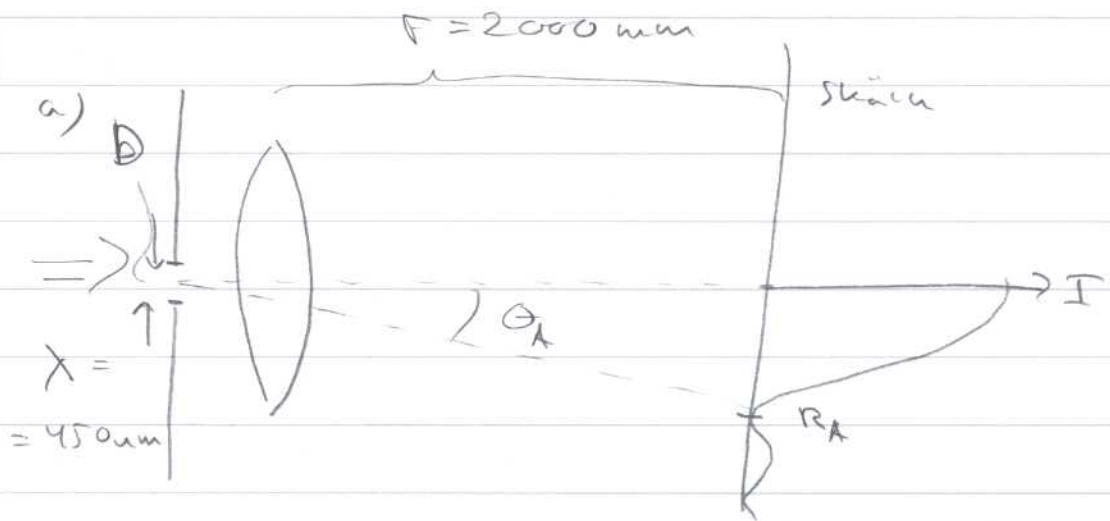


Teuli 050321

1



A lysström har en diameter $\Rightarrow$ cirkulär öppning!

$$R_A = \frac{D_A}{2} = \frac{7,3 \text{ mm}}{2} = 3,65 \text{ mm}$$

$$D = ?$$

Lins $\Rightarrow$ Fjärfältet avbildas vid fokallängd
 $\Rightarrow$ Fraunhofer är OK!

Diff : cirkulär öppning

$$1:a \text{ min vid } : D \sin \theta = 1,22 \lambda$$

$$\theta_A \text{ liten} \Rightarrow \sin \theta_A \approx \theta_A \approx \tan \theta_A = \frac{R_A}{f}$$

$$\Rightarrow D \frac{R_A}{f} = 1,22 \lambda$$

$$\Rightarrow D = 3,0 \cdot 10^{-4} \text{ m} \approx 0,30 \text{ mm}$$

b)

Lins och skärm placeras bort!

Var kommer en mörk punkt på skärmen
(den största bult)

Fresnel diffr. !

Extrema : irradians : $r^2 = m \lambda d$

Mörk punkt störst bult $\Rightarrow m=2$

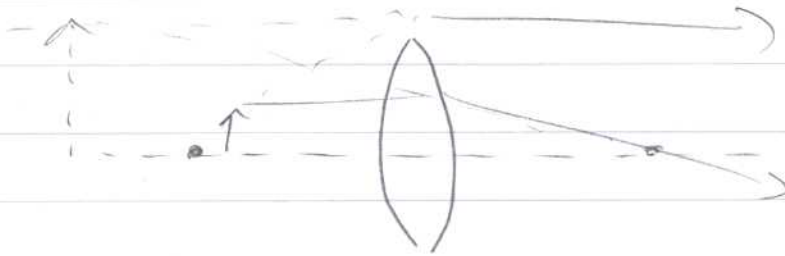
r = hålets radie = $\frac{D}{2}$

d = avstånd till skärmen : $d_{\text{skärm}} = ?$

$$\Rightarrow d = \left(\frac{D}{2}\right)^2 \cdot \frac{1}{2\lambda} = \underline{\underline{25 \text{ mm}}}$$

2

Förlöslsglas :

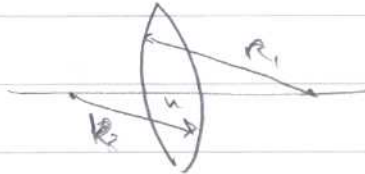


vinkeletst : $4.0 = M_A$

Material : kronglas $\Rightarrow n = 1.51$ (589 nm)

$$M_A = \frac{0.25 \text{ m}}{f} \Rightarrow f = 6.25 \text{ cm}$$

Linssmetrikformeln : $\frac{1}{f} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$



$\rightarrow$ Det finns indrag komb av R_1 och R_2
 $\Rightarrow$ som ger önskad fokallängd

T.ex. kan en yta väljas plan,

$$\Rightarrow R_2 \rightarrow \infty \Rightarrow \frac{1}{R_2} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{f} = (n-1) \frac{1}{R_1} \Rightarrow R_1 = (n-1) f$$

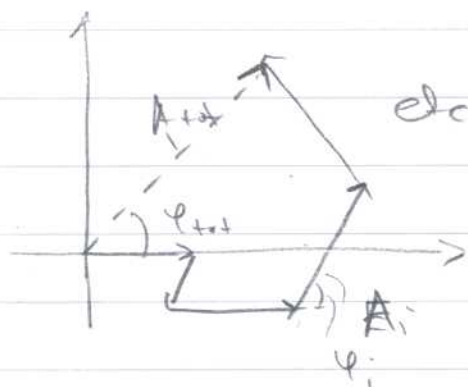
$$\Rightarrow R_1 = 3.2 \text{ cm}$$

3

N st plasma vdg a

$$E_i = E_{0i} \cdot \sin(\vec{k} \cdot \vec{r} - \omega t - \theta_i) = E_{0i} \cdot \sin \varphi_i = A_i \sin \varphi_i$$

Fasvektoren:



x-komp an $A_{tot} = A_x = \sum_{i=1}^N A_i \cos \varphi_i$

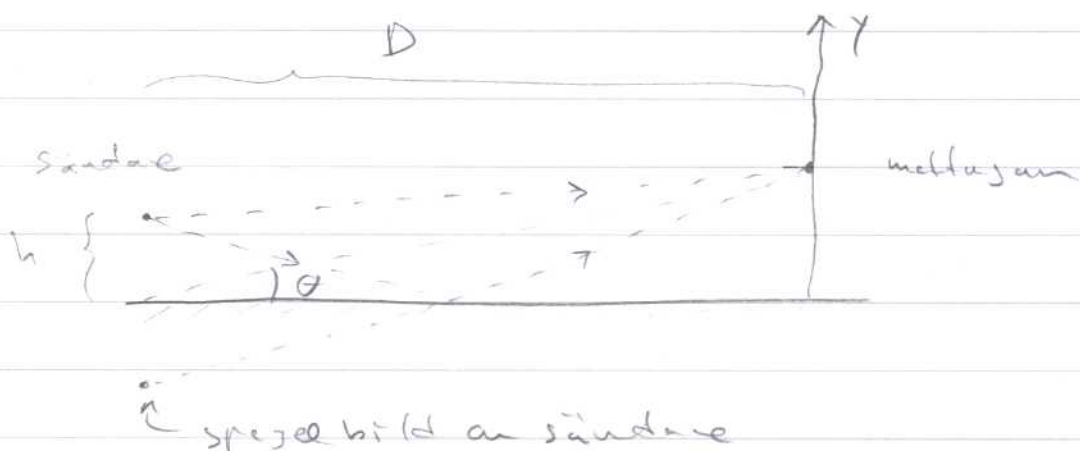
$$A_y = \sum_{i=1}^N A_i \sin \varphi_i$$

$$\Rightarrow A_{tot}^2 = \left(\sum_{i=1}^N A_i \cos \varphi_i \right)^2 + \left(\sum_{i=1}^N A_i \sin \varphi_i \right)^2$$

$$\varphi_{tot} = \arctan \left\{ \frac{\sum_{i=1}^N A_i \sin \varphi_i}{\sum_{i=1}^N A_i \cos \varphi_i} \right\}$$

4

Lloyds spegel



interferens !! på skärmen finns mörka

För olika y så blir det varierande ljus och mörkt.

Vägskillnad mellan de två strålarna:

$$\Delta L = 2h \cdot \sin \theta$$

$$D \gg d, h \Rightarrow \sin \theta \approx \theta \approx \frac{y}{D}$$

Fas skillnad vid skärmen:

$$\delta = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot 2h \frac{y}{D} + \pi \quad (\pi \text{ en extra vrefl.})$$

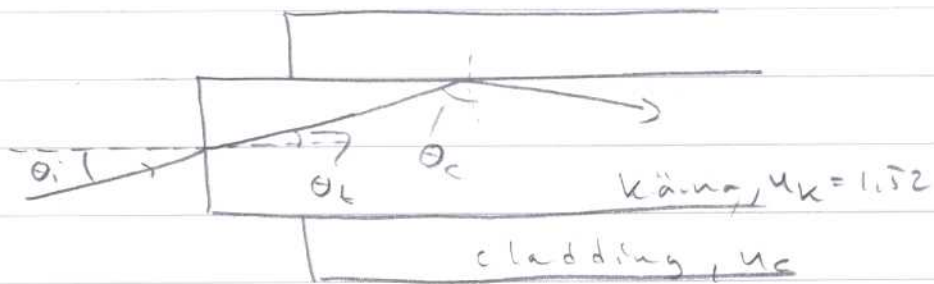
$$\delta = \frac{4\pi h y}{\lambda D} + \pi$$

Max dD $\delta = m \cdot 2\pi$, $m = 1, 2, 3 \dots$

Min dD $\delta = \pi(2m+1)$, $m = 0, 1, 2 \dots$

5

Optisk fiber!



$$\theta_i = 4^\circ$$

För att fibern ska fungera så ska infallet
villan kärna och cladding MINST vara
kritiska vinkeln för totalreflektion, θ_c .

$$\text{Snell: } 1 \cdot \sin \theta_i = n_k \cdot \sin \theta_t$$

$$\Rightarrow \theta_t = 2.63^\circ$$

$$\theta_c + \theta_t = 90^\circ \Rightarrow \theta_c = 87.4^\circ$$

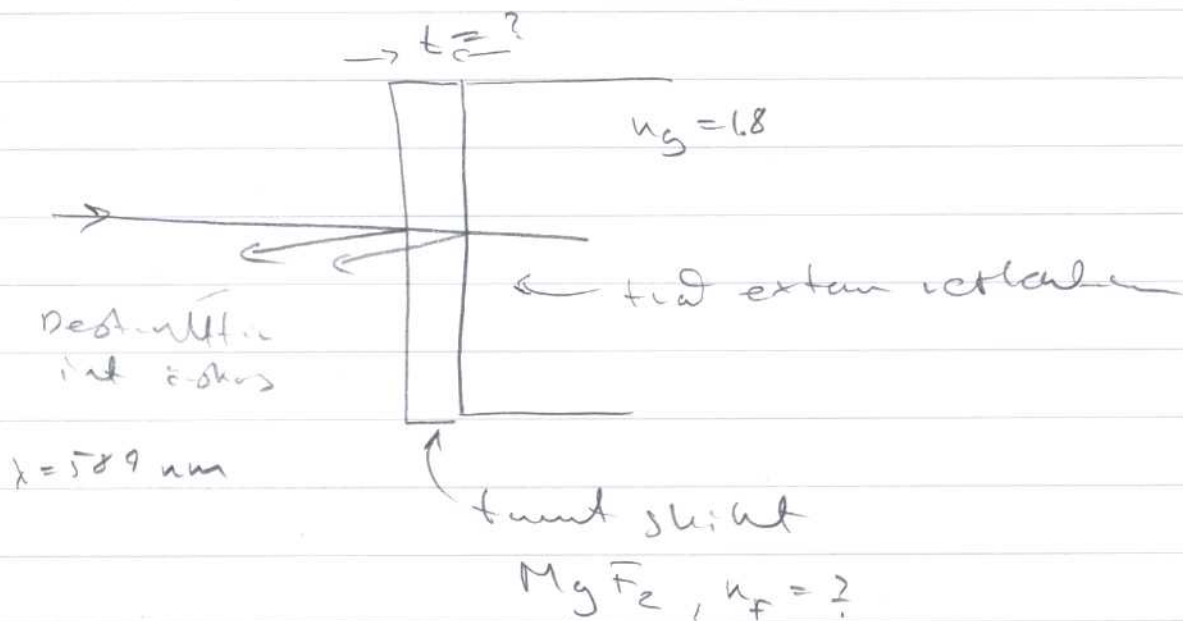
$$n_k \sin \theta_c = n_c \cdot \sin 90^\circ = n_c$$

(vill ha totalrefl.)

$$\Rightarrow n_c = n_k \sin \theta_c = 1.518$$

$\Rightarrow$ claddinga f.g. ha ett bryningsindex
som är 1.518 eller lägre.

Kognitive Behandlung



Man für given a given ϵ . ϵ function hat
man all $u_f < \epsilon$ u_g

~~3c~~ 3c) Wenn ich alt $n_f = 1,37$

Fasskillewa: $\delta = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot 2t \cdot n_f = \frac{4\pi t n_f}{\lambda}$

Deriviert (kurz) $dS : S = (2m+1) \pi, m=0,1,2,\dots$

Enklad är att göra skulden så lätt som möjligt. DD minimera var och en problem med intervens

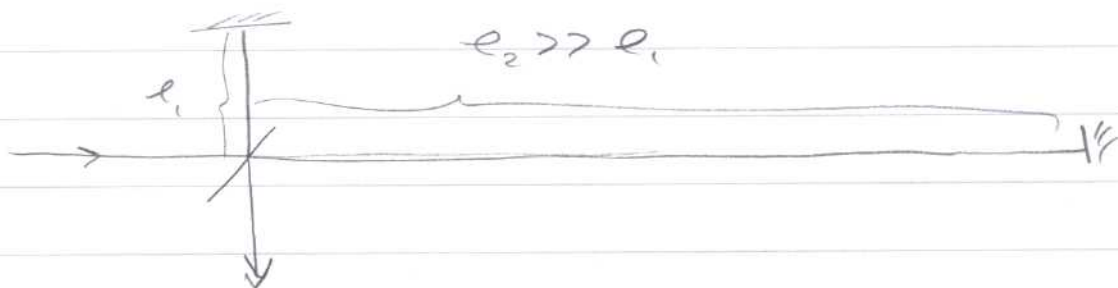
$$\Rightarrow \sigma = 1$$

$$\Rightarrow \pi = \frac{4\pi t n_f}{\lambda}$$

$$\Rightarrow t = \frac{\lambda}{4n_f} = 0.107 \mu\text{m}$$

7

interferens med en mycket
lång våglängd!



För att fransarna ska vara synliga (tillräcklig
visibilitet) krävs att skillnaden i vägsläng
inte överstiger ljusets kohärens längd.

Om för inte ljusstrålar ha för stor bandbredd.

Kohärenslängd l svarar mot en kohärens tid τ

Avstånd till skärmen ~ 1 ljussekund

Ljuset går fram och till baks till skärmen

$$\Rightarrow \tau_{\text{min}} = 2s$$

$$PH \Rightarrow \tau = \frac{1}{\Delta\nu}$$

$$\Rightarrow \Delta\nu_{\text{max}} = \frac{1}{2s} = 0,5 \text{ Hz}$$