Lösningsförslag till tentamen i elektromagnetism och vågrörelselära 950112

1

Om slutbilden ska ligga i oändligheten måste mellan bilden ligga i okularets fokalplan dvs 292 mm från objektivet. Mellanbildens storlek blir då $H = \frac{292\text{mm}}{10\text{mm}} 10\mu\text{m} = 292\mu\text{m}$. Detta innebär att synvinkeln mellanbilden upptar är $\alpha = \frac{292\mu\text{m}}{8mm} = 36.5\text{mrad} = \frac{näthinnebild}{f}$ vilket ger oss en näthinnebild på 0.66µm
Vi har här använt ett objektsavstånd = objektivets fokallängd vilket är approximativt sant. vill man räkna ut var objektet ligger är detta naturligtvis inte fel.

2

De första lamporna har uppenbarligen en resistans på $R_1 = \frac{U}{I} = \frac{U^2}{P_1} = 197\Omega$
Den nya lampans resistans (om vi inser att spänningen över den måste vara 44V) blir $R_2 = 645\Omega.$. Hela ljusstakens resistans blir nu $R_{tot} = 6R_1 + R_2 = 1827\Omega$ vilket ger oss en ström på $I_{ny} = \frac{220\text{V}}{1827\Omega} = 0.12A$ vilket ger oss effekten $P_{2,ny} = I_{ny}^2 R_2 = 9.3W$.
Den mörknar nog snart!

3

Rakt fram liggeruppenbarligen alla högtalarna i fas dvs alla nio amplituderna skall adderas dvs $s_{0,tot} = 9s_0 \Rightarrow I_{tot} = 81I_{en_högt} \Rightarrow \beta_{alla} - \beta_{en} = 10\log\frac{I_{tot}}{I_{en_högt}} = 19\text{dB}$. Man torde allstå höra 93dB.

4

Fältet från en kort spole är $B_{axis} = \frac{\mu_0 I a^2}{2\left[a^2+z^2\right]^{3/2}}$- Kvoten mellan de bägge fälten kan skrivas $\frac{B_1}{B_2} = \frac{\left[a^2+z_2^2\right]^{3/2}}{\left[a^2+z_1^2\right]^{3/2}} \approx \frac{z_2^3}{z_1^3} = \frac{24}{7.1} \Rightarrow \frac{z_2}{z_1} = 1.5 = \frac{a+1\text{m}}{a} \Rightarrow a = 2\text{m}$ dvs 2m bakom väggen ligger trafon

5

Resistansen hos en liten snutt blir $dR = \frac{\rho}{A(x)}dx = \frac{\rho}{\pi(a+0.01x)^2}dx$ Resistansen för hela röret blir då $R_1 = \int_0^{1m} \frac{\rho}{\pi[a+0.01x]^2}dx = \left[\frac{-100\rho}{\pi(a+0.01x)}\right]_{1m}^{0} = \frac{5000\rho}{\pi}\text{m}^{-1}$ för första halvan fås på samma sätt $R_2 = \frac{3333\rho}{\pi}\text{m}^{-1}$ Spänningen fördelar sig på samma sätt dvs vi har 6.7V över den första och 3.3V över den andra halvan av röret