

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 $L = 10 \log \frac{P}{4\pi r^2 P_0} = 10 \log \frac{P}{P_0} - 10 \log(4\pi r^2) = 10 \log \frac{P}{P_0} - 20 \log r - 10 \log(4\pi) = L_p - 20 \log r - 11$.

Výraz $10 \log r$ je nesmyslný, protože se v něm vyskytuje [fyzikální veličina](#) včetně [jednotky](#). Matematicky korektnější výraz by byl $10 \log \frac{r}{r_0}$, 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: $L_2 - L_1 = L_p - 20 \log r_2 - 11 - (L_p - 20 \log r_1 - 11) = 20 \log \frac{r_1}{r_2}$.

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 Všeticka**

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.