

Lösningförslag till tentamen i våg för Media 080310

1

$$a + b = 1200 \text{ mm och } M = 2 \Rightarrow b = 2a \Rightarrow a = 400 \text{ mm} \Rightarrow$$

$$f = \frac{ab}{a+b} = 267 \text{ mm}$$

2

Det är en omvänd kikare med vinkelförstoring = $\frac{1}{2}$.

3

Man vill öka reflektansen dvs få dem att verka ha högre brytningsindex än de i verkligheten har. Skiktindex bör väljas så högt som möjligt och för att de bägge reflekterade strålarna ska förstärka varandra ("stark reflex") ska skiktjockleken vara en kvarts våglängd (det är ju en reflex mot tätare medium)

$$2nd + \frac{\lambda}{2} = m\lambda \Rightarrow d = \frac{\lambda}{4n}$$

4 för media

Smalast möjlig stråle får man när midjan ligger i mitten av sträckan dvs

$$\omega(z = 0,5 \text{ m}) = \omega_0 \cdot 1.02 = \omega_0 \sqrt{1 + \left(\frac{\lambda z}{\pi \omega_0^2}\right)^2} \Rightarrow \frac{\lambda z}{\pi \omega_0^2} = 0,14 \Rightarrow \omega_0 = 0,76 \text{ mm}$$

4 för CL och F

$$d \sin \theta = (m-1)\lambda_r = m\lambda_g = (m+1)\lambda_b \Rightarrow \frac{\lambda_r}{\lambda_b} = \frac{m+1}{m-1}$$

Kvoten mellan röd och blå våglängd kan inte bli större än $7/4=1,75$, alltså måste $(m+1)/(m-1)$ vara mindre än 1,75. Det är den för $m=4$, dvs 3:e ordningens röd, fjärde ordningens grön och 5:e ordningens blå hamnar på samma ställe.

5

$$\frac{\lambda}{a} = \theta_{\text{uppl}} = \frac{5 \text{ mm}}{\text{objektsavstånd}} \Rightarrow \text{Objektsavstånd} = 2 \text{ m}$$

B1

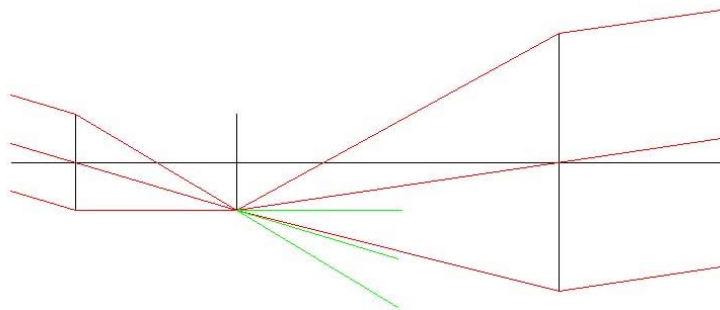
Det som är svårare i detta tal jämfört med i A1 är att göra klart för sig hur det ser ut.

$$a = b + 400 \text{ mm} \quad a = 2b \Rightarrow b = 400 \text{ mm} \text{ och } a = 800 \text{ mm}$$

dvs även i detta fall är $f = 267 \text{ mm}$

B2

Rött anger strålgång med mellanlins. Om den inte funnes skulle de röda strålarna fortsätta som de gröna och uppenbart missa sista linsen.



B3 för media

$$\omega = \omega_0 \sqrt{1 + \left(\frac{\lambda z}{\pi \omega_0^2}\right)^2} \Rightarrow$$

$$\omega_0^4 - \omega^2 \omega_0^2 + \frac{\lambda^2 z^2}{\pi^2} = 0 \Rightarrow \omega_0^2 = -\frac{\omega^2}{2} \pm \sqrt{\frac{\omega^4}{4} - \frac{\lambda^2 z^2}{\pi^2}}$$

Vilken bara är lösbar om det som står under rottecknet är positivt vilket det är om z är mindre än 157 mm. Den längsta sträcka, är alltså 314 mm.

B3 för CL och F

För exakt $2d = 0,29000 \text{ mm}$ är ordningtalet 492,36 resp 491,86 för de bägge våglängderna. Dvs ordningtalet skiljer sig åt med 0,5. Mönstren upphäver varandra och det blir en jämn intensitet.