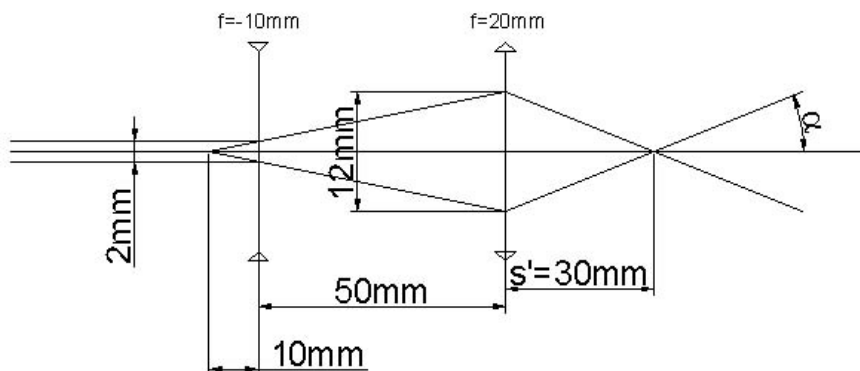


Lösningförslag till tentamen i vågrörelselära 060605

1

I den första linsen bryts strålarna isär så att de ser ut att komma från en punkt 10mm före linsen, dvs 60mm före den positiva linsen.

Slutbilden hamnar sedan 30mm efter sista linsen. Vinkel blir $\arctan(6/30) = 11,3^\circ$



2

Gitterformeln

$$d \sin \theta = m\lambda$$

Differentieras vilket ger

$$d \cos \theta \Delta \theta = m \Delta \lambda \Rightarrow$$

$$\Delta \theta = \frac{m \Delta \lambda}{d \cos \theta} = \frac{m \Delta \lambda}{d \sqrt{1 - \sin^2 \theta}} = \frac{m \Delta \lambda}{d \sqrt{1 - \left(\frac{m \lambda}{d}\right)^2}} = \frac{m \Delta \lambda}{\sqrt{d^2 - m^2 \lambda^2}}$$

3

Systemfokallängden är 22,9mm (Kan beräknas eller konstrueras fram). Bildstorleken räknat från symmetriaxeln är 1,4mm resp 2,15mm. Detta motsvarar vinklar $3,5^\circ$ resp $5,4^\circ$.

4

Detta är uppenbart derivering av en jobbig produkt. Den första faktorn är långsamt varierande (0,23m) och den andra mycket snabbare. Vid derivering kan man därför hålla första termen konstant och bara derivera den andra.

$$x'' = -x_0 \omega^2 \exp\left(-\frac{(y - ct)^2}{y_0^2}\right) \sin\left(\omega t - \frac{\omega}{c} y\right)$$

Uppenbart är $c=2000\text{m/s}$ och $\omega=1000000\text{ rad/s}$.

Max acc blir alltså amplituden till denna.

5

För 40mm vätska blir polarisationsvridningen $66,7^\circ$, dvs polarisationsriktningens vinkel gentemot den andra polaroiden blir $23,3^\circ$

$$3\text{mW}/\text{m}^2 = I_0 \cos^2 23,3^\circ \Rightarrow I_0 = 3,56\text{mW}/\text{m}^2$$

För 80 mm vätska blir polarisationvridningen $133,3^\circ$ dvs polarisationsriktningens vinkel gentemot den andra polaroiden blir $43,3^\circ$

$$I = 3,56\text{mW}/\text{m}^2 \cos^2 43,3^\circ = 1,89\text{mW}/\text{m}^2$$