

Lösningförslag till tentamen i Elovåg för IMT 071026

A1

Strålgångslängd 260mm och 12 ggr förstoring betyder

$$f_{obj} = 12f_{ok} \Rightarrow d = 260\text{mm} = f_{obj} + f_{ok} = 13f_{ok} \Rightarrow f_{ok} = 20\text{mm} \Rightarrow f_{obj} = 240\text{mm}$$

Objektet ligger på avst 120 m \gg 240 mm vilket ger förstoringen 0.002.

Bilden blir alltså 17,6 mm stor

A2

Diffractionsenveloppens första min hamnar precis på tredje interferensmax så man ser fem st.

(Nollan + två åt vardera hållet)

A3

Fältet från en kort spole

$$B = \frac{\mu_0 N I R^2}{2r^3} \approx \frac{\mu_0 N I R^2}{2L^3}$$

Sista ledet gäller då $L \gg R$. Fältet är alltså omvänt proportionellt mot avståndet upphöjt i tre. Avståndet ska öka med en faktor tredje roten ur tio dvs 2,15. På 4.3 m avstånd borde detta ha skett.

A4

$$RC = 100 \text{ m}\Omega \cdot 400 \text{ pF} = 40 \text{ ps}$$

$$U = U_0 e^{-\frac{500 \text{ ps}}{40 \text{ ps}}} = U_0 \cdot 3.7 \cdot 10^{-6}$$

Eller som man också säger "ingenting".

A5

Den akustiska effekten är 3 mW. På 2m avstånd är denna spridd på en yta 50 m², vilket ger en intensitet 0.06 mW/m². Ljusintensitetsnivån blir då 78 dB

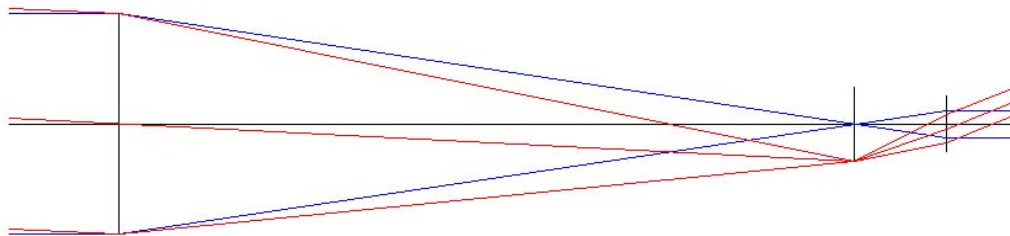
OBS att man inte får full poäng om man svarat med intensiteten.

B1

$$B_x = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \cos \theta = \frac{\mu_0 I}{2\pi \sqrt{x^2 + h^2}} \cdot \frac{h}{\sqrt{x^2 + h^2}} = \frac{\mu_0 I h}{2\pi (x^2 + h^2)}$$

Svårigheten ligger i att göra rätt på komponenten så utan den blir det inte många poäng.

B2



Riktningen efter sista lins ges av en hjälpstråle som inte är utritad.

B3

Mättet kan väljas på flera sätt. Det enklaste att avläsa direkt är $1/e^2$ -bredden dvs inom vilken tis pulsen är större än $1/e^2$ ggr maxvärdet. Detta blir (titta bara på första faktorn) $a/c = 6,3$ ps.

OBS att man måste definiera sitt mått för att få full poäng.