

## Lösningförslag till tentamen i fysik 120314

### A1

Förstorings ska vara  $10/400 = 6/240 = 0,025$  dvs bildavståndet ska vara 11,25 mm vilket ger

$$f = \frac{ab}{a+b} = 10,98 \text{ mm} \cong 11 \text{ mm}$$

### A2

Sätt  $a = 100$  mm då blir

$$\omega(a) = 1,1\omega_0 = \omega_0 \sqrt{1 + \left(\frac{\lambda a}{\pi\omega_0^2}\right)^2} \Rightarrow 0,21 = \left(\frac{\lambda a}{\pi\omega_0^2}\right)^2 \Rightarrow \omega_0 = 207 \mu\text{m} \Rightarrow \omega(a) = 227 \mu\text{m}$$

### A3

Det ska vara destruktivinterferens mellan de bägge reflekterade strålarna vilket med fasskift ger

$$2nd \cos b = \lambda / 2 \Rightarrow d = \frac{\lambda}{4n} = 102 \text{ nm}$$

### A4

Varje högtalare ger på avståndet 1,2 m intensitetem 0,111 mW/m<sup>2</sup>. Den interfererar konstruktivt vilket ger total intensitet fyra ggr så stor dvs 0,444 mW/m<sup>2</sup>, vilket i sin tur ger en ljudintensitetsnivå på 86,4 dB Ganska starkt!

### A5

$$NA = \sin \alpha_{\max} = \sqrt{1,542^2 - 1,539^2} = 0,0961 \Rightarrow \alpha_{\max} = 5,5^\circ$$

### B1

$$\text{Skärpedjup ges av } \Delta a = \frac{a^2 d}{fD} = \frac{(450 \text{ mm})^2 \cdot 5 \cdot 10^{-6} \text{ m}}{0,011 \text{ m} \cdot 0,00275 \text{ m}} = 33 \text{ mm}$$

### B2

Gränsvinkeln för totalreflexion blir  $\arcsin(1/1,62) = 38,1^\circ$ . Detta motsvarar en brytningsvinkel på  $6,9^\circ$ . Vilket i sin tur motsvarar en infallsvinkel på  $11,2^\circ$

### B3

Ju större man gör  $w_0$  desto mindre blir variationen. Det finns ingen undre gräns för detta, utan strålen kan variera hur lite som helst.