

Lösningsförslag till tentamen i våg för media 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 (alla)

Om man expanderar strålen till rätt värde ($w=5 \text{ cm}$) direkt blir $w(20 \text{ m}) = 5,01 \text{ cm}$. Till detta används ett teleskop med förstoringen 62,5 ggr. Löser man talet med geometrisk optik (som för F/CL-äldre) blir det enklaste svaret detsamma

A3

Halva våglängden gör så att vägskillnaden motsvarar en hel våglängd (spegel) i stället. Alltså 425 nm

A4

Det blir svävning med svävningsfrekvens 830 Hz, vilket motsvarar en tid mellan pulser $= 1,2 \text{ ms}$. 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

Interferensen övergår från att vara destruktiv till att vara konstruktiv (dvs förvärta situationen) då interferenstermen är noll dvs då $\cos(\phi_2 - \phi_1) = 0 \Rightarrow \phi_2 - \phi_1 = 3\pi/2$

$$\frac{2\pi d}{\lambda_{\text{IR}}} = \pi \quad \text{och} \quad \frac{2\pi d}{\lambda_{\text{omslag}}} = \frac{3\pi}{2} \Rightarrow \lambda_{\text{omslag}} = \frac{2}{3} \lambda_{\text{ir}} = 567 \text{ nm}$$

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.

