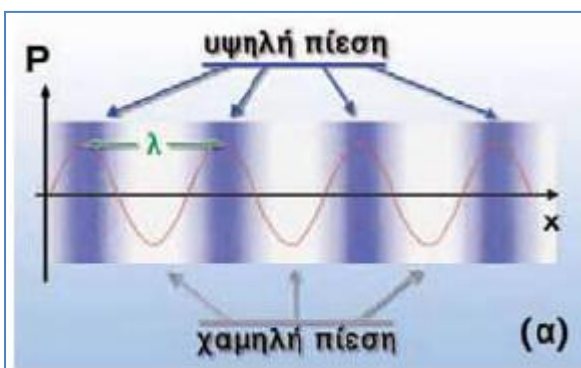


Ηχητικά κύματα

ΓΕΝΙΚΑ

- **Ηχητικά κύματα** Είναι μηχανικά κύματα τα οποία διαδίδονται σε κάποιο μέσο (π.χ. ατμόσφαιρα)
- Παράγονται από σώματα που ταλαντώνονται (φωνητικές χορδές, έγχορδα μουσικά όργανα, ...).
- Τα σώματα που ταλαντώνονται, υποχρεώνουν τα μόρια του αέρα, που τα περιβάλλει σε ταλάντωση και αυτά με τη σειρά τους τα γειτονικά κ.ο.κ. Μέσω των αλληλεπιδράσεων των μορίων μεταφέρεται ενέργεια από μόριο σε μόριο και τελικά ενέργεια από το σώμα που ταλαντώνεται διαδίδεται στο χώρο.
- Τα ηχητικά κύματα είναι **διαμήκη κύματα**.

Τι σημαίνει ότι τα ηχητικά κύματα είναι διαμήκη;



Σημαίνει ότι οι ταλαντώσεις των μορίων του μέσου γίνονται **παράλληλα** στη διεύθυνση διάδοσης.

Σημαίνει **πυκνώματα** και **αραιώματα**

Σημαίνει ότι διαδίδονται στα στερεά, υγρά και αέρια σώματα.

Σημαίνει ότι είναι μηχανικά κύματα !

Ήχος

Όταν ηχητικά κύματα που η συχνότητά τους είναι μεγαλύτερη από 20 Hz και μικρότερη από 20.000 Hz φθάσουν στο ανθρώπινο αφτί προκαλούν το αίσθημα της ακοής και ονομάζονται απλώς **ήχος**.

Κύματα με συχνότητα μικρότερη των 20 Hz ονομάζονται **υπόηχοι**, ενώ με συχνότητα μεγαλύτερη των 20.000 Hz ονομάζονται **υπέρηχοι**.



Διάδοση ηχητικών κυμάτων

Αέρια	
Αέρας (20°C)	344
Νερό (0°C)	1.402
Νερό (20°C)	1.482
Χάλυβας	5.790

Διαδίδονται –όπως προαναφέραμε- στα στερεά, στα υγρά και στα αέρια. Η **ταχύτητα διάδοσης εξαρτάται από το μέσο** και υπακούει στην θεμελιώδη κυματική εξίσωση $u = \lambda \cdot f$

Η ταχύτητα διάδοσης των ηχητικών κυμάτων είναι μεγαλύτερη στα στερεά απ' ό,τι στα υγρά και στα υγρά μεγαλύτερη απ' ό,τι στα αέρια.

Δείτε τον διπλανό πίνακα και ...

A. Πόσες φορές μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα του ήχου στο νερό σε σχέση

με τη ταχύτητα στον αέρα ;

B. Ένα τρένο ξεκινά –σφυρίζοντας- από σιδηροδρομικό σταθμό του Ορμένιου Έβρου με κατεύθυνση προς τον σταθμό των Δικαίων. Οι δυο σταθμοί απέχουν απόσταση περίπου 6 Km. Ύστερα από πόσο χρόνο θα γίνει αντιληπτό ότι το τρένο ξεκίνησε, για ένα παρατηρητή που βρίσκεται στον σταθμό των Δικαίων;

1. Άμα ο παρατηρητής ακούει το σφύριγμα
2. Άμα ο παρατηρητής αγγίζει με το αυτί του τις χαλύβδινες σιδηροτροχιές

Υποκειμενικά χαρακτηριστικά του ήχου

Ο άνθρωπος ανιχνεύει τους ήχους με το αισθητήριο όργανο **αυτί** και τους αντιλαμβάνεται με τον εγκέφαλο του. Ένα ορισμένο ηχητικό κύματα με τα ιδιαίτερα γνωρίσματά του (A, f, T, λ), ‘συλλαμβάνεται’ από τα αυτιά μιας ομάδας ανθρώπων, δημιουργώντας διαφορετική αίσθηση σε κάθε άτομο της ομάδας (ελαφρά διαφορετική ή κι έντονα διαφορετική!). Κάθε άτομο προσδίδει τα δικά του **υποκειμενικά χαρακτηριστικά** στο κύμα!

Αυτά –τα υποκειμενικά χαρακτηριστικά- είναι τα εξής : **ύψος, ακουστότητα, χροιά.**

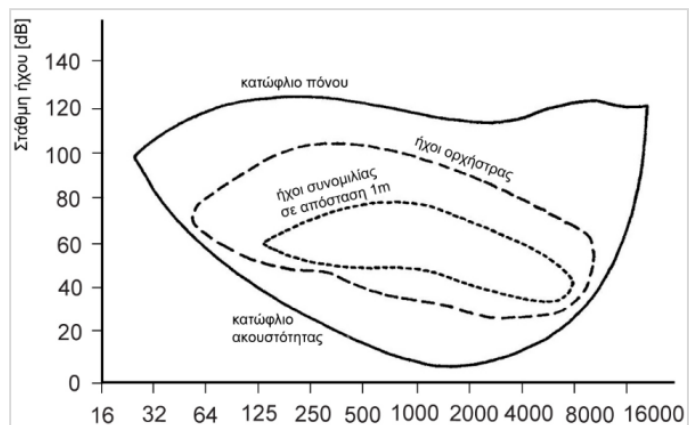
Ύψος του ήχου : ονομάζεται το υποκειμενικό χαρακτηριστικό σύμφωνα με το οποίο διακρίνουμε έναν οξύ ή ψηλό ήχο (πρίμα) από ένα βαρύ ή μπάσο ήχο.

Το ύψος καθορίζεται από τη **συχνότητα** του ηχητικού κύματος. Όσο μεγαλύτερη είναι η συχνότητα τόσο ψηλότερος είναι ο ήχος.

Ακουστότητα του ήχου : Χαρακτηριστικό με το οποίο ξεχωρίζουμε –με το αυτί μας- τους ήχους σε ισχυρούς , λιγότερο ισχυρούς και ασθενείς

Η ακουστότητα εξαρτάται από την **ένταση** του ήχου (πλάτος ταλάντωσης A), αλλά και από τη **συχνότητα** μιας και το αυτί μας δεν είναι ευαίσθητο σε όλες τις συχνότητες.

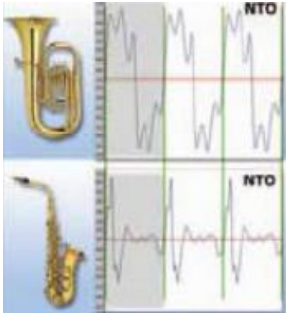
Αν ένα πουλί –ως υπόθεση εργασίας δεχτείτε το - κελαηδάει σε συχνότητες 16-100 Hz, με στάθμη ήχου έως 40 dB, **KANEIS** δεν πρόκειται να το ακούσει !!!



Πώς αντιλαμβάνονται τα ζώα τους ήχους ;

Ένταση ηχητικού κύματος.

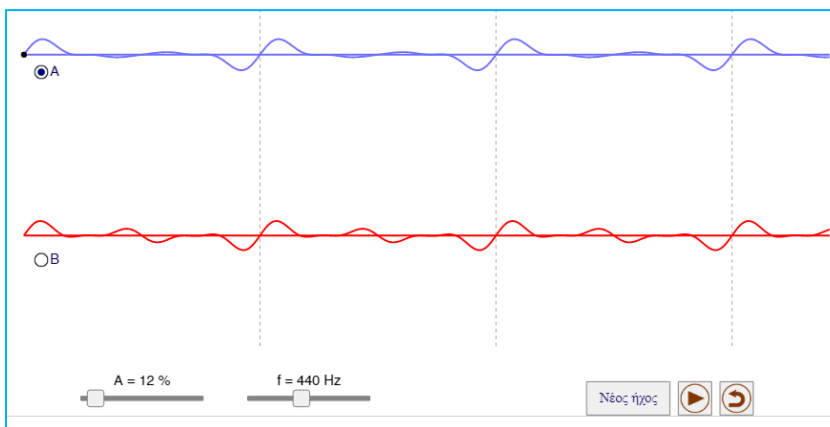
(Έχει εξάρτηση από το πλάτος A του κύματος)



Χροιά του ήχου : Το υποκειμενικό χαρακτηριστικό με το οποίο διακρίνουμε τις ηχητικές πηγές (παράδειγμα σε περίπτωση ίδιας ακουστότητας και ύψους !)

Η χροιά είναι εκείνο το χαρακτηριστικό του ήχου χάρη στο οποίο μπορούμε να αναγνωρίσουμε τους ανθρώπους από τις φωνές τους

Πειραματιστείτε!



Δείτε ή καλύτερα ακούστε τα παραπάνω χαρακτηριστικά του ήχου [ΕΔΩ](#)

Οδηγίες :

- Υψος: αλλάξτε τη συχνότητα
- Ακουστότητα : Αλλάξτε το πλάτος A
- Χροιά: κάντε εναλλαγή μεταξύ μπλε και κόκκινης κυματομορφής.

Σκεφτείτε!



Γ. Γιατί έχουμε δυο αυτιά ;

Ζήνων: «διὰ τοῦτο δύο ὦτα ἔχομεν στόμα δὲ ἓν, ἵνα πλείω μὲν ἀκούωμεν, ἥττονα δὲ λέγωμεν»

Εσείς τι λέτε ;