Bodový zdroj ve volném prostoru

Nejjednodušší praktický případ je bodový zdroj ve volném prostoru.

Takovým zdroje zvuku může být např. letadlo letící vysoko nad zemí.

Zvuk se od zdroje šíří radiálně (centrálně), vlnoplochy jsou kulové. Označíme-li vzdálenost od zdroje *r*, je intenzita zvuku *I* dána vztahem: $I = \frac{\Delta P}{\Delta S} = \frac{P}{4\pi r^2}$, kde *P* je akustický výkon zdroje. Pro hladinu intenzity pak dostáváme: $L = 10\log\frac{I}{I_0} = 10\log\frac{P}{4\pi r^2 P_0}$. Tento vztah můžeme s využitím vlastností logaritmické funkce upravit do tvaru $L = 10\log\frac{P}{4\pi r^2 P_0} = 10\log\frac{P}{P_0} - 10\log\left(4\pi r^2\right) = 10\log\frac{P}{P_0} - 20\log r - 10\log\left(4\pi\right) \doteq L_p - 20\log r - 11$.

Výraz $\log r$ je nesmyslný, protože se v něm vyskytuje fyzikální veličina včetně jednotky. Matematicky korektnější výraz by byl $\log\frac{r}{r_0}$, kde r_0 by byla jakási referenční vzdálenost (např. 1 m), v níž bychom intenzitu zvuku porovnávali s intenzitou zvuku ve vzdálenosti *r*. Pro běžné výpočty je ovšem uvedený vztah v pořádku.

Tak jsme získali hladinu intenzity zvuku (resp. hladinu tlaku zvuku) jako funkci hladiny akustického tlaku. Vzhledem k tomu, že hladina akustického výkonu se nemá přímo zvukoměrem měřit, můžeme si pomoci změřením dvou hladin intenzit L_1 a L_2 v odpovídajících si vzdálenostech r_1 a r_2 od zdroje. Pro tyto hladiny dostaneme: $L_1 = L_p - 20\log r_1 - 11$ a $L_2 = L_p - 20\log r_2 - 11$, odkud pro jejich rozdíl vychází: $L_2 - L_1 = L_p - 20\log r_2 - 11 - \left(L_p - 20\log r_1 - 11\right) = 20\log\frac{r_1}{r_2}$.

Vzhledem k tomu, že intenzita zvuku klesá s druhou mocninou vzdálenosti od zdroje zvuku, klesá akustický tlak lineárně, tj. $\frac{p_2}{p_1} = \frac{r_1}{r_2}$.

Pokles hladiny intenzity zvuku (resp. intenzity akustického tlaku) při dvojnásobném zvětšení vzdálenosti ve volném prostoru činí zhruba 6 dB.

© Encyklopedie Fyziky (http://fyzika.jreichl.com); Jaroslav Reichl, Martin Všetička
Licence http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ zakazuje úpravy a komerční distribuci.