

Lösningförslag till tentamen i Fysik MPTIL 050601

1

Inkommande ljus bör vara planpolariserat och strängens optiska axel bör bilda vinkeln 45° mot polarisationsriktningen. Efter strängen bör man ha en polaroid som är korsad i förhållande till den andra polaroiden.

2

Efter 60mm linsen är bilden förminskad 1667ggr. Den bilden (som sedan ska vara objekt till den negativa linsen) ligger 60mm efter den positiva. För att få rätt slutförstoring ska den negativa linsen förstora 3,33ggr. Linsformeln för den negativa linsen ger då

$$\frac{1}{-a} + \frac{1}{3,33a} = \frac{1}{-30\text{mm}} \Rightarrow a = -20\text{mm}$$

Avståndet mellan linserna ska alltså vara 40mm

3

Betrakta vad som händer på till exempel 1000m avstånd (spelar ingen roll vilket avstånd du väljer). Intensiteten blir då utan resp med "tratt"

$$I_{u \tan} = \frac{\text{Effekt}}{4\pi r^2} \quad I_{med} = \frac{\text{Effekt}}{\pi r^2 \theta^2}$$

Där q är spridningsvinkeln pga diffraktion som blir

$$\theta = \frac{1,22\lambda}{D} = \frac{1,22c}{fD}$$

Kvoten mellan intensiteterna blir då

$$\frac{I_{med}}{I_{u \tan}} = \frac{4}{\theta^2} = 44$$

Vilket motsvarar 16,5dB

4

Diametern på fläcken blir

$$D = 0,5\text{mm} \frac{10\text{m}}{0,15\text{m}} = 33\text{mm}$$

Om man räknar med geometrisk optik. Om man blandar in diffraktion blir diametern ngt större. Spridningsvinkeln blir ca 1mrad vilket på 10m ger 10mm. Ca 40mm alltså.

5

Gitterformeln ger

$$d(\sin \theta_{in} + \sin \theta_{ut}) = m\lambda \Rightarrow d = \frac{\lambda}{\sin 70^\circ + \sin 10^\circ} = 494\text{nm} \Rightarrow 2000\text{linjer} / \text{mm}$$

Svaret beror naturligtvis på vilken våglängd man valt att använda. Men den bör ligga mellan 500 och 580nm (väligt generöst räknat grönt)