

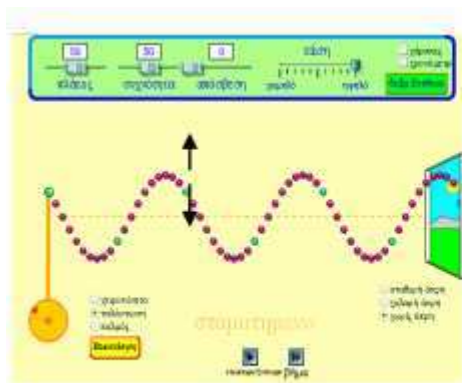
ΠΑΡ. 5.4: ΗΧΟΣ-ΗΧΗΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ

Στόχος: Ο μαθητής:

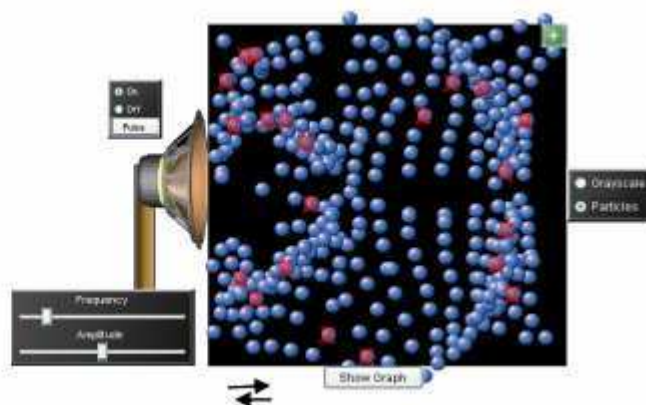
- Να περιγράψει τον τρόπο παραγωγής και διάδοσης του ήχου
- Να μετρά μέσω της προσομοίωσης την ταχύτητα του ήχου στον αέρα.

ΠΡΟΒΛΕΨΗ:

α) Η κίνηση των μορίων στη 2^η προσομοίωση (στιγμιότυπο των μορίων του αέρα λόγω του ήχου που παράγεται από ένα μεγάφωνο, εικόνα 2) είναι ίδια με την κίνηση των μορίων του σχοινοίου στην 1^η προσομοίωση (στιγμιότυπο της ταλάντωσης των μορίων ενός σχοινοίου, εικόνα 1);



Εικόνα 1



Εικόνα 2

.....
.....

β) Τι είδους κύμα είναι ο ήχος (με βάση την εικόνα 2):

εγκάρσιο διαμήκες

γ) Τι είδους κίνηση κάνει η ηχητική πηγή (στην παραπάνω περίπτωση: το μεγάφωνο) όταν παράγει ήχο;

.....
δ) Ο ήχος-ηχητικό κύμα διαδίδεται σε κενό αέρα;

ΝΑΙ ΟΧΙ

Να δικαιολογήσεις την απάντησή σου:

.....
.....

ΠΕΙΡΑΜΑ 1:

Πέρασε ένα λαστιχάκι σ' ένα βιβλίο σου.

Κοντά στις άκρες του βιβλίου σου και κάτω από το λαστιχάκι , τοποθέτησε δύο μολύβια και με το δάχτυλά σου τέντωσε το λαστιχάκι κάθετα προς τα πάνω και άφησε το ελεύθερο.

Παράγεται ήχος; ΝΑΙ ΟΧΙ

Πως κινείται το λαστιχάκι;

.....
Όταν σταματήσει να κινείται το λαστιχάκι ή όταν το ακουμπήσεις όσο κινείται, σταματά ο ήχος;

ΠΕΙΡΑΜΑ 2:

Τοποθέτησε τον χάρακα στην άκρη του θρανίου, έτσι ώστε να προεξέχει κατά 10 έως 12cm περίπου.

Κράτησέ τον σταθερά με το ένα σου χέρι και με τον δείκτη του άλλου σου χεριού, λύγισε τον χάρακα και άφησέ τον απότομα ελεύθερο.

Συμπεράσματα:

- 1) Ο χάρακας κινείται πάνω-κάτω, κάθετα στην αρχική του θέση και παράγει ήχο. Μόνο όταν πάψει να κινείται, σταματά να παράγει ήχο.
- 2) Τόσο ο χάρακας, όσο και το λαστιχάκι κάνουν ταλάντωση και παράγεται ήχος.

ΠΕΙΡΑΜΑ 3:

Κράτησε τη χάντρα κρεμασμένη από την κλωστή, ώστε αυτή να εφάπτεται στο αριστερό άκρο του διαπασών (δες διπλανή εικόνα)

Κτύπησε με ένα μολύβι το δεξιό άκρο του διαπασών.

Συμπέρασμα: Ταυτόχρονα με τον ήχο η χάντρα αναπηδά και αισθανόμαστε το διαπασών να "τρέμει"

Η ταλάντωση του διαπασών, όταν παράγει ήχο, δεν φαίνεται. Γίνεται όμως αντιληπτή με την αναπήδηση της χάντρας ή με την αφή μας. Η χάντρα, όπως και το διαπασών ταλαντώνεται.



ΠΕΙΡΑΜΑ 4:

Ψηλάφισε με τα δάκτυλα του χεριού σου, το λαιμό σου και φώναζε τον φθόγγο "α"

Αισθάνεσαι την ταλάντωση των φωνητικών σου χορδών;

ΝΑΙ ΟΧΙ

ΠΕΙΡΑΜΑ 5:

Έχεις 2 φύλλα χαρτιού A4 και τα κρατάς με τα δυο σου χέρια από το πάνω μέρος τους, έτσι ώστε να είναι παράλληλα μεταξύ τους.

Άρχισε να κινείς το ένα φύλλο πέρα δώθε, έτσι ώστε να πλησιάζει και να απομακρύνεται ως προς το άλλο.

Τι παρατηρείς για το δεύτερο φύλλο;

Θα κινηθεί θα παραμείνει ακίνητο

Να εξηγήσεις την απάντησή σου:

.....
[Το χαρτί που κινείται προς το μέρος του άλλου χαρτιού που κρατάμε ακίνητο, σπρώχνει τα μόρια του αέρα και τα φέρνει πιο κοντά, τα πυκνώνει (παράγεται πύκνωμα) και αυξάνεται η πίεση του αέρα. Αντίθετα, όταν το χαρτί κινείται ώστε να απομακρύνεται από το άλλο χαρτί, τα μόρια αραιώνουν και η πίεση μειώνεται (παράγεται αραιώμα). Το ίδιο συμβαίνει, παραγωγή πυκνωμάτων και αραιωμάτων, κατά την ταλάντωση του χάρακα ή του διαπασών, όπως δηλαδή και στην περίπτωση του ελατηρίου όπου παράγονται διαμήκη κύματα].

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: (Προϋποθέσεις παραγωγής ήχου)

1^η προϋπόθεση: Για να παραχθεί ήχος πρέπει ένα σώμα να κάνει ταλάντωση (ηχητική πηγή)

2^η προϋπόθεση: Για να παραχθεί ήχος, πρέπει η ταλάντωση να μεταφέρεται μέσω ενός ελαστικού μέσου (αέρας, στερεό ή υγρό σώμα)

ΠΕΙΡΑΜΑ 6: (Μέτρηση της ταχύτητας του ήχου στον αέρα)

Άνοιξε την προσομοίωση (

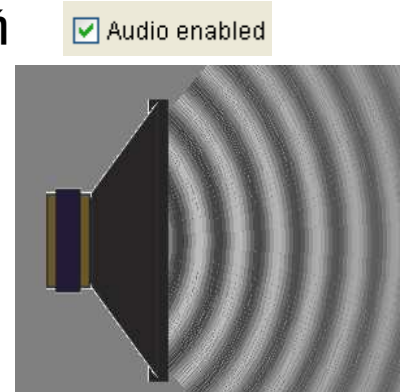
<http://phet.colorado.edu/el/simulations/category/physics/sound-and-waves>) , πάτησε την επιλογή:

καθώς και να τσεκάρεις την επιλογή Audio enabled για να ακούγεται ο ήχος που παράγεται από ένα μεγάφωνο και συγχρόνως να βλέπεις την εικόνα των μορίων του αέρα (εικόνα 3)

Περιέγραψε τις ταλαντώσεις των μορίων του αέρα. Τι είδους κύμα είναι ο ήχος:

εγκάρσιο

διαμήκες



Εικόνα 3

Να δικαιολογήσεις την απάντησή σου:

.....
.....

Κάνε κλικ στην επιλογή:

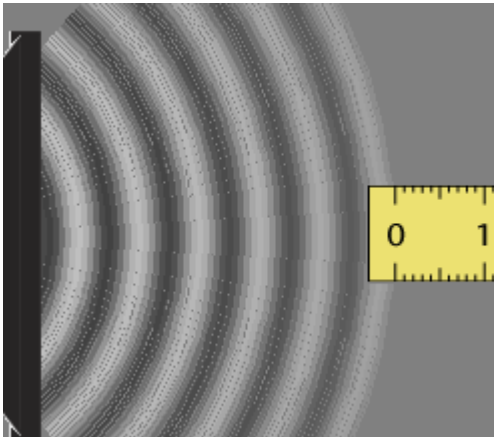
Clear Wave

και στη συνέχεια πάτησε το χεράκι στην επιλογή

Measure

για να εμφανιστεί η μετροταινία και το χρονόμετρο.

Σύρε με το χεράκι τη μετροταινία κοντά στη πηγή και πάτησε διαδοχικά την επιλογή step που είναι δίπλα στην έναρξη, έτσι ώστε να παραχθεί κύμα από το μεγάφωνο και να αρχίσει να μεταφέρεται.



Μόλις το κύμα φτάσει στο 0m της μετροταινίας, πάτησε το start στο χρονόμετρο, και διαδοχικά κλικ στο step για να προχωρά το κύμα, μέχρι το κύμα να μεταδοθεί στα 5m, οπότε και πατάς stop στο χρονόμετρο.

Σημείωσε το χρόνο που χρειάστηκε το ηχητικό κύμα για να μετατοπιστεί $x=5m$:

$t=.....s$

Άρα ταχύτητα του ήχου στον αέρα: $u = \frac{x}{t} = \frac{.....}{.....} =m/s$

ΠΕΙΡΑΜΑ 8: (Σχέση ταχύτητας του ήχου με το πλάτος και την συχνότητα του κύματος)

Πάτησε την επιλογή

Clear Wave

Για να επανέλθει η εικόνα όπως ήταν πριν την παραγωγή του ήχου. Στη συνέχεια, να βάλεις τιμές στις επιλογές συχνότητας και πλάτους όπως φαίνονται στους δύο πίνακες (1 και 2) και να υπολογίσεις την ταχύτητα σε κάθε περίπτωση.

Να επαναλάβεις τις μετρήσεις και να συμπληρώσεις τους παρακάτω πίνακες.

Σύγκρινε τις ταχύτητες για το ίδιο πλάτος και διαφορετική συχνότητα καθώς και για τις ίδιες τιμές συχνότητας και διαφορετικό πλάτος.

Πίνακας 1

Συχνότητα (frequency) (Hz)	Πλάτος (amplitude)	Ταχύτητα m/s
1000	50	u =.....
800	50	u =.....
400	50	u =.....
200	50	u =.....

Πίνακας 2

Συχνότητα (frequency) (Hz)	Πλάτος (amplitude)	Ταχύτητα m/s
1000	25	u =.....
800	25	u =.....
400	25	u =.....
200	25	u =.....

Τι παρατηρείς;

Η ταχύτητα του ήχου εξαρτάται από την συχνότητα της πηγής:

ΝΑΙ ΟΧΙ

Η ταχύτητα του ήχου εξαρτάται από το πλάτος ταλάντωσης της πηγής:

ΝΑΙ ΟΧΙ

Συμπέρασμα:

Η ταχύτητα διάδοσης του ηχητικού κύματος σε ένα μέσο:

- Δεν εξαρτάται από το πλάτος του κύματος
- Δεν εξαρτάται από την συχνότητα του ηχητικού κύματος.

ΠΕΙΡΑΜΑ 9: (ο ήχος σε κενό αέρα)

Επέλεξε την επιλογή

Listen with
Varying Air Pressure

Και στη συνέχεια σύρε τον κέρσορα στην

επιλογή

Remove Air
from Box

και πάτησε το κουμπί “έναρξη”.

Παρατήρησε την εικόνα κίνησης των μορίων του ήχου του μεγαφώνου καθώς μειώνεται η πίεση του αέρα (δες τον δείκτη του βαρομέτρου πάνω από το κουτί.

.....
.....
Όταν η πίεση του αέρα είναι 0 atm (κενό αέρα), παράγονται ηχητικά κύματα:

ΝΑΙ ΟΧΙ

Η κοπέλα ακούει τον ήχο του μεγαφώνου:

ΝΑΙ ΟΧΙ

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ:

Τα ηχητικά κύματα δεν διαδίδονται στο κενό, γιατί εκεί δεν υπάρχουν μόρια για να αλληλεπιδράσουν ώστε να μεταφερθεί η μηχανική ενέργεια του ηχητικού κύματος.