Geometrická optika, fotometrie

$c = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_o \mu_o}} = 2{,}99792456 \cdot 10^8\ \mathrm{m/s} \approx 3 \cdot 10^8 \mathrm{m/s}$	**Rychlost světla ve vakuu**
$v = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_r \varepsilon_o \mu_r \mu_o}} = \frac{c}{\sqrt{\varepsilon_r \mu_r}} \le c$	**Rychlost světla v prostředí**
$n(\lambda) = \frac{c}{v(\lambda)} = \sqrt{\varepsilon_r \mu_r} \ge 1$	**Absolutní index lomu**
$n_r(\lambda) = \frac{v_{vz}(\lambda)}{v(\lambda)} = \frac{n(\lambda)}{n_{vz}(\lambda)}$	**Relativní index lomu**
$\nu_e = \frac{n_e - 1}{n_{F'} - n_{C'}}$	**Abbeovo číslo**
$R_\lambda = R(\lambda) = \frac{I_R(\lambda)}{I_0(\lambda)}$	**Spektrální odrazivost**
$A_\lambda = A(\lambda) = \frac{I_A(\lambda)}{I_0(\lambda)}$	**Spektrální pohltivost**
$T_\lambda = T(\lambda) = \frac{I_T(\lambda)}{I_0(\lambda)}$	**Spektrální propustnost**
$R = \frac{I_R}{I_0} = \frac{\int_0^\infty I_R(\lambda)\mathrm{d}\lambda}{\int_0^\infty I_0(\lambda)\mathrm{d}\lambda}, T = \frac{I_T}{I_0} = \frac{\int_0^\infty I_T(\lambda)\mathrm{d}\lambda}{\int_0^\infty I_0(\lambda)\mathrm{d}\lambda}$	**Celková odrazivost, propustnost**
$\frac{\mathrm{d}I}{I} = -\alpha(\lambda)\mathrm{d}x \quad \Rightarrow \quad I(d) = I_0 e^{-\alpha d}$	**Lambertův zákon pro absorpci světla v materiálu**
$V(A, A') = \int_A^{A'} n(x, y, z)\,\mathrm{d}s, \quad V(A, A') = \sum_{i=1}^{m} n_i d_i$	**Optická dráha**

$\delta V(A,A') = \delta\int_A^{A'} n(x,y,z)\,\mathrm{d}s = 0$	**Fermatův princip**
$\sin\varepsilon = \sin\varepsilon''$	**Zákon odrazu světla**
$n\sin\varepsilon = n'\sin\varepsilon'$	**Zákon lomu světla**
$n > n' \quad \Rightarrow \quad \sin\varepsilon_m = \frac{n'}{n}, \quad \varepsilon > \varepsilon_m$	**Úplný odraz světla na rozhraní**
$R = \frac{1}{2}\left[\frac{\sin^2(\varepsilon-\varepsilon')}{\sin^2(\varepsilon+\varepsilon')} + \frac{\mathrm{tg}^2(\varepsilon-\varepsilon')}{\mathrm{tg}^2(\varepsilon+\varepsilon')}\right],$ $\varepsilon,\varepsilon' << 1 \quad \Rightarrow \quad R \doteq \left(\frac{n'-n}{n'+n}\right)$	**Průměrná odrazivost na rozhraní 2 různých prostředí**
$\frac{f'}{a'} + \frac{f}{a} = 1$	**Gaussova zobrazovací rovnice**
$m = \frac{\mathrm{d}y'}{\mathrm{d}y} = \frac{y'}{y},$ $m = -\frac{a'}{a}\frac{f}{f'}$	**Příčné zvětšení optické soustavy**
$\alpha = -\frac{f'}{f} m_B m_A \approx -\frac{f'}{f} m^2$	**Podélné zvětšení optické soustavy**
$\gamma = \frac{\mathrm{tg}\,\sigma'}{\mathrm{tg}\,\sigma} = \frac{a}{a'} = -\frac{f}{f'}\frac{1}{m}$	**Úhlové zvětšení optické soustavy**
$\frac{n'}{s'} - \frac{n}{s} = \frac{n'-n}{r},$ $m = \frac{y'}{y} = \frac{n}{n'}\frac{s'}{s} = \frac{n}{n'}\frac{\sigma}{\sigma'}$	**Paraxiální zobrazovací rovnice pro lom na kulové ploše**

$\varphi = \frac{n'}{f'} = \frac{n'-n}{r}$	**Lámavost sférické plochy**
$\frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{2}{r} = \varphi$, $\quad f = f' = \frac{r}{2}$, $m = \frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s} = \frac{r}{r-2s}$	**Paraxiální zobrazovací rovnice pro odraz na kulové ploše (sférické zrcadlo)**
$\varphi = \varphi_1 + \varphi_2 - \varphi_1\varphi_2 \frac{d}{n}$, $\varphi = \frac{1}{f'} = -\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right) + \frac{(n-1)^2}{n\, r_1 r_2} d$	**Lámavost tlusté čočky ve vzduchu**
$f' = -f = \frac{1}{\varphi}$	**Ohnisková vzdálenost tlusté čočky ve vzduchu**
$\varphi = \frac{1}{f'} = -\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right)$	**Lámavost tenké čočky**
$\frac{1}{a'} - \frac{1}{a} = \frac{1}{f'} = \varphi$	**Zobrazovací rovnice pro čočku**
$f' = \frac{f_1' f_2'}{f_1' + f_2' - d}$	**Ohnisková vzdálenost dvoučlenné centrované soustavy čoček**
$f_1' + f_2' - d = 0$, $\quad m = -\frac{f_2'}{f_1'}$	**Teleskopická soustava**
$c = \frac{1}{2A'} = \frac{1}{2n' \sin\sigma_k'} = \frac{m}{2A}$	**Clonové číslo**
$A = n \sin\sigma_k$, $\quad A' = n' \sin\sigma_k'$	**Numerická apertura v předmětovém resp. obrazovém prostoru**

$\Gamma = \dfrac{\mathrm{tg}\,\omega'}{\mathrm{tg}\,\omega_0} = \dfrac{L}{f'} = 0{,}25\varphi$	**Zvětšení lupy**
$\Gamma = m_1 \Gamma_2 = -\dfrac{\Delta}{f_1'}\dfrac{L}{f_2'}$	**Zvětšení mikroskopu**
$\Gamma = -\dfrac{f_1'}{f_2'}\dfrac{a}{a + f_1'}$ $a \to \infty \quad \Rightarrow \quad \Gamma_\infty = -\dfrac{f_1'}{f_2'}$	**Zvětšení dalekohledu**

Vlnová optika, záření

$I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2}\cos(\varphi_2 - \varphi_1)$ $\varphi_2 - \varphi_1 = (2k-1)\pi \ldots$interferenční maximum $\varphi_2 - \varphi_1 = 2k\pi \ldots$interferenční minimum	**Dvousvazková interference koherentních záření**
$K = \dfrac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}}$	**Kontrast interferenčního pole**
$2nd\cos\beta = (2k+1)\dfrac{\lambda}{2}$ …maximum $2nd\cos\beta = k\lambda$ …minimum	**Interference světla na tenké vrstvě obklopené vzduchem**
$I = I_0\left(\dfrac{\sin\dfrac{N\varphi}{2}}{\sin\dfrac{\varphi}{2}}\right)^2$	**Vícesvazková interference světla z *N* koherentních zdrojů**
$U(P) = -\dfrac{i}{\lambda}\iint\limits_A U(M)\dfrac{\exp(ikr_{PM})}{r_{PM}}\cos(\vec{n},\vec{r}_{PM})\,\mathrm{d}A$	**Difrakční integrál pro výpočet amplitudy vlnového pole v bodě *P***
$U(P) = C\iint\limits_{\mathrm{A}} U(M)\exp\left[-\dfrac{ik}{z_p}(x_p x_M + y_p y_M)\right]\mathrm{d}x_M\,\mathrm{d}y_M$	**Fraunhoferova difrakce na otvoru**
$u = \dfrac{x_P}{z_P},\quad v = \dfrac{y_P}{z_P}$ $I(P) = I(0)\left(\dfrac{\sin kua}{kua}\right)^2\left(\dfrac{\sin kvb}{kvb}\right)^2$	**Fraunhoferova difrakce na obdélníhovém otvoru (2*a*×2*b*)**
$\rho = \sqrt{u^2 + v^2},\qquad I(P) = I(0)\left[\dfrac{2J_1(kr\rho)}{kr\rho}\right]^2$	**Fraunhoferova difrakce na kruhovém otvoru s poloměrem *r***

$I(P)=I(0)\left(\frac{\sin\mu}{\mu}\right)^2\left(\frac{\sin\frac{N\varphi}{2}}{\sin\frac{\varphi}{2}}\right)^2$ $\mu=\frac{\pi}{\lambda}d\sin\alpha,\quad \varphi=\frac{2\pi}{\lambda}a\sin\alpha$	**Difrakce na mřížce s N otvory o šířce *d*, vzdálenými od sebe *a***
$d\sin\alpha=m\lambda\quad m=0,1,2,\ldots$	**Mřížková rovnice**
$r_{\parallel}=\frac{\mathrm{tg}(\varepsilon_i-\varepsilon_t)}{\mathrm{tg}(\varepsilon_i+\varepsilon_t)},\quad t_{\parallel}=\frac{2\cos\varepsilon_i\cos\varepsilon_t}{\sin(\varepsilon_i+\varepsilon_t)\cos(\varepsilon_i-\varepsilon_t)}$ $r_{\perp}=-\frac{\sin(\varepsilon_i-\varepsilon_t)}{\sin(\varepsilon_i+\varepsilon_t)},\quad t_{\perp}=\frac{2\cos\varepsilon_i\sin\varepsilon_t}{\sin(\varepsilon_i+\varepsilon_t)}$	**Fresnelovy vztahy (Fresnelovy amplitudové koeficienty) pro rozhraní dielektrických prostředí**
$R_{\parallel}=r_{\parallel}^2,\quad R_{\perp}=r_{\perp}^2,$ $T_{\parallel}=\frac{n_2\cos\varepsilon_t}{n_1\cos\varepsilon_i}t_{\parallel}^2,\quad T_{\perp}=\frac{n_2\cos\varepsilon_t}{n_1\cos\varepsilon_i}t_{\perp}^2$	**Odrazivost a propustnost na rozhraní dielektrických prostředí**
$R=\left(\frac{n_2-n_1}{n_2+n_1}\right)^2, T=\frac{4n_1n_2}{(n_2+n_1)^2}$	**Kolmá odrazivost a propustnost na rozhraní**
$\mathrm{tg}\,\alpha_B=\frac{n_2}{n_1}$	**Brewsterův úhel**
$R=\frac{(n-1)^2+\kappa^3}{(n+1)^2+\kappa^3}$	**Kolmá odrazivost na kovech**