تراز شدت صوت

برای تعیین شدت یک صوت ، معمولاً شدت آن صوت را نسبت به شدت یک صوت دیگر می سنجند. چون گوش انسان می تواند صوت های بسیاری را با گام انرژی بسیار گسترده دریافت کند، برای آن که نسبت این دو شدت عدد بزرگی نشود به جای خود نسبت ، لگاریتم آن را حساب می کنند.

تراز شدت هر صوت با نماد β بر حسب دسی بل db برابر است با :

$$\beta = ۱۰ \cdot \text{Log} \frac{I}{I_۰}$$

$I_۰$ شدت صوت مبنا بوده و این شدت برابراست با :

$$۱۰^{-۱۲} \ \frac{W}{m^۲} \quad \text{یا} \quad ۱۰^{-۶} \ \frac{\mu W}{m^۲}$$

سوال:اگرشدت صوت $۲\sqrt{۱۰}$ برابر شود، تراز شدت صوت چگونه تغییر می کند.($\text{Log}۲ = ۰/۳$)

جواب: $\beta = ۱۰ \cdot \text{Log} \frac{I_۱}{I_۰} \rightarrow \quad \beta = ۱۰ \cdot \text{Log} \frac{۱}{۱۰^{-۱۲}} \rightarrow \beta = ۱۲۰ \ db$

$$I_۲ = ۲\sqrt{۱۰} I_۱ \rightarrow \beta = ۱۰ \cdot \text{Log} \frac{۲\sqrt{۱۰}}{۱۰^{-۱۲}} \rightarrow \beta = ۱۰ \cdot \text{Log}۲ \times ۱۰^{\frac{۱}{۲}} \times ۱۰^{۱۲}$$

$$\beta = ۱۰(\text{Log}۲ + \text{Log}۱۰^{\frac{۱}{۲}} + \text{Log}۱۰^{۱۲}) \rightarrow \beta = ۱۰(۰/۳ + \frac{۱}{۲} + ۱۲)$$

$\beta = ۱۲۸ \ db$ ملاحظه می شود که تراز شدت صوت از ۱۲۰ دسی بل به ۱۲۸ افزایش می یابد.یعنی ۸ دسی بل افزایش یافته است.

سوال:یک چشمه صوت با توان $۱۲۰ W$ امواج صوتی را تولید و منتشر می کند.شنونده ای در فاصله چند متری از منبع قرار گیرد تا امواج صوتی را با بلندی db ۹۰ بشنود؟

جواب: $\beta = ۱۰ \cdot \text{Log} \frac{I}{I_۰} \rightarrow \quad ۹۰ = ۱۰ \cdot \text{Log} \frac{I}{۱۰^{-۱۲}} \rightarrow I = ۱۰^{-۳} \ \frac{W}{m^۲}$

$$I = \frac{P}{A} \rightarrow ۱۰^{-۳} = \frac{۱۲۰}{۴\pi r^۲} \xrightarrow{\pi = ۳} r^۲ = ۱۰^{۴} \rightarrow r = ۱۰۰ m$$