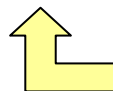
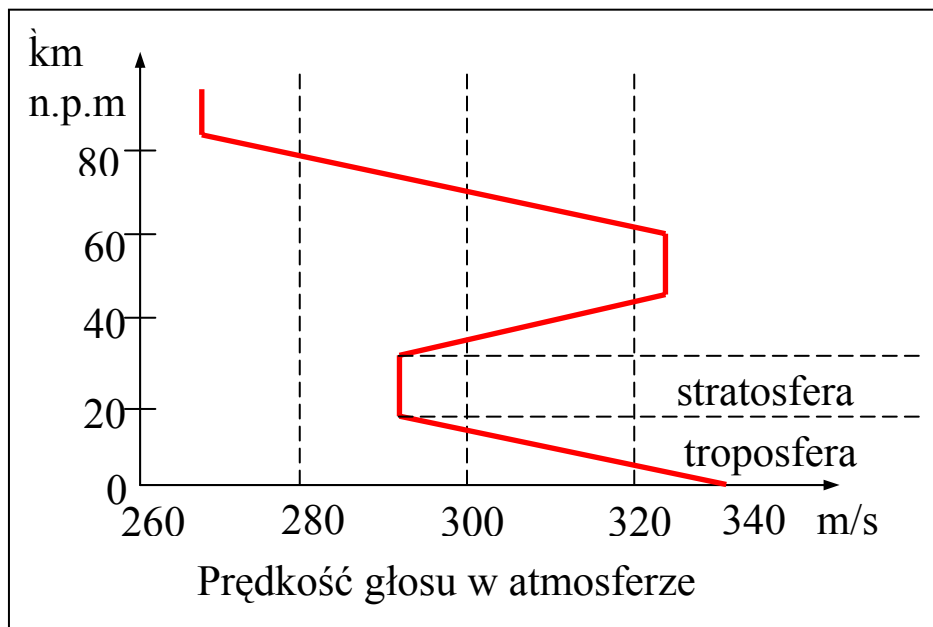


ELEMENTY AKUSTYKI

Akustyka szerzej – fale sprężyste	Akustyka wązej – fale podłużne w powietrzu odczuwane przez ucho ludzkie
Ton – wrażenie głosowe wywołane przez falę sinusoidalną (różne częstotliwości)	
Dźwięk – wrażenie wywołane falami głosowymi niesinusoidalnymi , lecz periodycznymi	
Barwa – fala „złożona”, zależy od ilości składowych harmonicznych	
Szum – fala nieperiodyczna, lecz długotrwała	
Hałas – szum o większym natężeniu	
Trzask, huk, świst – krótkotrwałe zaburzenia	



zakres częstotliwości fal odczuwalnych przez ucho ludzkie
(przedział słyszalności): **$\nu = 16 \text{ Hz} - 20 \text{ kHz}$**

ultradźwięki: **$\nu > 20 \text{ kHz}$**

infradźwięki (drgania budynków; fale sejsmiczne, morskie): **$\nu < 16 \text{ Hz}$**

zakres dobrej słyszalności: **$100 - 3000 \text{ Hz}$**

prędkość głosu w powietrzu: $v = \sqrt{\frac{\chi p}{\rho}}$ $\Rightarrow$

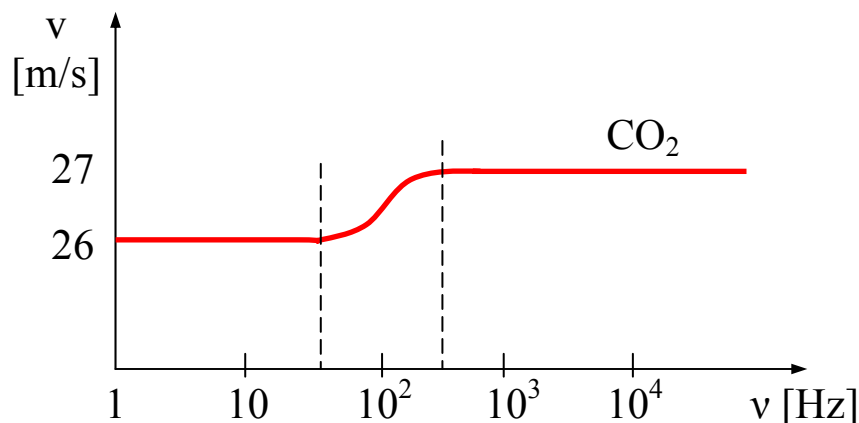
$$\frac{p}{\rho} = \frac{pV}{m} = \frac{p_0 V_0}{m} (1 + \alpha T) = \frac{p_0}{\rho_0} (1 + \alpha T) \quad \Rightarrow \quad v = \sqrt{\frac{\chi p_0}{\rho_0} (1 + \alpha T)}$$

$$pV^\chi = \text{const}$$

$$\chi = C_p / C_v$$

DYSPERSJA FAL AKUSTYCZNYCH

w dużym zakresie częstotliwości ν nie zależy od ν (od λ), ale np. w gazach:



ODBICIE, ZAŁAMANIE I POCHŁANIANIE FAL GŁOSOWYCH

Echo – odbicie dla odległości $> \sim 70$ m
($0,25 \cdot 340 \text{ m/s} \approx 70 \text{ m}$)

Pogłos – odbicie dla odległości < 30 m

Odbicie: może występować również na granicy dwóch mas gazu o różnych gęstościach

Odbicie i załamanie na granicy dwóch ośrodków

oporność (rezystancja) falowa akustyczna: $Z = \rho v$

$$\rho_1 v_1 = \rho_2 v_2$$

nie występuje odbicie fal akustycznych przy ich prostopadłym padaniu na granicę ośrodków

Pochłanianie fal

zmiana natężenia fali: $I = I_0 e^{-\alpha x}$ $\alpha \sim \frac{\nu^2}{\rho}$

Pole akustyczne – obszar wypełniony falami akustycznymi.

ŚLUCH (akustyka w węższym znaczeniu)

- Prawo Webera – Fechnera

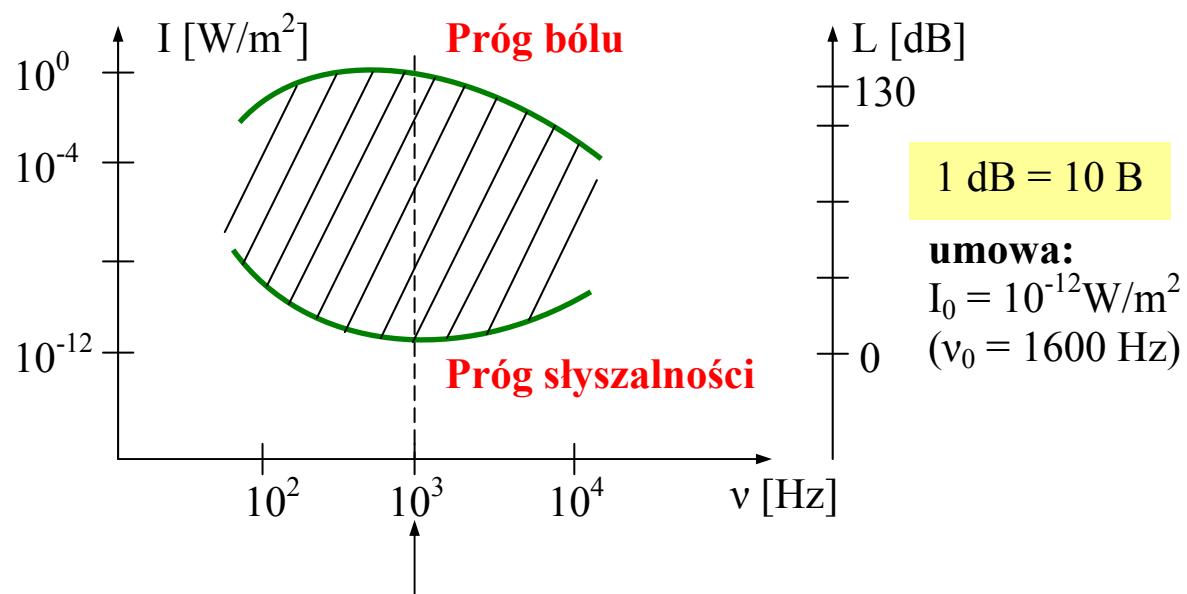
względne natężenie dźwięku L (w belach)



głośność tonu – określona przez biologiczne właściwości ucha

$$L[B] = \lg \frac{I}{I_0}$$

I_0 – natężenie progu słyszalności



Największa czułość ucha dla ~ 3500 Hz

