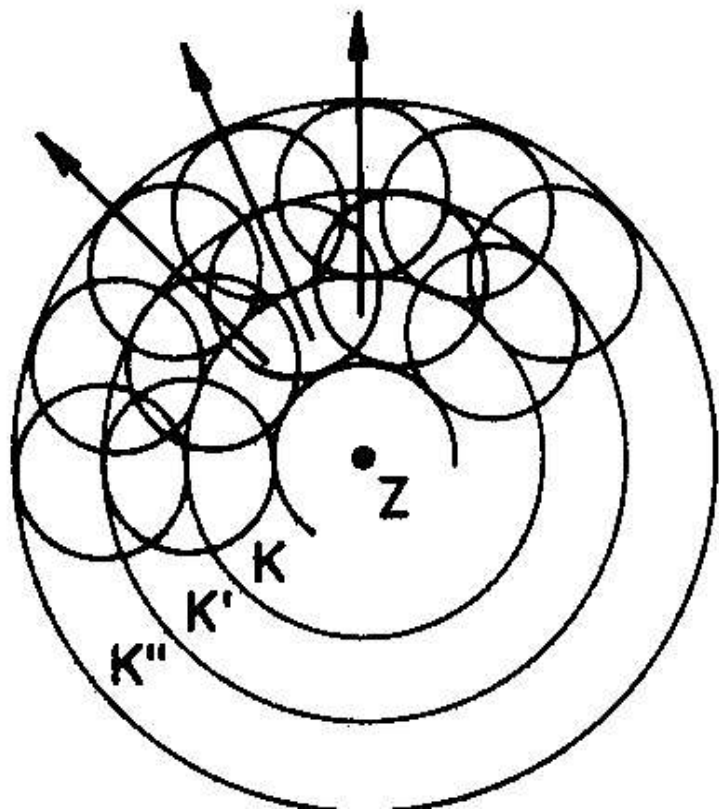


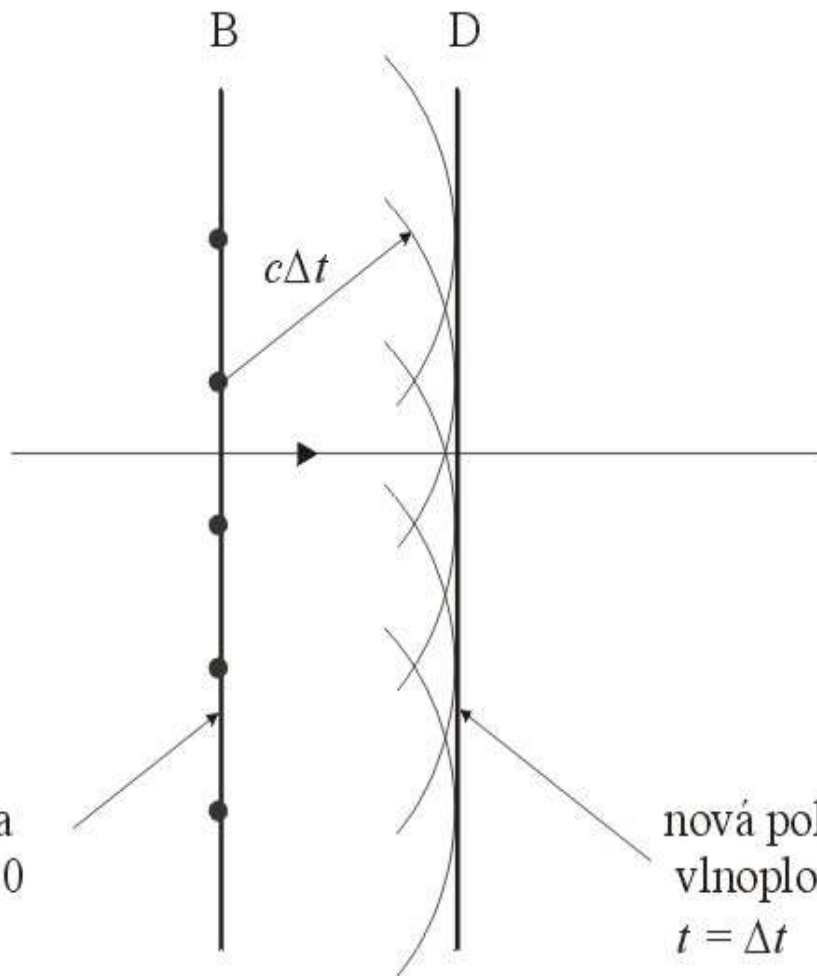
Optika

Geometrická optika

Huygensův princip



vlnoplocha
v čase $t = 0$

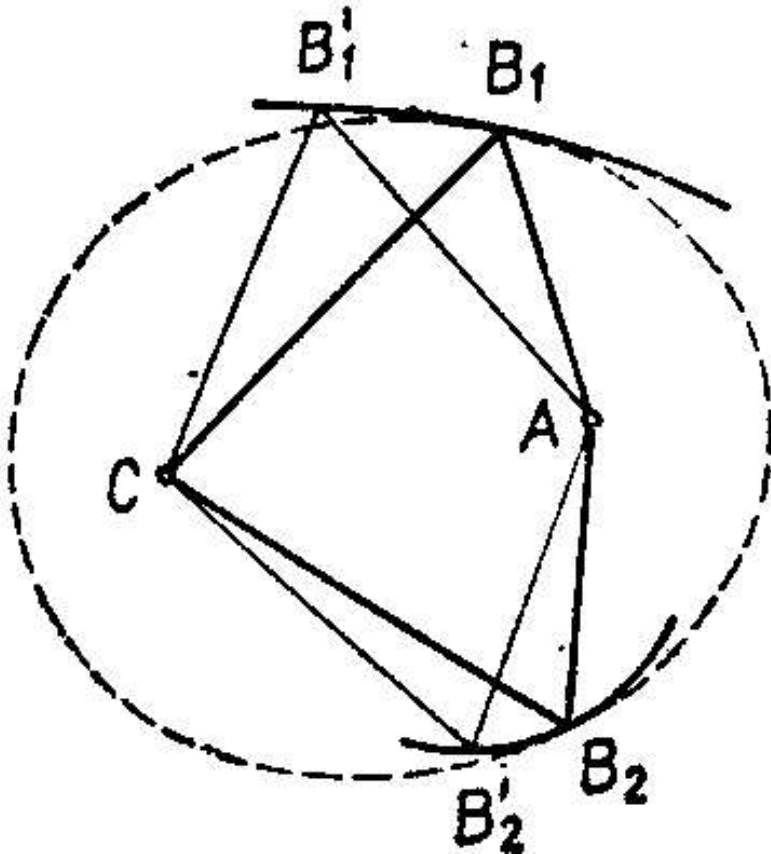


nová poloha
vlnoplochy v čase
 $t = \Delta t$

<http://fyzika.jreichl.com/main.multimedia/list/?type=video>

Fermatův princip

Světlo se v prostoru šíří z jednoho bodu do druhého po takové dráze, že doba potřebná pro proběhnutí této dráhy má extrémní hodnotu.



$$n = \frac{c}{v} = \sqrt{\epsilon_r \mu_r}$$

absolutní index lomu

Optika

- geometrická
- vlnová
- kvantová

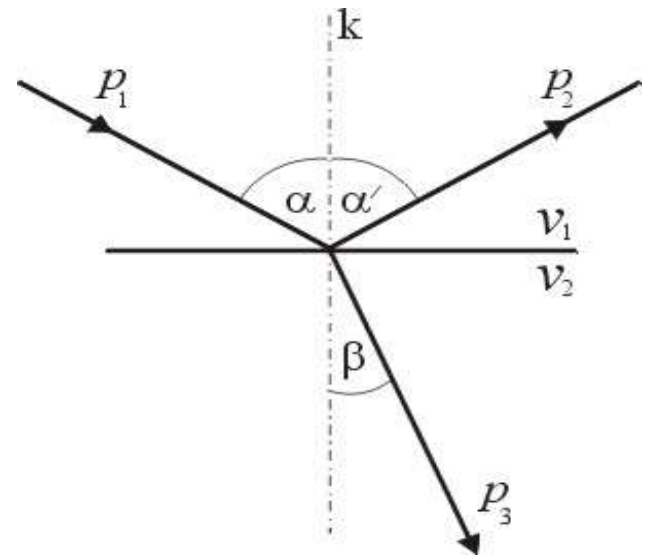
Geometrická optika

Model světelných paprsků

- izotropní optické prostředí: paprsky polopřímky s počátkem ve zdroji světla
- přímočaré šíření světla v izotropním prostředí
- nezávislost chodu světelných paprsků

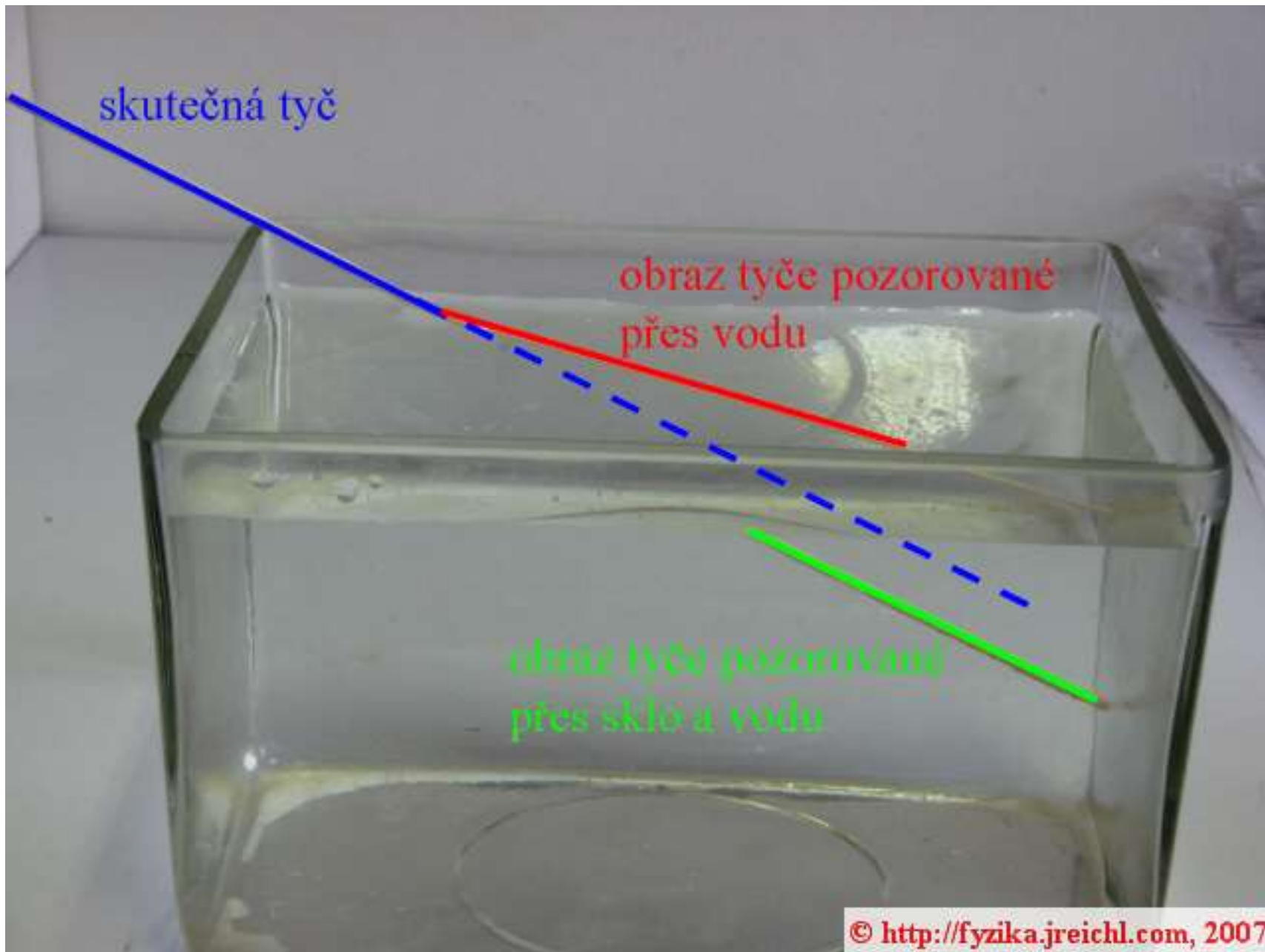
$$n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta$$

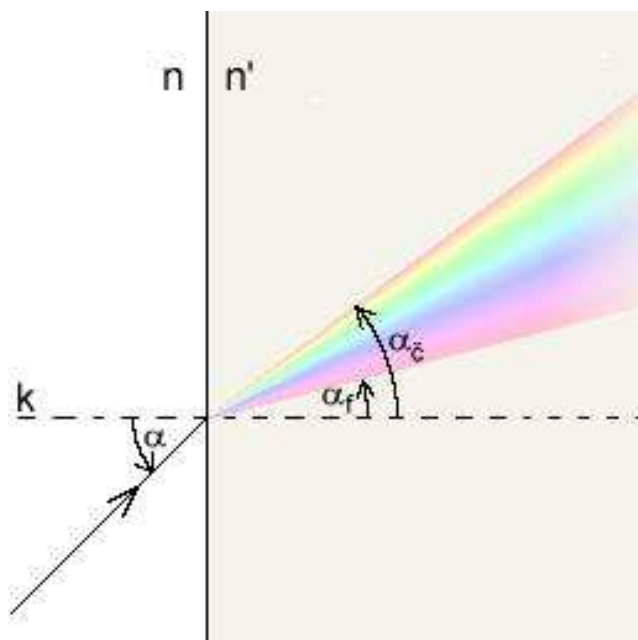
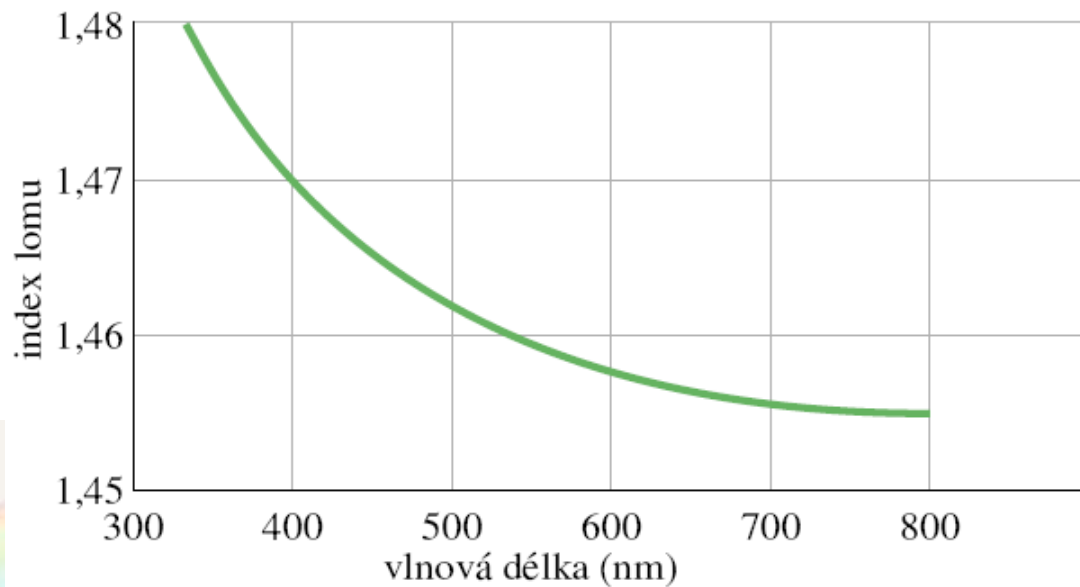
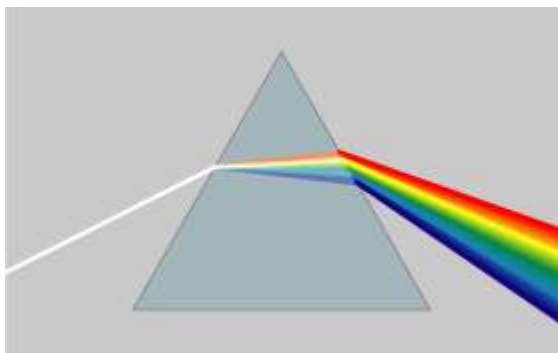
Snellův zákon lomu





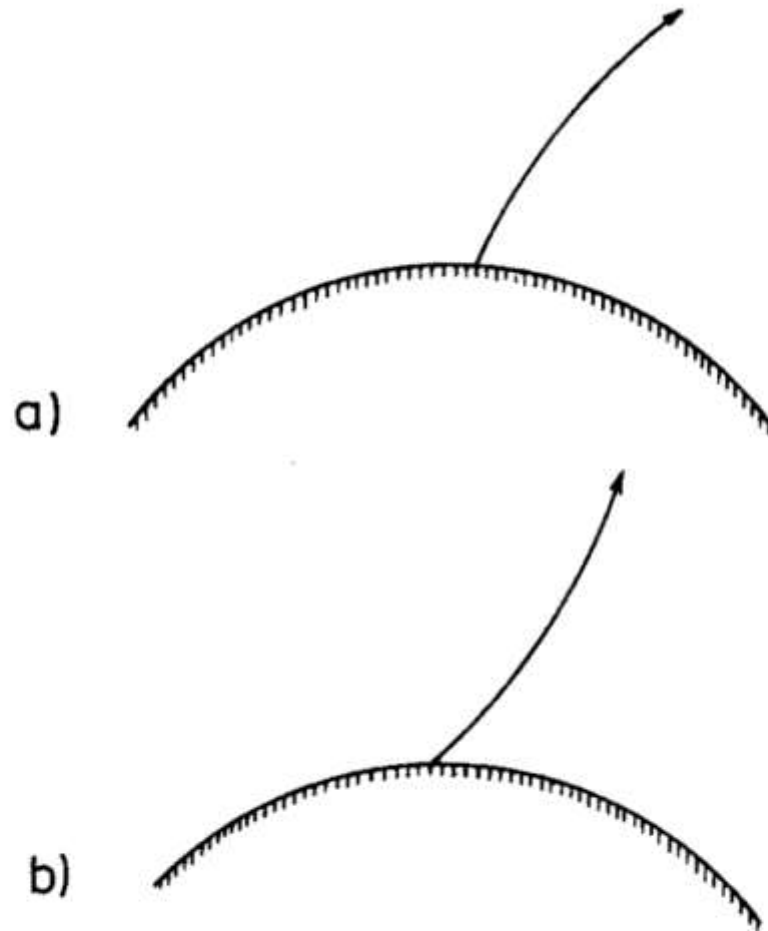
© <http://fyzika.jreichl.com>, 2007





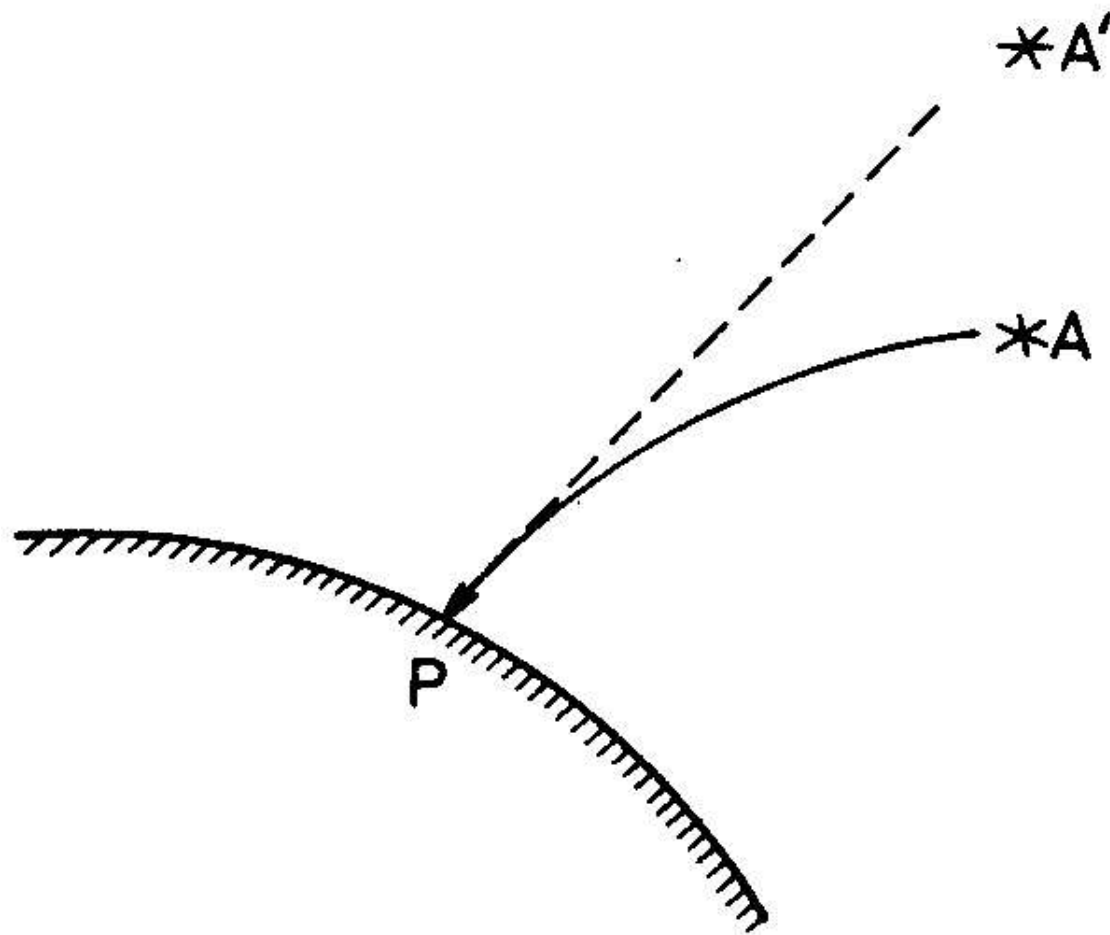
Halliday, Resnik, Walker: Fyzika

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Disperze_\(světlo\)](http://cs.wikipedia.org/wiki/Disperze_(světlo))



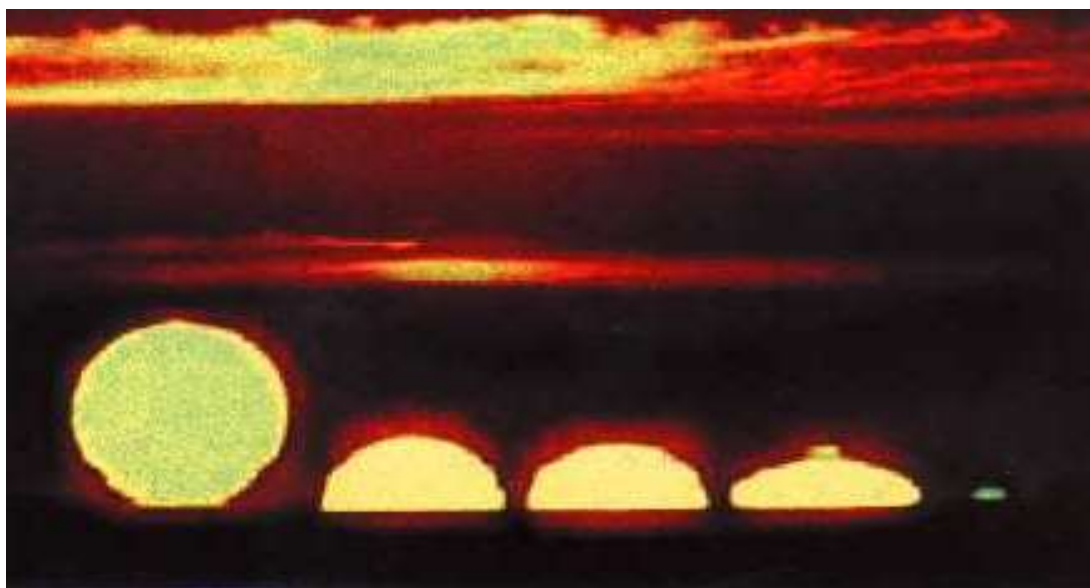
Zakřivení trajektorie světelného paprsku v atmosféře; a) v případě poklesu hustoty vzduchu s výškou;
b) v anomálním případě inverze hustoty vzduchu.

Jan Bednář : Pozoruhodné jevy v atmosféře, Praha, Academia, 1989

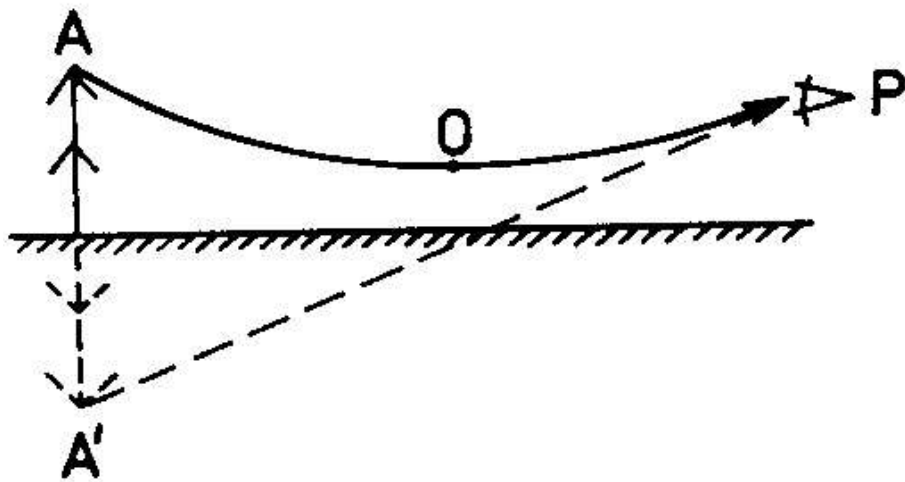


4.4 Vznik astronomické refrakce.

Jan Bednář : Pozoruhodné jevy v atmosféře, Praha, Academia, 1989

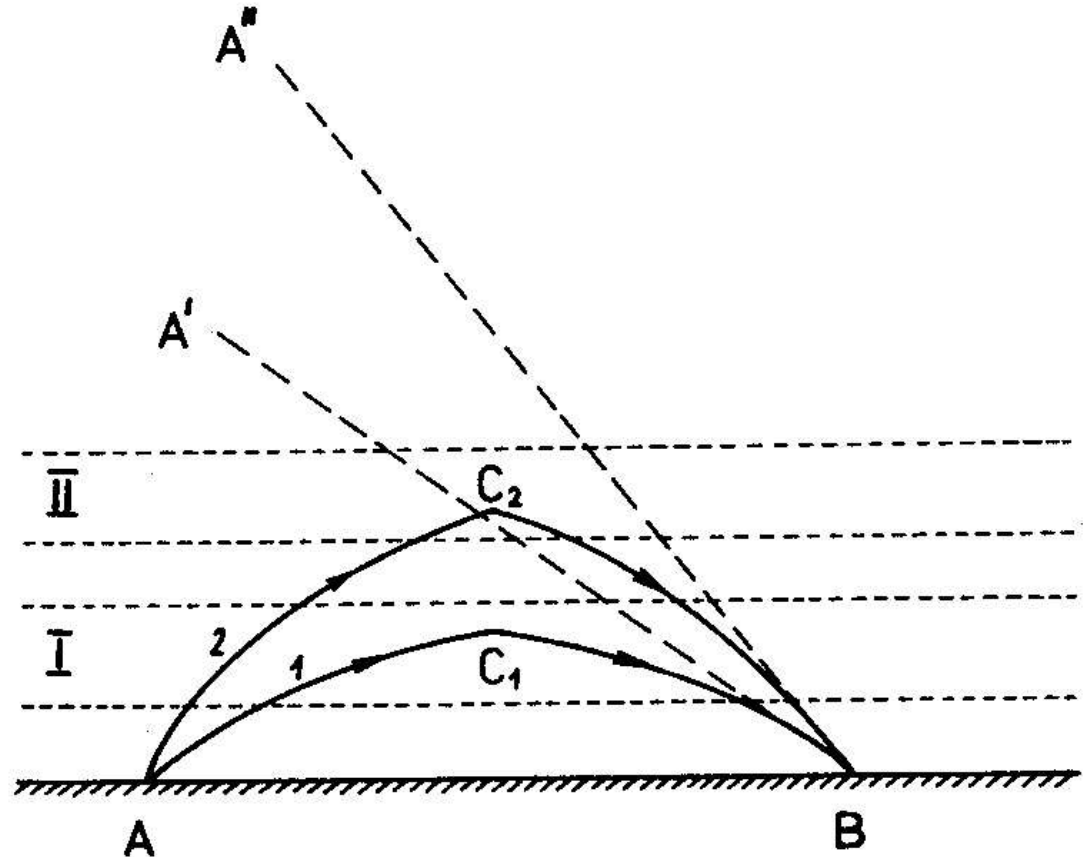


<http://www.kof.zcu.cz/st/dp/hosnedl/html/obsah.html>



<http://ukazy.astro.cz>

4.7 Spodní zrcadlení.



4.6 Svrchní zrcadlení.

Jan Bednář : Pozoruhodné jevy v atmosféře, Praha, Academia, 1989

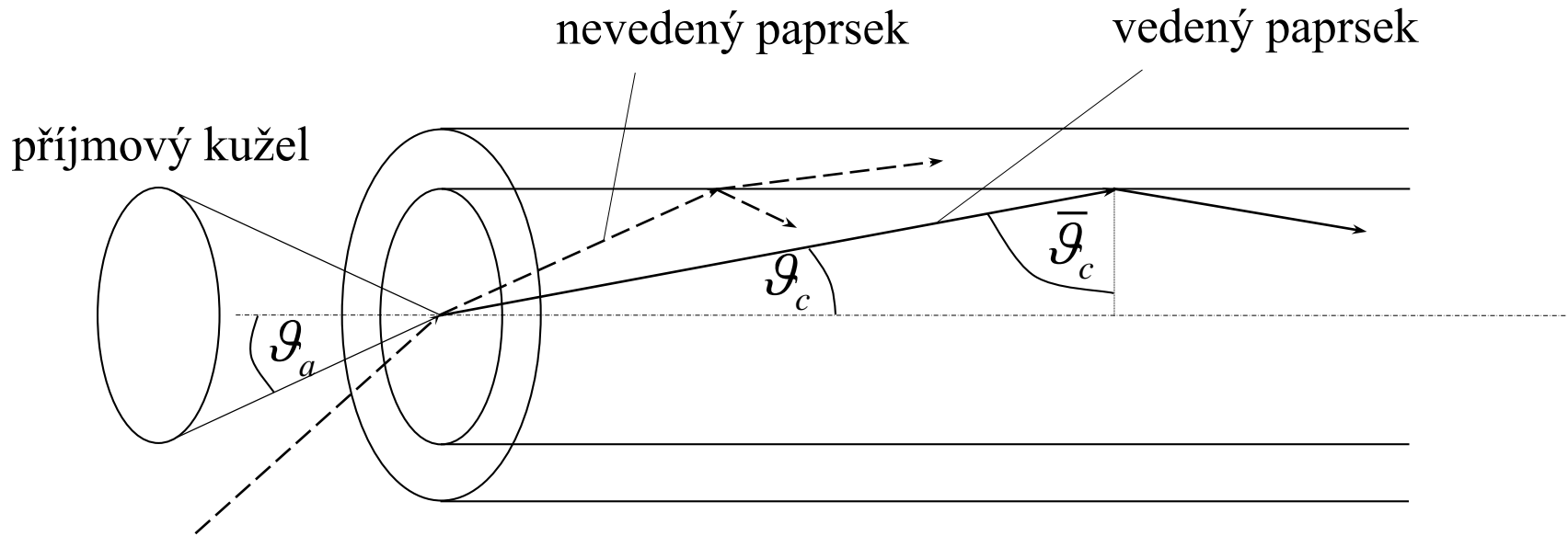


Milan Černý, místo: Letiste Ralsko - Hradcany, pozorováno: 2.4.2010



Roman Szpuk, místo: Boubín, pozorováno: 8.10.2010

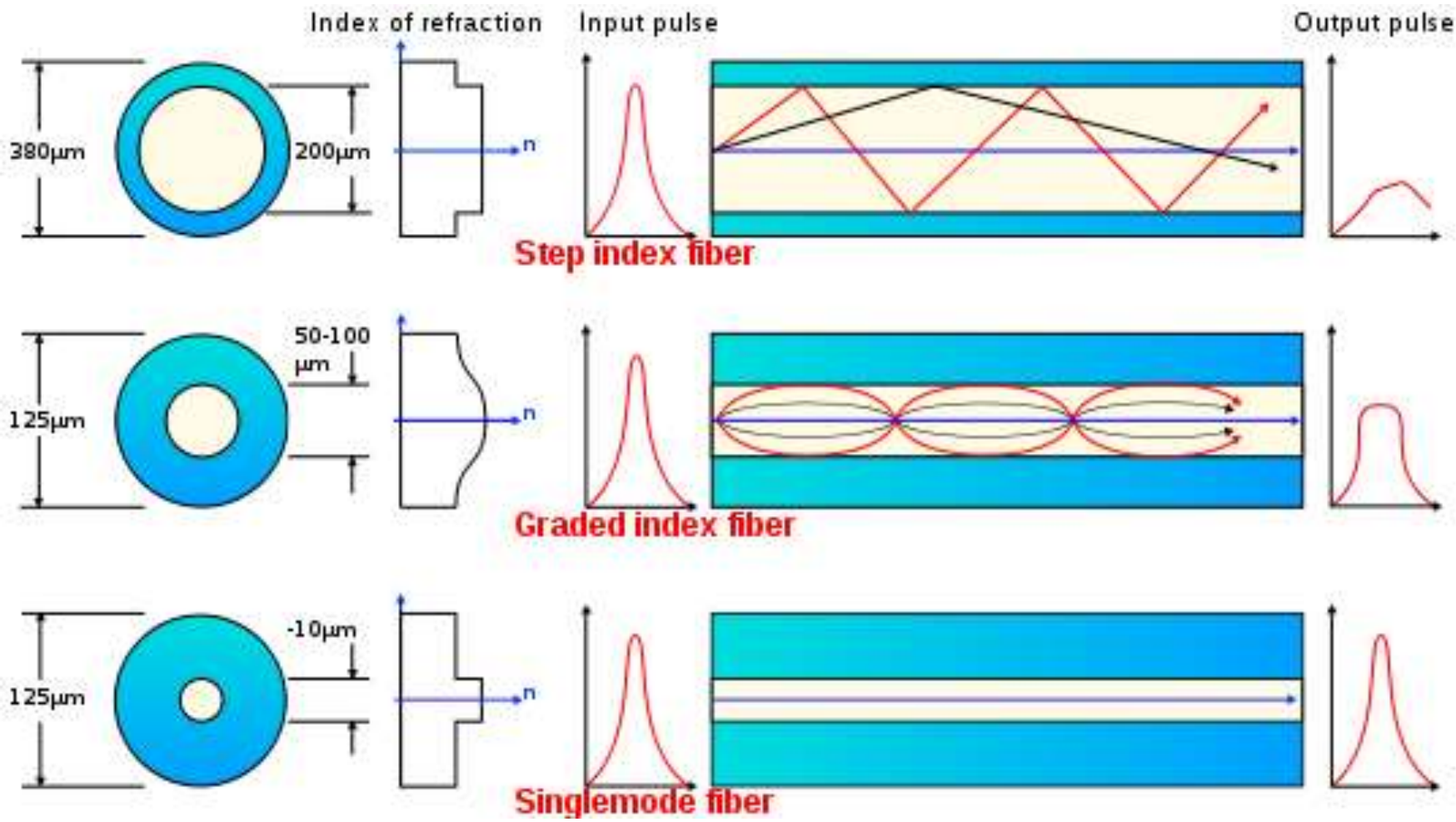
Optická vlákna



$$1 \sin \vartheta_a = n_1 \sin \vartheta_c \quad \vartheta_c = \frac{\pi}{2} - \bar{\vartheta}_c \quad n_1 \sin \bar{\vartheta}_c = n_2 \sin \frac{\pi}{2}$$

$$\sin \vartheta_a = n_1 \sqrt{1 - \cos^2 \vartheta_c} = n_1 \sqrt{1 - \sin^2 \bar{\vartheta}_c} = n_1 \sqrt{1 - \left(\frac{n_2^2}{n_1^2} \right)} = \left(n_1^2 - n_2^2 \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\vartheta_a = \arcsin \text{NA}$$

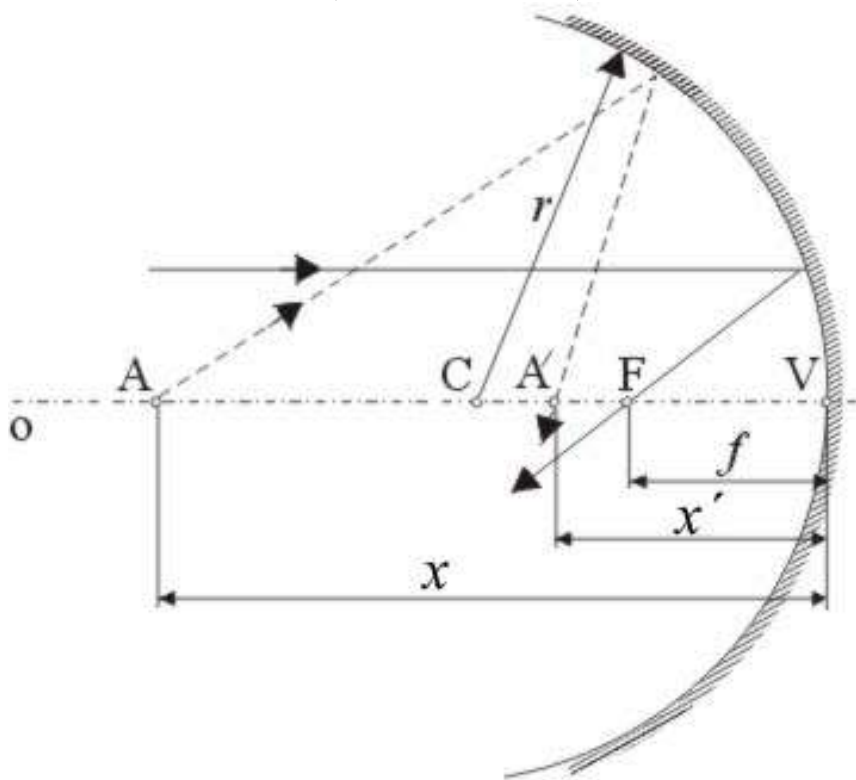


http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Optical_fiber_types.svg

Zobrazování pomocí zrcadel

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{x'} = \frac{2}{r} = \frac{1}{f}$$

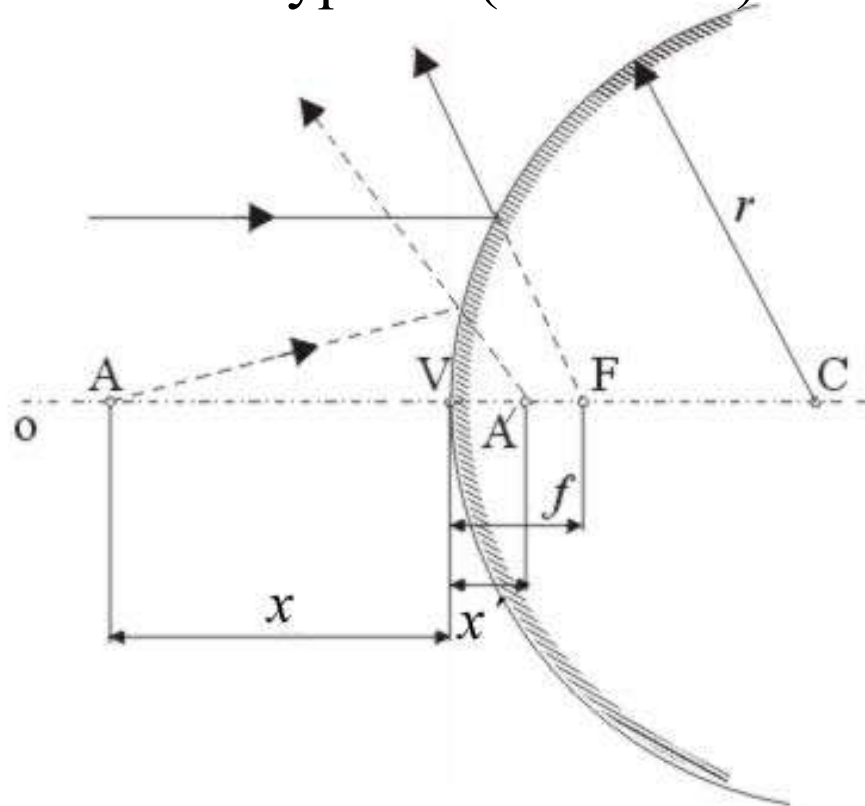
dutá (konkávní)



kulová zrcadla

$$Z = \frac{y'}{y} = -\frac{x'}{x}$$

vypuklá (konvexní)



Znaménková konvence



Uzávěrka zrcadla

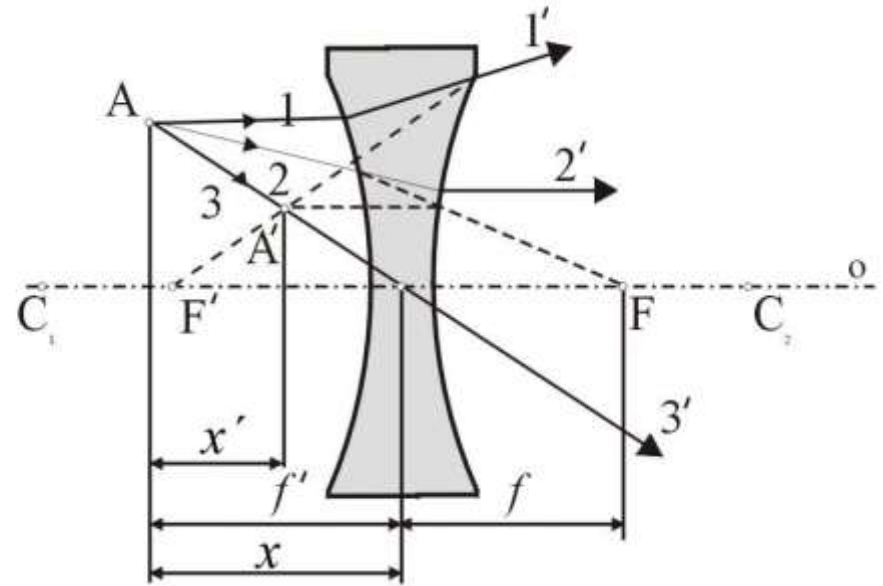
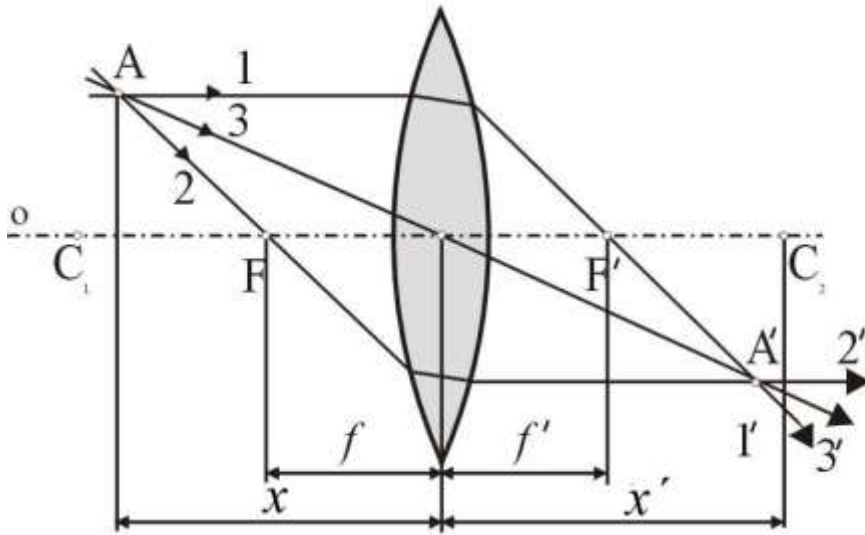
Obraz v zrcadle vzniká díky odrazu světla na hladké zrcadlné ploše. Zrcadlo je tvořeno zpravidla sklem, které je navenek pokryto vrstvou stříbra nebo chrómu. Světlo dopadající na zrcadlo se odrazuje zpět do prostředí, z něhož přichází. Díky tomu můžeme vidět svůj vlastní obraz nebo obraz jiných předmětů. Zrcadla se využívají například v optice, fyzice, umění a každodenním životě.



Obraz v zrcadle

Obraz v zrcadle vzniká díky odrazu světla na hladké zrcadlné ploše. Zrcadlo je tvořeno zpravidla sklem, které je navenek pokryto vrstvou stříbra nebo chrómu. Světlo dopadající na zrcadlo se odrazuje zpět do prostředí, z něhož přichází. Díky tomu můžeme vidět svůj vlastní obraz nebo obraz jiných předmětů. Zrcadla se využívají například v optice, fyzice, umění a každodenním životě.

Zobrazování pomocí čoček



$$\frac{1}{x'} - \frac{1}{x} = \frac{1}{f'}$$

$$Z = \frac{y'}{y} = \frac{x'}{x}$$

optická mohutnost

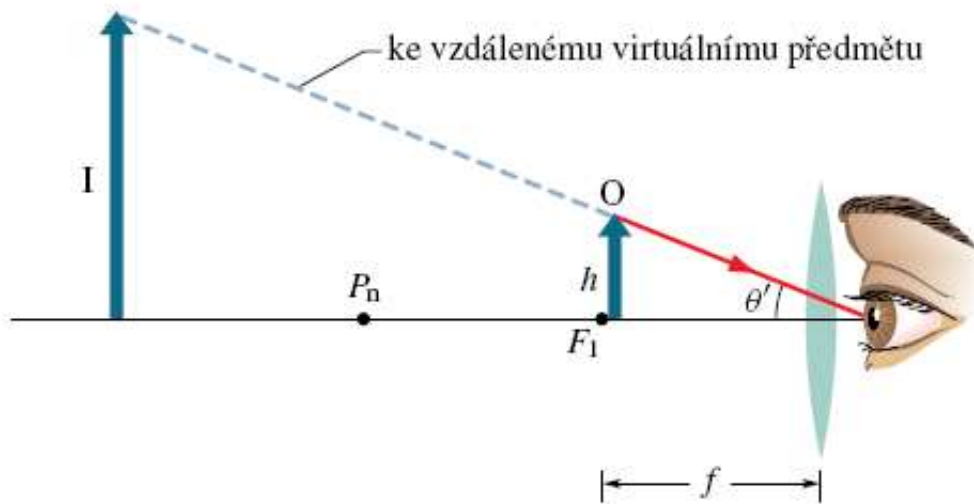
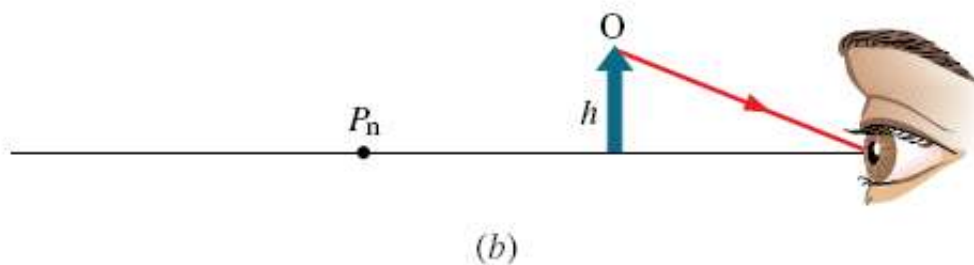
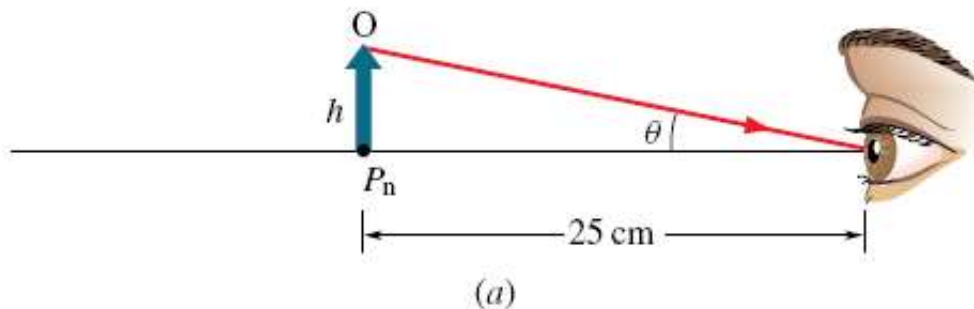
dioptrie (D)

$$\varphi = \frac{1}{f'}$$

Optické přístroje

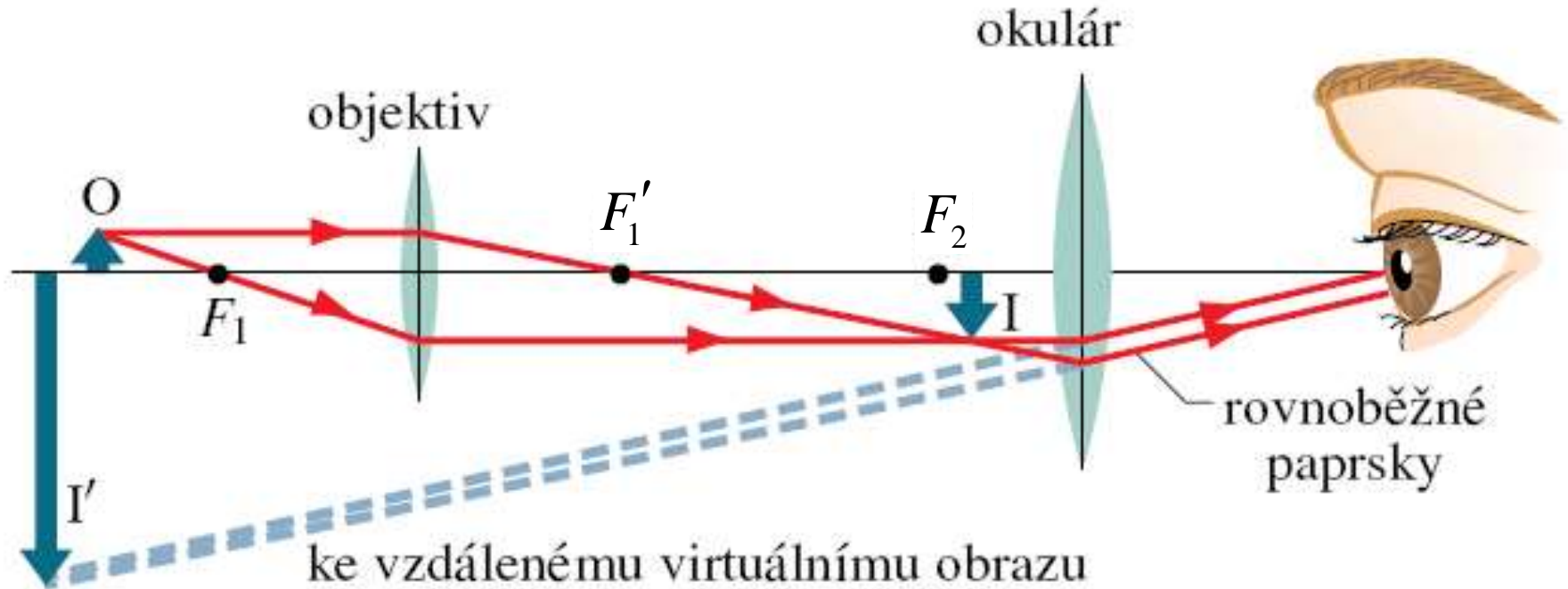
- lupa

$$Z = -\frac{L}{f'} = \frac{25 \text{ cm}}{f'}$$



Halliday, Resnik, Walker: Fyzika

- mikroskop



$$| \leftarrow f_1 \rightarrow | \leftarrow f_1' \rightarrow | \leftarrow \Delta \rightarrow | \leftarrow f_2 \rightarrow |$$

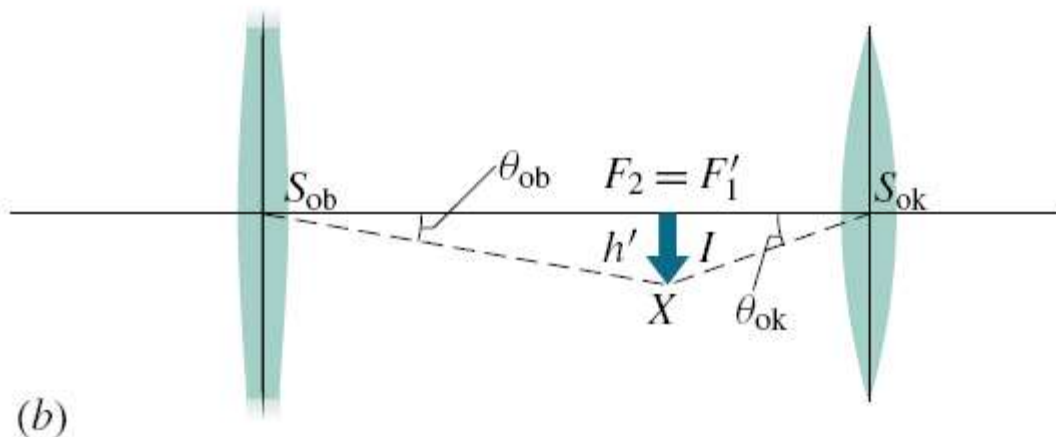
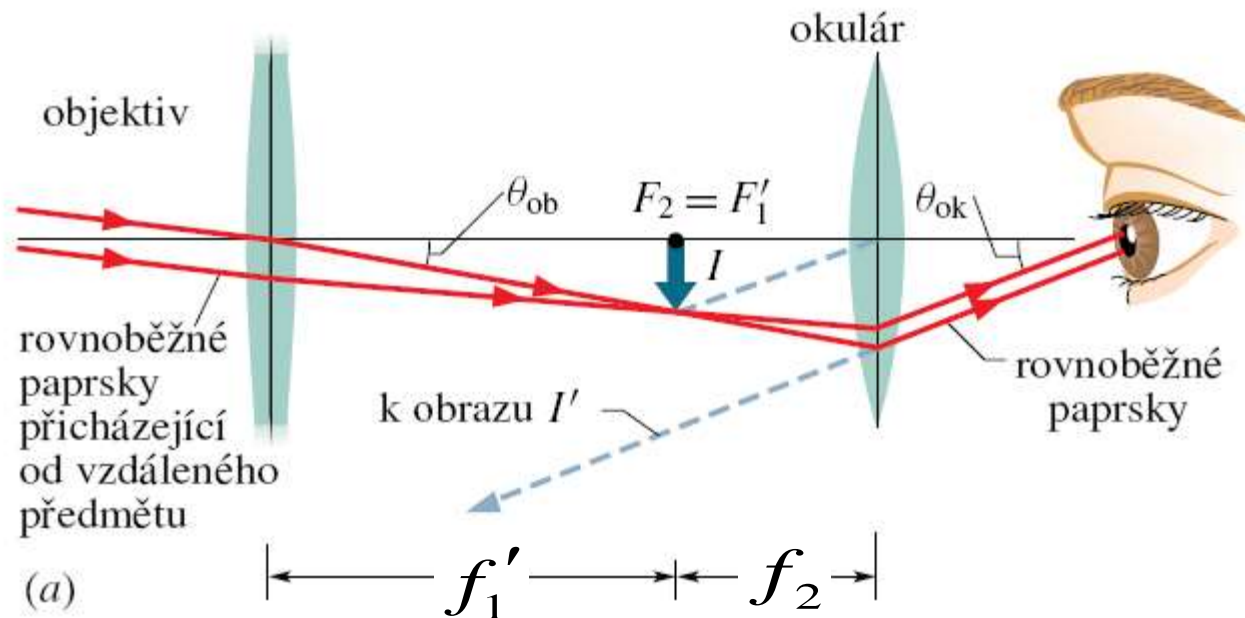
$$Z = \frac{L}{f_2'} \frac{\Delta}{f_1'} = \frac{-25 \text{ cm}}{f_2'} \frac{\Delta}{f_1'}$$

- **dalekohled**

$$Z = -\frac{f_1'}{f_2'}$$

Keplerův
okulár
spojná soustava

Galileův
okulár
rozptylná soustava



Halliday, Resnik, Walker: Fyzika