

Cursul 3.1 Acustica: Calitatile sunetelor

Caracteristicile fiziologice ale sunetelor

Aparatul auditiv uman, alcătuit din ureche (externă, medie și internă), nervul auditiv și sistemul nervos central sesizează și diferențiază sunetele pe baza unor caracteristici ale acestora. În tabelul 1 sunt prezentate caracteristicile fiziologice ale sunetului și mărimile fizice corespunzătoare fiecăreia dintre acestea. Se observă că senzația de sunet este caracteristica fiziologică iar stimulul este mărimea fizică.

Tabelul 1 Caracteristici fiziologice ale sunetelor.

Caracteristica fiziologică (senzația)	Tăria	Înălțimea	Timbrul	Stereofonia
Marimea fizică (stimulul)	Intensitatea	Frecvența	Compoziția spectrală	Defazajul la cele două urechi

Tăria sunetelor

Calitatea sunetului numită tărie, este legată de intensitatea sunetului (deci de și de amplitudinea acestuia), fiind dependentă de energia transportată de sunet. Pe de altă parte, aparatul auditiv uman (urechea) este sensibil și la frecvența sunetelor recepționate, fiind mai sensibil la sunetele acute (înalte). Intensitatea unei sonore, sau cu alte cuvinte energia transportată de sunet în unitatea de timp prin unitatea de suprafață este proporțională cu pătratul amplitudinii și cu pătratul frecvenței sunetului:

$$I = \frac{1}{S} \left\langle \frac{\partial W}{\partial t} \right\rangle = \frac{1}{2} \rho_0 v_s A^2 \omega^2. \quad (1)$$

Înălțimea sunetelor

Caracteristica sunetului numită înălțime este legată de valoarea frecvenței acestuia. Diferitelor sunete armonice, de frecvențe diferite, li se atribuie note muzicale. Astfel, un sunet grav este unul de joasă frecvență iar un sunet acut are o frecvență înaltă. Două note muzicale ale căror frecvențe se află în raport de 1:2 diferă printr-o *octavă*. De exemplu nota muzicală La are frecvența de 440 Hz. O notă muzicală cu o octavă mai sus are frecvența de 880 Hz. Gama Do-Major, de exemplu începe cu sunetul de frecvență 16 Hz (care este limita inferioară de audibilitate), și se încheie cu

Tabelul 2 Exemple de octave și note muzicale

Nota muzicală	Do	Re	Mi	Fa	Sol	La	Si	Do
Raportul frecvențelor	1	9/8	10/8	12/9	12/8	15/9	15/8	16/8=2
Frecvența ν (Hz)	16	18	20	21.33	24	26.67	30	32

	264	297	330	352	396	440	495	528

sunetul de frecvență dublă 32 Hz. Printr-un acord internațional, în 1953 s-a convenit ca sunetele din gama Do-Major principală să fie cele cu frecvențe de 264, 297 și așa mai departe. Datele complete se pot observa în tabelul 2.