

# hypermetropie

# rozdělení refrakční vady

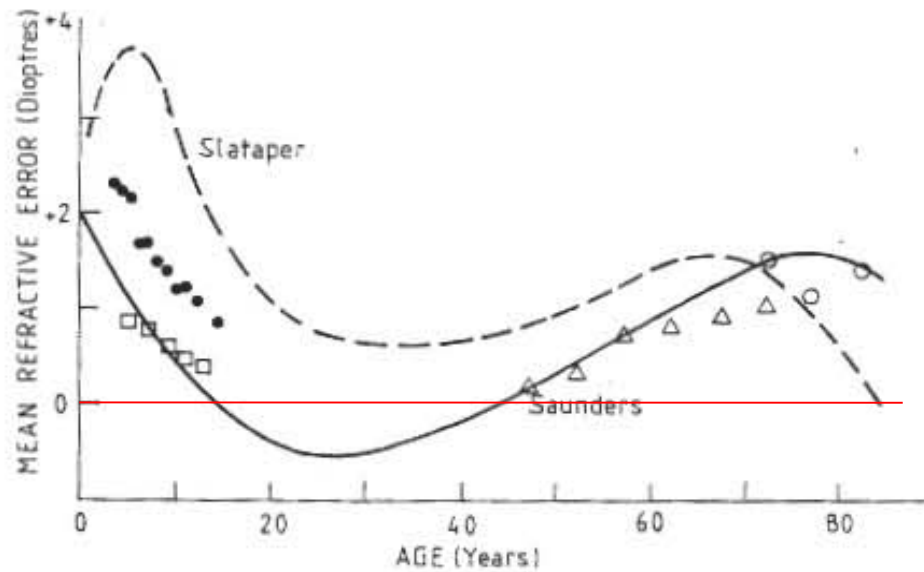
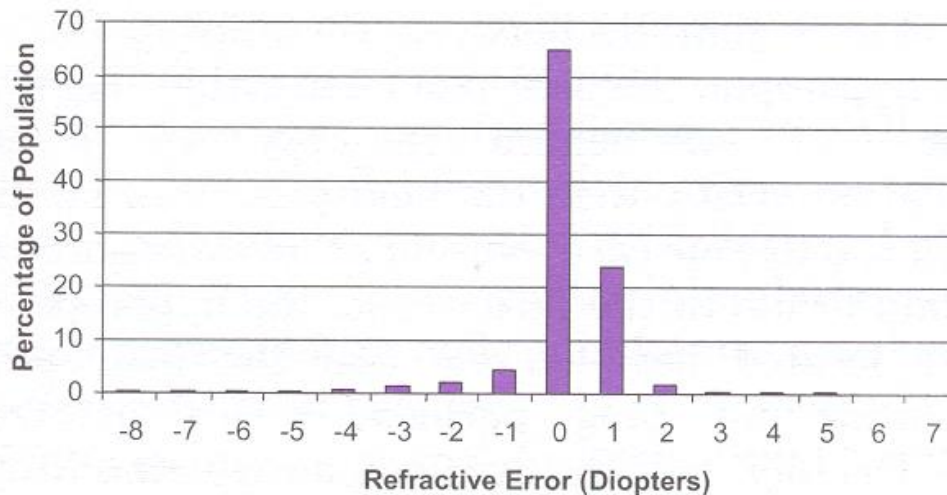


Fig. 2.2 Changes in ocular refraction with age. The smooth broken and unbroken curves are due to Slataper (1950) and Saunders (1981) respectively, and are largely based on results for self-selecting clinical patients. The isolated symbols are data for mainly unselected, non-clinical groups, as collected by the following authors: filled circles, mean ocular refraction in vertical meridian, Sorsby et al. (1961); open squares, mean equivalent sphere, Hirsch (1952); open triangles, mean equivalent sphere, Hirsch (1958); open circles, mean equivalent sphere, Lavery et al. (1988).

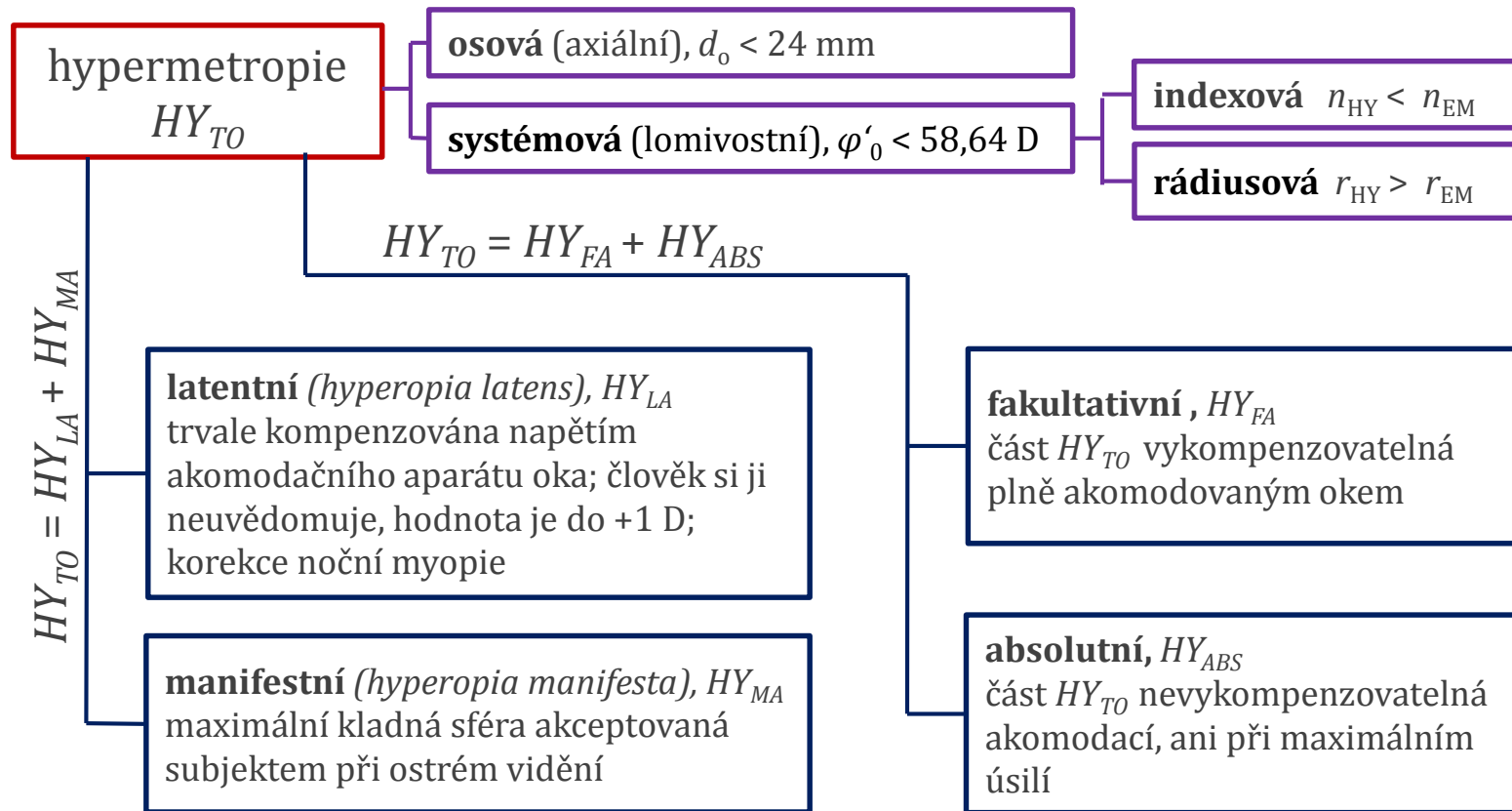


(J. Schwiegerling: Visual and Ophthalmic Optics. SPIE Press, Bellingham 2004)

# klasifikace hypermetropie

| typ klasifikace |   | stručný popis  |
|-----------------|---|--|
| klinický původ  | jednoduchá hypermetropie <ul style="list-style-type: none"> <li>• osová: <math>d_0 &lt; 24</math> mm</li> <li>• systémová: <math>\varphi'_0 &lt; 58,64</math> D (indexová a rádiusová)</li> </ul> | příliš krátké oko<br>příliš velká ohnisková vzdálenost   |
|                 | tranzitivní hypermetropie   | přechodná dalekozrakost (vliv léků)  |
|                 | patologická hypermetropie   | onemocnění, úraz (subluxace čočky, nádory živnatky, defekty měnící polohu sítnice, afakie)                                   |
|                 | senilní hypermetropie   | zmenšená zakřivení ploch, snížení indexu lomu jádra čočky, postupná manifestace latentní formy při snižování akomodační šíře |
| stupeň          | nízká (lehká)   | $A_R \leq +3$ D  |
|                 | střední   | $+3$ D $< A_R \leq +6$ D   |
|                 | vysoká  | $A_R > +6$ D   |

# dělení hypermetropie



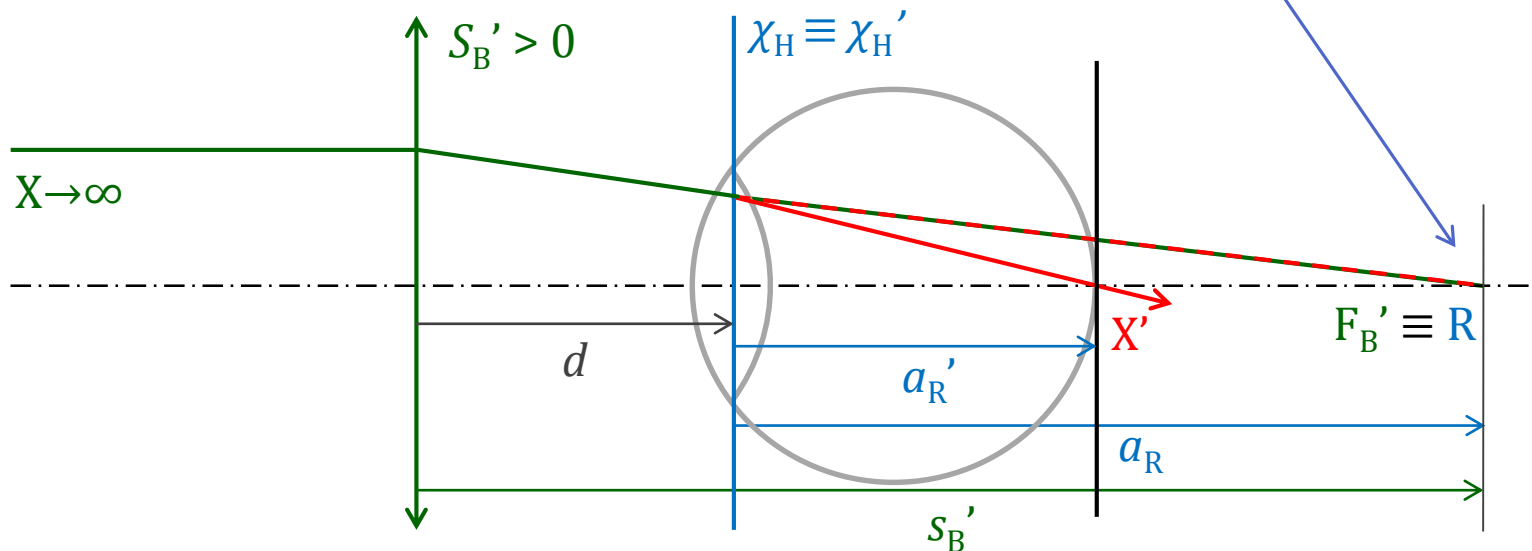
Axenfeldova tabulka,  $HY_{TO} = HY_{LA} + HY_{MA}$

| věk             | 0-10          | 10-20         | 20-30         | 30-         |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|-------------|
| podíl $HY_{LA}$ | $1/2 HY_{TO}$ | $1/3 HY_{TO}$ | $1/4 HY_{TO}$ | $0 HY_{TO}$ |

# korekce hypermetropie

**korekční podmínka do dálky:**

daleký bod R oka musí splývat s obrazovým ohniskem  $F_B'$  brýlové čočky



$d$  ... vzdálenost zadní plochy brýlové čočky od předmětové hlavní roviny oka (přibližně od přední plochy oka)

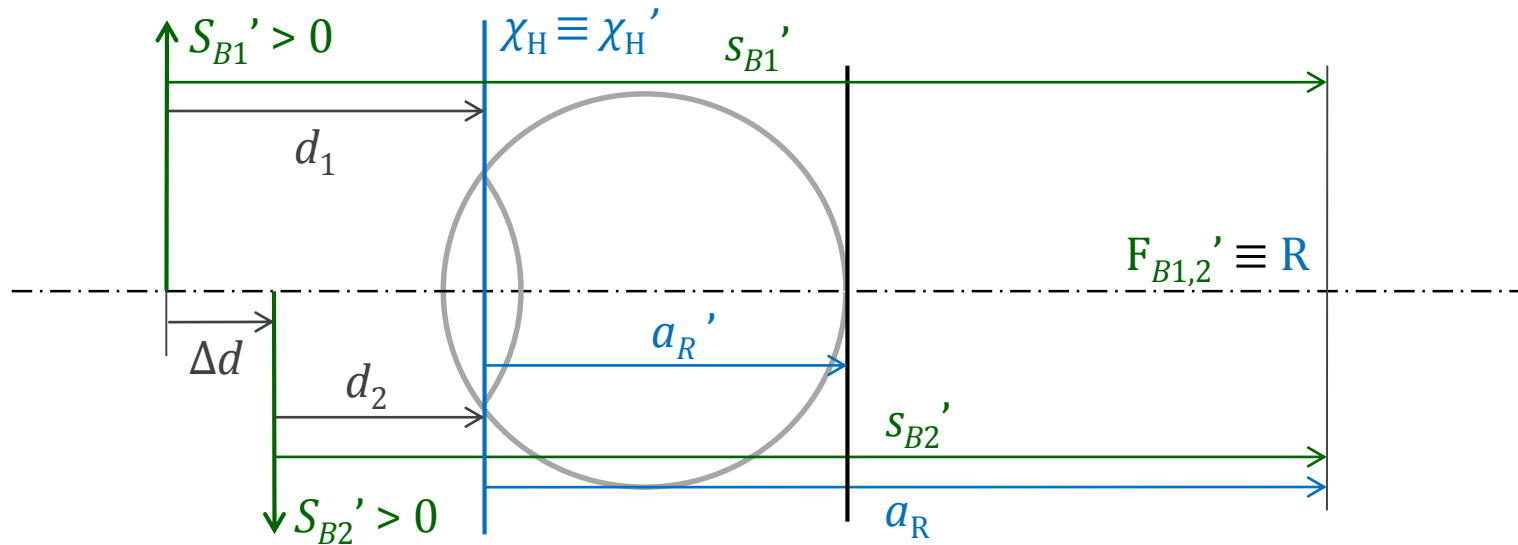
výpočet vrcholové lámavosti korekční čočky z hodnoty axiální refrakce oka:

$$s_B' - d = a_R \longrightarrow$$

$$S_B' = \frac{A_R}{1 + dA_R}$$

$$A_R = \frac{S_B'}{1 - dS_B'}$$

# přepočítání vrcholové lámavosti



změna vzdálenosti brýlové  
čochy od oka:

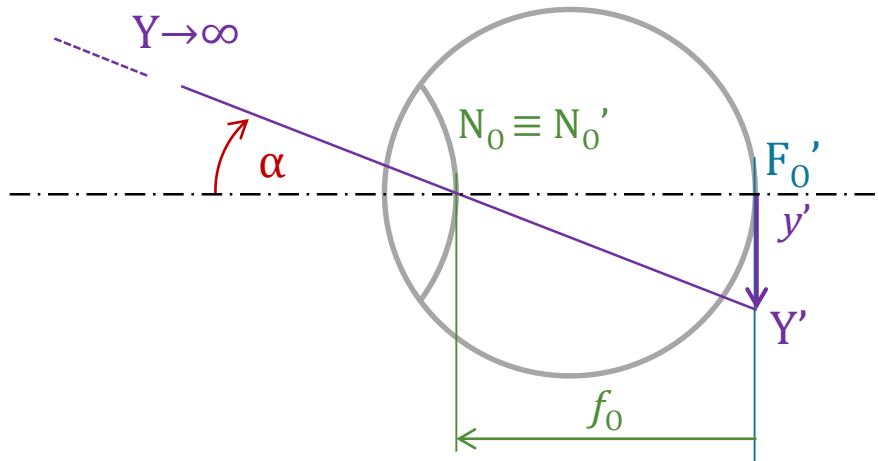
$$\Delta d = d_1 - d_2$$

$$s'_{B2} = s'_{B1} - \Delta d \longrightarrow$$

přepočítání vrcholové lámavosti  
korekční čočky při změně  
vzdálenosti od oka ( $\Delta d$ ):

$$s_{B2}' = \frac{s_{B1}'}{1 - \Delta d s_{B1}'}$$

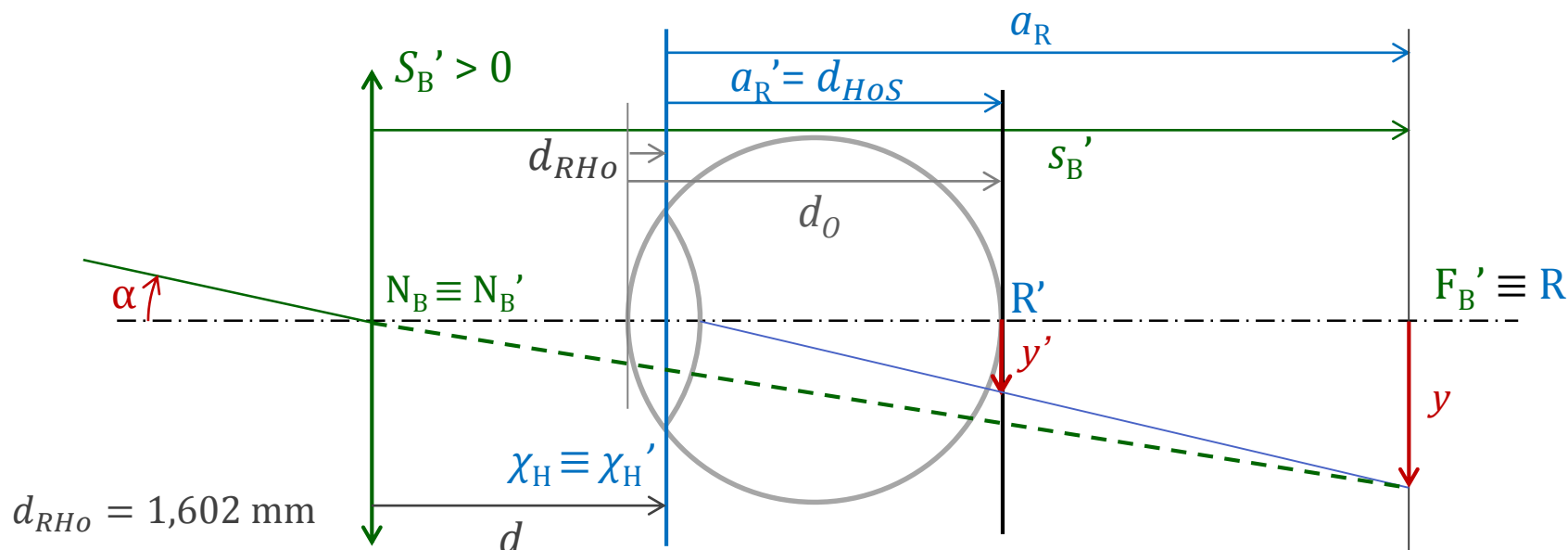
# velikost obrazu na sítnici: emetrop



předmět o úhlové velikosti  $\alpha$  se zobrazí na sítnici oka a vznikne obraz o výšce:

$$y' = -f_0 \operatorname{tg} \alpha$$

# velikost obrazu na sítnici: hypermetrop



předmět o úhlové velikosti  $\alpha$  se zobrazí do ohniska brýlové čočky a tím 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

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

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

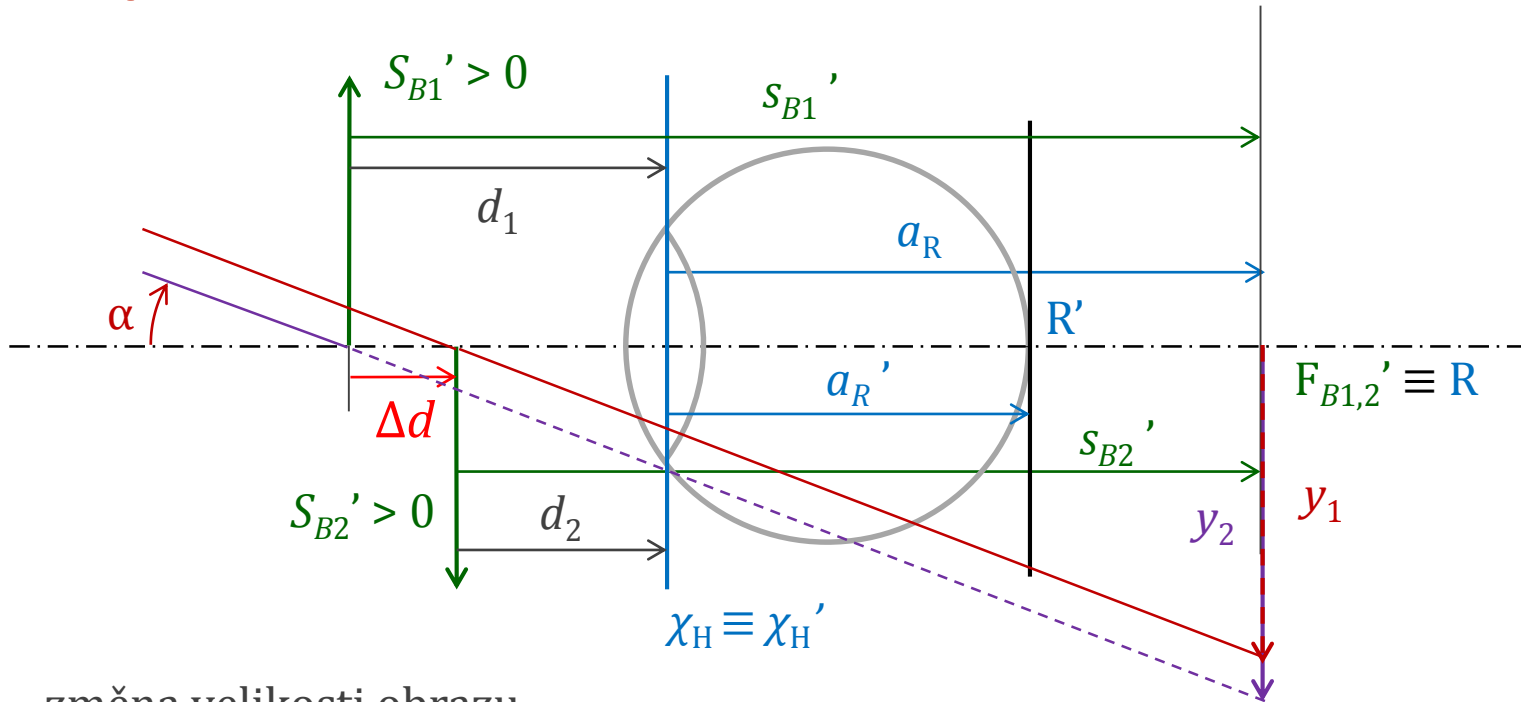
vzdálenost obrazové hlavní roviny od sítnice vzdálenost brýlové čočky od oka

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

$n$  sklivce



# přepočet velikosti obrazu na sítnici



změna velikosti obrazu  
na sítnici při změně  
polohy brýlové čočky

$$y_{1,2} \approx s_{B1,2}' \operatorname{tg} \alpha$$

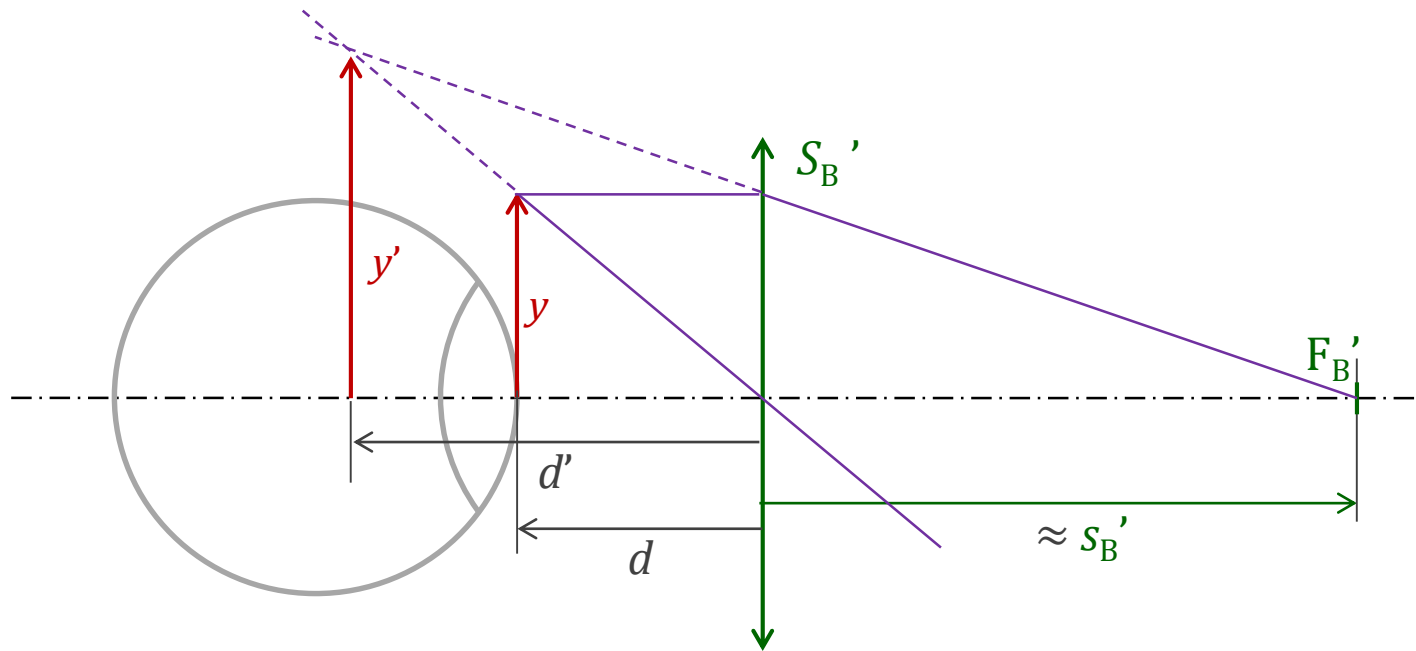
změna vzdálenosti  
brýlové čočky

$$\beta = \frac{y_2'}{y_1'} = \frac{y_2}{y_1} = \frac{s_{B2}' \operatorname{tg} \alpha}{s_{B1}' \operatorname{tg} \alpha} = \frac{s_{B1}' - \Delta d}{s_{B1}'}$$

$$\beta = 1 - \Delta d S_{B1}'$$

$\beta = 1 - \Delta d |S_{B1}'|$ , tj. obraz na sítnici se **zmenší** při přiblížení BČ k oku

# zdánlivá velikost oka za brýlovou čočkou



Gaussova zobrazovací rovnice:

$$\frac{1}{d'} = \frac{1}{d} + \varphi_B' \approx \frac{1}{d} + S_B' \longrightarrow$$

$$(d, d' < 0, S_B' > 0)$$

pro velikost obrazu oka  $y'$  vytvořeného brýlovou čočkou pak platí:

$$\frac{y'}{y} = \frac{d'}{d} = \frac{1}{1 + d S_B'} = \frac{1}{1 - |d S_B'|}$$

oko se jeví tím **větší**, čím je brýlová čočka dále od oka a čím má větší absolutní hodnotu lomivosti