

Rovinná monochromatická vlna

$$\psi(x, t) = A \cos(\omega t - \vec{k}\vec{r})$$

$$\psi(x, t) = \Re A e^{i(\omega t - \vec{k}\vec{r})}$$

Kulová monochromatická vlna

$$\psi(x, t) = \frac{A}{r} \cos(\omega t - \vec{k}\vec{r})$$

$$\psi(x, t) = \Re \frac{A}{r} e^{i(\omega t - \vec{k}\vec{r})}$$

$f$	frekvence
$T = 1/f$	perioda
$\omega = 2\pi/T = 2\pi f$	úhlová frekvence
$c$	rychlost šíření
$\lambda = cT = c/f$	vlnová délka pro rychlost
$k = 2\pi/\lambda$	vlnové číslo, vlnčet
$r$	vzdálenost od zdroje
$\psi(x, t)$	vlnová funkce

Osvětlení bodovým zdrojem

$$\psi(x, t) = \frac{A}{r} e^{i(\omega t - \vec{k}\vec{r})}$$

$$I(\vec{r}) = \psi\psi^* = \frac{A^2}{r^2} = \frac{I_0}{r^2}$$

Osvětlení plošným zdrojem (zde jsou  $x, y$  souřadnice na stínítku a  $X, Y$  na zdroji  $\Sigma$ )

$$I(x, y) = \int_{\Sigma} I(X, Y) dXdY$$

$$I(x, y) = \int_{\Sigma} \frac{A^2}{r_0^2 + (x - X)^2 + (y - Y)^2} dXdY$$

Fresnelova difrakce světla z bodového zdroje (zde jsou  $x, y$  souřadnice na stínítku a  $X, Y$  na otvoru  $\Sigma$ , který má od zdroje vzdálenost  $a$  a od stínítka  $b$ )

$$r = \sqrt{b^2 + (x - X)^2 + (y - Y)^2}$$

$$s = \sqrt{a^2 + X^2 + Y^2}$$

$$\psi(x, y) = \frac{iA}{\lambda ab} \int_{\Sigma} e^{i(\omega t - k(r+s))} dx dy$$

Fraunhoferova aproximace ( $s \approx a$ )

$$\psi(x, y) = \frac{iA}{\lambda ab} \int_{\Sigma} e^{ik(xX+yY)/b} dx dy$$

Pro obdélníkový otvor s hranami  $p, q$

$$\psi(x, y) = \frac{iApq}{\lambda ab} \frac{\sin(kpx/2b)}{kpx/2b} \frac{\sin(kqy/2b)}{kqy/2b}$$

$$I(x, y) = \left[ \frac{Apq}{\lambda ab} \frac{\sin(kpx/2b)}{kpx/2b} \frac{\sin(kqy/2b)}{kqy/2b} \right]^2$$

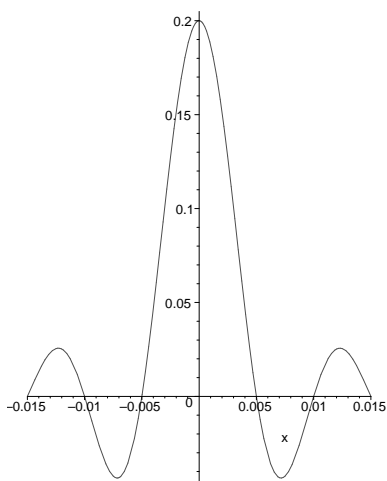
Pro kruhový otvor s poloměrem  $R$

$$\psi(r) = \frac{iA\pi R^2}{\lambda ab} \frac{2J_1(kRr/b)}{kRr/b}$$

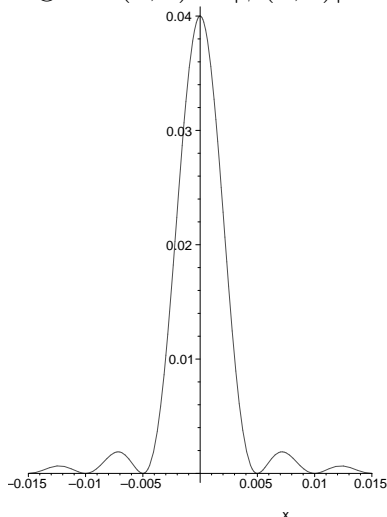
$$I(x, y) = \left[ \frac{A\pi R^2}{\lambda ab} \frac{2J_1(kRr/b)}{kRr/b} \right]^2$$

Fraunhoferova difrakce na čtvercovém otvoru se stranou  $p = 1 \text{ mm}$  vzdáleném  $a = 1 \text{ m}$  od zdroje a  $b = 10 \text{ m}$  od stínítka.

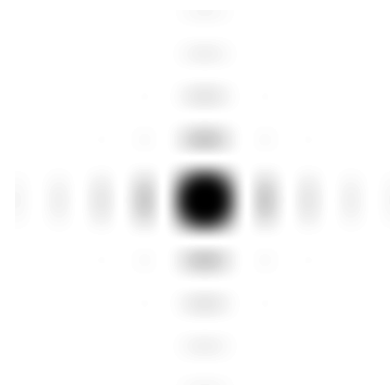
graf  $\psi(x, 0)$



graf  $I(x, 0) = |\psi(x, 0)|^2$

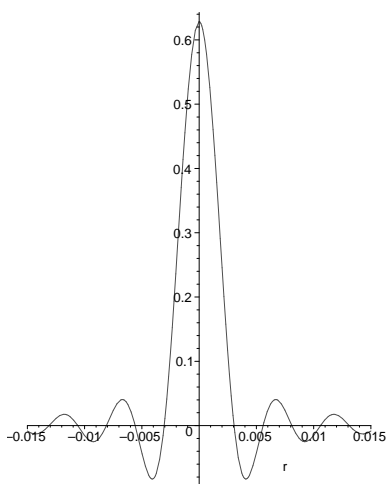


difrakční obrazec ( $50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$ )

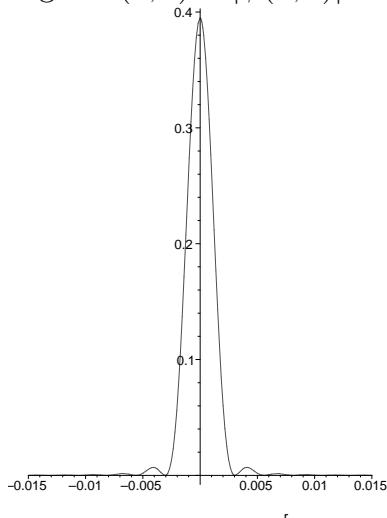


Fraunhoferova difrakce na kruhovém otvoru se poloměrem  $R = 1 \text{ mm}$  vzdáleném  $a = 1 \text{ m}$  od zdroje a  $b = 10 \text{ m}$  od stínítka.

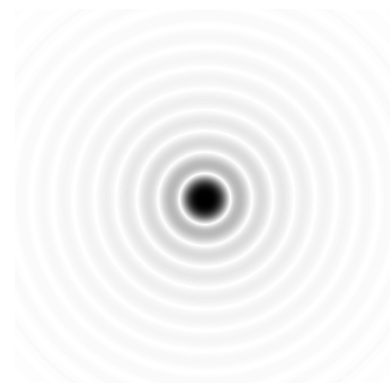
graf  $\psi(x, 0)$



graf  $I(x, 0) = |\psi(x, 0)|^2$



difrakční obrazec ( $50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$ )



Besselova funkce 1. řádu

