

# Tentamen i Ögats optik (1OP017)

Fredag 12 januari 2018

Tillåtna hjälpmedel: Kursböckerna *Optics* och *Clinical Visual Optics* samt miniräknare och kursens formelsamling. Svar utan motivering ger inga poäng. I den mån nödvändiga uppgifter saknas i problemformuleringen skall rimliga värden antas. Rita figurer! Varje tal kan ge maximalt 1,0 poäng. För Godkänt krävs minst 4,8 poäng på del A. För Väl godkänt krävs minst 4,8 poäng på del A samt minst 2,0 poäng på del B. Var noga med att bedöma rimligheten i dina svar. *Du som blev godkänd på kontrollskrivningen 18 december 2017 får automatiskt 1,0 på första uppgiften (markera som "Bonus" på tentaomslaget).*

## Del A

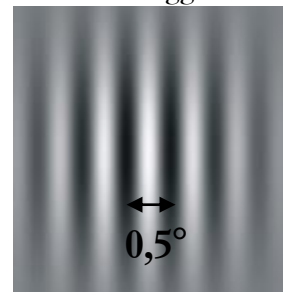
1. Din patient ser bra med avståndskorrektionen  $-8,50\text{ D}/-1,00\text{ D} \times 125$  på  $v_d = 18\text{ mm}$ , men ska nu byta till ett par bågar med  $v_d = 12\text{ mm}$ . Vilken styrka ska de nya glasögonen ha? Rita figur med  $M_R$  utsatt! (Teckenfel i uträkningen ger noll poäng.)

2. Din patient prövar stabila sfäriska prov-kontaktlinser (BOZR=7,70 mm, BVP=+1,00 D). Överrefractionen ger  $-1,50\text{ D}$  cylinder på  $v_d = 16\text{ mm}$  (utan den ser hen bara avlägsna liggande linjer skarpt). Dessutom passar BOZR=7,80 mm bättre. Vilka stabila kontaktlinser ska beställas?

3. Programvaran till din autorefraktor har kraschat, men det är fortfarande möjligt att få ut rådata för den infraröda strålen (800 nm). Två repetitioner på samma öga ger då:  $+2,50\text{ D}/-1,00\text{ D} \times 95$  och  $+2,00\text{ D}/-0,750\text{ D} \times 120$ . Vilken refraktion borde autorefraktorn ha räknat fram utifrån detta? När den fungerar, medelvärdesbildar denna autorefraktor repetitionerna och räknar om från infrarött till mitten av det synliga spektrumet enligt figur 15.6 på nästa sida.

4. En person har huvudpunktsrefraktionerna  $-3,00\text{ D}/-0,50\text{ D} \times 180$ , men använder ett par gamla sfäriska glasögon:  $-4,00\text{ D}$  på  $v_d = 14\text{ mm}$ . Hur mycket måste hen ackommodera för att se liggande linjer skarpt på en stråltavla på avståndet 1 m framför glasögat?

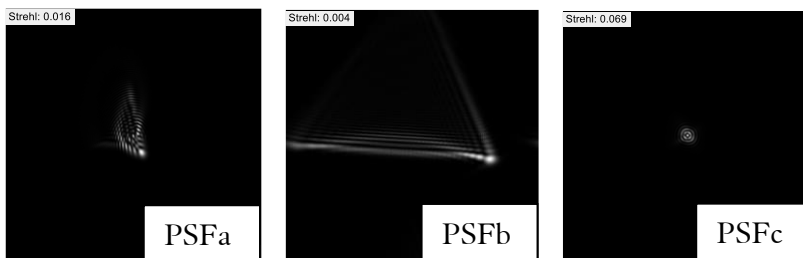
5. Rita hur kontrastkänslighetskurvan skulle kunna se ut för en person som har ett decimal visus på 1,1 (i hög kontrast) och som kan se ränderna här brevid i som lägst 0,8 % kontrast.



6. Förklara vad effektiv addition innebär! Beräkna även hur stor den blir när ett par  $+9,00\text{ D}$  glasögon ( $t=6\text{ mm}$ ,  $n=1,523$ ,  $r_1=52,3\text{ mm}$ ) förskjuts nedåt på näsan från 14 mm i toppunktavstånd till 24 mm vid avlägset objekt.

7. Hur förändras bildstorleken på näthinnan när glasögonen i uppgift 6 ovan förskjuts?

8. Här brevid visas resultaten från tre olika vågfrontsmätningar (WF1-WF3), alla med pupilldiametern 6 mm, samt tre punktspridningsfunktioner (PSFa-PSFc). Vilken vågfrontsmätning hör ihop med vilken PSF? Motivera ditt svar!



	Zernike coeff in $\mu\text{m}$		
	WF1	WF2	WF3
$c_2^{-2}$	+0.020	+0.020	+0.020
$c_2^0$	-0.800	-0.010	-0.010
$c_2^2$	-2.500	+0.008	+0.008
$c_3^{-3}$	+0.177	+0.177	+0.008
$c_3^{-1}$	-0.475	-0.475	-0.012
$c_3^1$	+0.218	+0.218	+0.023
$c_3^3$	-0.007	-0.007	-0.007
$c_4^{-4}$	+0.015	+0.015	+0.015
$c_4^{-2}$	-0.024	-0.024	-0.024
$c_4^0$	+0.148	+0.148	+0.148
$c_4^2$	+0.006	+0.006	+0.006
$c_4^4$	-0.013	-0.013	-0.013

VÄND FÖR DEL B

## Del B

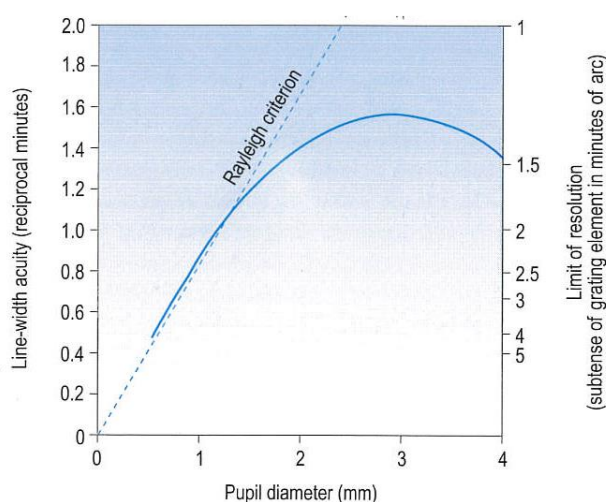
9. Nattmyopi hör man talas om ibland, men aldrig ”natthyperopi”. Vad skulle ”natthyperopi” kunna vara och vad skulle kunna orsaka det? Varför är det inte ett problem?

10. Glasögonförstoringen kan vara skiljd från 1 även för linser med 0 D i bakre snittstyrka. Hur är det möjligt? Ge ett exempel på ett 0 D glas som ger en glasögonförstoring på 2%.

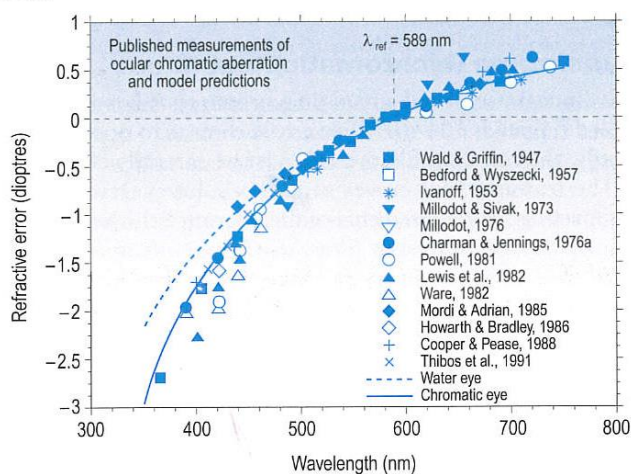
11. Personen i uppgift 4 har ackommodationsamplituden +4 D. Vilka av följande objekt kommer personen att kunna se skarpt när hen har de gamla sfäriska glasögonen på sig?:

- a) Avlägsna liggande linjer
- b) Avlägsna stående linjer
- c) Liggande linjer 25 cm framför glasögat
- d) Stående linjer 25 cm framför glasögat
- e) Liggande linjer 18 cm framför glasögat
- f) Stående linjer 18 cm framför glasögat

12. Förklara vad det är som visas i figur 3.6 här nedan. Vad beskriver den streckade respektive den heldragna kurvan och varför skiljer de sig åt mot höger i grafen?



**Figure 3.6** Resolution of Foucault grating as a function of pupil size.



**Figure 15.6** Published measurements of ocular longitudinal chromatic aberration together with model predictions. After Thibos et al. (1991) with permission of the Optical Society of America.