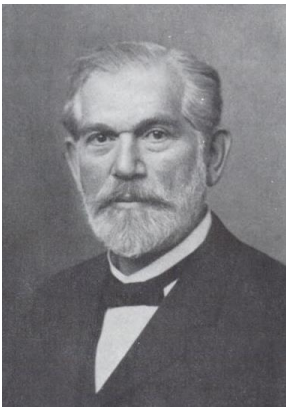


afakie



afakické oko

Oko, které pozbylo oční čočku (chirurgickým zákrokem při šedém zákalu, po úrazu, apod.)



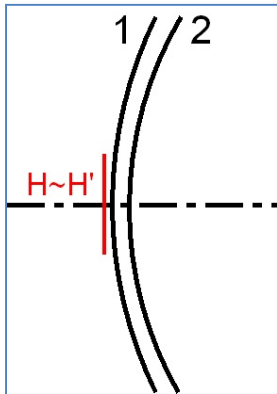
Julius
Hirschberg

Hirschbergova empirická formule
(1897):

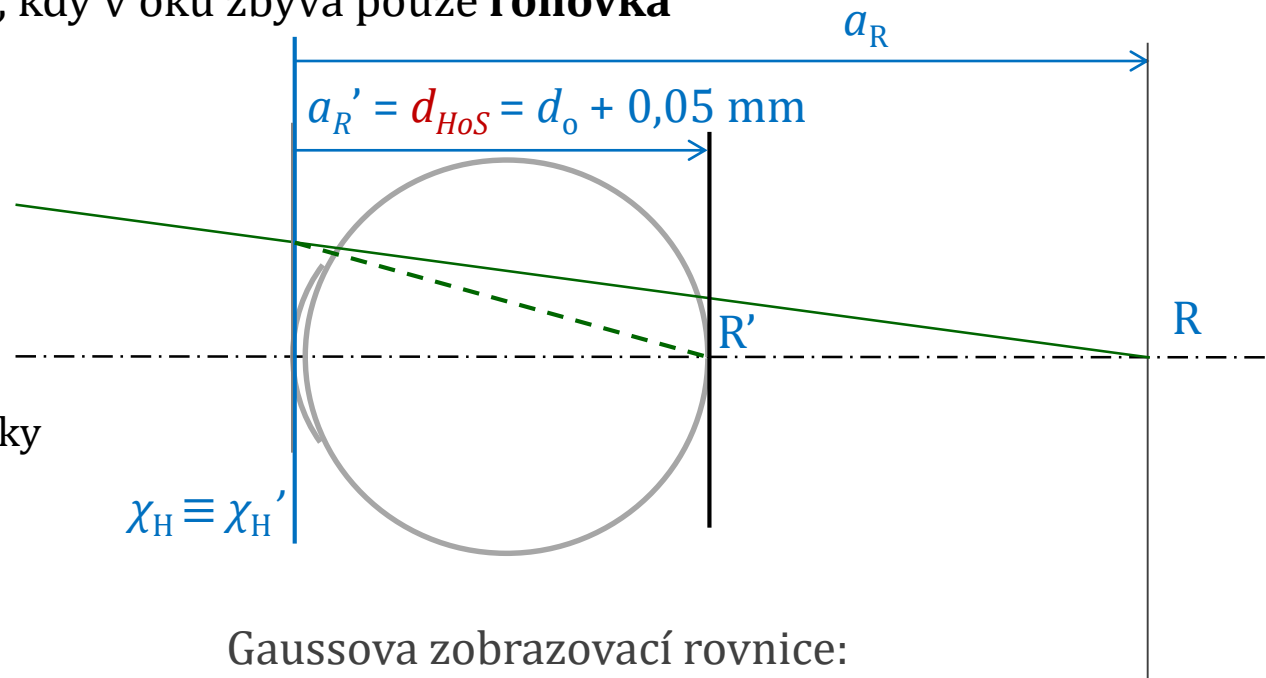
$$A_{R2} \approx \frac{A_{R1}}{2} + 10 \text{ D}$$

$A_{R1,2}$... axiální refrakce oka před, resp. po
extrakci oční čočky

zobrazení afakickým Gullstrandovým okem



← situace, kdy v oku zůstává pouze **rohovka**



polohy hlavních bodů rohovky
vůči její první ploše:

$$s_1(H_R) = -0,0506 \text{ mm}$$

$$s_1(H_R) = -0,0496 \text{ mm}$$

optická mohutnost rohovky:

$$\varphi_R' = 43,05 \text{ D}$$

délka oka:

$$d_o = 24,00 \text{ mm}$$

obrazová vzdálenost (vzdálenost
sítnice od obrazové hlavní roviny
rohovky):

$$a_R' = d_{HoS} = 24,05 \text{ mm}$$

Gaussova zobrazovací rovnice:

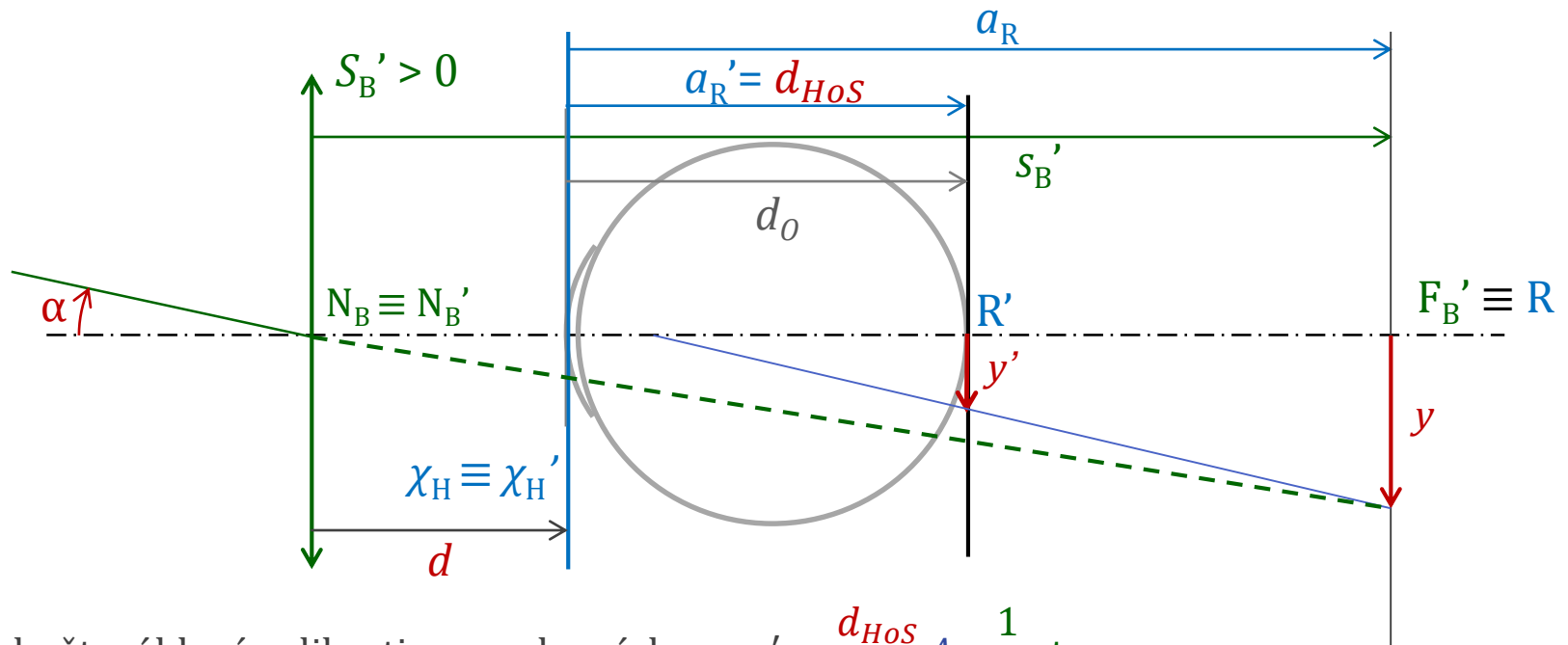
$$\frac{n'}{a_R'} = \frac{n}{a_R} + \varphi_R' = A_R + \varphi_R'$$

$$A_R = \frac{n_s}{d_{HoS}} - \varphi_R'$$

$$A_R = +12,50 \text{ D}$$

$$a_R \approx +80 \text{ mm}$$

velikost obrazu na sítnici I



předmět o úhlové velikosti α se zobrazí do ohniska brýlové čočky a vznikne obraz o výšce

$$y \approx s_B' \operatorname{tg} \alpha$$

ten je dále okem zobrazen na sítnici, vznikne obraz o výšce y' a platí

$$\frac{y'}{y} = \frac{a_R'}{n_S a_R} = \frac{d_{Hos}}{n_S} A_R$$

$$y' = \frac{d_{Hos}}{n_S} A_R \frac{1}{s_B'} \operatorname{tg} \alpha$$

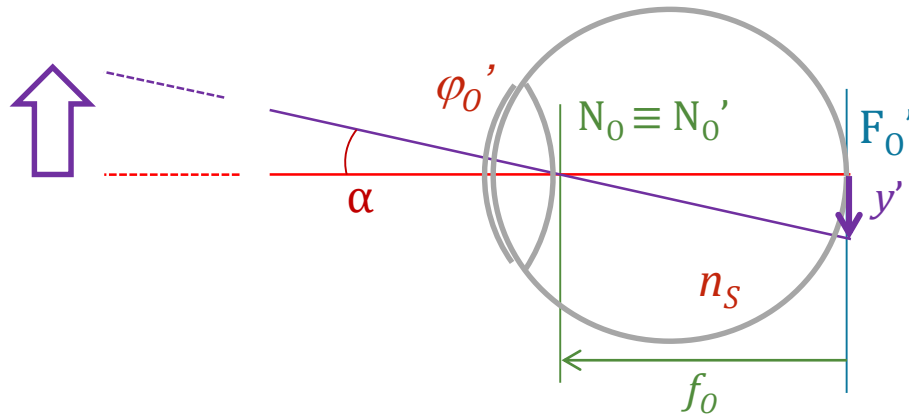
vzdálenost obrazové hlavní roviny rohovky od sítnice

vzdálenost brýlové čočky od předmětové hlavní roviny rohovky

$$y' = \frac{d_{Hos}}{n_S} (1 + d A_R) \operatorname{tg} \alpha$$

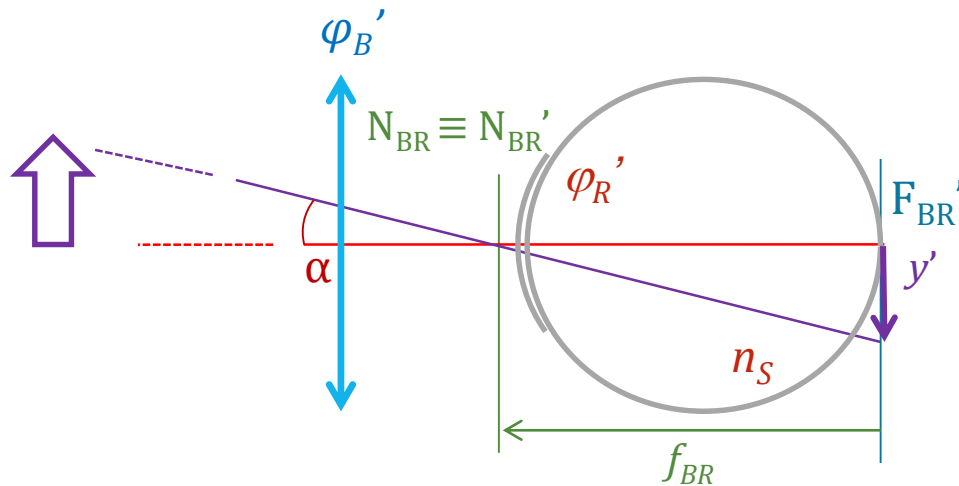
n sklivce

velikost obrazu na sítnici



$$y'_E = -f_o^E \operatorname{tg} \alpha$$

$$f_o^E = -\frac{1}{\varphi_0'}$$



$$y'_A = -f_{BR} \operatorname{tg} \alpha$$

$$f_{BR} = -\frac{1}{\varphi_{BR}'}$$

Zrakové centrum je schopno kompenzovat rozdíl velikosti sítnicových obrazů (aniseikonii) asi do 3 % při zachování binokulárního vidění. Asi nad 5 % už prakticky není binokulární vidění možné.

(viz např. O Katsumi et al (1986) Investigative Ophthalmology & Visual Science 27, p. 601.)

příklady ... aniseikonie při korekci afakického oka brýlovou a kontaktní čočkou

VELIKOST SÍTNICOVÝCH OBRAZŮ:
KORIGOVANÉ AFAKICKÉ OKO VS. EMETROPICKÉ OKO

BRÝLOVÁ
ČOČKA

$$\beta_{AE} = \frac{y'_A}{y'_E} = \frac{\frac{d_{Hos}}{m_s} (1 + dA_R) \operatorname{tg} \alpha}{-f_0^E \operatorname{tg} \alpha} = \frac{d_{Hos}}{-f_0^E m_s} (1 + dA_R) = \underline{\underline{1,214}}$$

$$\begin{aligned}d_{Hos} &= 0,02405 \text{ m} \\ f_0^E &= -0,01705 \text{ m} \\ d &= 0,012 \text{ m} \\ A_R &= 12,5D \\ m_s &= 1,336\end{aligned}$$

Obraz na sítnici afakického oka
korigovaného brýlovou čočkou
bude o 21,4% větší
než obraz na sítnici emetropického
oka.

KONTAKTNÍ
ČOČKA

$$\beta_{AE} = \frac{y'_A}{y'_E} = \frac{\frac{d_{Hos}}{m_s} (1 + dA_R) \operatorname{tg} \alpha}{-f_0^E \operatorname{tg} \alpha} = \frac{d_{Hos}}{-f_0^E m_s} = \underline{\underline{1,054}}$$

$$\begin{aligned}\dots \\ d &= 0\end{aligned}$$

Obraz na sítnici afakického oka
korigovaného kontaktní čočkou
bude o 5,4% větší
než obraz na sítnici
emetropického oka.

korekce afakie nitrooční čočkou

