

4 a) Transmissionsfunktioner för en lins är:

$$\varphi_{\text{lins}}(r) = -\frac{k r^2}{2f} + \text{const} = -\frac{k_0 n r^2}{2f} + \text{const} = -\frac{k_0 n r^2}{2f} + C \quad \left(\begin{array}{l} \text{C bråkar} \\ \text{strykas} \end{array} \right)$$

I linsen är transmissionsfunktionen som propagation genom luft över en sträcka t (anta $n_{\text{luft}} = 1$)

$$\varphi_{\text{lins}}(r_{\text{max}}) = k_0 \cdot t$$

I mitten är det som propagation genom ett medium med $n = 1,33$ över en sträcka t .

$$\varphi_{\text{lins}}(0) = k_0 \cdot n \cdot t$$

Vi har alltså:

$$\begin{cases} r_{\text{max}} & \left\{ \begin{array}{l} k_0 \cdot t = -\frac{k_0 n r_{\text{max}}^2}{2f} + C \\ 0 & \left\{ \begin{array}{l} k_0 n t = C \end{array} \right. \end{array} \right. \end{cases}$$

$$\Rightarrow t \frac{k_0}{2f} (n-1) = \frac{k_0 n r_{\text{max}}^2}{2f}$$

$$t = \frac{n r_{\text{max}}^2}{2f(n-1)} = \frac{1,33 \cdot 4 \text{ mm}^2}{2 \cdot 20 \text{ mm} \cdot 0,33} \approx 1,6 \text{ mm}$$

$$\text{Vi får } \boxed{t \approx 1,6 \text{ mm}}$$