

$$\text{visina tona} \approx \log f. \quad (3.4)$$

Upravo činjenica da uvo čuje logaritamski tj. saznanje da je subjektivna visina tona proporcionalna logaritmu frekvencije je razlog što se za frekvenciju u svim dijagramima u oblastima vezanim za proučavanje zvuka (akustika, elektroakustika, audiotehnika itd.) koristi logaritamska skala. Time se postiže da jednaki razmaci na ovoj skali predstavljaju za ljudsko uvo jednake intervale. Na frekvencijskoj skali se najčešće koriste intervale oktave, ili intervale njenih delova kao što je trećina oktave (terca), na primer. Oktava je opseg frekvencija čije se granice odnose kao 2:1, dok je centralna frekvencija oktave jednaka geometrijskoj sredini njenih graničnih frekvencija. Standardizovane centralne frekvencije oktava u akustici su: 31,5 Hz; 63 Hz; 125 Hz; 250 Hz; 500 Hz; 1000 Hz; 2000 Hz; 4000 Hz; 8000 Hz; 16000 Hz. Terca je interval čije se granice odnose kao $\sqrt[3]{2} : 1 \approx 1,26 : 1$, a njena centralna frekvencija se takođe dobija kao geometrijska sredina graničnih frekvencija. Oktava ima tri terce: donju, centralnu i gornju. Centralne frekvencije terci u akustici su: 20 Hz; 31,5 Hz; 40 Hz; 63 Hz; 80 Hz; 100 Hz; 125 Hz; 160 Hz; ... itd.). Čujno područje uva (20 Hz do 20 000 Hz) obuhvata opseg od tačno 10 oktava.

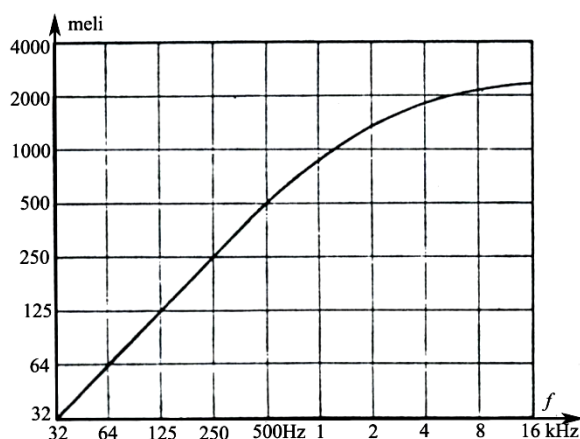
U percepciji zvuka za prikaz rezultata subjektivnih osećaja koristi se interval 1/12 oktave koji se naziva poluton. Poluton se koristi i u muzici, gde je u pitanju tzv. temperovana skala, prema kojoj se podešavaju visine tonova na muzičkim instrumentima kod kojih su one fiksne. Poluton je interval kod kojeg je promena frekvencije:

$$\frac{f_{n+1}}{f_n} = \sqrt[12]{2} \approx 1,06, \quad (3.5)$$

što znači da svaki sledeći poluton f_{n+1} ima za 6 % višu frekvenciju od prethodnog f_n .

Kada se radi o izradi mernih dijagrama u praksi, logaritamska podela na frekvencijskoj osi se dobija vrlo jednostavno. Ako se radi o intervalima oktava isti odsecci na apscisi se označavaju svaki put dvostruko većom vrednošću frekvencije. Ako je podela u trećinama oktava svaki put se na jednakim odseccima nanosi za 26 % veća frekvencija, a ako je podela u polutonovima svaki put za 6 % veća frekvencija.

Uvo može da zapazi još manju promenu frekvencije od polutona. Ova sposobnost uva nije podjednako izražena u celom opsegu čujnih frekvencija, o čemu će nešto kasnije biti više govora.



Slika 3.14 – Melodijska skala za visinu tona.

Veza između mela i herca (obe ose su u logaritamskoj razmeri)

Polazeći od upravo iznetih podataka može se utvrditi da u čujnom opsegu ima oko 850 koraka na skali visine tona koje uvo može da razlikuje. Ovim koracima odgovara 850 jednakih segmenata na bazilarnoj membrani koja je dugačka oko 32 mm. To drugim rečima znači da bi se osetila promena visine tona, maksimalna vrednost amplitude pobudnog signala na bazilarnoj membrani mora da se pomeri za dužinu jednog segmenta tj. za 37 μm .

Na osnovu iznetih činjenica uvedena je melodijska skala sa jedinicom *mel* za visinu tona, slika 3.14, koja unekoliko odstupa od čistog logaritamskog zakona između visine tona i