

Lösningförslag till tentamen i våg för media 130314

A1

Raden av detektorer är 550 μm lång dvs sträcker sig i $\pm \arctan(275/800) = \pm 19^\circ$, vilket är den efterfrågade vinkeln. Detta behöver visas med figur för full poäng.

A2

Villkor för destruktiv interferens

$$2nd \cos b = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda \Rightarrow d = \frac{\lambda}{4n_{\text{skikt}}} = \frac{550 \text{ nm}}{4 \cdot 1,34} = 102,6 \text{ nm}$$

A3

Divergensvinkeln ges av

$$\theta = \frac{\lambda}{\pi\omega_0} \Rightarrow \omega_0 = \frac{\lambda}{\pi\theta} = \frac{550 \cdot 10^{-9} \text{ m}}{\pi \cdot 0,035 \text{ rad}} = 5 \mu\text{m}$$

A4

Intensiteterna skiljer sig åt med en faktor

$$M = \frac{r_1^2}{r_2^2} = \frac{3,1^2}{2,6^2} = 1,42 \Rightarrow \Delta\beta = 10 \log 1,42 = 1,53 \text{ dB}$$

A5

Om vi sätter $n = 1,5$ (andra rimliga värden också acceptabla) blir med infallsvinkel $3,0^\circ$ brytningsvinkeln $4,5^\circ$ dvs avböjningen är $1,5^\circ$

B1

Linsen har styrkan 1250 D. OM vi antar att denna är lika fördelad ska varje yta ha styrkan 625 D vilket ger

$$P = \frac{n-1}{r} \Rightarrow r = \frac{n-1}{P} = 1,1 \text{ mm}$$

B2

Spridningsvinkel pga diffraktion ges av

$$\theta = \frac{1,22\lambda}{D} = \frac{1,22\lambda \cdot \text{Blandartal}}{f} = 0,1^\circ$$

Dvs diffraktionen är försumbar

B3

Avböjningsvinkeln blir

$$\alpha = (n-1) \cdot \text{prismavinkel}$$

Oberoende av infallsvinkel