

Lösningsförslag till tentamen i fysik 130527

A1

Om u är vinkeln diagonalen upptar i fallet med TVn är

$$\tan u = \frac{D}{3\text{ m}} \text{ där } D \text{ är diagonalen på TVn}$$

För linsen gäller om synvinkeln w

$$\tan w = \frac{d}{f_{\text{lins}}} \Rightarrow D = d \frac{3\text{ m}}{0,00625\text{ mm}} = 120''$$

A2

Det övre reflexen sker mot tätare medium, men inte den undre vilket ger villkoret för max:

$$2nd \cos b + \frac{\lambda}{2} = m\lambda \Rightarrow d = \frac{\lambda}{4n} = 56,4\text{ nm}$$

A3

$$I = I_0 10^{\left(\frac{\beta}{10}\right)} = I_0 \text{ vilket väl inte var någon överraskning. Vidare}$$

$$I = \frac{s_0^2 \omega^2 \rho c}{2} \Rightarrow s_0 = \sqrt{\frac{2I}{4\pi^2 f^2 \rho c}} = 4,29 \cdot 10^{-10}\text{ m}$$

A4

$$C = \frac{2\pi\epsilon_0\epsilon_r l}{\ln(R_y/R_i)} = \frac{2\pi\epsilon_0\epsilon_r l}{\ln(1,025)} = 9,0\text{ pF} \text{ Rimligt värde på } \epsilon_r \text{ godkännes (inte 1)}$$

A5

Välj exempelvis en toroidspole

$$M_{\text{liten}} = \frac{\mu_0 \mu_r N_{\text{spole}} N_{\text{slinga}} S}{2\pi R_m} \quad M_{\text{större}} = \frac{\mu_0 \mu_r 2N_{\text{spole}} N_{\text{slinga}} 4S}{2\pi 2R_m} = 4M_{\text{liten}}$$

B1

Den första linsen ger en bild (av avlägsna objekt) som är $H = 9\text{ mm} \tan \alpha$, $\alpha = \text{synvinkel}$

I det andra systemet ger första linsen en bild som är $h = 12\text{ mm} \tan \alpha$, dvs lins 2 i detta system ska ge förstoringen 0,75.

Detta ger linsformeln för lins 2

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{-0,75s} = \frac{1}{12\text{ mm}} \Rightarrow s = -\frac{f}{3} = -4\text{ mm} \text{ vilket ger ett avstånd } 8\text{ mm} \text{ emellan}$$

B2

Ludet sprids cylindriskt vilket innebär att intensiteten avtar som $1/R$ och amplituden alltså som

$$s_0 \propto \frac{1}{\sqrt{R}} \text{ vilket medför att amplituden minskar en faktor roten ur 2}$$

B3

$$T_{LR} = \frac{L}{R} = \frac{\mu_0 \mu_r N_{\text{spole}}^2 S}{2\pi R_m} \cdot \frac{A}{\rho l} \text{ för den lilla. För den stora fås}$$

$$T_{LR} = \frac{\mu_0 \mu_r 4N_{\text{spole}}^2 4S}{2\pi R_m} \cdot \frac{4A}{\rho 2l} = 16T_{LR\text{liten}}$$