

# Zásady centrování brýlových čoček II

LF MU Brno  
Brýlová technika

# Struktura prezentace

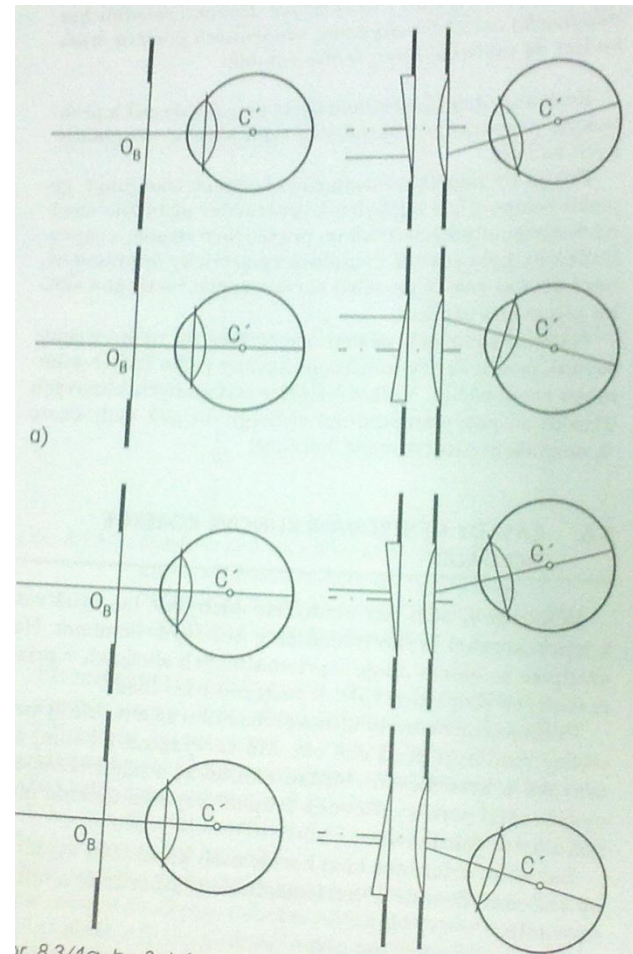
- Zásady centrování klínové korekce
- Zásady centrování monofokálních čoček do blízka
- Zásady centrování lentikulárních čoček
- Zásady centrování bifokálních, trifokálních a progresivních čoček

# Preskripce klínové korekce

- Vhodné je uvádět jen jednu hodnotu klínového účinku v pD a směr báze ve stupních (0-360°)
- Pokud jsme naměřili např.:
  - OD: 4pD bas 180° komb. 3pD bas 270°
  - OS: 4pD bas 0° komb. 3pD bas 90°
- Převédeme na:
  - OD: 5pD bas 217°
  - OS: 5pD bas 37°

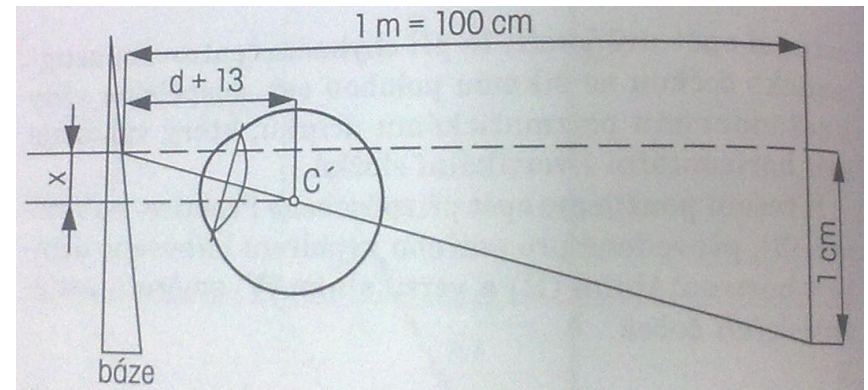
# Centrování klínové korekce

- Prizmatický účinek se skládá z hodnot vloženého klínu a indukovaných klínových účinků sféro-cylindrické korekce
- Klínový účinek by byl u hypermetropa vyšší a u myopa nižší



# Odvození decentrace klínové korekce

- Vztažné body klínové korekce je nutné posunout o 0,25 mm na 1 pD v protisměru báze



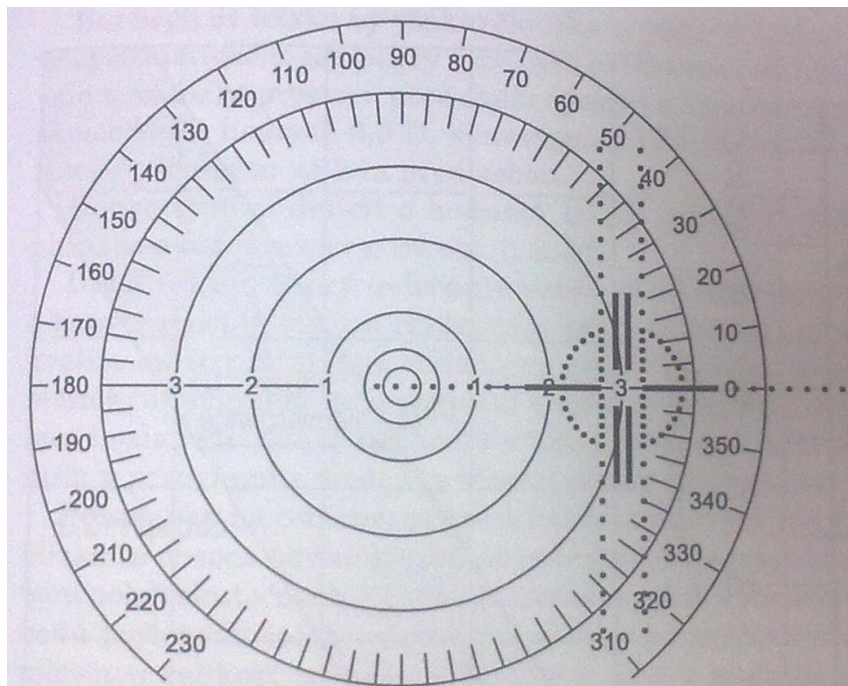
$$x = \frac{d + 13}{100} = \frac{25}{100}$$

# Adaptace decentrace klínové korekce dle polohy čočky před okem

- Pro optimální použití klínové korekce je ještě nutné započítat změnu vrcholové vzdálenosti při refrakční zkoušce
- Př.: 10pD, změna z 20 na 15 mm, výsledkem je ještě decentrace o 0,5 mm
- **Delta x = (delta d. prizma)/100**

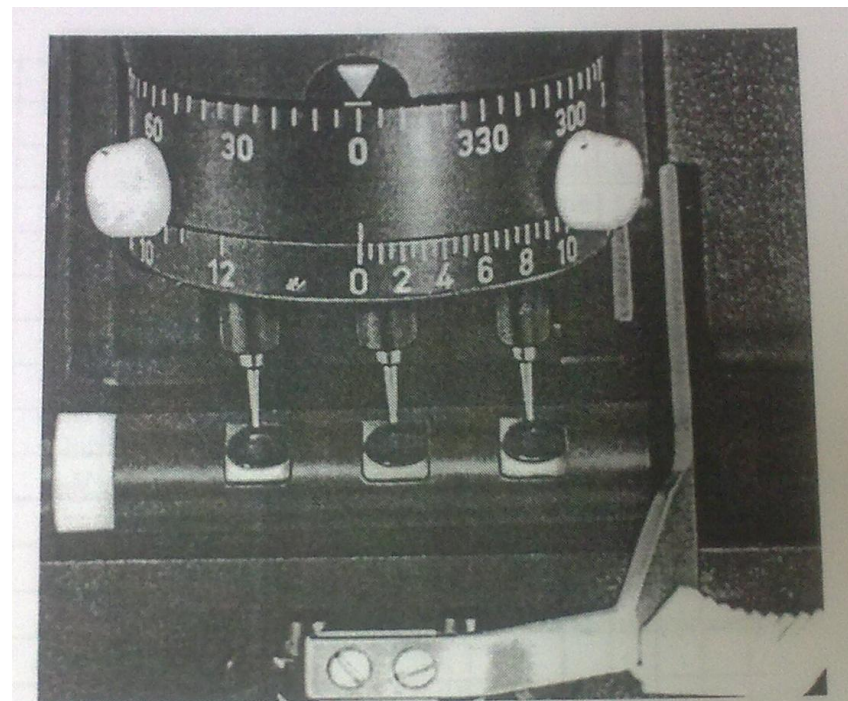
# Centrování prizmatických čoček

Prizmatické kružnice



Obr. 8.3.1/1 Postavení testové značky v zorném poli fokometru při měření klínového účinku 3 pD

Prizmatický kompenzátor



Obr. 8.3.1/2 Obrázek prizmatického kompenzátoru fokometru

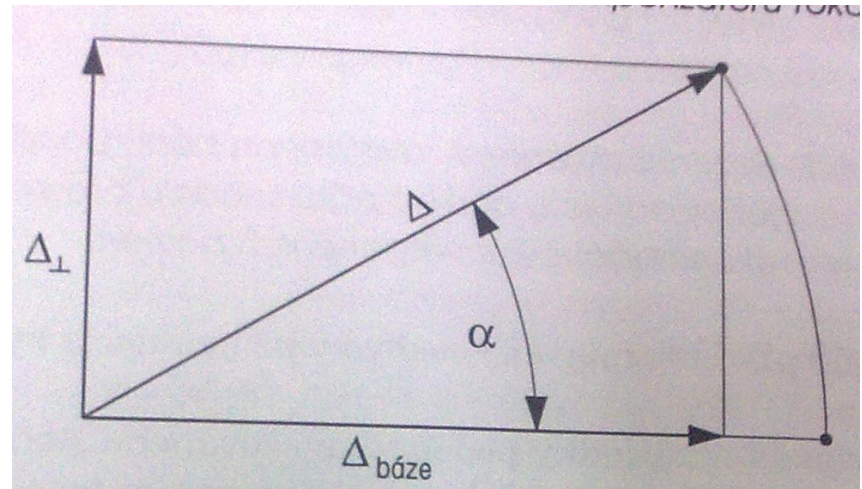
# Chyba při centrování prizmatické čočky – nadměrná decentrace

- Předpis:
  - OD: +4D komb. 4pD bas  $0^\circ$
  - OS: +4D komb. 4pD bas  $180^\circ$
  - Každá čočka byla ještě chybně decentrována o 2mm temporálně
  - Výsledkem je přídavný klínový účinek 0,8pD na obou očích



# Chyba při centrování prizmatických čoček – osa báze

- Stočení báze prizmatické čočky
- Ve směru původní (správné) orientace báze se klínový účinek zmenší
- Generuje se přídavný klínový účinek ve směru kolmém k orientaci chybné báze



$$\Delta_{\text{báze}} = \Delta \cos\alpha \quad (10)$$

$$\Delta_{\perp} = \Delta \sin\alpha \quad (10')$$

kde:

$\Delta_{\text{báze}}$  – chybný klínový účinek ve směru původní báze (pD)

$\Delta_{\perp}$  – chybný klínový účinek ve směru kolmém k původní bázi (pD)

$\Delta$  – klínový účinek daný předpisem (pD)

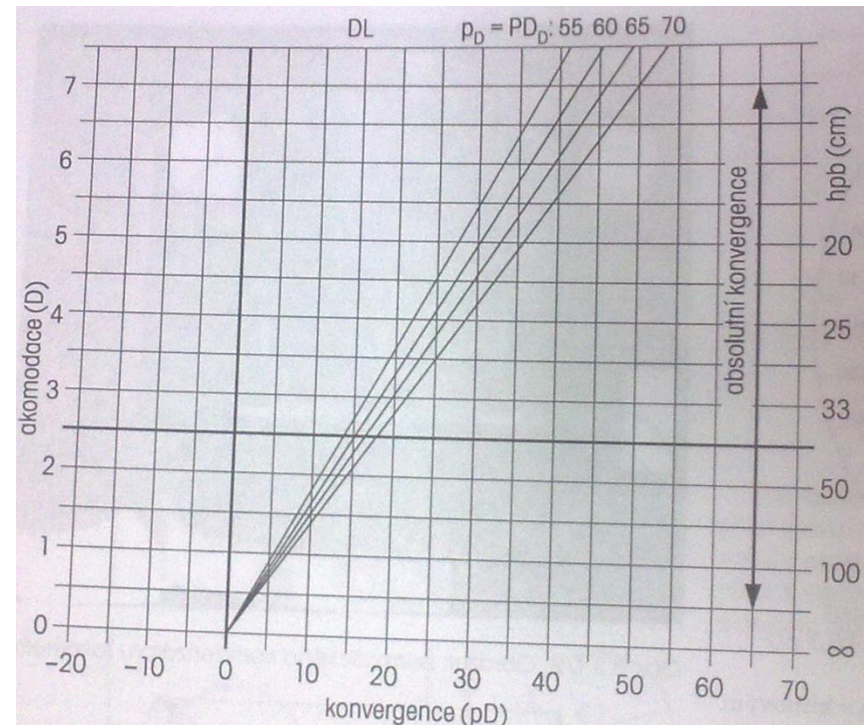
$\alpha$  – stočení báze (°)

# Chybné stočení báze klínu - příklad

- Předpis:
  - P: 6pD bas 180°
  - Chybné stočení o 5°
- Výsledek:
  - Zmenšení klínového účinku v ose 180°
    - $\cos \alpha = x / 6pD$
    - $x = 5,97pD$
  - Nežádoucí klínový účinek ve směru kolmém
    - $\sin \alpha = x / 6pD$
    - $x = 0,52pD$

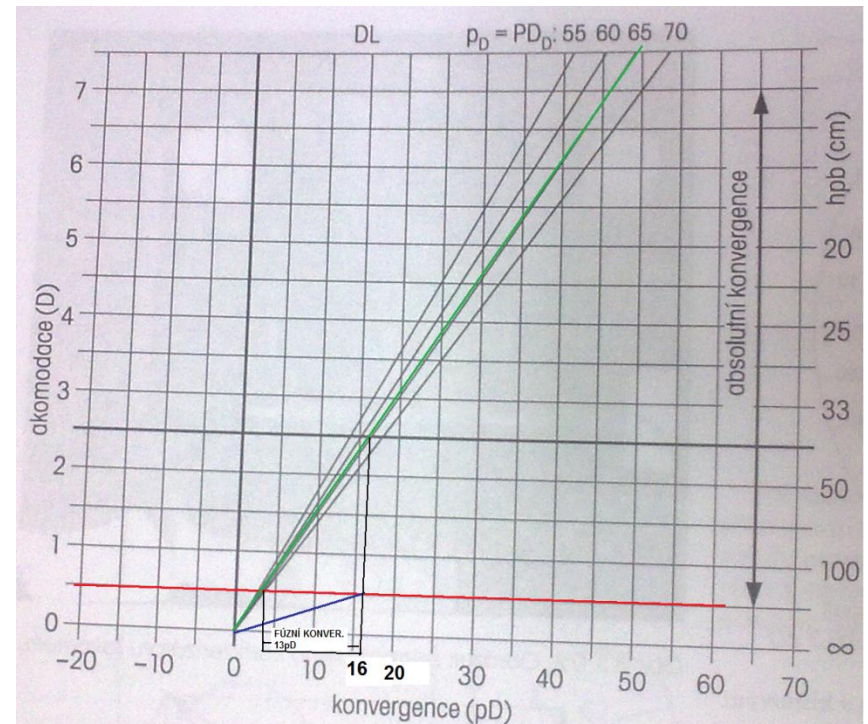
# Centrování monofokálních čoček do blízka

- Provázání akomodace a konvergence
- Akomodativní a fúzní konvergence
- $K = PD/hpb$
- $K = 6,5/0,4 = 16,25pD$



# Konvergence při presbyopické korekci

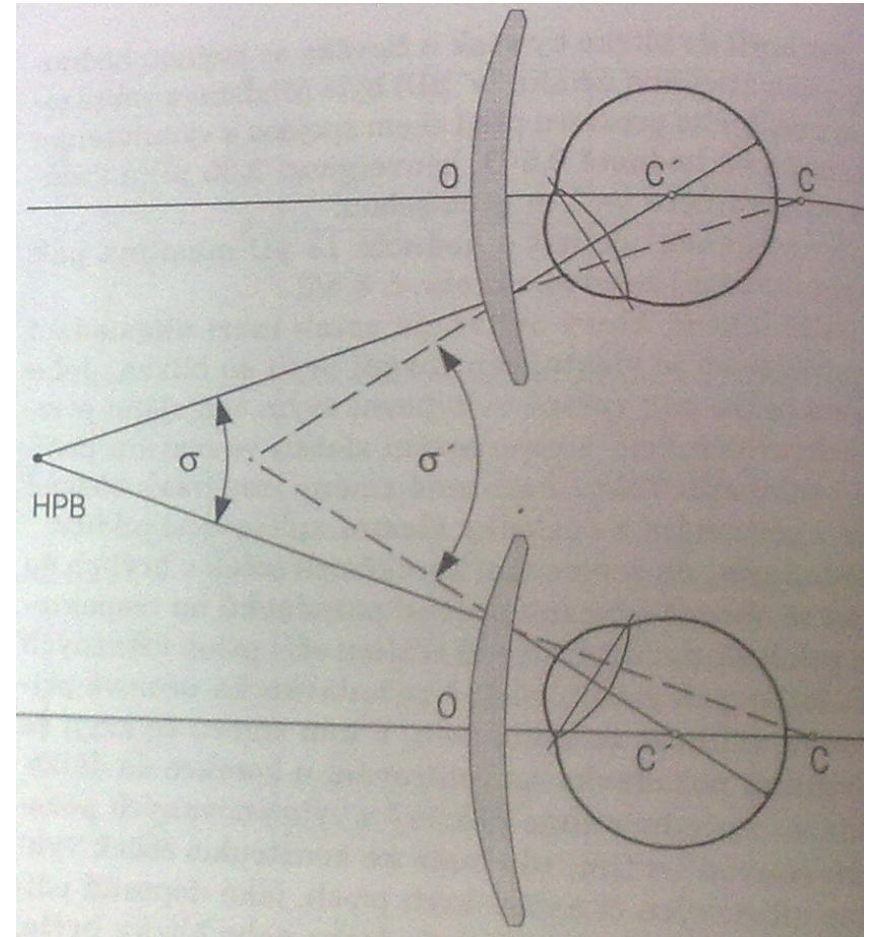
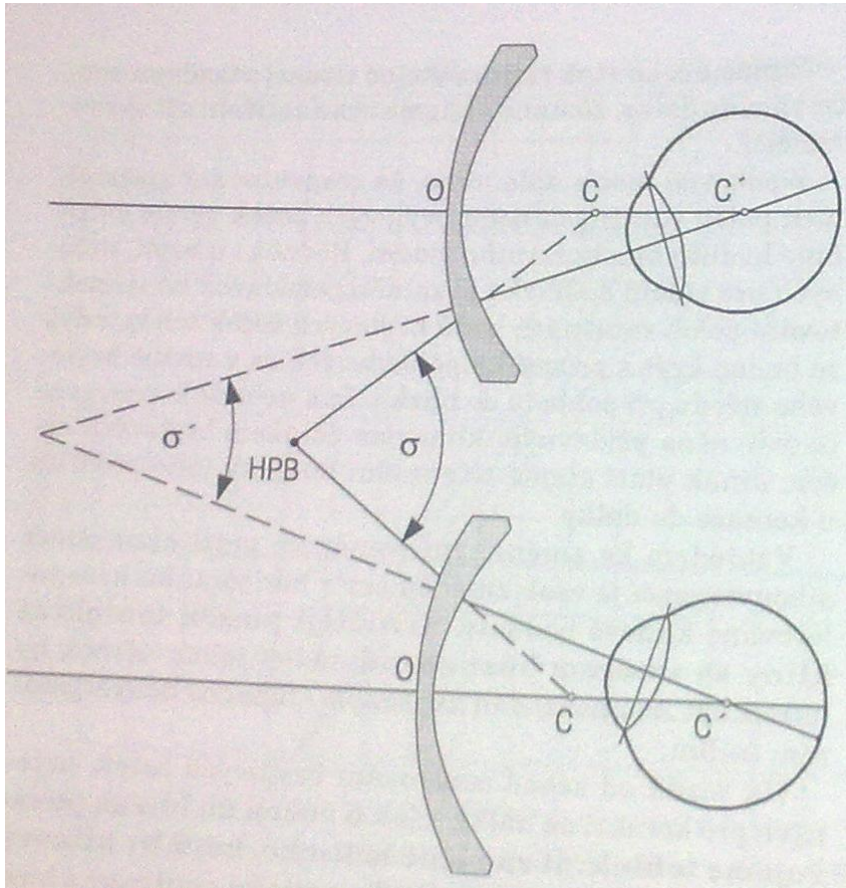
- Příklad:
  - Hpb = 40 cm
  - PD = 65 mm
  - ADD = 2D
  - Ak = 0,5D
- Výsledek:
  - Na 0,5D konvergence pouze 3,25pD
  - Zbytek (do 16,25pD) je pomocí fúzní konvergence



# Způsob centrování brýlových čoček do blízka

- Kritický je směr bází zevně!!!
- Doporučuje se výškové centrování dle skutečných poloh středů otáčení očí
  - Optimální kvalita zobrazení

# Změna konvergence u myopa a hypermetropa při pohledu do blízka



# Konvergenční nárok číselně

Tabulka č. 5 Konverg. nárok ( $\rho D$ ) pro hodnotu vrchol. lámavosti korekce do dálky ( $D$ )

vzdálenost objektu (m)	0	-5	-10	-20
-0,4	15,2	13,3	11,8	9,7
-0,33	18,0	15,7	14,0	11,5
-0,25	23,3	20,4	18,2	14,9

( $PD_D = 65 \text{ mm}$  ;  $d = 15 \text{ mm}$ )

Tabulka č. 6 Konverg. nárok ( $\rho D$ ) pro hodnotu vrchol. lámavosti korekce do dálky ( $D$ )

vzdálenost objektu (m)	0	+5	+10	+20
-0,4	15,2	17,7	21,2	26,5
-0,33	18,0	21,0	25,2	31,4
-0,25	23,3	27,2	32,6	40,8

( $PD_D = 65 \text{ mm}$  ;  $d = 15 \text{ mm}$ )

# Horizontální centrace do blízka - shrnutí

- Dle PD do dálky:
  - Respektování poloh skutečných bodů otáčení očí
- Dle PD do blízka:
  - Bez změny konvergenčního účinku



# Vertikální centrace korekce na blízko

- Zejména tzv. poloviční brýle
- 2 způsoby centrování:
  - Za účelem odstranění skoku obrazu
  - Na střed očníce

# Odstranění skoku obrazu

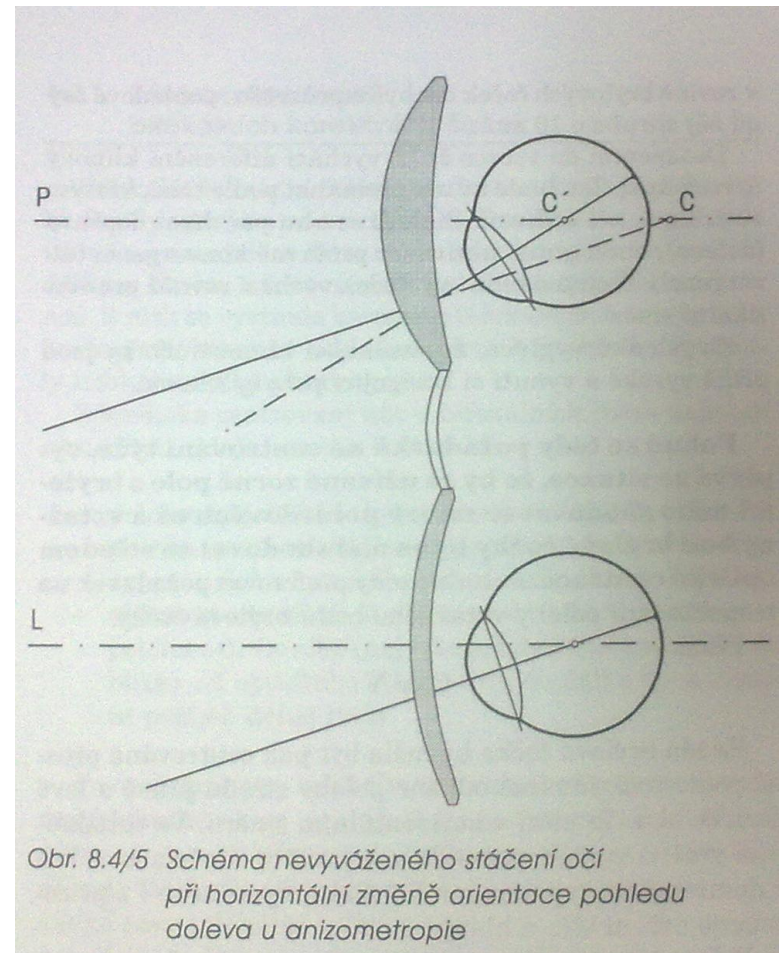
- Optický střed vložíme do horního ohraničení očníce
- Nevýhodou je nutnost čočky s větším průměrem
- Zvětšení okrajové tloušťky – estetika

# Centrování na střed vertikálně

- Přirozený estetický vzhled
- Čočky o menším průměru
- Menší středová tloušťka, nižší hmotnost
- Na okraji čočky dochází ke skoku obrazu
  - Velikost lze určit dle Prenticeho rovnice
- Asférické čočky by se neměly používat pro poloviční brýle (větší vrcholová vzdálenost)

# Centrování anizometropické korekce

- Dle upravené Prenticeho rovnice je možné vypočítat konvergenční diferenci pravého a levého oka
  - Delta prizma =  $x \cdot \Delta S'$
  - OD: +5D
  - OS: +2D
  - $x = 10\text{mm}$
  - Delta prizma = 3pD
- Centrace dle vztažného bodu oka

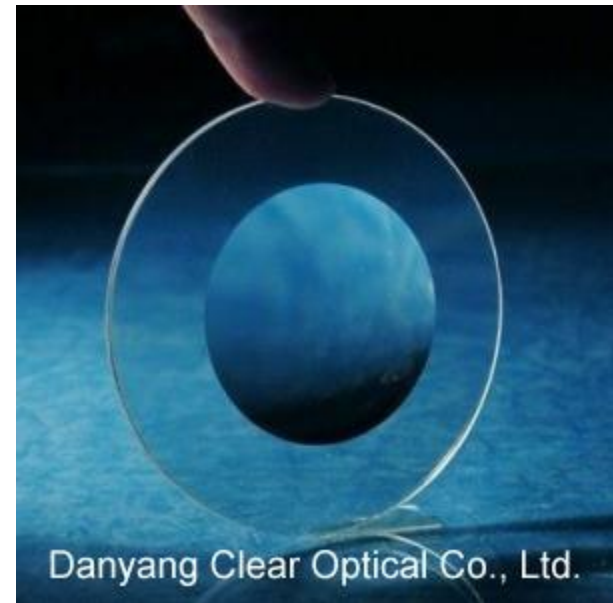


# Centrování čoček s vysokou disperzí

- Za čočky s vysokou disperzí považujeme čočky s hodnotou Abbeova čísla pod 30 až 40
- Čočky by měly být centrovány dle na zornici, jinak se dříve projeví barevný vjem
- Čočky s Abbeovým číslem 60 mají hranici kvalitního zorného pole  $14^\circ$  (tj. 7mm od optického středu)

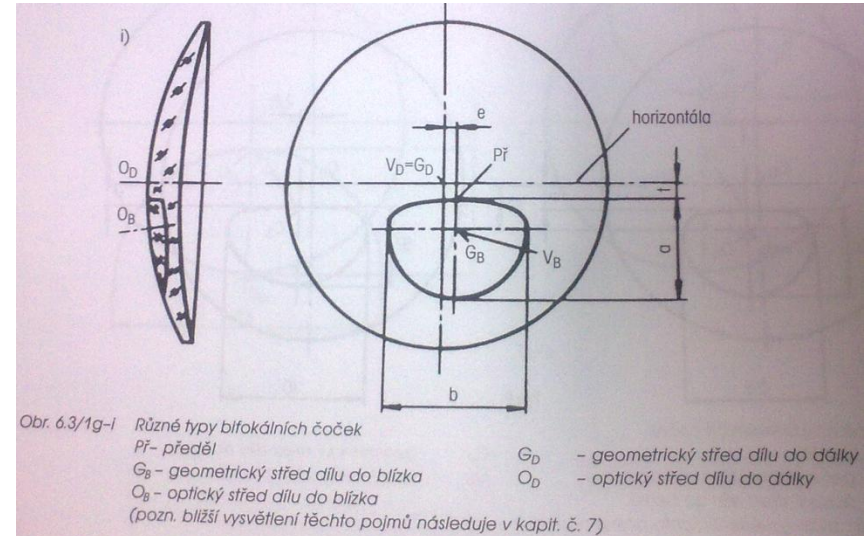
# Zásady centrování lentikulárních čoček

- Centrování dle vztažných bodů oka (na zornici)
  - Při přirozeném držení těla
- Při použití asférických čoček dle skutečných bodů otáčení oka



# Zásady centrování bifokálních čoček

- $O_d, b$ ...poloha optického středu dílu do dálky, blízka
- $G_d, b$ ...poloha geometrického středu dílu do dálky, blízka
- $e$ ...stranová (nasální) decentrace
- $b$ ...šířka segmentu
- $a$ ...výška segmentu



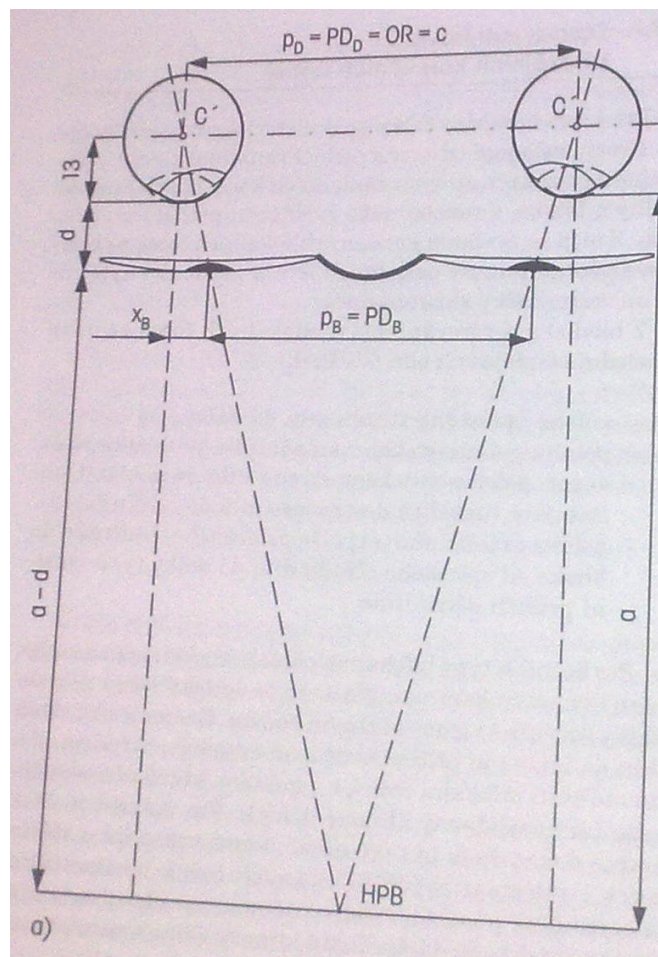
# Požadavky na centrování bifokálních čoček

- Oba oddíly by měly respektovat polohy skutečných středů otáčení očí
- Na předělu by měl být minimalizován klínový účinek
- Hygienicky-estetické požadavky na hladký přechod dílu do blízka



# Decentrace dílu do blízka

- Střed optického středu dílu do blízka je decentrován:
  - $P_b = [P_d (a-d)]/a+13$
  - $P_b = 64 (413-15)/413+13 = 59,8\text{mm} = 60\text{mm}$
  - $x = (64-60)/2 = 2\text{mm}$
- Většina výrobců decentruje optické středy do blízka o 2,5mm vůči optickým středům do dálky



# Umístění předělu do blízka

- Předěl je nutné umístit tak, aby při pohledu do dálky (blízka) byla celá oční pupila nad (pod) ním
- Kritičtější je umístění předělu výše, než hlouběji
- Asférické bifokální čočky umísťujeme před oko tak, aby respektovaly polohu skutečného bodu otáčení oka
- Obruba musí být anatomicky přizpůsobená již při centrování (inklinace, výška atd.)



# Decentrování dílu do blízka dle vrcholové lámavosti dílu do dálky

- S rostoucí vrcholovou lámavostí brýlové čočky do dálky roste i velikost decentrace dílu do blízka nad hodnotu 2,5mm

Tabulka č. 7 Decentrace dílu do blízka (mm) v závislosti na vrcholové lámavosti základní části pro korekci do dálky a přídavku do blízka (D)

S' (D)	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
+ 8	3,0	3,0	4,0	4,0	4,5
+ 10	3,0	4,0	4,0	4,0	5,0
+ 12	3,0	4,0	4,0	5,0	5,0
+ 14	3,5	4,0	5,0	5,0	5,0
+ 16	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0

# Výpočet skoku obrazu u bifokální čočky

$$J = h \times Z, \text{ kde}$$

$J$  - skok obrazu  $\left(\frac{\text{cm}}{\text{m}}\right)$

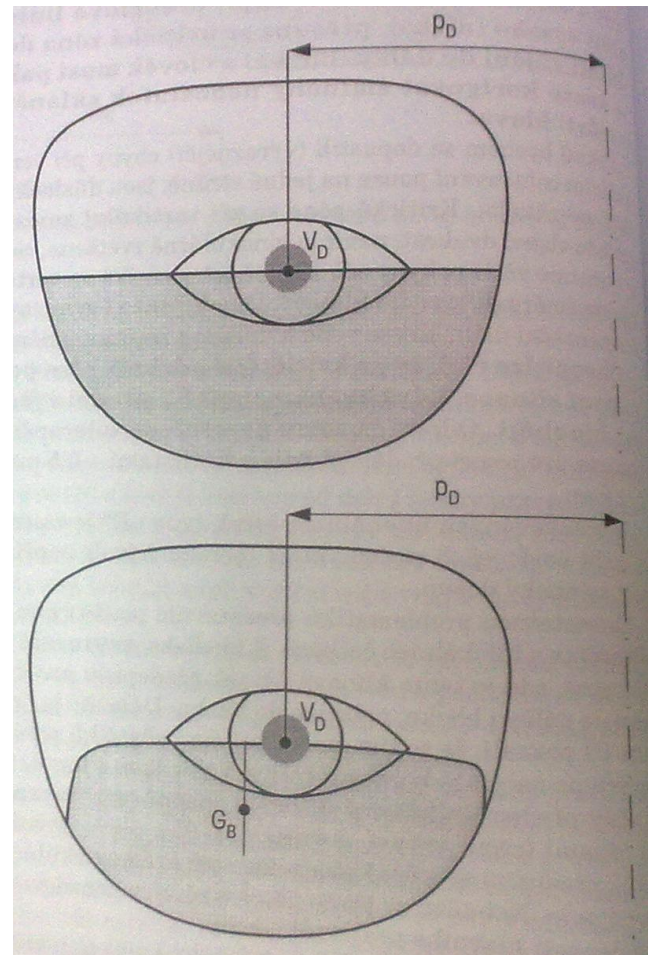
$h$  - vzdálenost optického středu přidavného dílu od dělicí linie (cm)

$Z$  - adice (D)



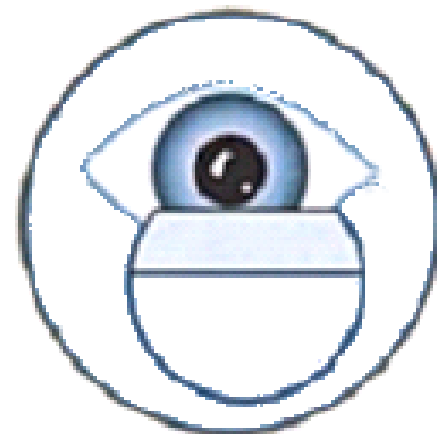
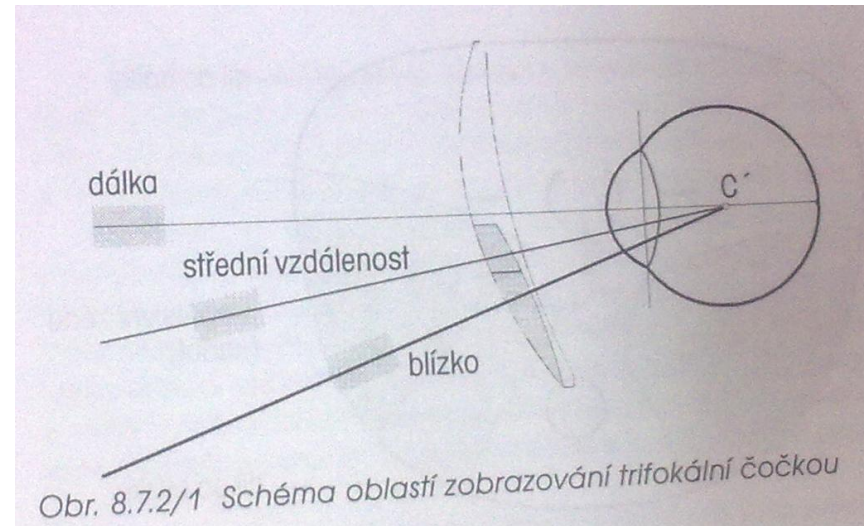
# Použití bifokálních čoček u akomodatívního strabismu

- Předěl do blízka centrujeme na střed zornice, abychom vyloučili nadměrnou akomodaci
- Používáme obvykle addici 2,5-3,0



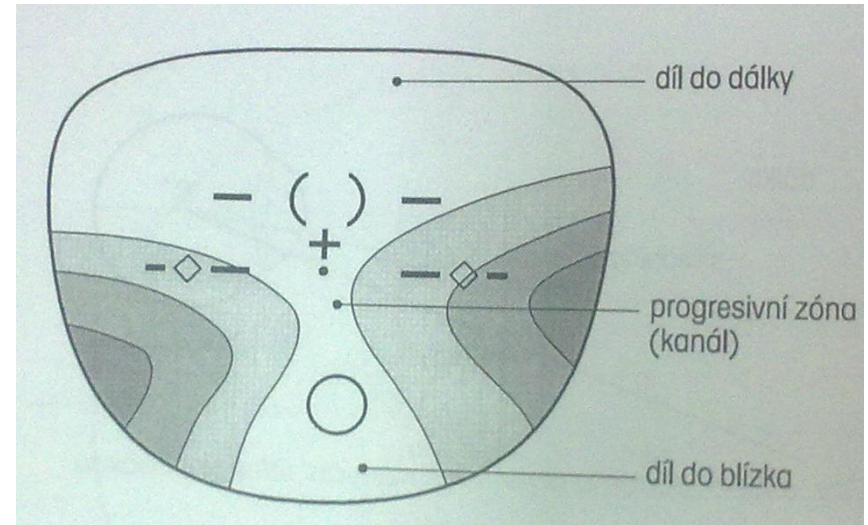
# Zásady centrování trifokálních čoček

- Vrcholová lámavost dílu na střední vzdálenost je  $\frac{1}{2}$  addice
- Střední díl by neměl při přirozeném pohledu do dálky zasahovat do vidění



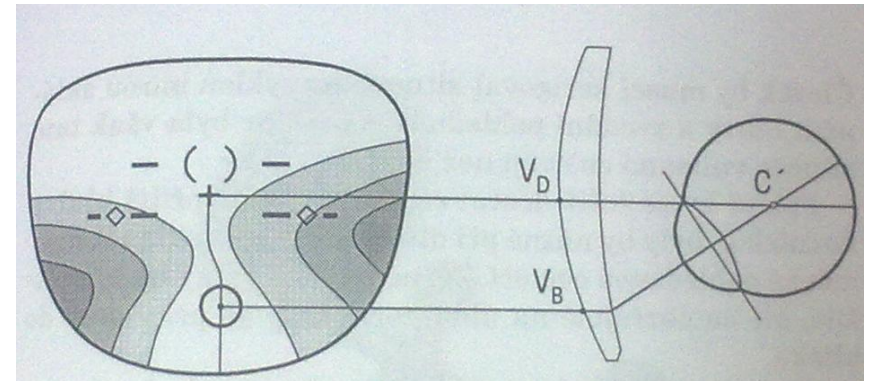
# Zásady centrování progresivních čoček

- Laserové gravury pro horizontální centraci (kosočtverec, kruh)
- Vztažný bod pro měření klínového účinku (Vp)
- Vztažný bod pro korekci do dálky (Vd)
- Centrovací křížek
- Vztažný bod pro korekci do blízka (Vb)



# Podmínky pro centrování progresivních brýlových čoček

- Délka progresivního kanálu dle typu progrese (22-16mm)
- Vhodná je inklinace kolem  $10^\circ$
- Zvětšením vzdálenosti  $d$  o 1mm se zmenší zorné pole o 7,5%





# Šířka progresivního kanálu

- Šířka progresivního kanálu je přímo úměrná jeho délce, astigmatismu plochy a nepřímo úměrná addici
- Při addici 1, 2, 3 je možné využít kanál široký 7; 3,5; 2,3mm

Minkwitzův zákon

Šířka progresivního kanálu

$$2x = L \cdot \frac{A_{\max}}{A_{\text{dd}}}$$

2x - šířka progresivního kanálu  
L - délka progresivního kanálu  
A<sub>max</sub> - astigmatismus plochy  
Add - Addice

# Decentrace vztažného bodu do blízka u progresivních čoček

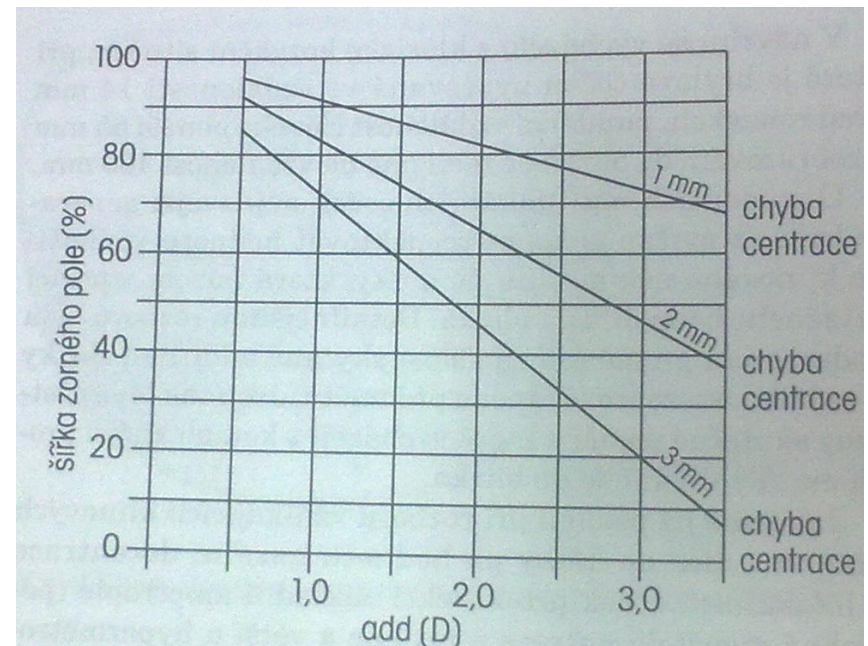
- Essilor Varilux Comfort
  - Při decentraci je respektována jen addice
  - Decentrace při addici 1, 2, 3 je 2,3; 2,5; 3,6mm
- Rodenstock Progressive-life
  - Při decentraci je respektována jen vrcholová lámavost čočky
  - Pro  $S' = -6$  až  $-15D$  je decentrace 2,1mm, pro  $S' = +6$  až  $-6D$  je decentrace 2,5mm a pro  $S' = +6,25$  až  $+10D$  je decentrace 3,1mm

Zeiss Gradal HS respektuje addici i vrcholovou lámavost

$S'_D$ (D)	do +3 D	nad 3,25 D
-10 až +1	2,5	3,0
+1,25 až +4	3,0	3,5
+4,25 až +6	3,5	4,0

# Chyba centrace progresivní čočky

- Při nepřesnosti centrování kolem 3mm u progresivní čočky s addicí 1,0 se zmenší zorné o 28%, u addice 3,0 je to již 85%

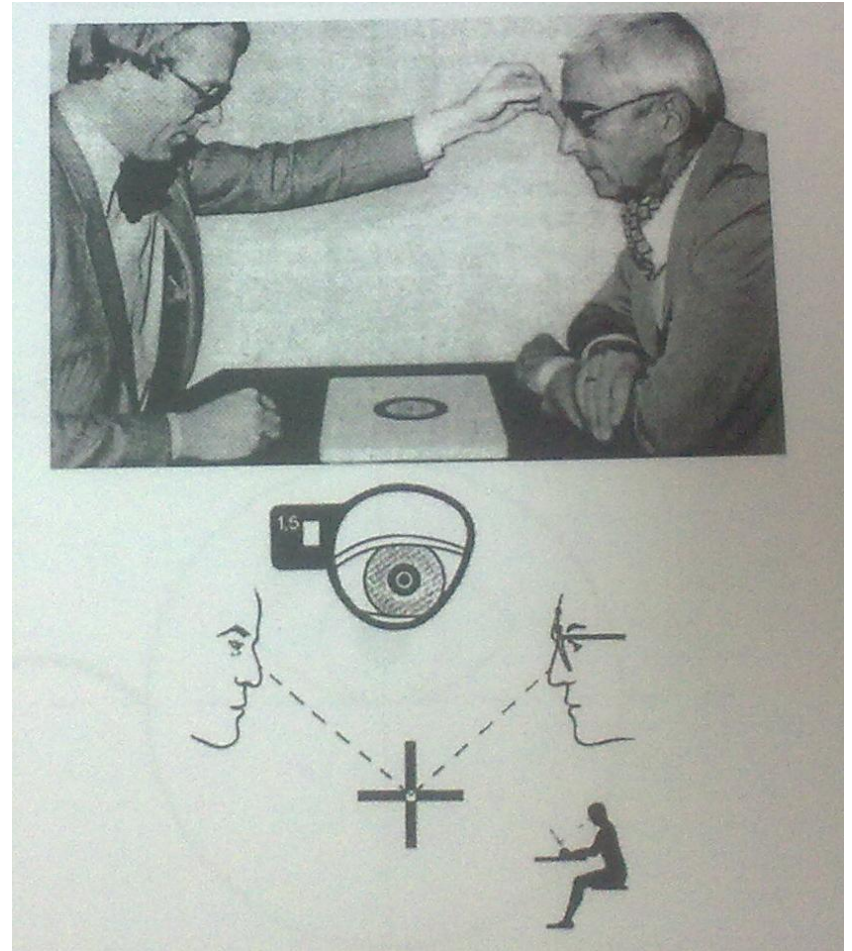


# Speciální případy centrování progresivních brýlových čoček

- Monokulus
  - Pokud pacient čte text v poloze před zdravým okem, objednáme čočku bez decentrace
- Prizmatická korekce
  - Centrovací kříž posouváme o 0,25mm na 1pD

# Kontrola dodržení parametrů centrace

- Fokometr
- Zrcadlová metoda



# Shrnutí

- Centrování klínových čoček + chyby centrování klínových čoček
- Centrování monofokálních čoček do blízka-konvergenční nárok
- Centrování čoček s vysokou disperzí, lentikulárních čoček
- Centrování bifokálních čoček
- Centrování progresivních čoček
- Kontrola centrace – fokometr, zrcadlová metoda

# 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