

Lösningsförslag till tentamen i Elovåg för IMT 091023

1

Man måste följa bilden steg för steg

Objektivet ge bild 10 mm efter första okularlins, vilket ger ett objektsavstånd på -10mm till första okularlins. Bildavst till denna blir då 7.14 mm. Denna mellanbild ska ligga i fokus till sista lins för att systemet ska vara afokalt (ge slutbild i oändligheten). x ska alltså vara 22.14mm.

2

Alla skikten ska vara av tjockleken $\lambda/4n$, dvs titanskikten ska vara 110,8 nm och kvartsskikten 182,2 nm

3

$$\frac{U}{U_0} = \frac{20}{2800} = 7,14 \cdot 10^{-3} = e^{-\frac{t}{RC}}$$

I och med att kondensatorerna är parallellkopplade kan man addera kapacitanserna dvs $C = 10 \text{ F}$. Insatta värden ger 59,3 s dvs ganska nära en minut.

Talet innehöll ett tryckfel, så har man fått 5930 sek så är det rätt.

4

Fältet blir inuti spolen

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} = 0,01 \text{ T ty } N/l = 20000 / \text{m}$$

5

Villkoret ger direkt att m är ca en miljon

B1

Första mellanbild får storleken $h_1 = f_{obj} \alpha$ för att objekt med synvinkel α .

$$\text{Andra mellanbild } h_2 = \frac{s_2'}{s_2} h_1 = 0.714 f_{obj} \alpha$$

Vilken ger slutliga vinkeln ut

$$\beta = \frac{h_2}{f_{ok,2}} = 0,714 \frac{150 \text{ mm}}{15 \text{ mm}} \alpha \Rightarrow M_\alpha = 7,14$$

B2

Energin i kondesatorn = $CU_0^2/2$ enligt färdig formel

Effektutveckling:

$$Effekt = UI = \frac{U^2}{R} = \frac{U_0^2 e^{-2t/RC}}{R} \Rightarrow Energi = \int_0^\infty \frac{U_0^2}{R} e^{-2t/RC} dt = \left| \frac{CU_0^2}{2} \right|_0^\infty = \frac{CU_0^2}{2}$$

B3

Potentiell energi som har max då förskjutningen ä max och kinetisk energi som har max då hastigheten har max. Värre var det inte.