

5.4 Ήχος

« Ήχος είναι κάθε ερέθισμα που διεγείρει το ανθρώπινο αυτί».

Πώς όμως παράγεται ο ήχος;

Οι παλμικές κινήσεις (δονήσεις) των σωμάτων προκαλούν κύματα στο χώρο που ονομάζονται **ηχητικά κύματα**. Εάν η συχνότητα των κυμάτων αυτών είναι από 20Hz – 20.000Hz τότε γίνονται αντιληπτά από το ανθρώπινο αυτί κι ονομάζονται **ήχοι**. Όμως, αν η συχνότητά τους είναι μικρότερη από 20 Hz δεν γίνονται αντιληπτά κι ονομάζονται **υπόηχοι**, όπως κι αν η συχνότητά τους είναι μεγαλύτερη από 20.000Hz, οπότε ονομάζονται **υπέρηχοι**.

Τι είδους κύματα είναι τα ηχητικά;

Τα ηχητικά κύματα ανήκουν στην κατηγορία των μηχανικών κυμάτων και είναι διαμήκη κύματα. Διαδίδονται στα στερεά τα υγρά και τα αέρια (στο κενό δεν διαδίδονται) και κατά τη διάδοσή τους σχηματίζονται πυκνώματα κι αραιώματα, δηλαδή περιοχές μεγαλύτερης και μικρότερης αντίστοιχα πίεσης. Αυτές τις εναλλαγές της πίεσης αντιλαμβάνεται το τύμπανο του αυτιού κι έτσι προκαλείται το ανάλογο ερέθισμα. Το ερέθισμα μεταβιβάζεται ως πληροφορία στον εγκέφαλο και κατόπιν της σχετικής ανάλυσης παράγεται αυτό που αποκαλούμε ήχο.

Πού διαδίδονται τα ηχητικά κύματα και με ποιά ταχύτητα;

Τα ηχητικά κύματα, όπως αναφέραμε διαδίδονται σε όλα τα μέσα. Δεν διαδίδονται στο κενό. Η ταχύτητα διάδοσής τους εξαρτάται από την πυκνότητα του μέσου (όσο μεγαλώνει, αυξάνεται η ταχύτητα) καθώς κι από την θερμοκρασία (όσο μεγαλώνει, αυξάνεται η ταχύτητα). Η ταχύτητα του ήχου στον αέρα και στους 20 °C είναι: $v = 344\text{m/sec}$, ή $v = 1238\text{Km/h}$. Φυσικά, στην ίδια θερμοκρασία, στο νερό καθώς και στα στερεά είναι μεγαλύτερη. Πχ στο νερό στους 20 °C είναι: $v = 1482\text{m/sec}$ ενώ στον χάλυβα: $v = 5790\text{ m/sec}$

5.5 Υποκειμενικά χαρακτηριστικά του ήχου

Πώς αντιλαμβανόμαστε τα χαρακτηριστικά ενός ήχου;

Αυτό φυσικά εξαρτάται από τον εκάστοτε ακροατή και από το πώς αυτός αντιλαμβάνεται τον ήχο. Μιλάμε λοιπόν για **υποκειμενικά γνώρισματα** του ήχου. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι τρία (3), το **ύψος**, η **ακουστότητα** και η **χροιά**.

Ύψος του ήχου ονομάζεται το υποκειμενικό γνώρισμα σύμφωνα με το οποίο διακρίνουμε ένα ψηλό ή οξύ ήχο από έναν ήχο βαρύ ή χαμηλό. Το ύψος σχετίζεται με τη συχνότητα του ήχου. Οι οξείς ήχοι έχουν μεγάλη συχνότητα, ενώ οι βαρείς, μικρή. Επίσης, ένας νέος αντιλαμβάνεται ένα ήχο μεγάλης συχνότητας οξύτερο από ότι ένας ηλικιωμένος. Ανάλογα και για έναν ήχο μικρής συχνότητας. Ο νέος τον αντιλαμβάνεται βαρύτερο από ότι ένας ηλικιωμένος. Σημαντικότερη βέβαια είναι η διαφορά ανάμεσα στα διαφορετικά είδη ζώων.

Ακουστότητα του ήχου είναι το γνώρισμα εκείνο που κάνει να ξεχωρίζει ένας ήχος δυνατός ή ισχυρός από έναν ήχο ασθενή. Σχετίζεται με την ένταση του ήχου. Ήχοι μεγάλης έντασης χαρακτηρίζονται ισχυροί, ενώ μικρής, ασθενείς.

Για την μέτρηση της στάθμης της έντασης του ήχου χρησιμοποιείται η κλίμακα decibel (dB). Τα 0dB αντιστοιχούν σε ήχο μόλις αντιληπτό ενώ τα 120dB σε ήχο που προκαλεί πόνο. Επίσης αν ένας ήχος αυξηθεί κατά 10dB θα ακούγεται 2 φορές πιο δυνατός (κι όχι 10). Δηλαδή για να ακούσουμε τον ήχο ενός βιολιού 2 φορές πιο δυνατό πρέπει να παίζουν ταυτόχρονα και με τον ίδιο τρόπο 10 βιολιά!

Χροιά είναι το γνώρισμα του ήχου που μας κάνει να διακρίνουμε μεταξύ τους ήχους με ίδια ακουστότητα (ένταση) και το ίδιο ύψος (συχνότητα). Οι σύνθετοι ήχοι αποτελούνται από πολλούς

απλούς ήχους. Τέτοιοι είναι οι ήχοι των μουσικών οργάνων, οι φωνές μας κοκ. Το μυαλό μας αντιλαμβάνεται αυτούς τους επιμέρους ήχους (ως άριστος αναλυτής που είναι) και έτσι τους ξεχωρίζει. Ξεχωρίζει δηλαδή τη φωνή της Μαρίας από εκείνη της Ελένης έστω κι αν οι φωνές τους χαρακτηρίζονται από το ίδιο ύψος και την ίδια ακουστότητα. Ξεχωρίζει επίσης σε μια ορχήστρα το μπουζούκι από την κιθάρα κοκ.