

Exempelsamling i Ögats optik

1.

Ett reducerat öga har $n' = 1.336$, $F = 62$ och längden $26,2$ mm. Vilken av följande linser fungerar bäst för a) avståndsseende och b) närarbete ($0,5$ m)? (Antag att linsen sitter mycket nära ögat, dvs $v_d = 0$)
(i) $+2$ D (ii) -9 D (iii) -11 D.

2.

En emmetrop, presbyop person med närpunkten på avståndet $-0,5$ m tar på sig ett par glasögon med styrkan $+2$ D. Var ligger hans när- och fjärrpunkt med glasögonen på? (Du kan bortse ifrån v_d)

3.

En närsynt person med fjärrpunkten på 20 cm avstånd utan glasögon tar på sig ett par datorglasögon med styrkan -4 D. Var ligger hans fjärrpunkt med glasögonen på? (Du kan bortse ifrån v_d)

4.

En hyperop person har fjärrpunkten på avståndet $+0,5$ m och närpunkten på oändligt avstånd utan glasögon. Var ligger hans när- och fjärrpunkt om han tar på sig ett par läsglasögon med styrkan $+4$ D? (Du kan bortse ifrån v_d)

5.

En ung, myop optikerstudent har närpunkten på avståndet -10 cm när hon har sina -10 D glasögon PÅ SIG. Var ligger hennes närpunkt UTAN glasögon? (Du får bortse ifrån v_d)

6.

En person har fjärrpunkten på avståndet -1 m när han har ett par terminalglasögon med styrkan -1 D på sig. Vilket brytningsfel har personen? (Du kan bortse från toppunktsavståndet)

7.

En torisk lins har $F_{90} = 4$ D, $F_{180} = 5$ D. a) På $-0,5$ m avstånd placeras en horisontell linje. Hur ser bilden av den linjen ut och var hamnar bilden? b) På $-0,5$ m avstånd placeras en vertikal linje. Hur ser bilden av den linjen ut, och var hamnar bilden? c) Hur skulle den linsen beskrivas med ett recept?

8.

Klassificera astigmatismen, rita figur med när- och fjärrpunkternas position, beräkna glasögats styrka (försumma v_d), samt beräkna närpunktens läge efter korrektion i följande fall:

a) $K' = 60$ D, $F_{90} = 63$ D, $F_{180} = 61$ D, $A = 4$ D.

b) $K' = 60$ D, $F_{90} = 58$ D, $F_{180} = 56$ D, $A = 6$ D.

c) $K' = 60$ D, $F_{100} = 59$ D, $F_{10} = 62$ D, $A = 5$ D.

d) $K' = 55$ D, $F_{85} = 55$ D, $F_{175} = 60$ D, $A = 5$ D.

e) $K' = 63$ D, $F_{120} = 60$ D, $F_{30} = 63$ D, $A = 3$ D.

9.

Vilka av personerna i Uppg. 8 kan ackommodera så att minsta spridningscirkeln hamnar på näthinnan för ett avlägset objekt?

10.

En okorrigerad myop person har fjärrpunkten på avståndet 25 cm. Hur mycket måste han ackommodera för att se ett objekt på avståndet 10 cm?

11.

Antag ett öga med $K_G = -10$ D (vid $v_d = 16$ mm). Hur mycket måste ögat ackommodera för att se ett avlägset objekt skarpt om ett glasöga med styrkan -10 D placeras 12 mm från ögat?

12.

Antag $K_H = -8$ D. Bestäm hur mycket mer det glasögonkorrigerade ametropa ögat måste ackommodera jämfört med ett emmetropt öga uttryckt som kvoten A/A_{em} . Objektet befinner sig på 25 cm avstånd från glasögat, låt v_d vara 15 mm.

13.

Vilken effektiv addition (i det ursprungliga glasögonplanet) får man om man flyttar glasögat 10 mm längre ifrån ögat i följande fall: $F_G = -15$ D, -10 D, -5 D, $+5$ D, $+10$ D, $+15$ D. Objektet är avlägset, betrakta linserna som tunna.

14.

Vilken effektiv addition (i det ursprungliga glasögonplanet) får man om man flyttar glasögat 10 mm längre ifrån ögat i följande fall: $F_G = -12$ D, -8 D, -4 D, $+4$ D, $+8$ D, $+12$ D. Objektet befinner sig på avstånd 40 cm från glasögats ursprungliga position, linserna kan betraktas som tunna. (jämför med Fig. 7.15).

15.

Jämför bildstorleken på näthinnan för ett avlägset objekt i två olika emmetropa ögon, det ena med styrkan 60 D och det andra med styrkan 63 D. Vilket öga ger störst bild och hur många procent större blir bilden?

16.

Ett myopt öga med brytningsfelet -10 D har styrkan 65 D (blandning av system- och byggnadsmyopi). Ögat korrigeras med en kontaktlins med styrkan -10 D. Blir bildstorleken i detta öga större eller mindre jämfört med ett normalt modellöga?

17.

Förklara varför bildstorleken på näthinnan för ett avlägset objekt är ungefär lika i (1) ett närsynt öga med styrkan 60 D korrigerat med ett glasöga med styrkan -5 D och (2) ett närsynt öga med styrkan 65 D korrigerat med en kontaktlins med styrkan -5 D.

18.

Vilken medelsfär, M , får man om man sätter ihop två korscyllindrar?

19.

Under en bestämning av axelläget med hjälp av korscyllinder ligger följande provglas i bågen: $-3,00/-1,50 \times 160$. En $0,25$ D korscyllinder placeras med sin minusaxel i omväxlande 115° och 25° för subjektiv bedömning. Vilka två korrekationer motsvarar provglasen tillsammans med korscyllindern i de två lägena? Hur stor blir vridningen av axelläget med $0,5$ D korscyllinder?

20.

Justera den (front-toriska) stabila kontaktlinsens styrka i följande fall:

- a) Kontaktlins ($-5,00/-2,00 \times 30$), överrefraktion ($+1,00/-1,00$ D $\times 180$).
- b) Kontaktlins ($-3,00/-1,00 \times 70$) överrefraktion (Plan/ $-1,00 \times 120$).
- c) Kontaktlins ($+2,50/-1,50 \times 90$) överrefraktion ($+0,50/-0,25 \times 50$).

(Uppgiften förutsätter att kontaktlinsen inte vrider sig på ögat).

21.

Ett öga med huvudpunktsrefraktionen $-2,50/-1,50 \times 10$ tillpassas med en mjuk endagslins för astigmatism med styrkan $-2,50/-1,50 \times 180$. Vad blir det kvarstående brytningsfelet? Hur stor sfärisk defokus motsvarar det?

22.

Vid ett examensarbete deltog tre försökspersoner med följande refraktionsvärden: ($-4,75/-0,75 \times 92$) ($-3,25/-0,25 \times 136$) och ($-0,5/-1,25 \times 105$). Beräkna medelvärdet av refraktionsfelet.

23.

Beräkna F_{tot} , huvudplanens läge, samt RSM för fallet att ett öga med $F_{\text{ö}}=60$ D och $K=+10$ D korrigeras med (a) $vd=0$, (b) $vd=16,7$ mm.

24.

Beräkna F_{tot} , huvudplanens läge, samt RSM för fallet att ett öga med $F_{\text{ö}}=60$ D och $K=-10$ D korrigeras med (a) $vd=0$, (b) $vd=16,7$ mm.

25.

Beräkna F_{tot} , huvudplanens läge, samt RSM för fallet att ett öga med $F_{\text{ö}}=50$ D och $K=+10$ D korrigeras med (a) $vd=0$, (b) $vd=20,0$ mm.

26.

Beräkna F_{tot} , huvudplanens läge, samt RSM för fallet att ett öga med $F_{\text{ö}}=70$ D och $K=-10$ D korrigeras med (a) $vd=0$, (b) $vd=14,3$ mm.

27.

Diskutera resultaten i uppgift 23-26.

28.

Med en stabil provlins ($n=1,49$, $BOZR = 7,65$ mm, $BVP = -3,75$ D) på höger öga utföres en överrefraktion. Resultatet blir $-4,50$ D på $vd = 16$ mm (från kornea). Provlinsen anses vara för kupig och en lins med $BOZR = 7,70$ mm skall beställas. Vilken styrka skall beställas?

29.

En monokulär afak med glasrefraktion Höger $+13,50$ D och Vänster $-2,75$ D på $vd=11$ mm (från kornea), skall korrigeras med K-linser på båda ögonen.

a) Beräkna glasögonkorrektionens vinkelförstoring (SM) för båda ögonen.

b) Beräkna kontaktlinsskorrektionens vinkelförstoring (SM) för båda ögonen.

(Formfaktorn försummas i båda fallen).

c) Varför ger vinkelförstoringen inte en korrekt bild av bildstorleksskillnaden mellan ögonen i detta fall?

30.

Beräkna vinkelförstoringen (SM) med hänsyn tagen till formfaktorn för en stabil K-lins med $FOZR=7,80$ mm, $BVP=-3,25$ D, $t=0,2$ mm och $n=1,49$.

31.

Med en stabil provlins ($n=1,49$, $BOZR=7,60$ mm, $BVP=-3,50$ D) utföres en överrefraktion på $vd=13$ mm (från kornea). Resultatet blir $-4,75$ D. En stabil K-Lins med $BOZR=7,55$ mm skall beställas. Vilken styrka skall beställas?

32.

En patient med anisometri bär följande glasögonkorrektion: OD $-1,75$ D, OS $-4,25$ D ($vd=14$ mm, från kornea). Beräkna vinkelförstoringen (SM) för:

a) glasögonkorrektionen

b) kontaktlinsskorrektionen.

33.

En stabil K-lins har $FOZR=7,30$ mm, $BOZR=8,00$ mm och $t=0,4$ mm ($n=1,49$).

a) Beräkna BVP

b) K-linsen modifieras till $t=0,3$ mm. Vad blir BVP? Hur mycket har BVP förändrats?

34.

Vid utprovning av stabila K-linser fås en överrefraktion på HÖ av $-4,00$ D, $vd=14$ mm (från kornea). Provlinsen har $BOZR=7,60$ mm och $BVP=-3,00$ D. Linsen sitter något kupigt och en lins med $BOZR=7,70$ mm skall beställas. Vilken styrka skall beställas? (K-linsens $n=1,49$).

35.

Beräkna vinkelförstoringen (SM) med hänsyn tagen till formfaktorn för följande kontaktlins: FOZR=6,85 mm, BVP=+13,00 D, $t=0,45$ mm och $n=1,49$.

36.

Ett öga med refraktionen $+3.75/-2.25 \times 150$ och keratometervärdena 46.50 @ 150/48.00 @ 060. Korrigeras med en sfärisk stabil K-lins. Hur stor blir restastigmatismen?

37.

Beräkna vilket visus (decimal visual acuity) som 0,3 logMAR motsvarar.

38.

Bilförare förutsätts kunna läsa registreringsskyltar (bokstavshöjd på ca 7,8 cm) på 20 m:s håll. Vilken synskärpa motsvarar detta? (Svara i MAR, visus (decimal visual acuity), Snellen kvot och logMAR.)

39.

Bokstäver och siffror på svenska vägs skyltar har en strecktjocklek på ca 5 cm. På vilket avstånd kan en person med bästa korrigerade visus av 0,8 läsa en sådan skylt?

40.

Vilket visus har din patient om han/hon precis kan läsa 0,25-raden på en syntavla (gjord för 6 m:s testavstånd) på ett avstånd av 3 m?

41.

Förklara utseendet på figur 3.6 i CVO! Vilket ungefärligt högsta visus kan en person ha och ungefär vid vilken pupillstorlek sker detta?

42.

Hur täta hög-kontrast ränder kan du upplösa om du har visus a) 1,3, b) 1,0 och c) 0,7?

43.

Ungefär vilket låg-kontrast (5 %) visus har en person med kontrastkänslighetskurva enligt fig. 3.26 i CVO?

44.

Skulle en person med kontrastkänslighetskurva enligt fig. 3.26 i CVO kunna läsa en 5 cm hög bokstav på 30 cm:s håll i a) hög kontrast (100 %), b) 5 % kontrast, c) 1 % kontrast?

45.

Skissa kontrastkänslighetskurvan för en ung, frisk, person som utan glasögon har ett hög-kontrast visus på 0,6 och som i låg-kontrast (5 %) precis kan läsa 0,15-raden på syntavlan.

46.

Förklara varför kontrastkänslighetskurvan avtar för höga spatial frekvenser.

47.

Visa att ekvation 4.16 i CVO även gäller för ett närsynt öga (så när som att det blir omvänt tecken) genom göra en strålkonstruktion liknande den i figur 4.13.

48.

Vad är den största diametern man kan ha på ett stenopaeic hål för att fortfarande få en diffraktionsbegränsad bild på näthinnan i ett öga som är -2 D myopt och tittar på ett avlägset objekt?

49.

Beräkna "blur-kvoten" för en bokstav på 1.0-raden på en syntavla med testavstånd 6 m för ett -1 D närsynt öga med 3 mm:s pupillstorlek. Kommer kvoten att öka eller minska om syntavlan flyttas 1 m närmre ögat?

50.

Ett öga är astigmatiskt med synfelet $+4 D -2 D \times 180^\circ$, en längd på 60 D, och en pupillstorlek på 4 mm. a) Skissa hur bilden på näthinnan ser ut för ett avlägset punktojekt för det oackommoderade ögat. b) Låt ögat ackommodera till minsta-spridnings-cirkeln för det avlägsna objektet, hur ser näthinne-bilden ut nu? c) Hur mycket måste ögat ackommodera för att se avlägsna horisontella linjerna skarpt?

51.

Ge en optisk förklaring till varför de flesta ser bättre när pupilldiametern minskar från 6 till 5 mm men inte när den minskar från 2 till 1 mm.

52.

Ordna följande optiska fel i den ordning som de normalt påverkar synskärpan (börja med det som ger störst suddighet): Diffraction, Astigmatism, Koma.

53.

Vilken information saknas i detta recept? $-2 D -0.5 D \times 140^\circ, Z_4^0 = -0.15 \mu\text{m}$.

54.

Vilken av ögats aberrationer ändras normalt mest genom livet? Varför ändras det?

55.

Ge en möjlig optisk förklaring till varför en person med normal syn (normal visus och kontrastkänslighet) ändå klagar över dåligt mörkerseende.

56.

Vad är det värsta för bildkvalitén på näthinnan: $\text{RMS} = 0,2 \mu\text{m}$ vid 3 mm pupill eller $\text{RMS} = 0,25 \mu\text{m}$ vid 5 mm pupill? (RMS=root mean square error of wavefront)

57.

Vad skulle du säga till en kund som försöker välja mellan en vanlig kontaktlins och en kontaktlins med negativ sfärisk aberration?

58.

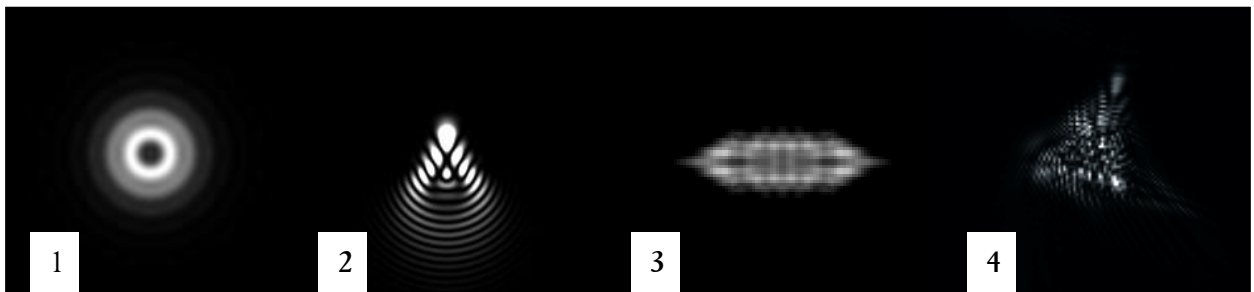
Diskutera för- och nackdelar med att ha positiv sfärisk aberration i en IOL (intraokulär lins).

59.

Efter en gråstarr-operation upptäcker man att ögats koma har ökat kraftigt. Vad kan ha hänt?

60.

Vilken av följande PSFer beskriver a) astigmatism och b) koma?



61.

Varför är det viktigt att centrera linsen rätt i glasögonbågen?

62.

Skissera kontrastkänslighetskurvan för ett öga med gråstarr och jämför med ett friskt öga.

63.

Förklara varför färgade glasönglas kan öka den upplevda kontrasten i ett öga med mycket spridning.

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 $6,3^\circ$ (10Δ) från glasögats optiska axel?

65.

Hur mycket måste ett myopt öga, korrigerat med ett $-4,25$ D glasöga på $v_d=16$ mm, vrida sig för att fixera ett objekt på 50 cm avstånd från glasögat som ligger 10 cm från glasögats optiska axel? Hur mycket måste ett emmetropt öga utan glasöga vrida sig i samma situation?

66.

Vilken glasögonstyrka på $v_d=14$ mm behöver en person som har en kontaktlinskorrektion på -6 D?

67.

Vilken glasögonstyrka på $v_d=14$ mm behöver en person som har en kontaktlinskorrektion på $+6$ D?

68.

Vilken kontaktlinstyrka behöver en person som har en glasögonkorrektion på -4 D på $v_d=14$ mm?

69.

Vilken kontaktlinstyrka behöver en person som har en glasögonkorrektion på $+4$ D på $v_d=14$ mm?

70.

Hur måste glasögonstyrkan ändras om man byter från $-7,50$ D på $v_d=12$ mm till $v_d=16$ mm?

71.

Farmor har glasögon med avståndskorrekturen $+7,25$ D på $v_d = 12$ mm. Men när hon låter glasögonen glida 10 mm längre ner på näsan upptäcker hon att hon inte längre ser skarpt på avstånd. På vilket avstånd ser farmor nu skarpt? Vad kallas detta fenomen?

72.

En $+6,25$ D hyperop, som kan ackommodera 8 D, tittar på ett objekt 33 cm framför ögat. Kommer hen att kunna se objektet skarpt a) utan någon korrektion, b) med sina glasögon gjorda för avståndsseende placerade på $v_d = 12$ mm?