Övning 8

Ex. 32

En patient med anisometropi bär följande glasögonkorrektion:

OD (oculus dexter = höger öga): -1.75 D

OS (oculus sinister = vänster öga): -4.25 D

$V_d = 14$ mm från kornea.

Beräkna vinkelförstoringen (SM) för:

a) glasögonkorrektionen

b) kontaktlinskorrektionen

Lösning

OD: $F_G = -1.75$ D

OS: $F_G = -4.25$ D

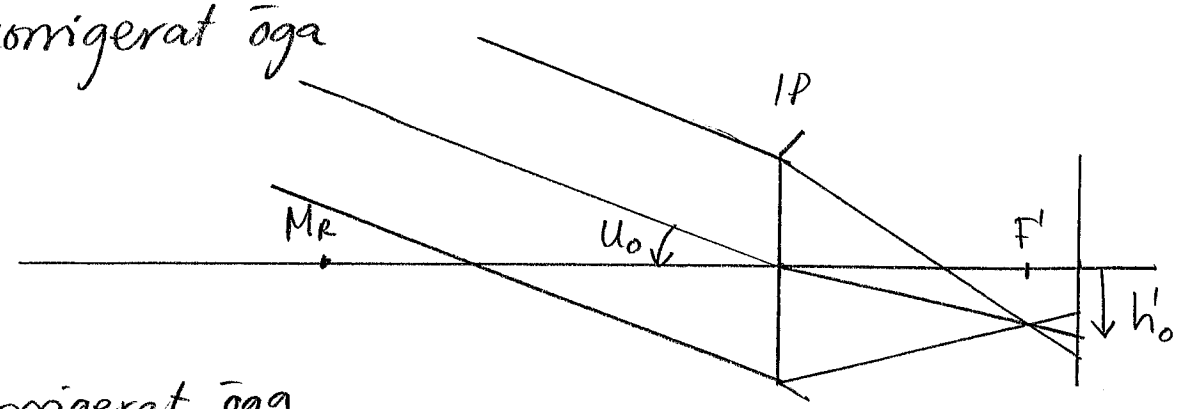
$V_d = 14$ mm

Söks: SM

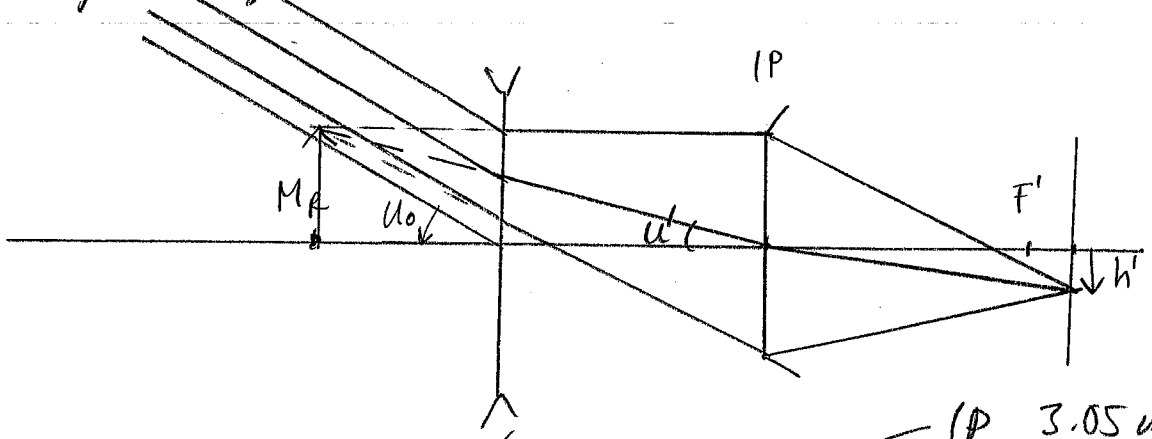
$$SM = \frac{h'}{h'_0} = \frac{\text{bildstorlek i korrigerat öga}}{\text{bildstorlek i okorrigerat öga}} =$$

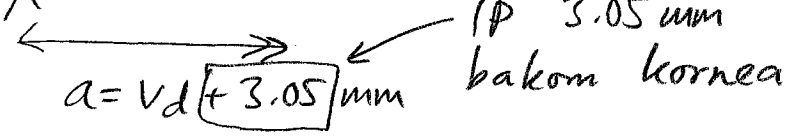
$$= \frac{u'}{u_0} = \frac{\text{synvinkel till mellanbild mätt från IP}}{\text{synvinkel till objekt mätt från IP}}$$

Okorrigerat öga



Korrigerat öga





$$SM = \frac{u'}{u_0} = \underbrace{\frac{1}{1 - aF_v'}}_{\text{Power factor}} \cdot \underbrace{\frac{1}{1 - \left(\frac{t}{n}\right)F_1}}_{\text{Shape factor}} = P \cdot S$$

Inget t angivet $\Rightarrow$ antag $t = 0 \Rightarrow S = 1$

$$SM = P = \frac{1}{1 - aF_v'}$$

F_v' är det som F_6:

a) $$SM(OD) = \frac{1}{1 - (0.014 + 0.00305) \cdot (-1.75)} \approx 0.971$$

$1 - 0.971 \approx 0.029 =$ <u>2.9% förminskning</u>

$$SM(OS) = \frac{1}{1 - (0.014 + 0.00305) \cdot (-4.25)} \approx 0.932$$

$1 - 0.932 \approx 0.068 =$ <u>6.8% förminskning</u>

b) Vi måste först beräkna styrka på linserna, detta fås genom att beräkna K_H:

$$k_H = \frac{1}{F_G} - Vd$$

OD:

$$k_H = \frac{1}{-1.75} - 0.014 = -0.5854\ m$$

$$K_H = -1.71\ D \quad (= F_{lins})$$

OS:

PSS:

$$K_H = -4.01\ D \quad (= F_{lins})$$

$$SM\,(OD) = P = \frac{1}{1 - 0.00305 \cdot (-1.71)} = 0.9948$$

$1 - 0.9948 \approx 0.005 =$ <u>0.5 % förminskning</u>

$$SM\,(OS) = \frac{1}{1 - 0.00305 \cdot (-4.01)} \approx 0.9879$$

$1 - 0.9879 \approx 0.012 =$ <u>1.2 % förminskning</u>

Ex. 64

Hur mycket måste ett öga korrigerat med +6.00 D glasöga på $v_d = 13$ mm vrida sig för att fixera ett avlägset objekt 6.3° (10 Δ) från glasögats optiska axel?

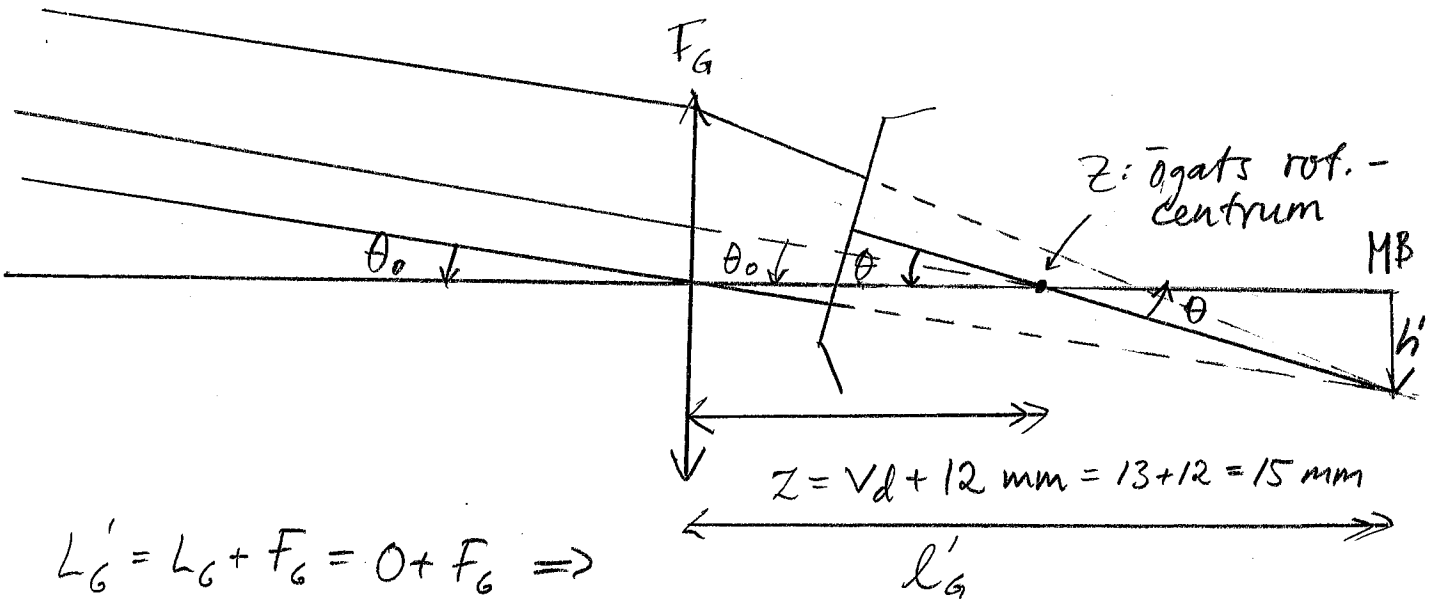
Lösning

$F_G = 6.00$ D

$v_d = 13$ mm

$\theta_0 = 6.3^\circ$ (10 Δ)

Söks: θ



$L'_G = L_G + F_G = 0 + F_G \Rightarrow$

$l'_G = f'_G = \frac{1}{6.00}$ m

$\tan\theta = \frac{h'}{-(l_G - Z)} = \frac{-f'_G \cdot \tan\theta_0}{-(l_G - Z)}$

$$\tan\theta = \frac{-\frac{1}{6.00}\cdot\tan(6.3°)}{-\left(\frac{1}{6.00}-(13+12)\cdot10^{-3}\right)} = 0.130$$

$$\theta = \tan^{-1}(0.130) = \underline{\underline{7.4°}}$$

Løsning i Δ:

ORF: Ocular rotation factor

$$\theta = \left\{\frac{Z-L_G}{Z-L_G-F_G}\right\} \therefore \theta_0 = \{L_G=0\} = \frac{Z}{Z-F_G} \quad \theta =$$

$$= \frac{\frac{1}{0.025}}{\frac{1}{0.025}-6.00}\times 10\ \Delta \approx \underline{\underline{12\ \Delta}}$$

$$ORF = \frac{40}{34} \approx \underline{1.18}$$

CV0

Exercise 13.1

A meniscus lens ($n = 1.523$) of power +4.00 D, centre thickness 3.8 mm and front surface power +10.50 D, is placed 16 mm from the entrance pupil of the subject's eye.

Find the spectacle magnification:

a) Ignoring lens form and thickness

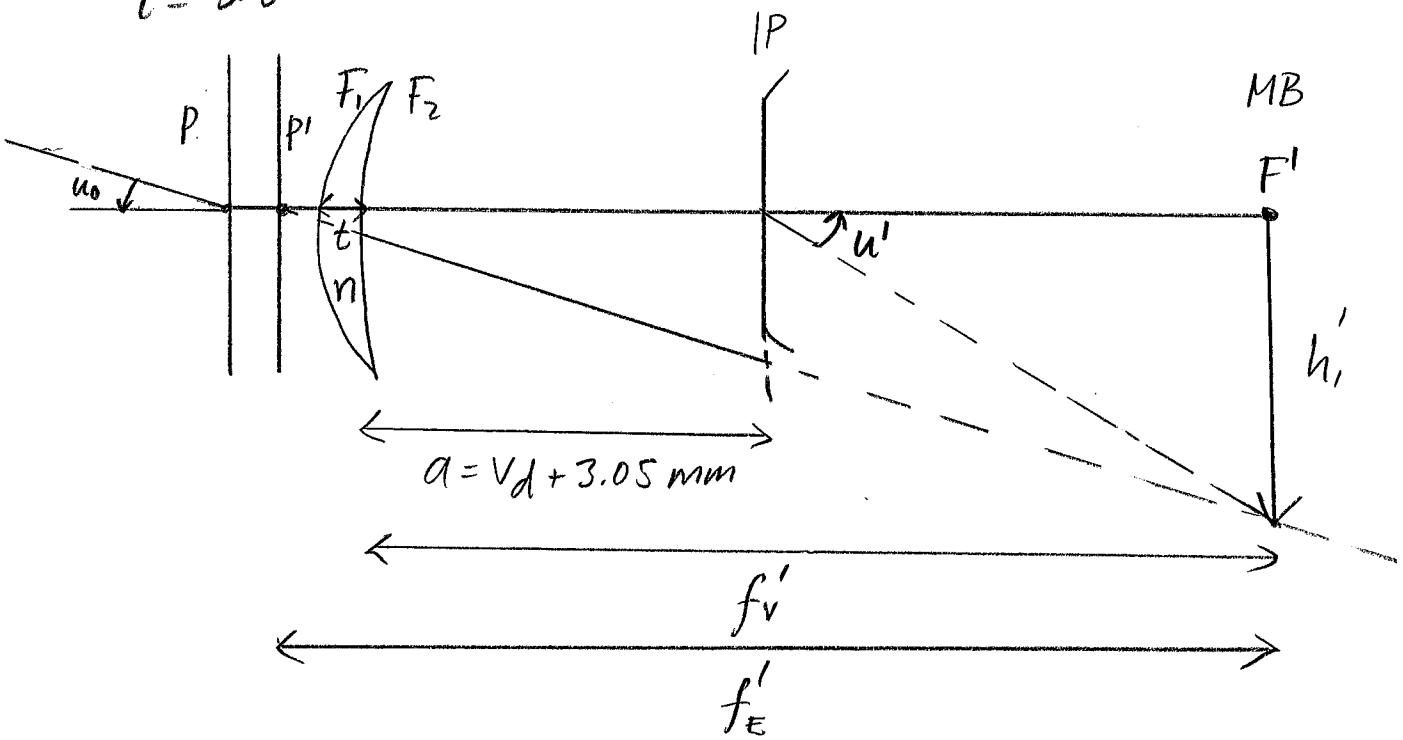
b) Taking these factors into account.

Lösning

$n = 1.523$ | $F_1 = 10.50$ D

$F_V' = 4.00$ D | $a = 16$ mm

$t = 3.8$ mm



a) $SM = \frac{u'}{u_0} = P \cdot S = \frac{1}{1 - a F_v'} \cdot \frac{1}{1 - \left(\frac{t}{u}\right) \cdot F_i}$

Försumma form $\Rightarrow S = 1$

$$SM = P \cdot 1 = \frac{1}{1 - a \cdot F_v'} = \frac{1}{1 - 0.016 \cdot 4.00} \approx \underline{\underline{1.068}}$$

b) $$SM = P \cdot S = 1.068 \cdot \frac{1}{1 - \frac{0.0038}{1.523} \cdot 10.50} \approx \underline{\underline{1.097}}$$

CVO

Exercise 7.8

An anisometrope has a spectacle plane correction of R: plano (afocal), L: +4.00 DS at 15 mm from the eye's principal point. Assuming thin lenses, calculate the demand on ocular accommodation for an object distance of -380 mm from the spectacle plane and the resultant inequality between the eyes.

Lösning

R: 0 D

L: +4.00 DS

$V_d = 15$ mm

$l_G = -380$ mm

Söks: $A_{öga}$

Måste betrakta både höger och vänster öga!

R: Emmetropt öga $\Rightarrow R_H = 0$

$$A(R) = R_H - L_{\bar{o}} = 0 - L_{\bar{o}} = -L_{\bar{o}}$$

$$L_{\bar{o}} = \frac{1}{l_{\bar{o}}} = \frac{1}{l_G - V_d} = \frac{1}{-0.38 - 0.015} = \frac{1}{-0.395}\,D \approx$$

$$\approx -2.53\,D$$

$$A = -L_{\bar{o}} = -(-2.53\,D) = \underline{\underline{2.53\,D}}$$

L: Hyperopt öga:

$F_G = +4.00\,D \Rightarrow f_G = 0.25\,m$

$l_H = 0.25 - 0.015\,m = 0.235\,m$

$R_H \approx 4.255$

Öga ser bilden av objektet (MB) $\Rightarrow$ MB fås genom att avbilda objekt i glasöga $\Rightarrow$

$$L'_G = L_G + F_G = \frac{1}{-0.38} + 4 = 1.368\,D$$

$$l'_G = 0.7308\,m$$

$$l_{\bar{o}} = l'_G - V_d = 0.7308 - 0.015\,m = 0.7158\,m$$

$$L_{\bar{o}} = 1.397\,D$$

$$A(L) = R_H - L_{\bar{o}} = 4.255 - 1.397\,D \approx \underline{\underline{2.86\,D}}$$

Situationen för höger resp. vänster öga:

Höger