

Διαθεματική Εργασία με Θέμα:

Οι Φυσικές Επιστήμες στην Καθημερινή μας Ζωή

Ο Ήχος



Τμήμα: β1 Γυμνασίου

Υπεύθυνος Καθηγητής: Παζούλης Παναγιώτης

Συντακτική Ομάδα:

Γεώργιος Ελευθεριάδης

Ο Ήχος

Έχει σχέση ο ήχος με τη Φυσική; Και βέβαια έχει, αφού ο ήχος είναι δόνηση. Η δόνηση μιας ηχητικής πηγής, όπως είναι μία κιθάρα που δονούνται οι χορδές της όταν τις αγγίζουμε με τα δάχτυλά μας. Αυτή η δόνηση μεταδίδεται με τη μορφή κυμάτων και φτάνει στ' αφτιά μας. Η μορφή του κύματος με το οποίο μεταδίδεται η δόνηση από διάφορες πηγές όπως είναι ένα μουσικό όργανο ή ένα εργαλείο που κάνει θόρυβο ή ακόμη οι φωνητικές χορδές ενός ανθρώπου, διαφέρουν μεταξύ τους και γι' αυτό έχουν και διαφορετική ποιότητα ήχου. Έτσι, εμείς χάρη στον εγκέφαλο μας που κάνει την απαραίτητη μετάφραση, αντιλαμβανόμαστε έναν ήχο, και μάλιστα μπορούμε ακόμη να διακρίνουμε από τι όργανο προέρχεται μια μουσική ή από ποιον αγαπημένο μας φίλο είναι η φωνή που ακούμε.

Τα Χαρακτηριστικά του Ήχου

Η Συχνότητα του Ήχου

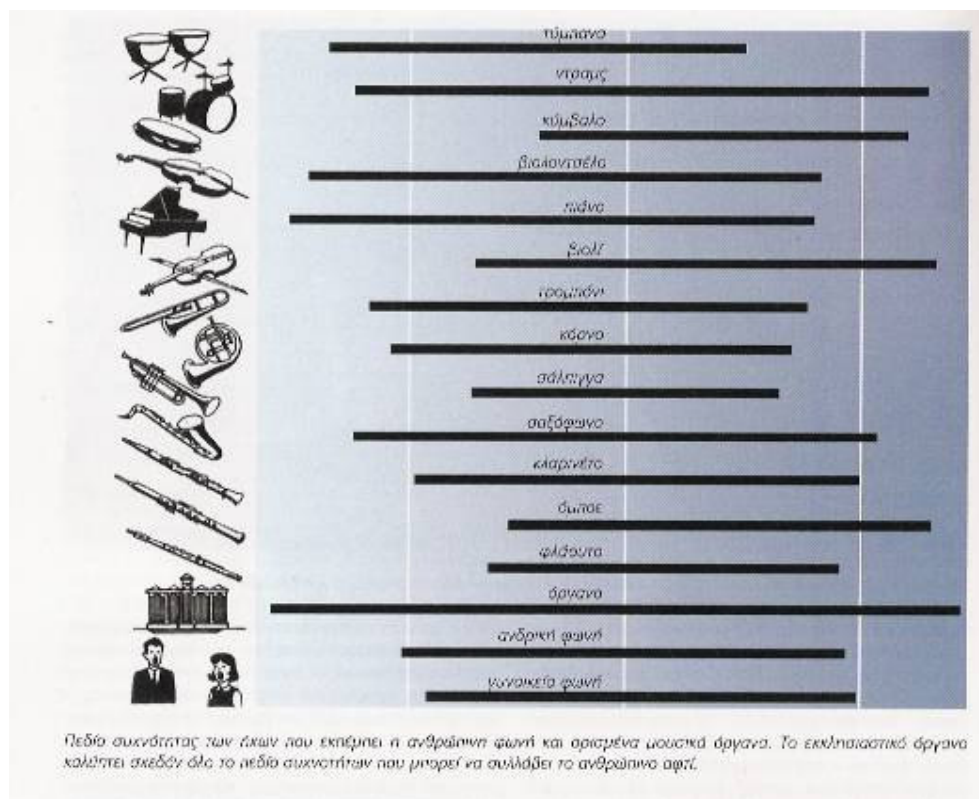
Αν θέλουμε να περιγράψουμε τον ήχο που παράγουν δυο πνευστά μουσικά όργανα όπως η τρομπέτα και η τούμπα, θα παρατηρήσουμε ότι παρόλο που και τα δύο είναι παρόμοια όργανα, η τρομπέτα παράγει πιο υψηλό ήχο από την τούμπα. Το ύψος του ήχου είναι ένα υποκειμενικό γνώρισμα που σχετίζεται αμοιβαία με ένα αντικειμενικό χαρακτηριστικό, τη συχνότητα. Η συχνότητα έχει να κάνει με το πόσο γρήγορα ή αργά πάλλετε το σώμα που δημιουργεί τον ήχο, για παράδειγμα, όταν η χορδή μιας κιθάρας πάλλετε 100 φορές το δευτερόλεπτο, τότε προκαλείται ο αντίστοιχος αριθμός πυκνωμάτων ούτως ώστε, να γίνεται αντιληπτός ο συγκριμένος ήχος. Συμπερασματικά, η συχνότητα ορίζει τον αριθμό των κύκλων που εκτελεί η συνάρτηση ανά δευτερόλεπτο και μετριέται σε κύκλους ανά δευτερόλεπτο ή Hertz (Hz).

Κάθε ήχος για να γίνει αντιληπτός από το ανθρώπινο αυτί, θα πρέπει να έχει συχνότητα μεταξύ 20 και 20000 Hz. Η πιο χρήσιμες συχνότητες βρίσκονται κάτω από 10 kHz, (π.χ. ομιλία, μουσική, διάφοροι θόρυβοι). Εντούτοις, υπάρχουν ήχοι με συχνότητα μεγαλύτερη των 20 kHz οι οποίοι ονομάζονται και υπέρηχοι, ενώ αυτοί με μικρότερη συχνότητα των 20 Hz λέγονται απόηχοι. Αν και οι δύο αυτές κατηγορίες δεν έχουν επίδραση στο ανθρώπινο αυτί, μπορεί να έχουν επίδραση στη υγεία του.

Η Ένταση του Ήχου

Το δεύτερο βασικό γνώρισμα του ήχου είναι η ένταση, στενά συνδεδεμένη με την ισχύ του ηχητικού σήματος που διεγείρει το αυτί μας. Η κύρια αιτία που ο ήχοι έχουν διαφορετικές εντάσεις είναι ότι πιέζουν με διαφορετική δύναμη το τύμπανο του αυτιού μας, δηλαδή το πόσο έντονες είναι οι αναταράξεις που προκαλεί το σώμα που παράγει τον ήχο. Όσο πιο μεγάλη ισχύ διαμορφώνουν τα ηχητικά κύματα ολοένα και περισσότερη δύναμη εξασκούν στο μηχανισμό του αυτιού μας. Για παράδειγμα, χτυπώντας απλά την χορδή μιας κιθάρας τότε αυτή πάλλετε με μια συχνότητα, δημιουργώντας αναταράξεις που όμως δεν είναι έντονες. Αντίθετα αν χτυπήσουμε την ίδια χορδή με δύναμη παρατηρείται πως πάλλετε με την ίδια συχνότητα αλλά με πολύ εντονότερες διαταραχές. Άρα, ένταση ορίζετε από το πλάτος της δόνησης με αποτέλεσμα όσο μεγαλύτερο είναι το πλάτος τόσο ισχυρότερος είναι ο ήχος.

Στην φυσική, ως ένταση ορίζεται το ποσό της ενεργείας στην μονάδα του χρόνου και εκφράζεται σε Watt/m².



Η Ακουστικότητα του Ήχου

Η ακουστικότητα αποτελεί ένα από τα πιο υποκειμενικά γνωρίσματα του ήχου τα οποία κάθε ακροατής αντιλαμβάνεται με διαφορετικό τρόπο. Ήχος με ίδια ένταση θα έχει μικρότερη ακουστικότητα για ένα άτομο με προβληματική ακοή. Με επακόλουθο η ακουστικότητα να έχει σχέση με την ένταση του ήχου. Σε σχέση με την ακουστικότητα οι ήχοι διακρίνονται σε ασθενείς με ισχυρούς, ενώ μονάδα μέτρησης της είναι το Phon, δηλαδή ήχος μόλις ακούγεται έχει ακουστικότητα 1 Phon ενώ με ακουστικότητα 130 Phon προκαλεί πόνο στο αυτί.

Το Ύψος του Ήχου

Ένα άλλο υποκειμενικό χαρακτηριστικό αποτελεί το ύψος το οποίο συνδέεται άμεσα με τη συχνότητα του ήχου. Η σχέση αυτή διακρίνει τους ήχους σε δύο μορφές, πρώτον σε οξείς με μεγάλη συχνότητα, όπως τους ήχους ενός βιολιού και κατά δεύτερον σε βαρείς με μικρή συχνότητα, όπως τους ήχους που παράγει το μπάσο τύμπανο. Και στις δύο περιπτώσεις η συχνότητα εξαρτάται από το πάχος και το μήκος της χορδής, με αποτέλεσμα όσο πιο μεγάλη σε μήκος και διάμετρο είναι η χορδή, τόσο μικρότερη συχνότητα παράγεται, ενώ όσο πιο πολύ μειώνεται το πάχος και το μήκος περισσότερο αυξάνεται η συχνότητα.

Η Χροιά του Ήχου

Ως τρίτο βασικό υποκειμενικό γνώρισμα είναι η χροιά, χάρη στην οποία ο ήχος ξεχωρίζει ακόμη και αν τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά του είναι τα ίδια. Η χροιά αναφέρεται στους σύνθετους ήχους και εξαρτάται από τους απλούς ήχους που

αποτελούν το σύνθετο. Κάθε περιοδικός ήχος μπορεί να αναλυθεί σε ένα άθροισμα ημιτονοειδών συναρτήσεων με διάφορα πλάτη και φάσεις και με συχνότητες ακέραια πολλαπλάσιες μιας θεμελιώδους συχνότητας (fundamental frequency). Οι συχνότητες αυτές αποκαλούνται αρμονικές (harmonic frequency) και το πλήθος και το σχετικό τους πλάτος είναι σε μεγάλο βαθμό υπεύθυνες για το υποκειμενικό αίσθημα της χροιάς ενός ήχου. Σε αρκετές περιπτώσεις η αρμονική συχνότητα με το μεγαλύτερο πλάτος καθορίζει και το ύψος του ήχου.

Πώς να κατασκευάσετε το δικό σας μουσικό όργανο



Υλικά & Εργαλεία

- 10 καλαμάκια
- 1 Ψαλίδι
- Κολλητική ταινία

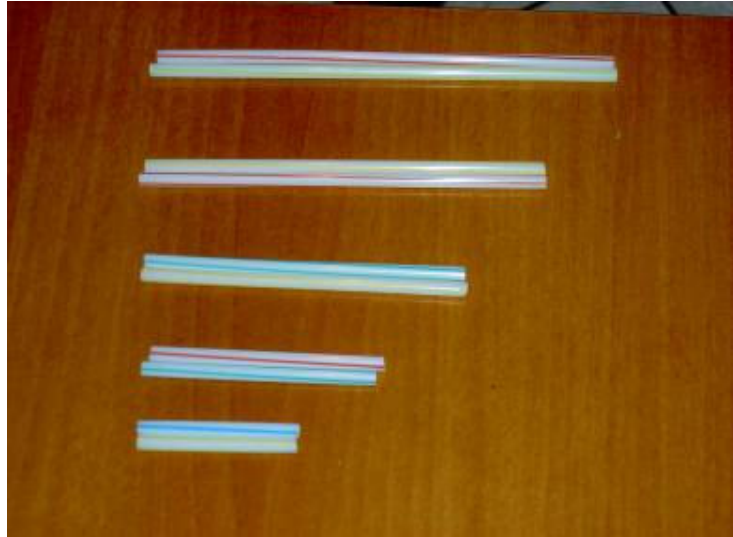
Εφαρμογή

Κόψτε τα καλαμάκια στο σημείο που μπορούν να λυγίσουν.

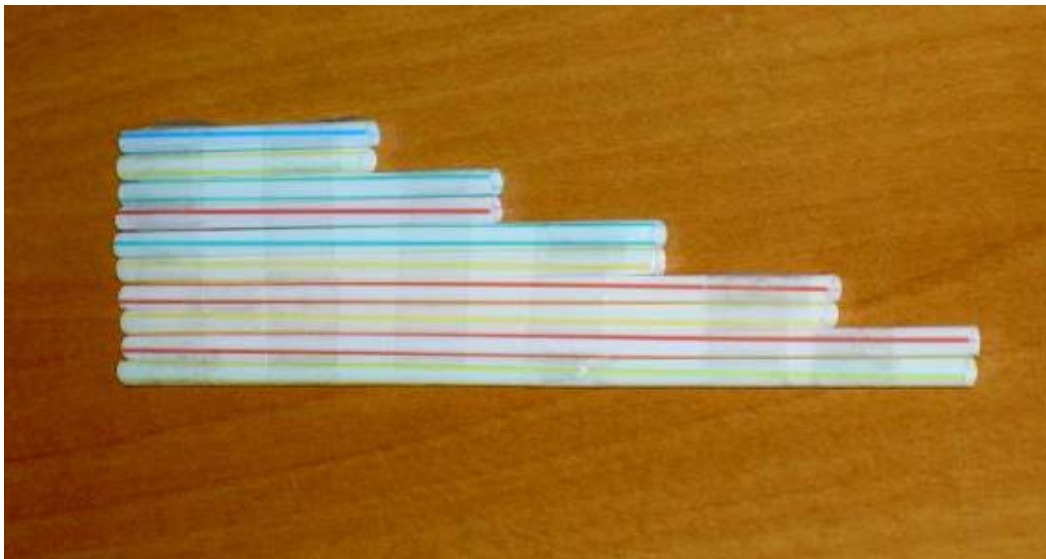


Κόψτε τα καλαμάκια ανά δύο σε διαφορετικά μεγέθη.

Κολλήστε τα άκρα από τα καλαμάκια με την κολλητική ταινία.



Έπειτα κολλήστε με κολλητική ταινία όλα τα καλαμάκια από τα μεγάλα προς τα μικρά.



Το μουσικό όργανο είναι έτοιμο.

Ερώτηση:

Ο ήχος σε ποια καλαμάκια είναι πιο οξύς; Σε αυτά που έχουν μεγάλο μήκος ή σε αυτά που έχουν μικρό μήκος;

Απάντηση:

Ο ήχος είναι πιο οξύς στα καλαμάκια με το μικρό μήκος. Αυτό οφείλεται στο ότι ο αέρας που φυσάμε (στο καλαμάκι) διανύει μικρότερη απόσταση μέσα στον σωλήνα. Παρόμοιο μηχανισμό έχουν και σε άλλα όργανα όπως στο Φλάουτο.