

## Lösningförslag till tentamen i Elovåg för IMT 081023

A1

Cirkulationssatsen (Ampères lag) ger

$$\mu_0 \mu_r NI = \int_{\text{streckadlinje}} \vec{B} \cdot d\vec{r} = B4a \Rightarrow B = \frac{\mu_0 \mu_r NI}{4a}$$

A2

I bägge fallen ökar  $\epsilon_r$  i mellanrummet mellan plattorna vilket gör att C ökar. Vid konstant spänning ökar då laddningen. Den ökar mest då det är vätska i.

A3

Objektet är 210 mm x 68 mm och ska ge en bild som får plats på ett chip som är 4,2 mm x 1,4 mm = 210/50 mm x 68/48 mm. Dvs förstoringen ska vara 0,02.

Vinkelvillkoret ger att objektsavståndet ges av

$$\frac{105 \text{ mm}}{s} = \tan 15^\circ \Rightarrow s = 392 \text{ mm} \Rightarrow s' = 7,84 \text{ mm} \Rightarrow f = \frac{ss'}{s+s'} = 7,68 \text{ mm}$$

A4

$$s_0 = \frac{1}{\omega} \sqrt{\frac{I}{\rho c}} \text{ och } v_0 = \omega s_0 = \sqrt{\frac{I}{\rho c}} \text{ och } a_0 = \omega^2 s_0 = \omega \sqrt{\frac{I}{\rho c}}$$

Alltså hastigheten beror inte av frekvensen

Accelerationen är prop mot frekvensen och blir alltså tre ggr större

A5

Det lättaste är att räkna på att reflexerna ska ha ett minimum. Detta ger

$$2nd \cos 0^\circ + \frac{\lambda_{vac}}{2} = \left(m + \frac{1}{2}\right) \lambda_{vac}$$

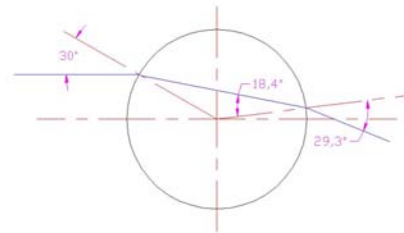
$m=0$  ger ingen lösning, medan  $m=1$  ger

$$d = \frac{\lambda_{vac}}{2n} = 176 \text{ nm}$$

B1

Om flaskan är tom blir strålriktningen när oförändrad

Om flaskan innehåller vätska blir det som i figuren



B2

B-fältet bildar bara slutna kurvor och kommer att i huvudsak gå samma väg som tidigare.

B0 är det fält som orsakas av yttre strömmar dvs

$$\mu_0 NI = B_{0j} 4a + B_0 2d = \frac{B_{tot,j}}{\mu_r} 4a + B_{tot,luft} 2d$$

Men totala B-fältet är lika i luft och järn (eftersom fältet bildar slutna kurvor), alltså

$$\mu_0 NI = B_{tot} \left( \frac{4a}{\mu_r} + 2d \right) \Rightarrow B_{tot} = \frac{\mu_0 \mu_r NI}{4a + 2d \mu_r}$$

Den andra termen i nämnaren förstärks med  $\mu_r$  och sänker alltså den totala fältet väsentligt.

(Tror ingen kommer på hela detta själv, men poäng ges för delinsatser)

B3

I en stående våg bildas bukar och noder och det sker också i en cirkulärpolariserad våg, men där x-komp har buk kommer y-komp att ha nod och då blir det inga kalla punkter.