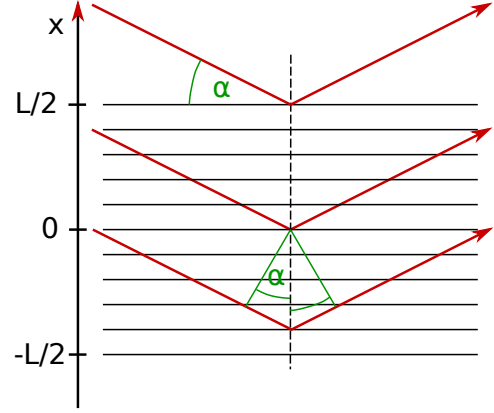


# Akustooptika

## 1 Výpočet odrazivosti

$$\begin{aligned}
 s &= S_0 \cos(\Omega t - qx) \\
 I &= \frac{1}{2} \rho v^3 S_0^2 \\
 \Delta n &= -k s \\
 n &= n_0 - \Delta n_0 \cos(\Omega t - qx) \\
 \Delta n_0 &= k \sqrt{\frac{2I}{\rho v^3}} \\
 \text{ozn. } \Delta n_0 &= \left(\frac{1}{2} MI\right)^{1/2}
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 r &= \int_{-\frac{L}{2}}^{\frac{L}{2}} e^{ik2x \sin \alpha} dr = \int_{-\frac{L}{2}}^{\frac{L}{2}} e^{ik2x \sin \alpha} \frac{dr}{dx} dx = \int_{-\frac{L}{2}}^{\frac{L}{2}} e^{ik2x \sin \alpha} \frac{dr}{dn} \frac{dn}{dx} dx \\
 \frac{dn}{dx} &= -\Delta n_0 q \sin(\Omega t - qx) \\
 dr &= -\frac{J}{2n \sin^2 \alpha} dn \quad J = 1 \text{ (TE)}, \quad J = \cos 2\alpha \text{ (TM)} \\
 r &= \frac{J \Delta n_0 q}{2n \sin^2 \alpha} \int_{-\frac{L}{2}}^{\frac{L}{2}} e^{ik2x \sin \alpha} \sin(\Omega t - qx) dx = \\
 &= -i \frac{J \Delta n_0 q}{4n \sin^2 \alpha} \int_{-\frac{L}{2}}^{\frac{L}{2}} e^{i[\Omega t + x(2k \sin \alpha - q)]} - e^{i[-\Omega t + x(2k \sin \alpha + q)]} dx = \\
 &= -K \frac{e^{i\Omega t}}{2k \sin \alpha - q} \left[ e^{ix(2k \sin \alpha - q)} \right]_{-\frac{L}{2}}^{\frac{L}{2}} + K \frac{e^{-i\Omega t}}{2k \sin \alpha + q} \left[ e^{ix(2k \sin \alpha + q)} \right]_{-\frac{L}{2}}^{\frac{L}{2}} = \\
 &= -2iK \frac{e^{i\Omega t}}{2k \sin \alpha - q} \sin \left[ (2k \sin \alpha - q) \frac{L}{2} \right] + 2iK \frac{e^{-i\Omega t}}{2k \sin \alpha + q} \sin \left[ (2k \sin \alpha + q) \frac{L}{2} \right] = \\
 &= -iKL e^{i\Omega t} \text{sinc} \left[ (2k \sin \alpha - q) \frac{L}{2} \right] + iKL e^{-i\Omega t} \text{sinc} \left[ (2k \sin \alpha + q) \frac{L}{2} \right]
 \end{aligned}$$

**Maximální odrazivost:**

Braggův úhel:

$$\begin{aligned}
 2k \sin \alpha &= q \\
 \frac{4\pi}{\lambda} \sin \alpha &= \frac{2\pi}{\Lambda} \\
 \sin \alpha &= \frac{\lambda}{2\Lambda}
 \end{aligned}$$

Rozdíl drah dvou paprsků světla odražených od sousedních zvukových vlnoploch se rovná  $\lambda$ .  
Odrazivost má 2 maxima:

1. „Vrchní odraz“,  $2k \sin \alpha = q$

$$\vec{k}_r = \vec{k} + \vec{q}$$

$$\omega_r = \omega + \Omega$$

2. „Spodní odraz“,  $2k \sin \alpha = -q$

$$\vec{k}_r = \vec{k} - \vec{q}$$

$$\omega_r = \omega - \Omega$$

Maximální výkonová odrazivost:

$$R = K^2 L^2 = \frac{2\pi^2 J^2 n^2 \Lambda^2 L^2}{\lambda_0^4} MI$$

$$R_e = \sin^2 \sqrt{R}$$

Přípustná odchylka od maxima:

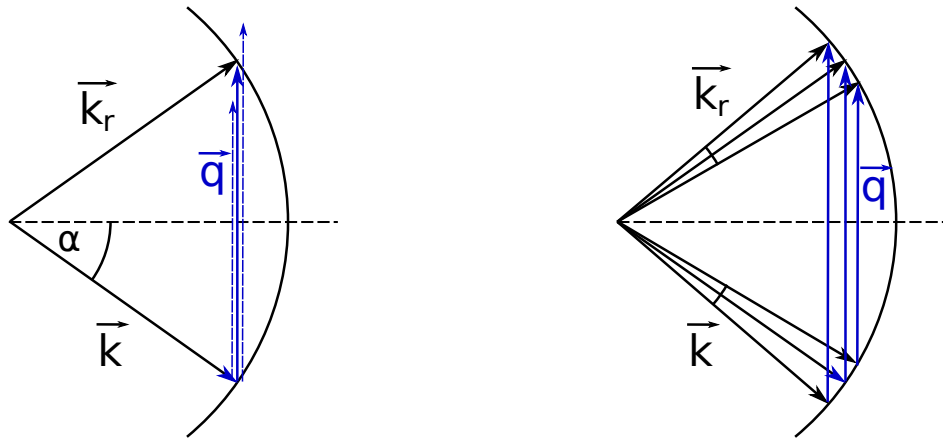
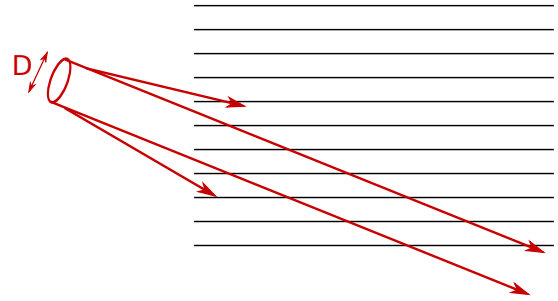
$$kL \Delta\alpha \approx \pi$$

$$\Delta\alpha \approx \frac{\lambda}{2L}$$

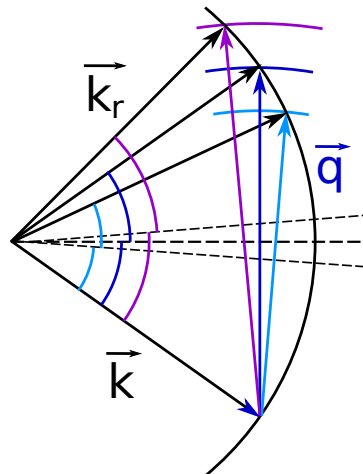
## 2 Akustooptická zařízení

### Modulátor intenzity

$$\begin{aligned}\Delta\alpha &= \frac{\lambda}{D} \\ 2k \sin \alpha &= q = \frac{2\pi}{V} F \\ 2 \frac{2\pi}{\lambda} \frac{\lambda}{D} &= \frac{2\pi}{V} 2\Delta F \\ \Delta F &= \frac{V}{D} \\ T &= \frac{D}{V}\end{aligned}$$



### Deflektor, přepínač, spektrální analyzátor



### Laditelný filtr, laditelná mřížka

### Frakvenční měnič, optický izolátor