

صوت - بی دررو، هم دما، و محوشونده

برای صوتی که در یک گاز منتشر می شود دو مقیاس طول هست: ℓ_1 (پویش - آزاد - میان گین، و ℓ_2 (فاصله ی میان گین - ذره ها ی گاز از هم). این طول ها را می شود بر حسب - اندازه ی هر ملکول (L)، و نسبت - حجم - ویژه (v)، حجم بر ملکول) به حجم - یک ملکول (V_m) نوشت. این نسبت را با r نشان می دهیم. داریم

$$\ell_1 \sim r L,$$

$$\ell_2 \sim r^{1/3} L.$$

وقت ی طول موج خیل ی بیش تر از ℓ_1 است، صوت بی دررو منتشر می شود. وقت ی طول موج خیل ی کم تر از ℓ_1 اما خیل ی بیش تر از ℓ_2 است، صوت هم دما منتشر می شود. وقت ی طول موج خیل ی کم تر از ℓ_2 است، صوت منتشر نمی شود، محوشونده است. متناظر با این طول ها دو مقیاس - بس آمد هست ($f_i := c/\ell_i$) که c سرعت - صوت در گاز است. برای هوا در وضعیت - اتاق،

$$r \sim 1000,$$

$$L \sim 10^{-10} \text{ m},$$

$$c \sim 300 \text{ m s}^{-1},$$

که نتیجه می هد

$$f_1 \sim 3 \times 10^9 \text{ Hz},$$

$$f_2 \sim 3 \times 10^{11} \text{ Hz}.$$

صوت، در بس آمدها ی کم تر از f_1 بی دررو و در بس آمدها ی بین f_1 و f_2 هم دما است. در بس آمدها ی بیش از f_2 ، صوت محوشونده است (منتشر نمی شود).