

Lösningförslag till tentamen i fysik för CL och F 090604

A1

Gittret ger en avböjningsriktning för de parallella strålar som faller in mot det. Lins 2 översätter riktning till position i sitt fokalplan:

$$d \sin \theta = \lambda \text{ och } y_{\text{det}} = f_2 \tan \theta \approx f_2 \sin \theta = \frac{f_2 \lambda}{d} = \frac{40 \text{ mm} \cdot 1,46 \mu\text{m}}{3,33 \mu\text{m}} = 17,7 \text{ mm}$$

Om man använder 46 mm i stället för 40 mm får man högst 0,7

A2

$$d = \frac{U}{E_{\text{överslag}}} \text{ och } C = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r S}{d} = \frac{\epsilon_0 1 S E_{\text{överslag}}}{U} = 30 \text{ pF}$$

A3

$$U = N \frac{d\Phi}{dt} = NSB_0 2\pi f \cos(2\pi f t + \phi) = 534 \text{ mV}$$

A4

Det blir svävning med svävningsfrekvens 830 Hz, vilket motsvarar en tid mellan pulser = 1,2 ms. Om man gjort om frekvenserna till perioder och tagit skillnaden mellan dem (ger 679 ns), blir svaret orimligt och ger max 0,5 p.

A5

$$\frac{d_{\text{max}}}{2f} = \tan 45^\circ \Rightarrow f = 4.05 \text{ mm}$$

B1

De ställer först in sig på linje. Fältet från den ena blir då

$$E = \frac{p}{2\pi\epsilon_0 r^3}$$

Kraften på den andra dipolen kan då fås genom att bilda skillnaden mellan beloppen av krafterna på plusladdningen och på minusladdningen

$$\Delta F = q(E(L) - E(L+d)) = \frac{qp}{4\pi\epsilon_0 L^3} - \frac{qp}{4\pi\epsilon_0 (L+d)^3} = \frac{qp(L^3 + 3L^2d + 3Ld^2 + d^3)}{4\pi\epsilon_0 L^3(L+d)^3} - \frac{qpL^3}{4\pi\epsilon_0 L^3(L+d)^3} =$$
$$\approx \frac{3qpL^2d + \dots}{4\pi\epsilon_0 L^6} = \frac{3p^2}{4\pi\epsilon_0 L^4} \text{ Där småtermer pga } d \ll L \text{ försummas}$$

Alltså omvänt prop mot avståndet upphöjt i 4

B2

Vidvinkelsystem har kortare fokallängd än normalobjektiv och ger alltså mindre förstoring än normalobjektiv. Det räcker alltså att visa att bilden blir mindre av att man sätter den negativa linsen framför. Strålkonstruktion som innehåller helt felaktiga strålar godkännes ej även om de "visar" påståendet.

B3

Se fig

För full poäng ska huvudmax ligga 1 ms från varandra och huvudmax vara 9 ggr högre än bimax.

