

Lösningsförslag till tentamen i fysik för Media och (F+CL)_{äldre} 090309

A1

Förstoringen är 240 ggr, bilden ska vara reell dvs $f = 2,1$ mm.

A2

$$\frac{1,22\lambda f}{D} = 0,9 \mu\text{m} \Rightarrow \frac{f}{D} = f\text{-number} = \frac{0,9 \mu\text{m}}{1,22\lambda} = 1,3$$

Det blir knappas ngt problem. Väljer man ngt annat kriterium än en halv pixel är det ok, men ska motiveras. Valet måste vara mindre än en hel pixel för full poäng.

A3 Media

$$\text{Min uppnås då } w_0 = \sqrt{\frac{\lambda L}{\pi}} = \sqrt{\frac{650 \text{ nm} \cdot 1 \text{ m}}{\pi}} = 0,45 \text{ mm}$$

A3 CL/F

3,1 mm

A4

Separata ljuskällor är alltid inkoherenta. Nej det kan det inte.

A5

$$I_{1m} = 0,4 \mu\text{W/m}^2 \Rightarrow I_{\text{membran}} = \frac{4\pi^2}{10 \text{ mm}^2} I_{1m} = 0,5 \text{ W/m}^2$$

$$I = \frac{v_{\text{max}}^2 \rho c}{2} \Rightarrow v_{\text{max}} = \sqrt{\frac{2I_{\text{mem}}}{\rho c}} = 0,05 \text{ m/s}$$

B1

Den ena lösningen beskriver en stråle som har nästan rätt storlek från början och bibehåller den fram till målet och en bra bit därefter. Den andra är en stråle med ganska liten radie där den kommer ut som växer till det sökta värdet. Man väljer nog den andra lösningen eftersom bild och pixelstorlek bör öka i fas med varandra.

B2

Systemfokallängden blir 6,0 mm

B3

Antag att skärpan är inställd på 2 dm. Då blir oskärpecirkeln på 1 dm hälften av linsdiametern = 0,6 mm

På 4 dm avstånd blir den lika med linsdiametern dvs 1,2 mm och på 1 m avstånd blir oskärpan 4,8 mm. Ser nog ganska suddigt ut.

Om vi i stället ställer in skärpan på 4 dm blir oskärpan på 1 dm 0,9 mm och på 1 m 2,4 mm. Då blir det suddigt på nära håll också.

Nej påståendet stämmer inte för en normalsynt människa.