

FD010 - Principy moderních optických zobrazovacích metod

Typed by Petr Šafařík

24. září 2006

Obsah

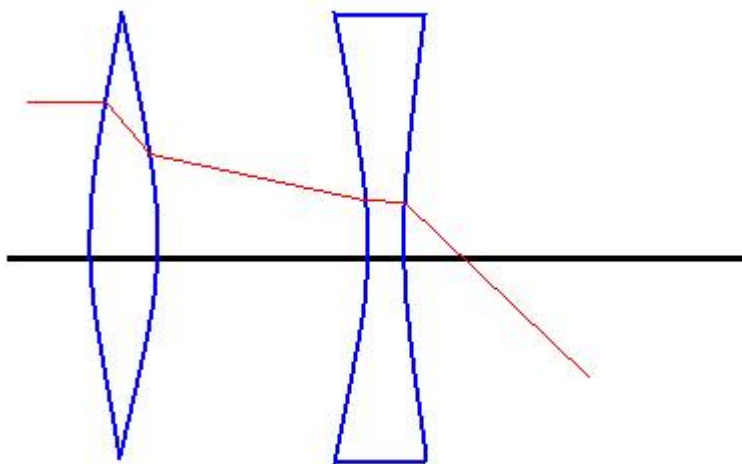
1	Výpočet zobrazovacích soustav - Maticová metoda	2
1.1	Předpoklady	2
1.2	Charakterizace paprsku	2
1.3	Přímočaré šíření světla v HI prostředí mezi body P_1 a P_2 . . .	3
1.4	Lom paprsku na rozhraní prostředí	4

1 Výpočet zobrazovacích soustav - Maticová metoda

1.1 Předpoklady

Platí:

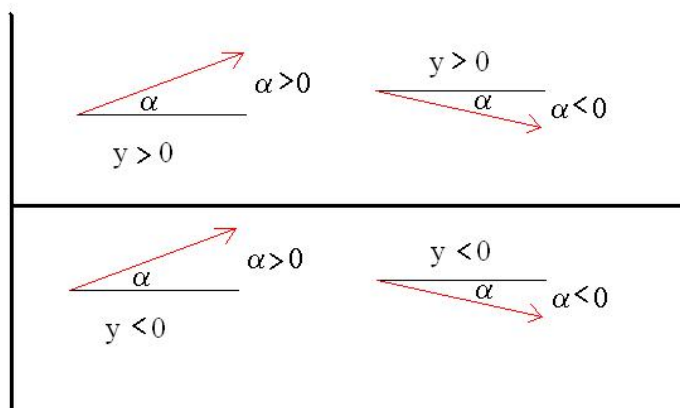
- Princip Fermantův: "Světlo se v HI (homogenním izotropním) prostředí šíří přímočaře"
- Snelliuv zákon pro lom světla na rozhraních



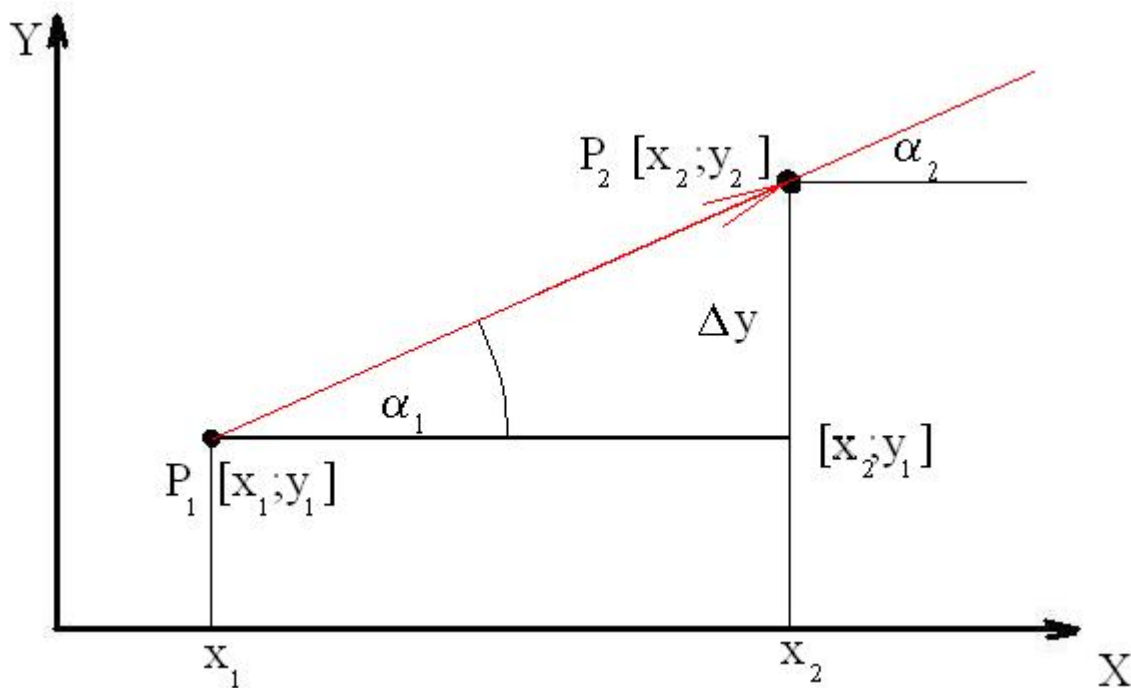
1.2 Charakterizace paprsku

Každý paprsek je charakterizován dvojicí y a α

Paprsková matice: $y = \begin{pmatrix} y \\ \alpha \end{pmatrix}$



1.3 Přímočaré šíření světla v HI prostředí mezi body P_1 a P_2



$$\alpha_2 = \alpha_1$$

$$y_2 = y_1 + \Delta y$$

$$\tan \alpha_1 = \frac{\Delta y}{x_2 - x_1} \Rightarrow \Delta y = (x_2 - x_1) \tan \alpha_1$$

Pokud je $\alpha < 5^\circ \Rightarrow \tan \alpha = \sin \alpha = \alpha$

$$y_2 = y_1 + (x_2 - x_1) \alpha_1$$

$$\alpha_2 = 0 + \alpha_1$$

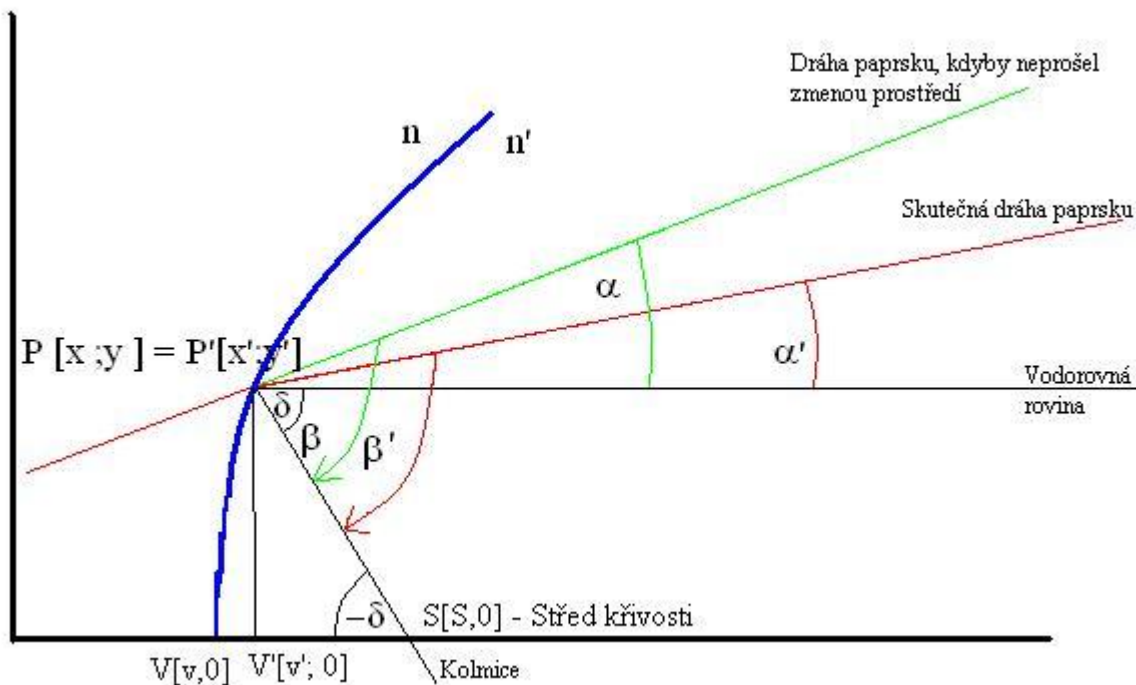
$$\Rightarrow \begin{pmatrix} y_2 \\ \alpha_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & x_2 - x_1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_1 \\ \alpha_1 \end{pmatrix}$$

↓

$$Y_2 = T_{12} \cdot Y_1$$

T_{12} ... transformanční matice z bodu 1 do bodu 2

1.4 Lom paprsku na rozhraní prostředí



$$\begin{aligned}
 y' &= y \\
 n \sin \beta &= n' \sin \beta' \\
 n\beta &= n'\beta' \\
 \alpha &= \beta + \delta \\
 \alpha' &= \beta' + \delta \\
 \alpha &= \beta' + \delta = \frac{n}{n'} \cdot \beta + \delta = \\
 \left| \frac{n}{n'} = N \right| \\
 &= N\beta + \delta = N(\alpha - \delta) + \delta = N\alpha + (1 - N)\delta \\
 \tan \delta &\doteq -\delta = \frac{y}{s-v} \Rightarrow \delta = \frac{y}{v-s} \quad y' = y \\
 \alpha &= N\alpha + (1 - N) \cdot \frac{y}{v-s}
 \end{aligned}$$

$$\begin{pmatrix} y' \\ \alpha' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ \frac{1-N}{v-s} & N \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} y \\ \alpha \end{pmatrix}$$

$$Y' = R \cdot Y$$

$R \dots$ refrakční matice na rozhraní $n - n'$