

Κρητική Λύρα

Ιάσοντας Αναστασάκης

Μαρία Τσιφετακη

Φαίη Χατζηαντωνίου

Μελίνα Τριπολιτάκη

Μαριλίζα Τζινάκη



Τι είναι ήχος;

Ήχος είναι ο τρόπος που μεταφράζει το μυαλό μας τα ηχητικά κύματα, τα οποία προέρχονται από διάφορα αντικείμενα που δονούνται. Μπορεί να είναι η χορδή μιας κιθάρας, οι φωνητικές μας χορδές ή η μηχανή ενός αυτοκινήτου. Είναι το σύνολο των κυμάτων συμπίεσης στα οποία είναι ευαίσθητο το ανθρώπινο αυτί.



Ενδιαφέρον βίντεο...

<https://www.youtube.com/watch?v=QmL6KsR8yIQ>

Ποιο είναι το εύρος των συχνοτήτων που ακούει το ανθρώπινο αυτί;

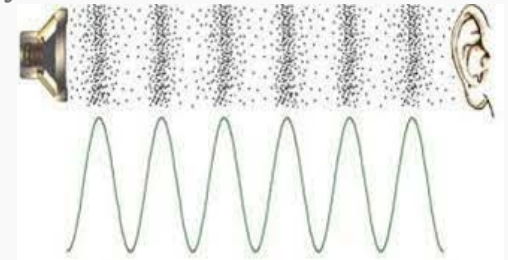
Ως ακουστό φάσμα περιγράφεται το διάστημα μεταξύ της μικρότερης και της μεγαλύτερης συχνότητας ήχου που μπορεί να ακούσει ένας άνθρωπος ή ένα ζώο. Στους ανθρώπους το ακουστό φάσμα εκτείνεται κατά προσέγγιση από τα 20 Hz έως τα 20 KHz (20.000 Hz). Ωστόσο, υπάρχουν σημαντικές διαφορές στο φάσμα των ακουστών ήχων μεταξύ ατόμων, ειδικά στην περιοχή των ψηλών συχνοτήτων, στην οποία παρατηρείται και η μεγαλύτερη μείωση ανάλογα με την ηλικία του ατόμου.

Τα χαρακτηριστικά ενός ηχητικού κύματος

Τα ηχητικά κύματα είναι διαμήκη μηχανικά κύματα, που μπορούν να διαδοθούν σε υγρά, στερεά και αέρια. Τα σωματίδια, διαμέσου των οποίων διαδίδονται τα ηχητικά κύματα, ταλαντώνονται στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος. Ανάλογα με τη συχνότητά τους, τα διακρίνουμε στα ακουστά, στα υποηχητικά και στα υπερηχητικά. Τα ηχητικά κύματα παράγονται από σώματα που εκτελούν μηχανικές ταλαντώσεις (δονήσεις), και επομένως χαρακτηρίζονται ως μηχανικά κύματα (ελαστικότητας) που μεταφέρουν μηχανική ενέργεια.

Για να περιγράψουμε ένα κύμα χρησιμοποιούμε ορισμένα χαρακτηριστικά φυσικά μεγέθη:

1. τη συχνότητα
2. την περίοδο
3. το πλάτος ταλάντωσης των σωματιδίων
4. την ταχύτητα
5. το μήκος κύματος



Ηχητικά κύματα και μουσική

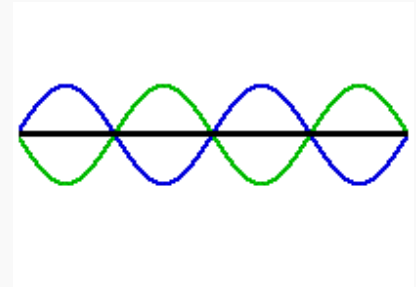
Οι μουσικοί ήχοι που ακούμε δεν είναι τίποτα παραπάνω από κύματα πίεσης που παράγονται από τα διάφορα μουσικά όργανα και διαδίδονται στον αέρα. Τα κύματα, με τη σειρά τους, παράγονται όταν κάποιο σώμα κινείται παλμικά και συμπιέζει – αποσυμπιέζει τον αέρα στην περιοχή του. Όταν μια χορδή απομακρύνεται από τη θέση ισορροπίας αρχίζει να πάλλεται με ορισμένη συχνότητα, η οποία εξαρτάται από το μήκος, από το πάχος και από την τάση της δηλαδή από το πόσο τεντωμένη είναι η χορδή. Η συχνότητα αυτή καθορίζει και τη συχνότητα του παραγόμενου ήχου.



Στάσιμα κύματα

Όταν μία τεντωμένη χορδή μήκους L διεγερθεί με δοξάρι τότε κατά μήκος της διαδίδονται δύο κύματα προς αντίθετες κατευθύνσεις μέχρι να ανακλαστούν στα δύο σταθερά άκρα της χορδής. Μετά την ανάκλαση τα κύματα συμβάλλουν και σχηματίζονται στάσιμα κύματα.

Τα σημεία στα οποία τα κύματα συμβάλλουν **αποσβεστικά** ή παραμένουν ακίνητα ονομάζονται δεσμοί, ενώ τα σημεία στα οποία τα κύματα συμβάλλουν **ενισχυτικά** ταλαντώνονται με μέγιστο πλάτος και ονομάζονται κοιλίες.



Γενικά για τα στάσιμα κύματα και τις χορδές

- Όσο μεγαλώνουμε το μήκος μιας χορδής η παραγόμενη συχνότητα χαμηλώνει και αντιστρόφως.
- Όσο μεγαλώνουμε το πάχος μιας χορδής η παραγόμενη συχνότητα χαμηλώνει και αντιστρόφως.
- Όσο αυξάνουμε την τάση μιας χορδής η παραγόμενη συχνότητα ψηλώνει και αντιστρόφως.
- Διαφορετικό υλικό κατασκευής μιας χορδής διαφοροποιεί τη συμπεριφορά της

Πώς δημιουργούνται τα ηχητικά κύματα από μια κρητική λύρα;

Τα ηχητικά κύματα που δημιουργεί η κρητική λύρα οφείλονται στη δόνηση μιας τεντωμενης χορδής. Η διέγερση της χορδής προκαλείται με την τριβή της από ένα τόξο (δοξάρι), γι' αυτό και η λύρα ανήκει στα τοξωτά χορδόφωνα. Όταν διεγείρεται μία χορδή παράγει μία νότα (μία αρμονική σειρά τόνων), γιατί δονείται με έναν ελεγχόμενο τρόπο που εξαρτάται από τη μάζα, το μήκος και την τάση της. Μάζα, μήκος και τάση ορίζουν κυρίως το «ύψος», τη συχνότητα της νότας. Τέλος, η ένταση και η χροιά του ήχου που παράγει η χορδή εξαρτώνται κυρίως από το σημείο, τη δύναμη, τον τρόπο και τη διάρκεια διέγερσης.



Δίγα λόγια για το ηχείο

Η χορδή παράγει ήχο του οποίου η ένταση δεν είναι η απαιτούμενη από ένα μουσικό όργανο. Για αυτό τον λόγο η χορδή μέσω μιας γέφυρας, μεταφέρει τις δονήσεις της στο καπάκι ενός ηχείου. Οι δονήσεις του καπακιού και γενικά όλου του ηχείου, παράγουν ηχητικά κύματα κυρίως στον αέρα που περιέχεται μέσα στο ηχείο αλλά και σε αυτά που τα περιβάλλει, ικανής έντασης ώστε να ακουστούν από το ανθρώπινο αυτί.

Ο ρόλος του αέρα για το ηχείο

Σημαντικό ρόλο λοιπόν σε αυτή τη διαδικασία παίζει ο αέρας, που βρίσκεται στο εσωτερικό του ηχείου. Είναι περιορισμένος σε μία κλειστή κοιλότητα που δονείται, εισέρχεται σε εντονότερη δόνηση από τον αέρα που περιβάλλει την εξωτερική επιφάνεια του ηχείου, και εκπέμπει μεγάλης έντασης ηχητικά κύματα μέσω των ματιών του ηχείου. Ουσιαστικά, το ηχείο είναι αυτό που καθορίζει ποιες συχνότητες και σε τι εύρος θα ενισχυθούν.



Το Δοξάρι

Γενικά για το δοξάρι:

Το δοξάρι που χρησιμοποιείται στη σημερινή λύρα της Κρήτης , είναι βασικά ένα δοξάρι βιολιού. Λίγοι είναι οι λυροποιοί που ασχολούνται με την κατασκευή δοξαριών για λύρα, και στις περισσότερες περιπτώσεις αυτά είναι δοξάρια με γερακοκούδουνα. Ο σχεδιασμός της θέσης του κλειδιού τεντώματος των τριχών σε παράλληλη διάταξη με τη λαβή και όχι κάθετα σε αυτήν, που είναι η συνήθης διάταξη, είναι λειτουργικά και αισθητικά πολύ καλή επιλογή.



Δοξάρι και φυσική.

Η χρήση του δοξαριού για τη διέγερση της χορδής δημιουργεί μια ιδιαίτερη κατάσταση.

Το δοξάρι παρέχει ενέργεια στη χορδή μέσω της τριβής. Η μέγιστη ταχύτητα κίνησης του δοξαριού μεγαλώνει το πλάτος της δόνησης της χορδής, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η ένταση του ήχου. Κάτι παρόμοιο γίνεται και με την αύξηση της πίεσης του δοξαριού στη χορδή. Επίσης ταχύτητα κίνησης και πίεση του δοξαριού χρησιμοποιούνται συνδυασμένα για να επιτευχθεί μια σταθερή δόνηση της χορδής με το επιθυμητό πλάτος, και το αποτέλεσμα διαφέρει ανάλογα με τη θέση του δοξαριού πάνω στη χορδή. Δηλαδή αν το δοξάρι βρίσκεται μακριά από τη γέφυρα, μπορεί να παράγει χαμηλότερης έντασης («μαλακό» ήχο). Επιπλέον όσο πιο κοντά προς τη γέφυρα μετακινείται το δοξάρι, τόσο περισσότερη ταχύτητα και πίεση απαιτείται για να διεγείρει τη χορδή και ο ήχος που προκύπτει είναι πιο δυνατός και «σκληρός».