

Optický komplex brýlí a očí I

LF MU Brno
Brýlová technika

Struktura prezentace

- **Definice základních pojmů centrace, vycházející z Gullstrandova systému oka**
- **Schéma polohy vztažných bodů do dálky**

Základní pojmy

- Optická, anatomická a fixační osa oka
- Mechanický a optický střed otáčení oka
- Skutečný a neskutečný střed otáčení oka
- Střed optické centrace
- Vztažný bod brýlové čočky
- Optický střed brýlové čočky
- Geometrický střed brýlové čočky
- Očnicový rozestup
- Pupilární distance
- Pantoskopický úhel brýlové obruby
- Vrcholová vzdálenost brýlové čočky
- Hlavní pracovní bod

Anatomická osa oka

- Osa spojující přední a zadní pól oka

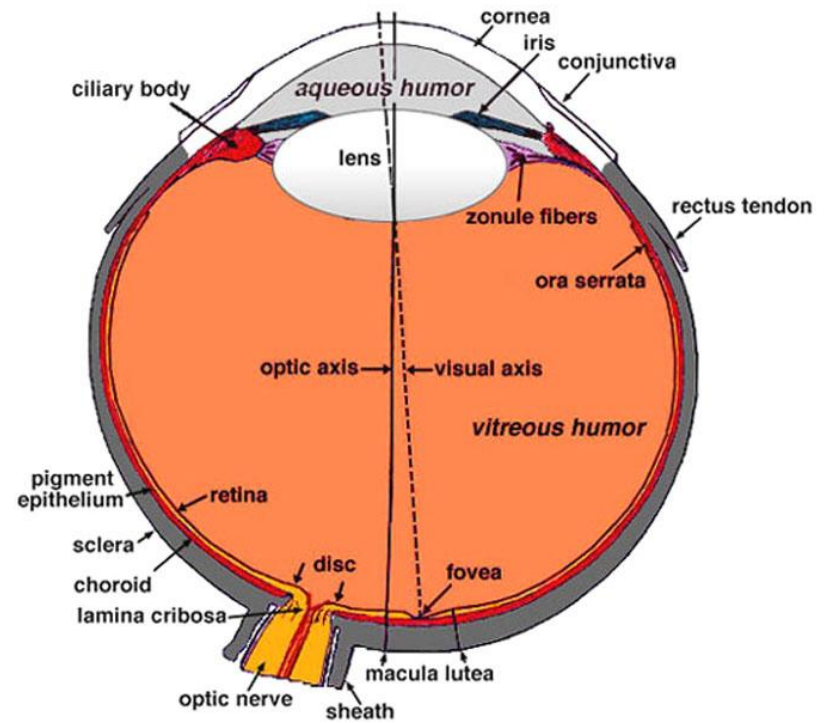
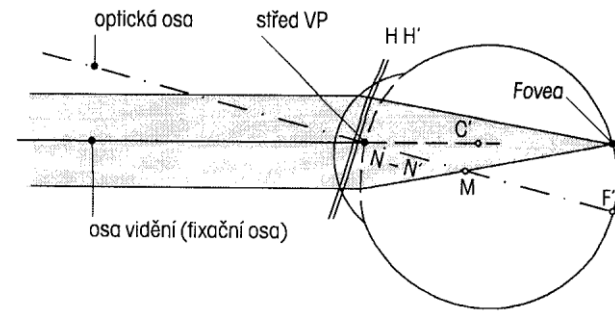


Fig. 2. Sagittal horizontal section of the adult human eye.

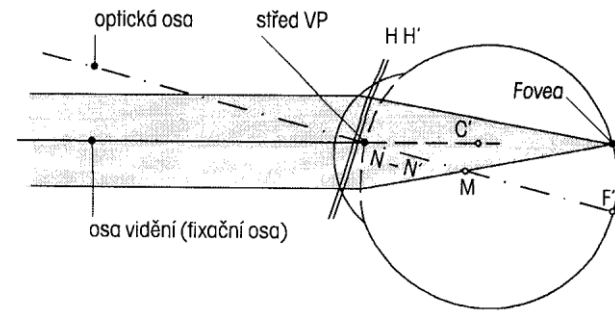
Optická osa oka

- Prochází středem křivosti rohovky a oční čočky
- Leží na ní oba hlavní body, uzlové body a ohniska optické soustavy



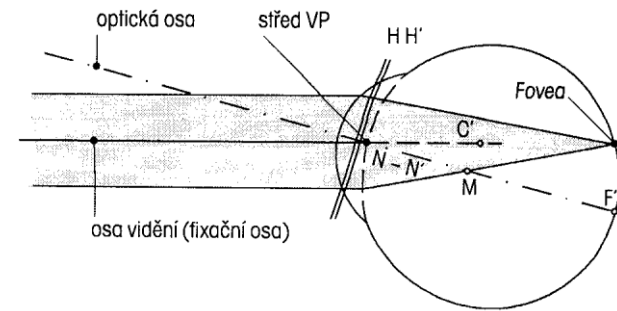
Fixační osa oka

- Nebo osa vidění (linea visus)
- Hlavní paprsek spojuje fixovaný bod s obrazovým bodem ve foveole



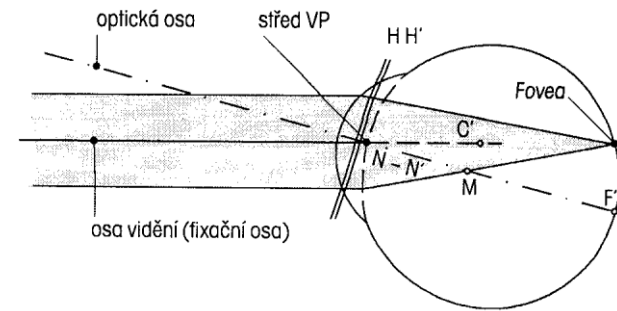
Skutečný (mechanický) bod otáčení oka

- Skutečný bod (mechanický) je těžištěm oka
- Leží na optické ose oka, ale neleží na fixační linii



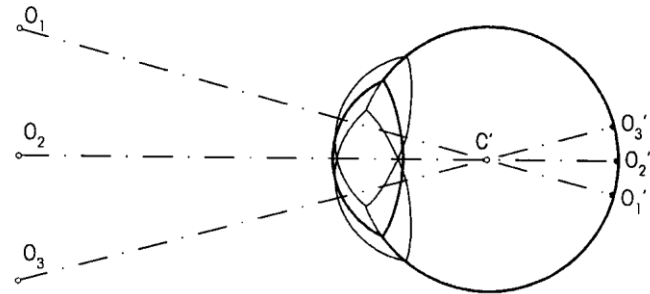
Optický střed otáčení oka

- Leží na fixační ose oka (C')
- Pro zjednodušení se předpokládá, že poloha mechanického a optického středu oka se shoduje



Skutečný (optický) střed otáčení oka

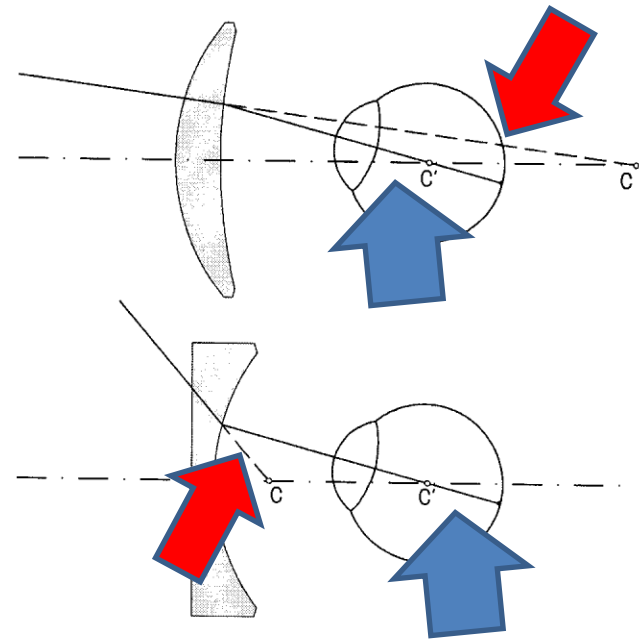
- Hovoříme o skutečném (optickém) středu otáčení oka, který leží přibližně **13,5 mm** za vrcholem rohovky
- U myopie (hypermetropie) je tato vzdálenost větší (menší)



Obr. 7/2 Skutečný střed otáčení oka C'

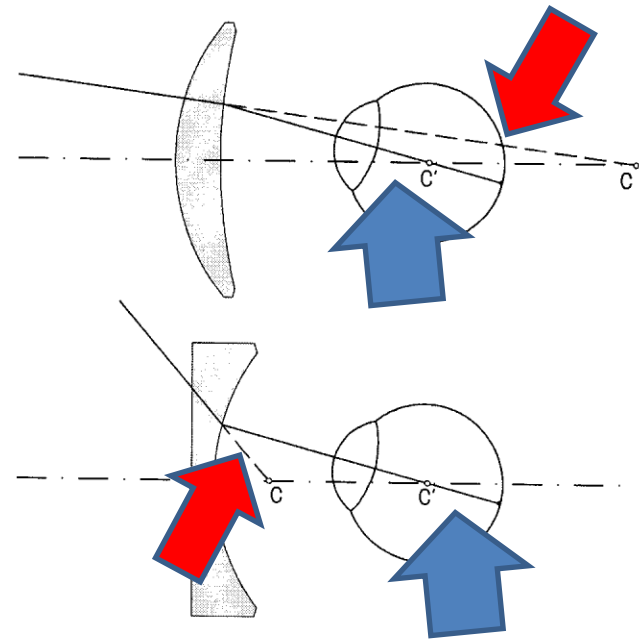
Změna polohy skutečného středu otáčení oka

- V důsledku korekce rozptylnou nebo spojnou brýlovou čočkou bude fixační linie při pohledu mimo optický střed odkláněna
- Rozlišujeme mezi **předmětovou** a **obrazovou** částí fixační linie



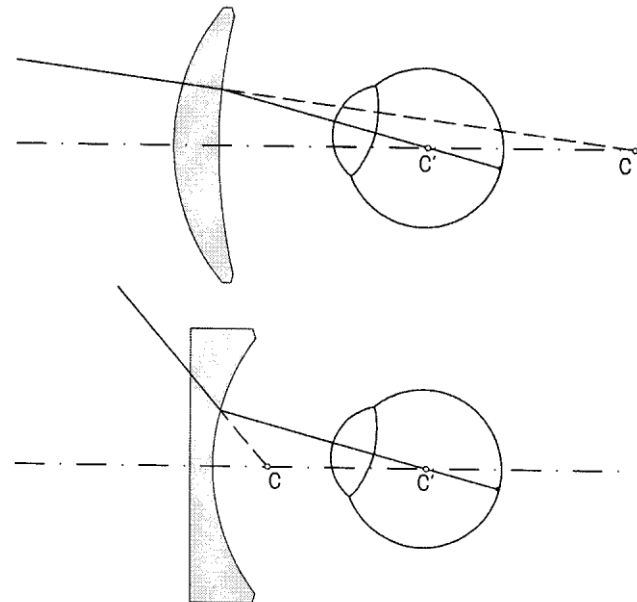
Obrazová a předmětová část fixační linie

- Obrazová část fixační linie prochází skutečným (obrazovým) středem otáčení oka C'
- Předmětová část fixační linie prochází neskutečným (předmětovým) středem otáčení oka
- Přesnou polohu lze vypočítat pomocí zobrazovací rovnice



Výpočet polohy neskutečného středu otáčení oka

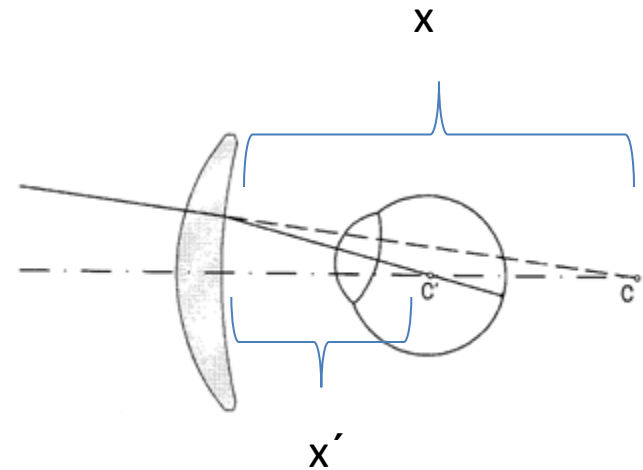
- Při myopii (hypermetropii) se nachází neskutečný střed otáčení oka C před (za) skutečným středem otáčení oka



$$\frac{n'}{x'} = \frac{n}{x} + \varphi'$$

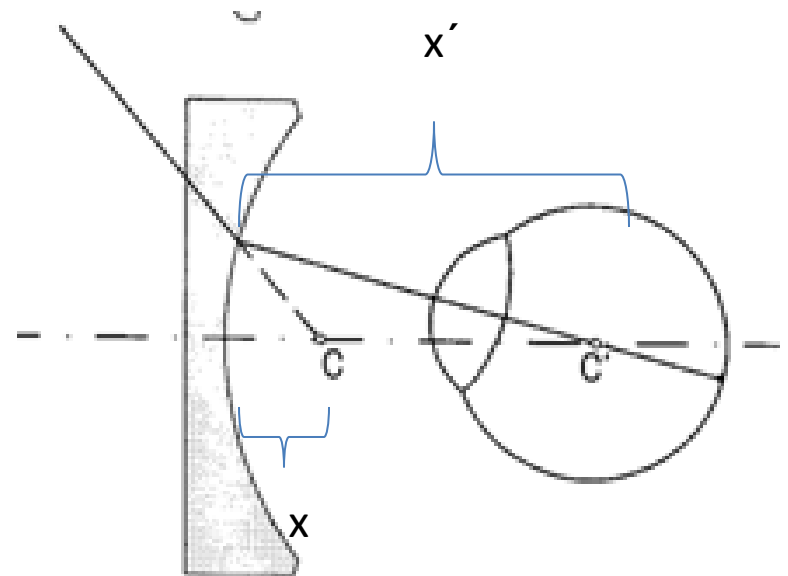
Poloha neskutečného bodu otáčenia u hypermetropického oka

- $1/x' = 1/x + S'$
- $1/0,025 - (+10D) = 1/x$
- $x = 0,033 \text{ m}$



Poloha neskutečného bodu otáčenia u myopického oka

- $1/x' = 1/x + S'$
- $1/0,025 - (-10D) = 1/x$
- $x = 0,02 \text{ m}$

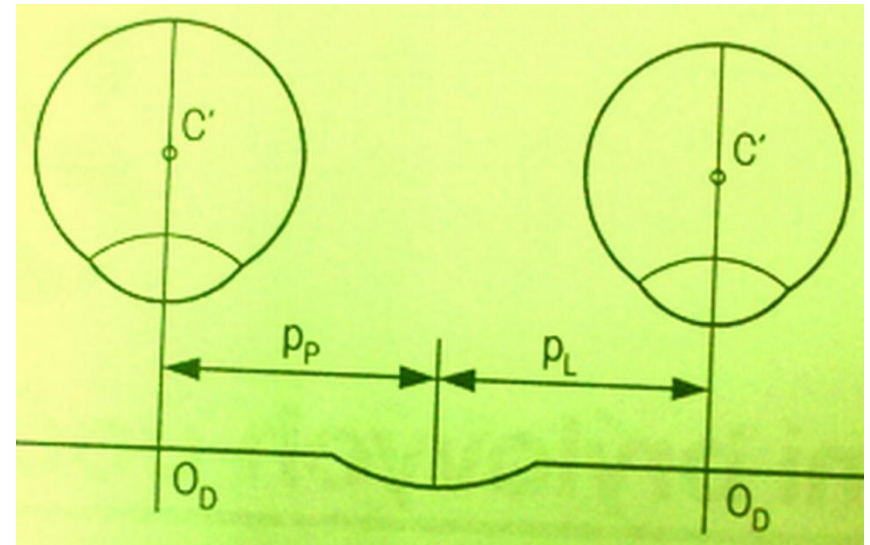


Centrování brýlových čoček

- Fixační linie prochází přibližně středem pupily
- Jedná se o obraz pupily oka vytvořeného rohovkou, pozorovaný z předmětového prostoru

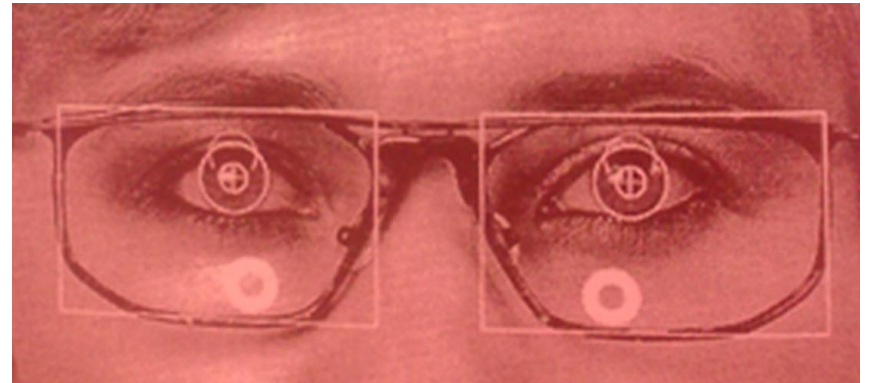
Pupilární vzdálenost do dálky

- Vzdálenost středů pupil obou očí je zároveň i vzdáleností dvou skutečných středů otáčení očí



Střed optické centrace

- Aby bylo dosaženo optimálního zobrazování vzdálených i blízkých bodů, je nutné určit polohu středu optické centrace C_o na ploše očníkového středu
- Tj. místo v očníci, kde se nachází oční pupila

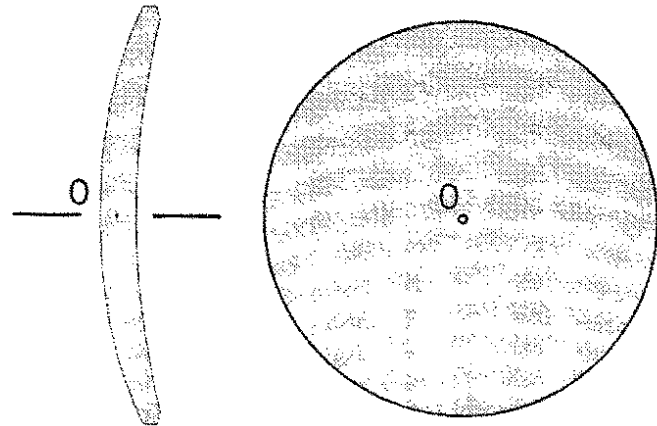


Vztažný bod brýlové čočky

- Bod na první lámavé ploše brýlové čočky, ve kterém se má projevit vůči oku předepsaný optický účinek
- Vztažný bod (V) je totožný se středem optické centrace
- Sféra vs. prizmatická čočka, progresivní čočka

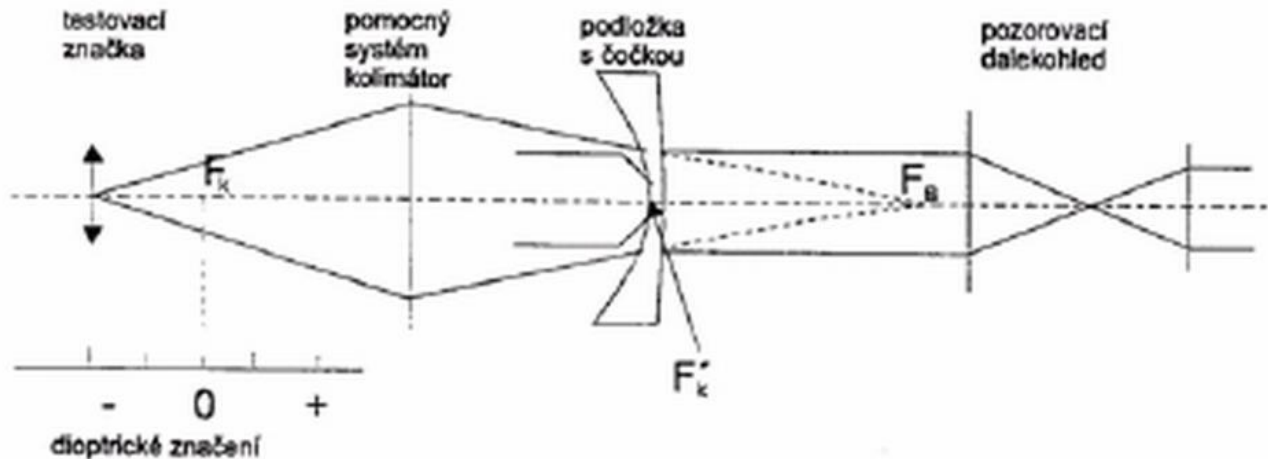
Optický střed brýlové čočky

- Průsečík optické osy brýlové čočky s předmětovou plochou
- Při zábrusu běžných sférických nebo astigmatických čoček je poloha optického středu čočky totožná s polohou vztažného bodu ($O = V$)



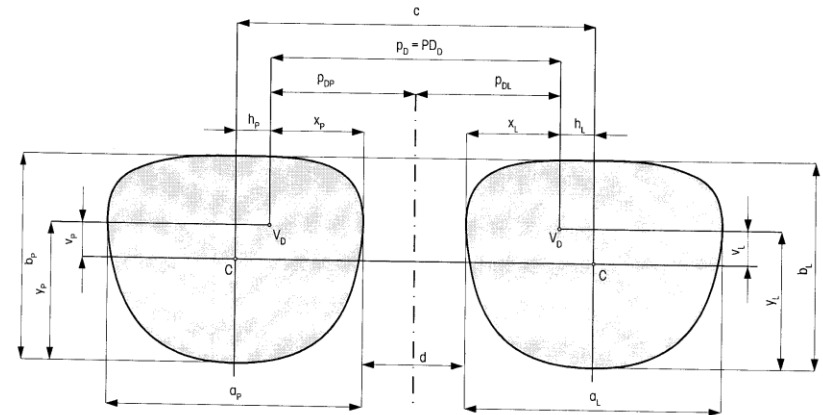
Zjištění polohy optického středu brýlové čočky

- Pomocí razítkovacího
zařízení na fokometru



Zjištění středu optické centrace C_o

- Pomocí měření do obdélníka
- Souřadnice x-y
- 3 metody:
 - Výpočet dílčích hodnot pupilárních vzdáleností (x_p/l)
 - Pomocí měření šířky nosníku (d)
 - Měřením vzhledem ke středům očí (C)

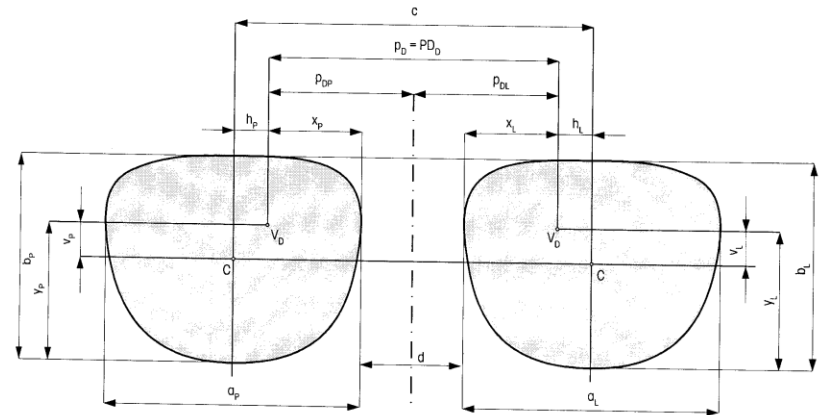


Výpočet dílčích hodnot pupilárních vzdálenosti (x_p/l)

- $C_o = V_p/l = Z_p/l$
- $h_p/l = (a_p/l)/2 - x_p/l$
- Pro vzdálenost obou středů optické centrace brýlové obruby platí:

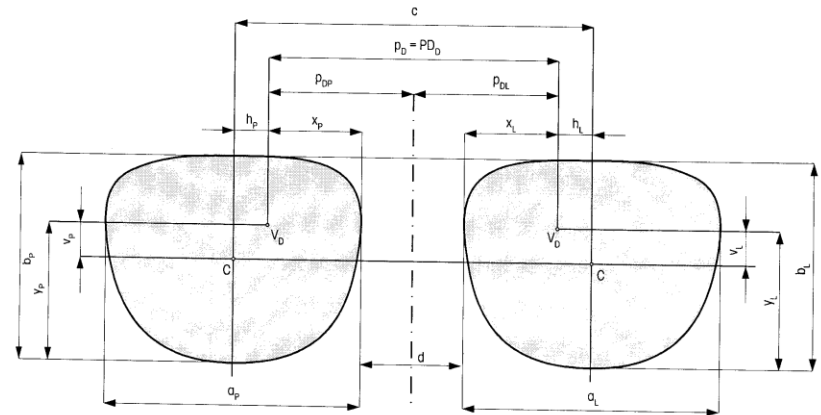
$$x_p(d/b) + x_l(d/b) + d = p(d/b) = PD(d/b)$$
- Pro vertikální pozici vztažných bodů brýlové čočky platí:

$$v_p/l = y_p/l - (b_p/l)/2$$



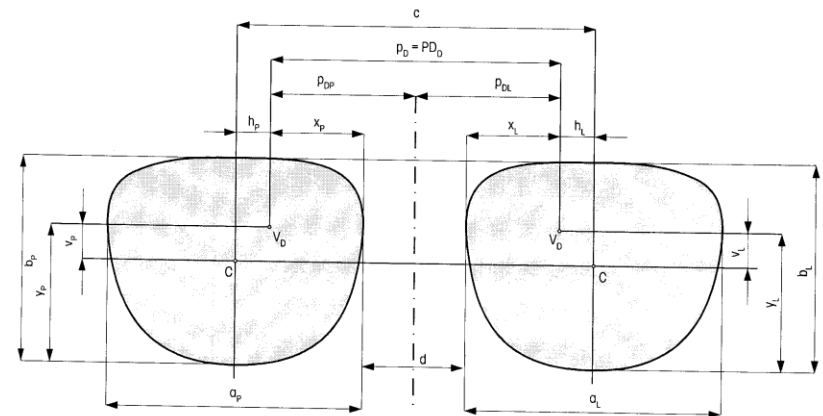
Pomocí měření šířky nosníku

- Dle topometrických měření horizontálních a vertikálních poloh zornic a nosníku
- $h_p/l = c/2 - (x(d/b)p/l + d/2)$



Měření vzhledem ke středům obruby

- Měřením topometrických hodnot horizontálních a vertikálních souřadnic zornice vzhledem ke středům očí (C)
- $h_p/l = h(d/b)p/l$
- $v_p/l = v(d/b)p/l$



Topometrické měření

- Informace o pozicích středů zornic jsou důležité pro správné nacentrování a zábrus brýlových čoček na šablonovém nebo bezšablonovém brousícím systému
- Tyto údaje doprovázejí zakázku během kompletního zábrusu (zábrusová karta)
- Data mohou být snímána i elektronicky, pomocí videosystémů

Děkuji za pozornost

- Literatura:

- Najman, L.: Dílenská praxe očního optika, Brno: IDVPZ, 2001
- Rutrle, M.: Brýlová technika, estetika a přizpůsobování brýlí, Brno IDVPZ, 2001
- Polášek, J.: Technický sborník oční optiky, Praha: SNTL, 1975