

Lösningsförslag till tentamen i fysik M, BD, CENMI, I , T 100523

A1

Den krökta ytan får styrkan $P = \frac{1-1,54}{0,004m} \Rightarrow f = 7,4 \text{ mm}$ vilken också blir hela linsens fokallängd.

A2

Skiktjockleken ges av

$$d = \frac{\lambda_{vac}}{4n} = 102 \text{ nm}$$

Lysdioderna är ju avsedda för belysning så jag använder våglängden 550 nm. Från 500 till 600 nm är OK.

A3

Om vi ska uppskatta kan vi placera hela tåget i samma punkt, dvs intensiteten ökar en faktor 8, vilket motsvarar 9 dB dvs bullret blir 70,4.

Alla former av interferens är omöjliga vid buller och beräkningar som innehåller sådana ger alltså inte poäng

A4

1 hk = 0,735 kW, dvs effekten är 20,6 MW, vilket ger effektivvärdet på strömmen

$$I_{eff} = \frac{W}{U_{eff}} = 1,3 \text{ kA}$$
 Vill man göra om detta till maxvärde så får man.

A5

Korta spolar är ju själva definitionen på en magnetisk dipol och alla fält från dipoler går som avståndet upphöjt i minus tre.

B1

Sätt $L = 400 \text{ m}$ och $z =$ avst till den punkt där tåget är som närmast. Då blir

$$I = 8I_0 \frac{L^2}{L^2 + z^2} \Rightarrow \beta(z) = \text{Log} 8 + \text{Log} I_{400} + \text{Log} \frac{L^2}{L^2 + z^2} = 70,4 \text{ dB} + \log \frac{L^2}{L^2 + z^2}$$

B2

6 mm objektsavstånd till linsger ett bildavstånd på $-31,7 \text{ mm}$ och en bildstorlek som är $792 \mu\text{m}$ (radie). Spridningen uppkommer nu både pga defokusering, α , och icke punktformigt objekt, β . I småvinkelapproximation är dessa bägge vinklar additiva.

$$\alpha = \frac{2,0 \text{ mm}}{31,7 \text{ mm}} = 0,063 \quad \beta = \frac{0,792 \text{ mm}}{31,7 \text{ mm}} = 0,025 \text{ rad}$$

Totalt alltså $0,088 \text{ rad}$, dvs 5°

B3

En av svårigheterna i detta tal är vilken spänning eller ström man ska använda. Spänningsfallet ligger ju huvudsakligen över motorn så det är ju knappast aktuellt att använda 16000 V . Använd strömmen, dvs från tal A4 $1,3 \text{ kA}$. Detta ger

$$R = \frac{W}{I^2} = 720 \mu\Omega \Rightarrow \rho = \frac{AR}{L} = \frac{10^{-4} \text{ m}^2 720 \mu\Omega}{5 \cdot 10^{-3} \text{ mm}} = 1,4 \cdot 10^{-5} \Omega\text{m}$$