

Lösningförslag till tentamen i fysik för I 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

50 Hz ger $\omega = 314 \text{ rad/s}$.

$$U = L \frac{dI}{dt} = \omega L I_0 \sin \omega t \Rightarrow I_0 = \frac{U}{\omega L} = 1,27 \text{ A}$$

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

Tillräckligt nära ytan är E-fältet $\sigma/2\epsilon_0$ dvs laddningen per ytenhet är 21 nC/m². Laddningen (som är den efterfrågade storheten) fås genom att multiplicera med den antagna ytan.

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

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

Dvs diffraktionen är försumbar

B3

Potentialen från en ytladdning ges av

$$U = \int_0^R \frac{\sigma 2\pi r dr}{4\pi\epsilon_0 r} = \frac{\sigma R}{2\epsilon_0}$$

Om beräkningen gör genom att integrera E-fältet hamnar man i en ganska besvärlig gränsvärdesberäkning när avståndet till ytan går mot noll, men det ger naturligtvis samma resultat.