

# 1 Уравнения для линзы

$$\vec{I}_1(y) = \frac{(x_L, y)}{\sqrt{x_L^2(y) + y^2}},$$

$$\vec{N}_1(y) = \frac{\left(-1, \frac{dx_L(y)}{dy}\right)}{\sqrt{1 + \left(\frac{dx_L(y)}{dy}\right)^2}},$$

$$\vec{I}_2(y) = \frac{1}{n}\vec{I}_1(y) + \left(\frac{1}{n} - \vec{I}_1(y)\vec{N}_1(y) - \sqrt{1 - \frac{1}{n^2} \left(1 - \left(\vec{I}_1(y)\vec{N}_1(y)\right)^2\right)}\right) \vec{N}_1(y) =: (\alpha, \beta),$$

$$\cot \theta = \frac{\alpha}{\beta},$$

$$y_1 = x_L^{-1} \left( \frac{(a - y) \cot \theta + x_L(y)}{1 + \cot \theta} \right),$$

Где  $x_L^{-1}(x_L(y)) := y$ ,

$$\vec{N}_2(y) = \frac{\left(-1, -\frac{dx_L(y)}{dy}\right)}{\sqrt{1 + \left(\frac{dx_L(y)}{dy}\right)^2}},$$

$$\vec{I}_3(y_1) = n\vec{I}_2(y_1) + \left(n - \vec{I}_2(y_1)\vec{N}_2(y) - \sqrt{1 - n^2 \left(1 - \left(\vec{I}_2(y_1)\vec{N}_2(y_1)\right)^2\right)}\right) \vec{N}_2(y_1) = (1, 0),$$

$$x_L(0) + \frac{a}{2} = f.$$

Тут задаются показатель преломления  $n$  и фокусное расстояние  $f$ . Из этой системы уравнений нужно найти уравнение поверхности линзы  $x_L(y)$ .