τιμές από 5 ως 200 sec

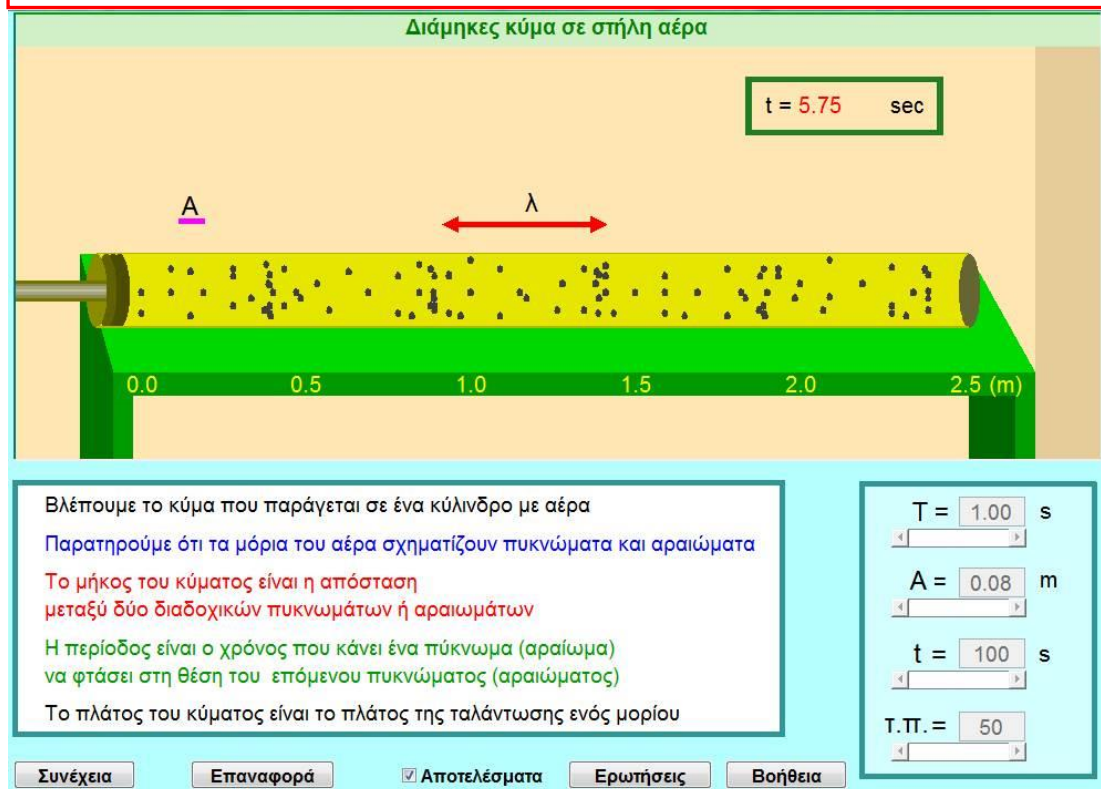
4. τ.π.

Η ταχύτητα της προσομοίωσης .
Παίρνει τιμές από 1 ως 100

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα

ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ

5. Διάμηκες κύμα σε στήλη αέρα



Σκοπός της προσομοίωσης είναι να κατανοηθεί το διαμήκες κύμα που διαδίδεται μέσα στον αέρα.

Για τον σκοπό αυτό δείχνεται το κύμα που παράγεται σε ένα σωλήνα με αέρα ο οποίος είναι κλειστός στο ένα άκρο του ενώ το άλλο άκρο του κλείνεται από έμβολο. Στην αρχή της προσομοίωσης το έμβολο είναι ακίνητο. Στη συνέχεια το έμβολο ταλαντώνεται (διαταράσσεται) οριζόντια οπότε παρατηρούμε πως η διαταραχή διαδίδεται μέσα στον αέρα κατά μήκος του σωλήνα προς το άλλο άκρο του. Λέμε ότι μέσα στον αέρα διαδίδεται διαμήκες κύμα.

Παρατηρούμε ότι αλλού τα μόρια του αέρα είναι πυκνά και αλλού αραιά. Λέμε ότι κατά τη διάδοση του διαμήκους κύματος σχηματίζονται πυκνώματα και αραιώματα. Με τη βοήθεια των ενδείξεων στο τραπέζι, μπορούμε να μετρήσουμε το μήκος του κύματος που είναι η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών πυκνωμάτων ή αραιωμάτων. Επίσης στην προσομοίωση δείχνεται ο χρόνος που διαδίδεται το κύμα οπότε μπορούμε να μετρήσουμε και την περίοδό του που είναι ο χρόνος που κάνει ένα πύκνωμα (αραιώμα) να φτάσει στη θέση του επόμενου αραιώματος (πυκνώματος).

Συμπέρασμα από την εκτέλεση του πειράματος

Με το πείραμα κατανοείται η διάδοση διαμήκους κύματος στο αέρα.

Παράμετροι Προγράμματος

1. T

Η περίοδος του κύματος

Παίρνει τιμές από 0.5 ως 2.0 sec

2. A

Το πλάτος του κύματος

Παίρνει τιμές από 0.05 ως 0.1 m

3. t

Ο χρόνος παρατήρησης

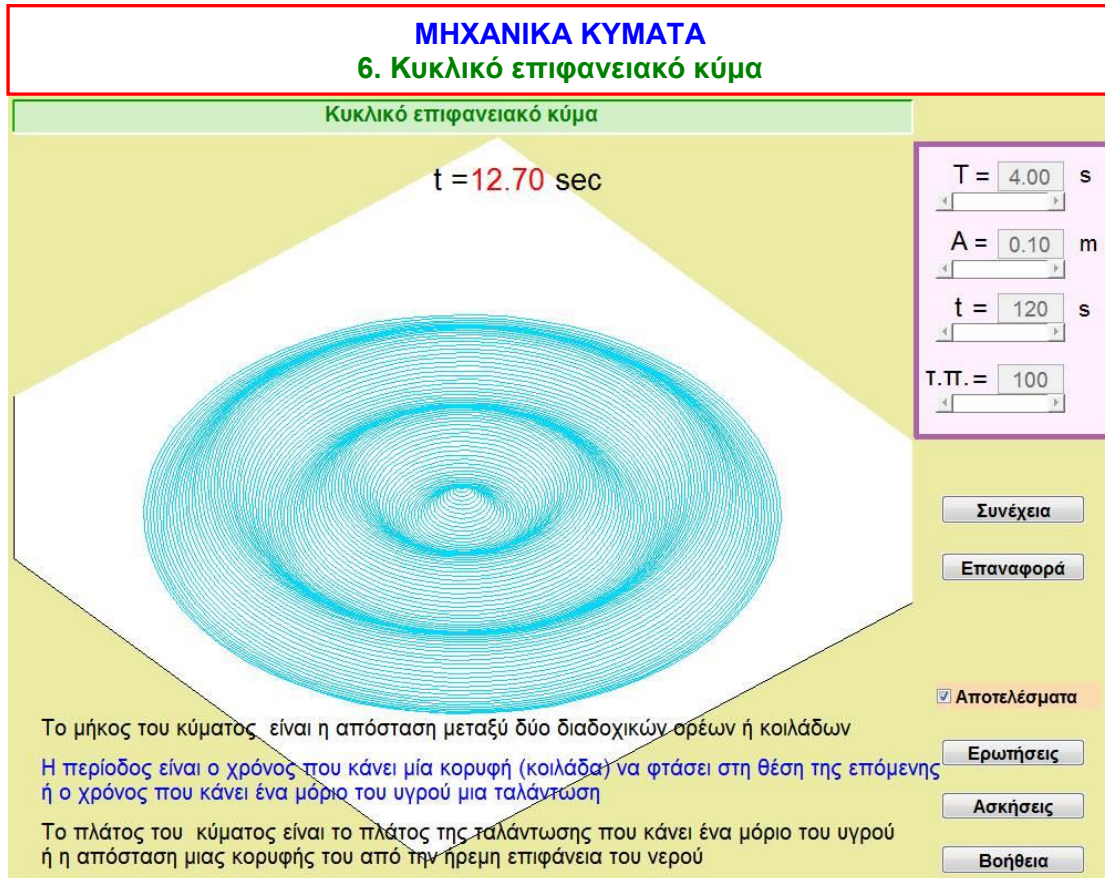
Παίρνει τιμές από 5 ως 200 sec

4. τ.π.

Η ταχύτητα της προσομοίωσης .

Παίρνει τιμές από 1 ως 100

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα



Σκοπός της προσομοίωσης είναι η κατανόηση του επιφανειακού κύματος που διαδίδεται στην επιφάνεια ενός υγρού.

Για τον σκοπό αυτό δείχνεται το κύμα που παράγεται από την κίνηση που εκτελούν τα μόρια μιας επιφάνειας νερού.

Στην αρχή της προσομοίωσης η επιφάνεια το νερού είναι ακίνητη. Στη συνέχεια το κέντρο της αρχίζει να ταλαντώνεται κατακόρυφα επειδή έπεσε μια μικρή σταγόνα νερού (στην προσομοίωση η σταγόνα δεν δείχνεται). Παρατηρούμε πως η διαταραχή διαδίδεται κυκλικά προς όλες της κατευθύνσεις σχηματίζοντας όρη και κοιλάδες.. Τη διάδοση αυτή της διαταραχής στην επιφάνεια του νερού τη λέμε επιφανειακό κύμα.

Με το χρονόμετρο μπορούμε να μετρήσουμε το χρόνο που διαδίδεται το κύμα και την περίοδό του.

Το μήκος του κύματος είναι η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών κορυφών.

Το πλάτος του κύματος είναι η απόσταση μιας κορυφής του από την ήρεμη επιφάνεια του νερού.

Σχόλιο

Αν και το επιφανειακό κύμα σε ένα υγρό δείχνει να είναι εγκάρσιο στην πραγματικότητα είναι συνδυασμός εγκάρσιου και διαμήκους κύματος γιατί τα μόρια του υγρού ταλαντώνονται και παράλληλα και κάθετα στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος.

Συμπέρασμα από την εκτέλεση του πειράματος

Με το πείραμα κατανοείται η διάδοση κύματος στην επιφάνεια ενός υγρού.

Παράμετροι Προγράμματος

1. **T**
Η περίοδος του κύματος
Παίρνει τιμές από 1 ως 5 sec
2. **A**
Το πλάτος του κύματος
Παίρνει τιμές από 0.02 ως 2 m
3. **t**
Ο χρόνος παρατήρησης
Παίρνει τιμές από 5 ως 200 sec
4. **τ.π.**
Η ταχύτητα της προσομοίωσης .
Παίρνει τιμές από 1 ως 100
Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΤΟΥ ΚΥΜΑΤΟΣ

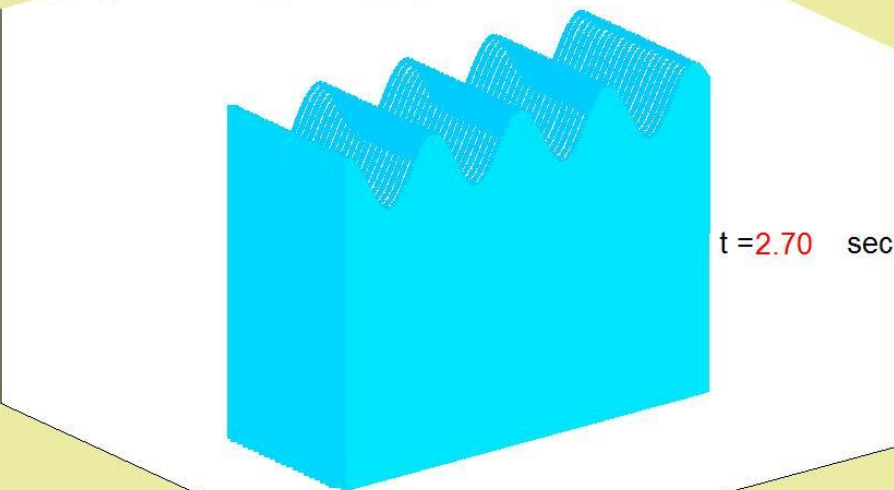
7. Επίπεδο επιφανειακό κύμα

Επίπεδο επιφανειακό κύμα

Βλέπουμε ένα κύμα που διαδίδεται στην επιφάνεια ενός υγρού

Το μήκος του κύματος είναι η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών ορέων ή κοιλάδων

Η περίοδος είναι ο χρόνος που κάνει μία κορυφή (κοιλάδα) να φτάσει στη θέση της επόμενης ή ο χρόνος που κάνει ένα μόριο του υγρού μια ταλάντωση



Το πλάτος του κύματος είναι το πλάτος της ταλάντωσης που κάνει ένα μόριο του υγρού ή η απόσταση μιας κορυφής του από την ήρεμη επιφάνεια του νερού

Η ενέργεια του κύματος είναι ανάλογη του πλάτους του

T = 0.60 s

A = 0.20 m

t = 120 s

Τ.Π. = 100

Συνέχεια

Επαναφορά

☒ Αποτελέσματα

Ερωτήσεις

Βοήθεια

Σκοπός της προσομοίωσης είναι η κατανόηση του κύματος που διαδίδεται στην επιφάνεια ενός υγρού.

Για τον σκοπό αυτό δείχνεται το κύμα που παράγεται από την κίνηση που εκτελούν τα μόρια μιας επιφάνειας νερού.

Στην αρχή της προσομοίωσης η επιφάνεια το νερού είναι ακίνητη. Στη συνέχεια το κέντρο της αρχίζει να ταλαντώνεται κατακόρυφα λόγω κάποιας διαταραχής. Παρατηρούμε πως η διαταραχή διαδίδεται σχηματίζοντας όρη και κοιλάδες. Τη διάδοση αυτή της διαταραχής στην επιφάνεια του νερού τη λέμε επιφανειακό κύμα.

Το μήκος του κύματος είναι η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών κορυφών.

Στην προσομοίωση δείχνεται ο χρόνος που διαδίδεται το κύμα οπότε μπορούμε να μετρήσουμε και την περίοδό του που είναι ο χρόνος που κάνει μία κορυφή να φτάσει στη θέση της επόμενης της.

Το πλάτος του κύματος είναι η απόσταση μιας κορυφής του από την ήρεμη επιφάνεια του νερού.

Όσο μεγαλύτερο είναι το πλάτος του κύματος τόσο περισσότερη ενέργεια μεταφέρει.

Σχόλιο

Αν και το επιφανειακό κύμα σε ένα υγρό δείχνει να είναι εγκάρσιο στην πραγματικότητα είναι συνδυασμός εγκάρσιου και διαμήκους κύματος γιατί τα μόρια του υγρού ταλαντώνονται και παράλληλα και κάθετα στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος.

Συμπέρασμα από την εκτέλεση του πειράματος

Με το πείραμα κατανοείται η διάδοση κύματος στην επιφάνεια ενός υγρού.

Παράμετροι Προγράμματος

1. **T**
Η περίοδος του κύματος
Παίρνει τιμές από 0.1 ως 2 sec
2. **A**
Το πλάτος του κύματος
Παίρνει τιμές από 0.02 ως 2 m
3. **t**
Ο χρόνος παρατήρησης
Παίρνει τιμές από 5 ως 200 sec
4. **τ.π.**
Η ταχύτητα της προσομοίωσης .
Παίρνει τιμές από 1 ως 100
Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΥΜΑΤΩΝ

8. Ανάκλαση κύματος

Ανάκλαση Κύματος

t = 2.9 sec

Ταλαντούμενη Πηγή

φ_{π} φ_{α}

Βλέπουμε πως ανακλάται ένα διαμήκες κύμα που παράγεται από την ταλάντωση μιας ράβδου μέσα σε ένα υγρό μέσα σε ένα υγρό.
Παρατηρούμε ότι η γωνία πρόσπτωσης φ_{π} του κύματος που είναι η γωνία μεταξύ διεύθυνσης διάδοσης και κατακόρυφου είναι ίση με τη γωνία ανάκλασης φ_{α} που είναι γωνία μεταξύ διεύθυνσης ανάκλασης και κατακόρυφου

$\varphi_{\pi} = 40$ Μοιρ
d = 0.80 m
t = 120 s
Τ.Π. = 100

Συνέχεια
Επαναφορά

☒ Αποτελέσματα
Ερωτήσεις
Βοήθεια

κύματος.

Για τον σκοπό αυτό δείχνεται ένα διαμήκες κύμα που παράγεται από την ταλάντωση μιας ράβδου μέσα σε ένα υγρό.

Στην αρχή της προσομοίωσης η ράβδος είναι ακίνητη. Στη συνέχεια η ράβδος ταλαντώνεται (διαταράσσεται) οπότε παρατηρούμε πως η διαταραχή διαδίδεται κατά μήκος της διεύθυνσης που ταλαντώνεται. Παρατηρούμε ότι αλλού το υγρό είναι πυκνό (έχει έντονο χρώμα) και αλλού αραιό (έχει απαλό χρώμα) δηλαδή σχηματίζονται πυκνώματα και αραιώματα. Δηλαδή παρατηρούμε την παραγωγή και διάδοση ενός διαμήκους κύματος μέσα στο υγρό.

Μόλις το κύμα συναντήσει την επιφάνεια του πυθμένα (πράσινο χρώμα) ανακλάται. Εύκολα διαπιστώνεται ότι η γωνία πρόσπτωσης (γωνία μεταξύ διεύθυνσης διάδοσης και κατακόρυφου) είναι ίση με τη γωνία ανάκλασης (γωνία μεταξύ διεύθυνσης ανάκλασης και κατακόρυφου).

Συμπέρασμα από την εκτέλεση του πειράματος

Με το πείραμα κατανοείται το φαινόμενο της ανάκλασης ενός κύματος.

Παράμετροι Προγράμματος

1. φ_{π}

Η γωνία πρόσπτωσης του κύματος

Παίρνει τιμές από 0° ως 70°

Με την παράμετρο αυτή ρυθμίζουμε τη γωνία μεταξύ της διεύθυνσης διάδοσης του κύματος και κατακόρυφου.

2. d

Το μήκος του παλμού

Παίρνει τιμές από 0.6 ως 1.2 m.

Με την παράμετρο αυτή ρυθμίζουμε πόσο μήκος έχει ο παλμός, δηλαδή η διαταραχή του υγρού και δεν έχει σχέση με το μήκος κύματος που είναι η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών παλμών.

3. t

Ο χρόνος παρατήρησης

Παίρνει τιμές από 5 ως 200 sec

4. τ.π.

Η ταχύτητα της προσομοίωσης .

Παίρνει τιμές από 1 ως 100

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΥΜΑΤΩΝ

9. Διάθλαση κύματος

Διάθλαση Κύματος

Βλέπουμε πως διαθλάται ένα διαμήκες κύμα που παράγεται από την ταλάντωση μιας ράβδου μέσα σε ένα υγρό

Ταλαντούμενη Πηγή

$t = 3.1 \text{ sec}$

ΠΡΩΤΟ ΥΓΡΟ

Μόλις το κύμα συναντήσει την επιφάνεια που χωρίζει τα δύο υγρά αλλάζει κατεύθυνση λόγω του φαινομένου της διάθλασης

ΔΕΥΤΕΡΟ ΥΓΡΟ

ϕ_{π}

ϕ_{δ}

$\Phi_{\pi} = 45 \text{ Μοιρ.}$

$d = 0.80 \text{ m}$

$n_1 = 1.20$

$n_2 = 1.60$

$t = 120 \text{ s}$

Τ.Π. = 100

Συνέχεια

Επαναφορά

Ερωτήσεις

Βοήθεια

Σκοπός της προσομοίωσης είναι να κατανοηθεί το φαινόμενο της διάθλασης ενός κύματος.

Για τον σκοπό αυτό δείχνεται ένα διαμήκες κύμα που παράγεται από την ταλάντωση μιας ράβδου μέσα σε ένα υγρό (ανοιχτό μπλε χρώμα) και στη συνέχεια διαδίδεται σε ένα άλλο υγρό (σκούρο μπλε χρώμα)

Στην αρχή της προσομοίωσης η ράβδος είναι ακίνητη. Στη συνέχεια η ράβδος ταλαντώνεται (διαταράσσεται) οπότε παρατηρούμε πως η διαταραχή διαδίδεται κατά μήκος της διεύθυνσης που ταλαντώνεται. Παρατηρούμε ότι αλλού το υγρό είναι πυκνό (έχει έντονο χρώμα) και αλλού αραιό (έχει απαλό χρώμα) δηλαδή σχηματίζονται πυκνώματα και αραιώματα. Δηλαδή παρατηρούμε την παραγωγή και διάδοση ενός διαμήκους κύματος μέσα στο υγρό.

Μόλις το κύμα συναντήσει την επιφάνεια που χωρίζει τα δύο υγρά αλλάζει κατεύθυνση λόγω του φαινομένου της διάθλασης.

Με το πρόγραμμα μπορούμε να μελετήσουμε το φαινόμενο της διάθλασης αν μεταβάλλουμε τις τιμές της γωνίας πρόσπτωσης (γωνία μεταξύ διεύθυνσης διάδοσης και κατακόρυφου) και τις τιμές που έχουν οι δείκτες διάθλασης των δύο υγρών.

Παρατηρούμε ότι αν ο δείκτης διάθλασης του υγρού στο οποίο παράγεται το κύμα (το επάνω υγρό) είναι μικρότερος του δείκτη διάθλασης του άλλου υγρού τότε το κύμα μετά την διάθλαση:

- συγκλίνει προς την κατακόρυφο, δηλαδή η γωνία διάθλασης είναι μικρότερη από τη γωνία πρόσπτωσης
- ελαττώνεται η ταχύτητα διάδοσής του
- ελαττώνεται το μήκος κύματος, που είναι η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών παλμών.
- η περίοδος δεν μεταβάλλεται

Σχόλιο

Αν το επάνω υγρό έχει μικρότερο δείκτη διάθλασης από το κάτω υγρό τότε υπάρχει περίπτωση το κύμα να ανακλαστεί αντί να διαθλαστεί. Τότε το πρόγραμμα βγάζει μήνυμα με τις σχετικές οδηγίες

Συμπέρασμα από την εκτέλεση του πειράματος

Με το πείραμα κατανοείται το φαινόμενο της διάθλασης ενός κύματος.

Παράμετροι Προγράμματος

1. φ_{π}

Η γωνία πρόσπτωσης του κύματος

Παίρνει τιμές από 0° ως 70°

Με την παράμετρο αυτή ρυθμίζουμε τη γωνία μεταξύ της διεύθυνσης διάδοσης του κύματος και κατακόρυφου.

2. d

Το μήκος του παλμού

Παίρνει τιμές από 0.6 ως 1.2 m.

Με την παράμετρο αυτή ρυθμίζουμε πόσο μήκος έχει ο παλμός, δηλαδή η διαταραχή του υγρού και δεν έχει σχέση με το μήκος κύματος που είναι η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών παλμών.

3. n_1

Ο δείκτης διάθλασης του πρώτου μέσου

Παίρνει τιμές από 2 ως 2

4. n_2

Ο δείκτης διάθλασης του δεύτερου μέσου

Παίρνει τιμές από 1 ως 2

5. t

Ο χρόνος παρατήρησης

Παίρνει τιμές από 5 ως 200 sec

6. $\tau.π.$

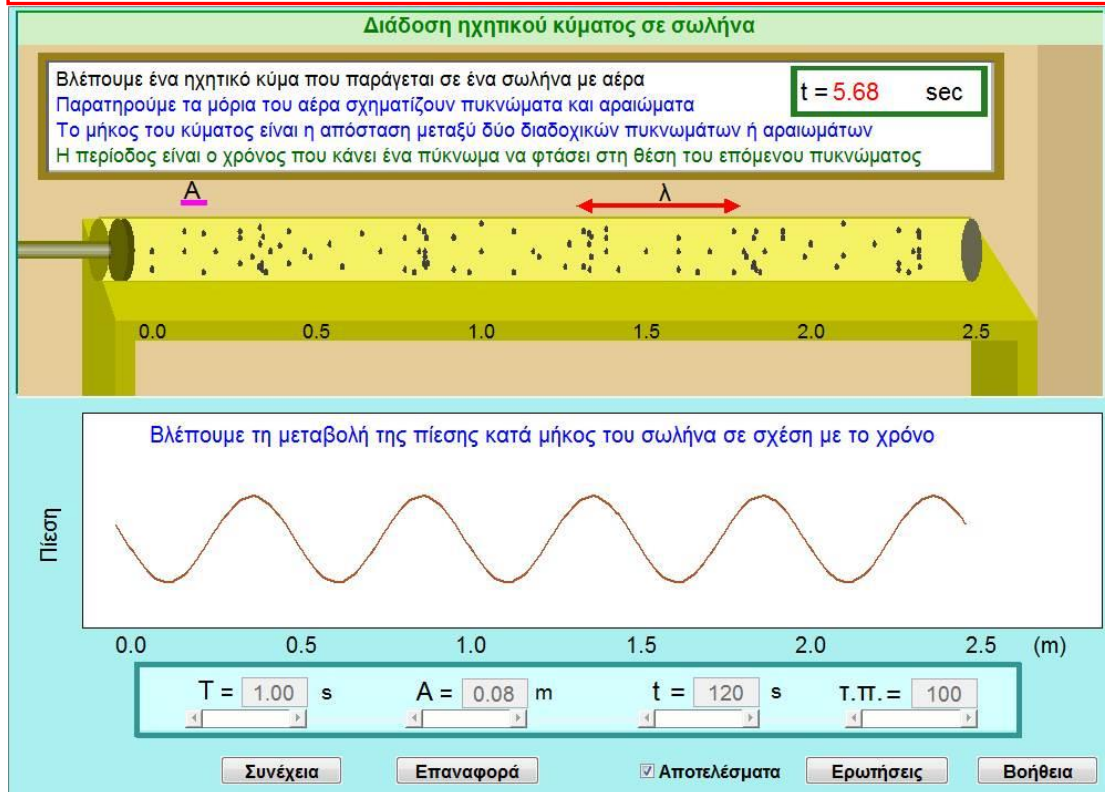
Η ταχύτητα της προσομοίωσης .

Παίρνει τιμές από 1 ως 100

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα

ΗΧΗΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ

10. Διάδοση ηχητικού κύματος σε σωλήνα



Για τον σκοπό αυτό στο επάνω μέρος της προσομοίωσης δείχνεται ένα ηχητικό κύμα που παράγεται σε ένα σωλήνα με αέρα ο οποίος είναι κλειστός στο ένα άκρο του ενώ το άλλο άκρο του κλείνεται από έμβολο.

Στην αρχή της προσομοίωσης το έμβολο είναι ακίνητο. Στη συνέχεια το έμβολο ταλαντώνεται (διαταράσσεται) οριζόντια οπότε παρατηρούμε πως η διαταραχή διαδίδεται μέσα στον αέρα κατά μήκος του σωλήνα προς το άλλο άκρο του. Λέμε ότι μέσα στον αέρα διαδίδεται διαμήκης κύμα.

Παρατηρούμε ότι αλλού τα μόρια του αέρα είναι πυκνά και αλλού αραιά. Λέμε ότι κατά τη διάδοση του διαμήκους κύματος σχηματίζονται πυκνώματα και αραιώματα.

Στο κάτω μέρος της προσομοίωσης δείχνεται η μεταβολή της πίεσης κατά μήκος του σωλήνα σε σχέση με το χρόνο. Παρατηρούμε ότι στις θέσεις που κάποια στιγμή υπάρχουν πυκνώματα η πίεση έχει μεγάλες τιμές ενώ στη θέση που υπάρχουν αραιώματα η πίεση έχει μικρές τιμές

Συμπέρασμα από την εκτέλεση του πειράματος

Με το πείραμα κατανοείται η διάδοση ηχητικού κύματος.

Παράμετροι Προγράμματος

1. **T**
Η περίοδος του κύματος
Παίρνει τιμές από 0.2 ως 2 sec
2. **A**
Το πλάτος του κύματος

Παίρνει τιμές από 0.05 ως 1 m

3. t

Ο χρόνος παρατήρησης

Παίρνει τιμές από 5 ως 200 sec

4. τ.π.

Η ταχύτητα της προσομοίωσης .

Παίρνει τιμές από 1 ως 100

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα

ΗΧΟΣ
11. Ανάκλαση ηχητικού κύματος

Ανάκλαση ηχητικού κύματος

Βλέπουμε πως ανακλάται ένα ηχητικό κύμα όταν προσπέσει σε κατακόρυφη επιφάνεια

Παρατηρούμε τα πυκνώματα του κύματος, με βαθύ πράσινο χρώμα, τα οποία σχηματίζουν κύκλους με κέντρο την ηχητική πηγή

Η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών πυκνωμάτων ισούται με το μήκος κύματος

Το μήκος κύματος μετά την ανάκλαση δεν μεταβάλλεται

Περίοδος του κύματος είναι ο χρόνος για να φτάσει ένα πύκνωμα στη θέση του επόμενου

$T = 0.15$ s

$t = 120$ s

$v = 100$

Συνέχεια
Επαναφορά
☒ Αποτελέσματα
Ερωτήσεις
Ασκήσεις
Βοήθεια

Σκοπός της προσομοίωσης είναι να κατανοηθεί το φαινόμενο της ανάκλασης ενός ηχητικού κύματος.

Για τον σκοπό αυτό δείχνεται ένα διάμηκες κύμα που παράγεται από μια ηχητική πηγή που ανακλάται σε μια κατακόρυφη επιφάνεια.

Παρατηρούμε ότι τα πυκνώματα (έντονο χρώμα) και αραιώματα σχηματίζουν κύκλους με κέντρο την ηχητική πηγή. Επίσης πως απλώνονται στο χώρο κατά τη διάδοσή τους. Η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών πυκνωμάτων ισούται με το μήκος λ του ηχητικού κύματος.

Η περίοδος T του κύματος ισούται με την περίοδο της πηγής που παράγει τον ήχο. Αν μεταβάλλετε την περίοδο της πηγής τότε μεταβάλλεται και το μήκος κύματος. Η ταχύτητα του ήχου στον αέρα σε θερμοκρασία 20° Κελσίου είναι 344 m/sec.

Μόλις το κύμα συναντήσει την επιφάνεια ανακλάται. Το μήκος κύματος μετά την ανάκλαση δεν μεταβάλλεται.

Επίσης στην προσομοίωση δείχνεται ο χρόνος που διαδίδεται το κύμα οπότε μπορούμε να μετρήσουμε και την περίοδό του κύματος που είναι ο χρόνος που κάνει ένα πύκνωμα να φτάσει στη θέση της επόμενου.

Συμπέρασμα από την εκτέλεση του πειράματος

Με το πείραμα κατανοείται το φαινόμενο της ανάκλασης ενός κύματος.

Παράμετροι Προγράμματος

1. T

Η περίοδος του κύματος

Παίρνει τιμές από 0.1 ως 0.7 sec

2. t

Ο χρόνος παρατήρησης

Παίρνει τιμές από 5 ως 200 sec

3. τ.π.

Η ταχύτητα της προσομοίωσης .

Παίρνει τιμές από 1 ως 100

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα