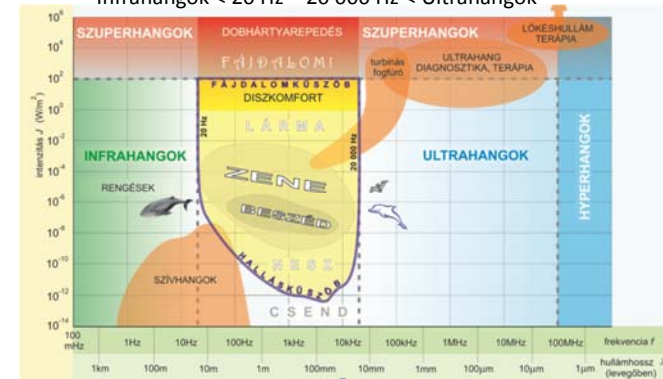


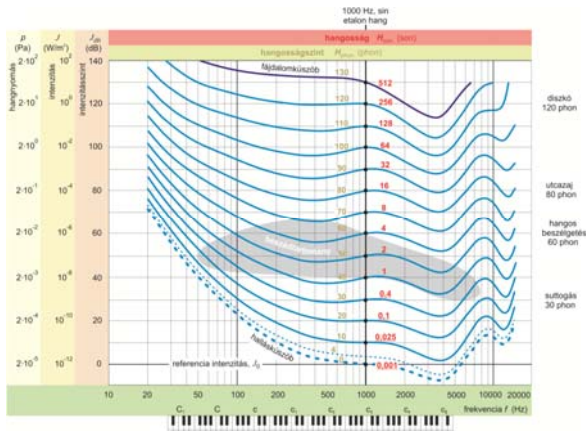
Az audiometria fizikai alapjai, Egyéni hallásküszöb mérés

Emberi fül hallási tartománya: 20-20 000 Hz
Infrahangok < 20 Hz – 20 000 Hz < Ultrahangok



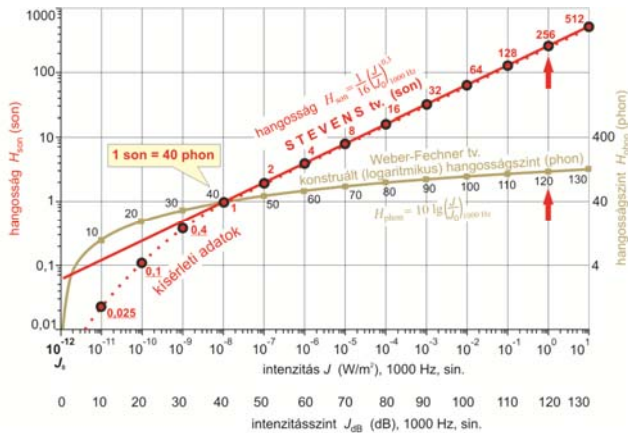
(Az egyenlő hangosságú szintű görbék változtatlanul hagytásával a különböző görbékhez új, a pszichofizikai, lineáris hangérzet változást kifejező új, **son** értékeket rendeltek. A hangosság-skála alappontja az etalon hang 40 dB-es intenzitásszintje, azaz 1 son (1son = 40 fon). Kétszer ilyen hangos hang (50 phon) hangossága 2 son, négyszer hangosabb (60 phon) 4 son. Az etalon hangtól eltérő frekvenciájú hangok hangossága az egyenlő hangosságu görbékől olvasható le.)

Egyenlő hangosság szintek görbéi: összefüggést adnak az érzékelt hangosság, a fizikai intenzitás és a frekvencia között



Szinuszos hangokkal felvett egyenlő hangosság szintű görbék (nemzetközi szabvány). A jelenleg érvényes hallásküszöb 4 phonnál van. Minden görbe kétszer hangosabb az alatta levőnél.

A Stevens törvény a halk hangok kivételével jól illeszkedik a hangosság kísérletben kimért adataira (piros pontok). A Weber-Fechner törvény phon értékei definíciószerűen az intenzitásszint mérőszámaival egyeznek meg (1000 Hz-en). A piros nyilak pl. 1 W/m² intenzitásnál ábrázolják a 120 phon hangosság szintet és az ennek megfelelő 256 son hangosságot.



A hangosság szint és a hangosság különböző értékei

hangforrás	hétköznapi, zenei hangosságfogalmak, ill. a halláskárosodás határai	hangosság szint (phon)	hangosság (son)
rakéta, puskalövés (a fül mellett)	dobhártyarepedés	180	
sugárhajtású repülőgép (közeli)	fájdalomküszöb	130	512
diszko (a hangfalnál), ordítás a fulbe (20 cm)	éppen elviselhető	120	256
légkalapács	nagyon hangos	110	128
nagyon zajos üzem	nagyon hangos	100	64
kiabálás (1,5 m), áthaladó metrószelvény	fff (fortississimo), 2 órán túl halláskárosodás	90	32
erős városi forgalom, hangos zene	ff (fortissimo), 8 órán túli halláskárosodás	80	16
autó belső terének zaja (kb. 120 km/óránál)	hangos, f (forte)	70	8
hangos beszélgetés, WC lehúzás, porszívó	mf (mezzoforte)	60	4
iroda, számítógép, nyomtató zaja	mp (mezzopiano)	50	2
normális beszélgetés	beszédhang, p (piano)	40	1
suttogás, könyvtár, óráketyegés	nagyon halk pp (pianissimo)	30	0.4
szívhangok, rádióstúdió alapzaja	nagyon halk, ppp (pianississimo)	20	0.1
avar zizegése, macska dörömbölése	éppen hallható	10	0.025
süketzoba	hallásküszöb (cserbe, fiatal)	0	0.001

Mérés módja és kiértékelés:

- Kapcsoljuk be a függvénygenerátor t!
- Beállítások: - szinuszos hullámforma : FUNCTION = SIN
- kimenő feszültség minimalizálása: AMPLITUDE, COARSE = 10⁻⁴, FINE = 0.1
- Fejhallgató „jack” dugóját csatlakoztassuk a generátor kimenetére!
- Helyezzük a fejhallgatót a fejünkre úgy, hogy a párnák a lehető legjobb hangszigetelést biztosítsák!
- Állítsunk be először 1000 Hz-et mérőfrekvenciaként !
- Szabályozzuk a fejhallgatóra jutó feszültséget a „COARSE” ill. a „FINE” gombokkal úgy, hogy **éppen halljuk a hangot!**
- Feszültség kiszámítása: U = 5 (V) * U_{coarse} * U_{fine}
- J_{saját} hallásküszöb-intenzitás kiszámítása: J_{saját} = 1 * 10⁻⁵ * U² (W/m²)
- Számítsuk át intenzitásszintekre: J_{dB saját} = 10 lg (J_{saját} / J₀) (dB) ahol J₀ = 10⁻¹² W/m²
- Rajzoljuk meg a saját hallásküszöb-görbét a „NORMÁLIS HALLÁSKÜSZÖBGÖRBEVEL” közös koordináta rendszerben!
- Olvassuk le a normális hallásküszöbgörbéről a mérőfrekvenciához tartozó J_{dB norm} értékeket és képezzük a J_{dB saját} – J_{dB norm} különbségeket!
- Rajzoljuk meg az eltérés-görbét, az „AUDIOGRAMOT”!