

costitutive, energia cinetica

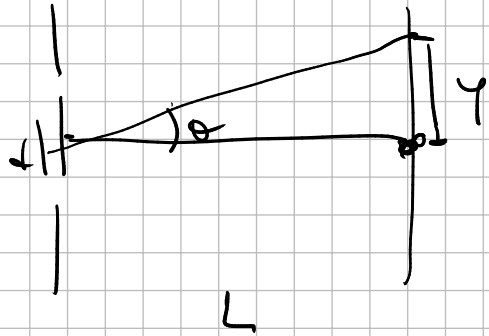
$$d \cdot \sin(\theta_{\text{cinet}}) = m \lambda \quad m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

di struttura, suono

$$d \cdot \sin(\theta_{\text{suono}}) = (m + \frac{1}{2}) \lambda$$

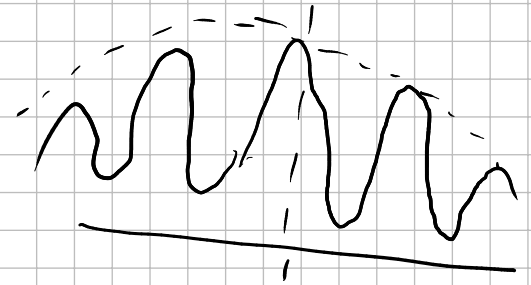
$$m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

Per angoli molto piccoli:



$$\tan \theta = \frac{y}{L}$$

$$\tan \theta \sim \sec \theta$$

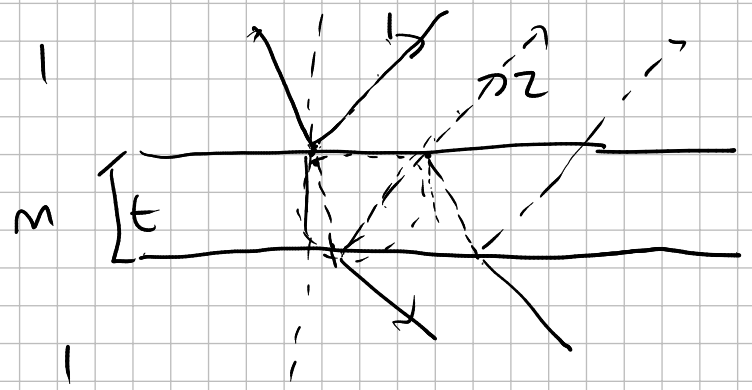


$$y_{\text{diff}} = L \frac{m \lambda}{d}$$

$$y_{\text{screen}} = \frac{L(m + 1/2) \lambda}{d}$$

$$I = I_{\text{max}} \cdot \cos^2 \left(\frac{\pi d \sec \theta}{\lambda} \right) \sim I_{\text{max}} \cos^2 \left(\frac{\pi d}{\lambda L} y \right)$$

• INTERFERENZA DA FILM SOTTILE



$$\lambda_m = \frac{\lambda}{n}$$

- in riflessione da mezzo + a meno e meno a meno $1 \rightarrow m$ (falso 1) \rightarrow cambio di fase di 180°
- $m \rightarrow 1$ ma vi è cambio di fase.

- raggio 1 e il raggio 2 \rightarrow strati di $\lambda_m/2$

• il percorso ottico del raggio 2 è $2t$ in più rispetto a quello del raggio 1

- l' minterne continua.

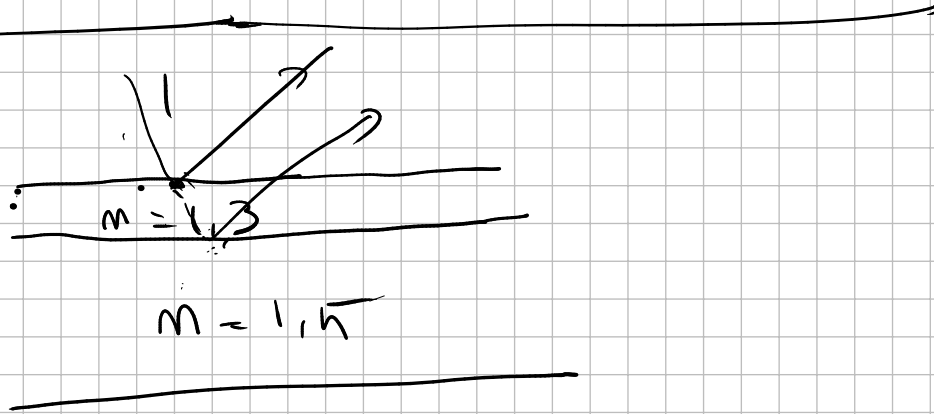
$$2t \cdot m = (m + \frac{1}{2}) \lambda$$

\Leftrightarrow

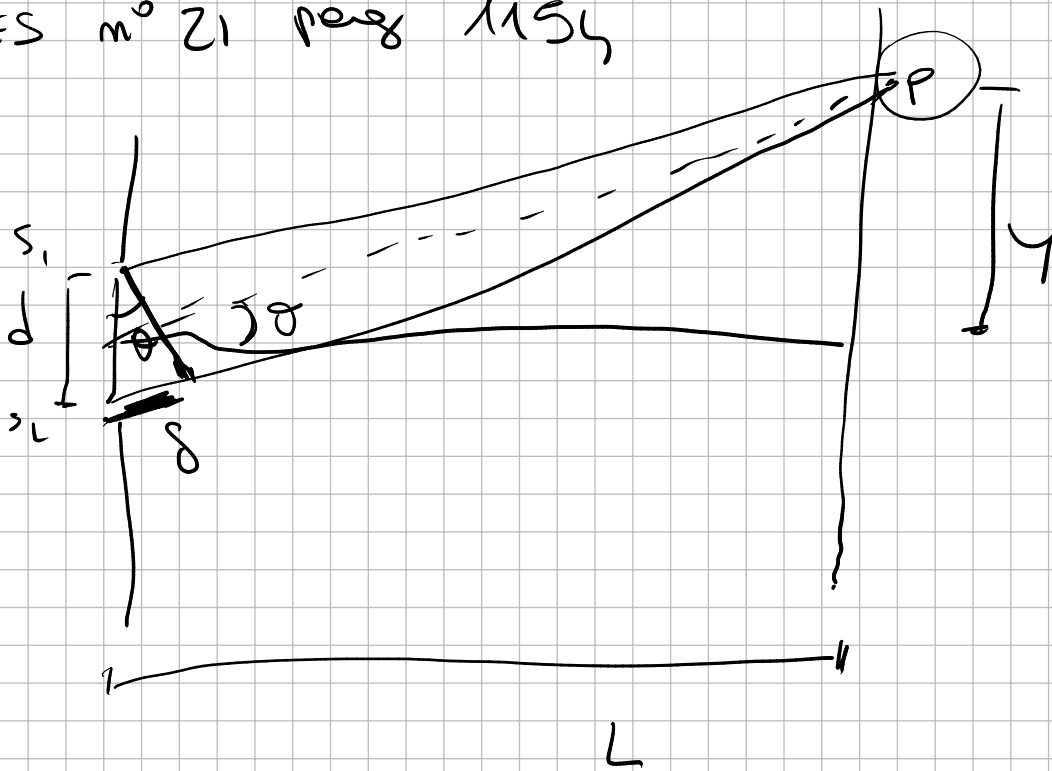
dove $m = 0, 1, 2$.

- l' minterne discreta m'è

per $2mt = m\lambda$.



ES n° 21 pag 1154



$$\begin{aligned}d &= 0,15 \text{ mm} \\L &= 140 \text{ cm} \\ \lambda &= 643 \text{ nm} \\ Y &= 1,8 \text{ cm}\end{aligned}$$

- 1) differenza di cammino ottico. (δ)
- 2) esprimere δ in funzione di λ
- 3) Determinare se P è un max o min.

$$\delta = d \cdot \sin \theta$$

$$\tan \theta = \frac{Y}{L} \quad \theta = \arctan\left(\frac{Y}{L}\right) = \arctan\left(\frac{1,8}{140}\right) = 0,7366^\circ$$

$$\begin{aligned}\delta &= d \cdot \sin \theta \\ &= 0,15 \cdot 10^{-3} \cdot \sin(0,7366) = 0,001928 \cdot 10^{-3} \\ &= 1,93 \mu\text{m}\end{aligned}$$

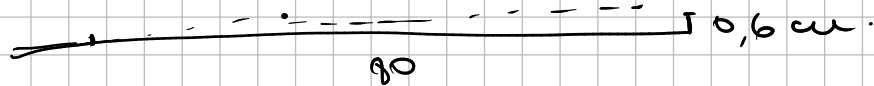
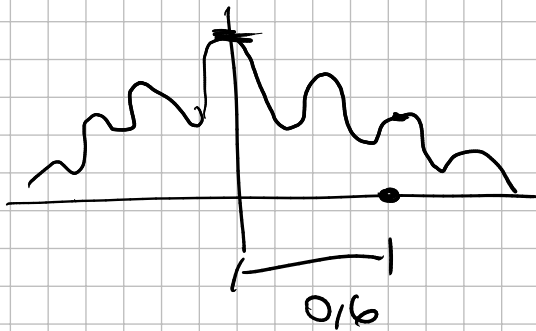
$$\lambda = 643 \text{ nm} = 643 \cdot 10^{-9} \text{ m} = 0,643 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$$\delta(\lambda) = \frac{1,93 \cdot 10^{-6}}{0,643 \cdot 10^{-6}} = 3 \rightarrow P \text{ è un massimo.}$$

ES n° 23 pag 1154

Due fenditure separate da $d = 0,18 \text{ mm}$ formano
una figura di interferenza su uno schermo lontano 80 cm .
→ sorgente di luce monocromatica $\lambda = 656,3 \text{ nm}$.

- Calcolare il rapporto I/I_{max} osservato in un punto
a $y = 0,6 \text{ cm}$ dal punto centrale.



↓ angolo piccolo.

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{0,6}{80} \right) \rightarrow \text{piccolo.}$$

$$I = I_{\max} \cdot \cos^2 \left(\frac{\pi d}{\lambda L} \cdot y \right)$$

$$\frac{I}{I_{\max}} = \cos^2 \left(\frac{\pi d}{\lambda L} \cdot y \right)$$

$$\cos \left(\pi \cdot \frac{0,18 \cdot 10^{-3}}{0,656 \cdot 10^{-6}} \cdot \frac{0,6 \cdot 10^{-2}}{80 \cdot 10^{-2}} \right)$$

\downarrow
 $0,8 \cdot 10^{-2}$

$$\frac{0,6 \cdot 10^{-2}}{80 \cdot 10^{-2}}$$

$$\frac{0,6}{80} \rightarrow 0,8 \cdot 10^{-2}$$

$$\left(\pi \cdot \frac{0,18 \cdot 0,6}{0,656 \cdot 0,8} \cdot 10^1 \right)$$

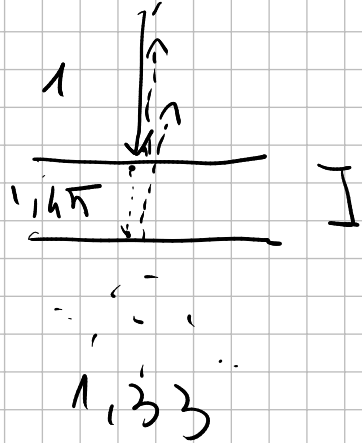
\downarrow
 $0,2057$

$$\rightarrow \cos(2,057 \cdot \pi) = 0,984$$

$$\cos^2(\dots) = 0,984^2 = 0,968 = \frac{I}{I_{\max}}$$

pag 1155 n° 36

• olio $n = 1,4\pi$ galleggia sull'acqua. ($n = 1,33$)



• lo strato è spesso $\delta = 280 \text{ nm}$.

• Trovare le lunghezze d'onda delle luce visive + fortemente riflesse.

• Le lunghezze d'onda + fortemente trasmesse.

La luce di ordine due viene + forte rifratta
non quella che ha un'interferenza costruttiva.



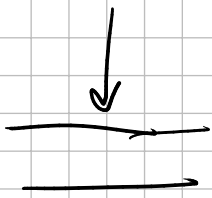
$$2nt = (m + 1/2)\lambda$$

$$\lambda = \frac{2nt}{m + 1/2} = \frac{2 \cdot 1,45 \cdot 280 \text{ nm}}{m + 1/2}$$

$$m = 0 \quad \lambda_0 = 1620 \text{ nm} \quad \longrightarrow \quad \text{IR}$$

$$m = 1 \quad \lambda_1 = 540 \text{ nm} \quad \longrightarrow \quad \text{Verde}$$

$$m = 2 \quad \lambda_2 = 325 \text{ nm} \quad \longrightarrow \quad \text{UV}$$



$$2m t = m \lambda$$

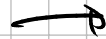
$$\lambda = \frac{2mt}{m} = \frac{812 \text{ mm}}{m}$$



$$m=1$$

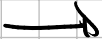


$$812 \text{ mm}$$



Vicno R.

$$m=2$$

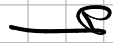


$$406 \text{ mm}$$



Viole

$$m=3$$



$$271 \text{ mm}$$

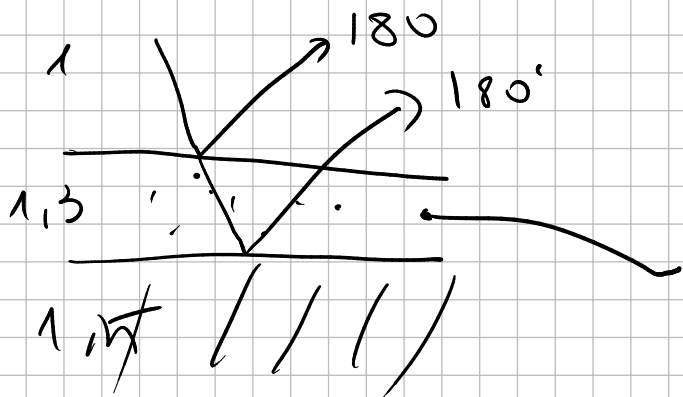


UV

pag 1155 n° 3

Un materiale con indice $n = 1,3$ usato come rivestimento
anti-riflettente su una lente $n = 1,5$

Determinare lo spessore minimo (t) per minimizzare
la riflessione della luce e $\lambda = 500 \text{ nm}$

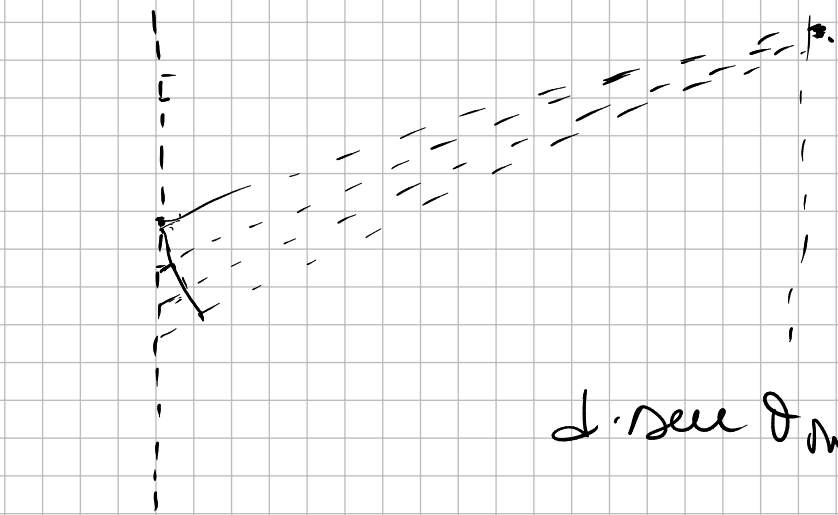


$$2nt = \left(m + \frac{1}{2}\right) \lambda \leftarrow \text{DISTRUTTIVA}$$

$m=0$

$$2nt = \frac{1}{2} \lambda \quad t = \frac{\lambda}{4n} = \frac{500 \text{ nm}}{4 \cdot 1,3} = 96,2 \text{ nm.}$$

• RETICOLO DI DIFFRAZIONE.

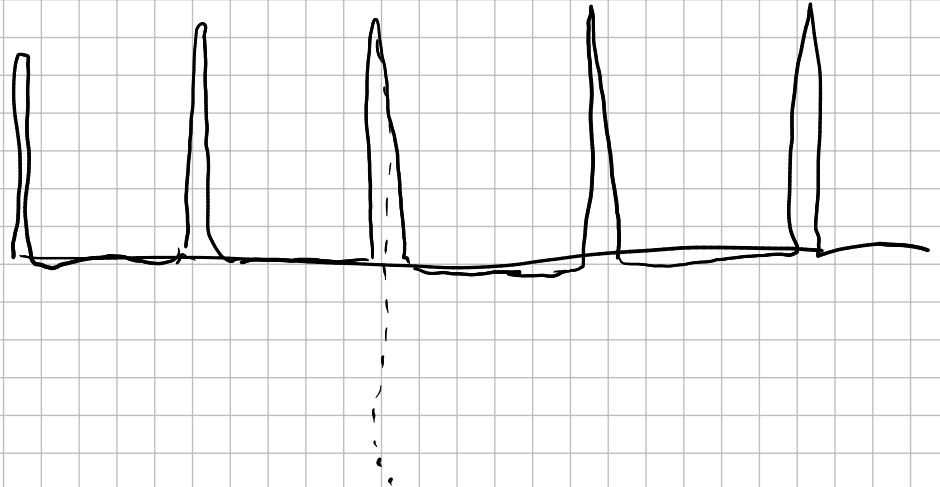


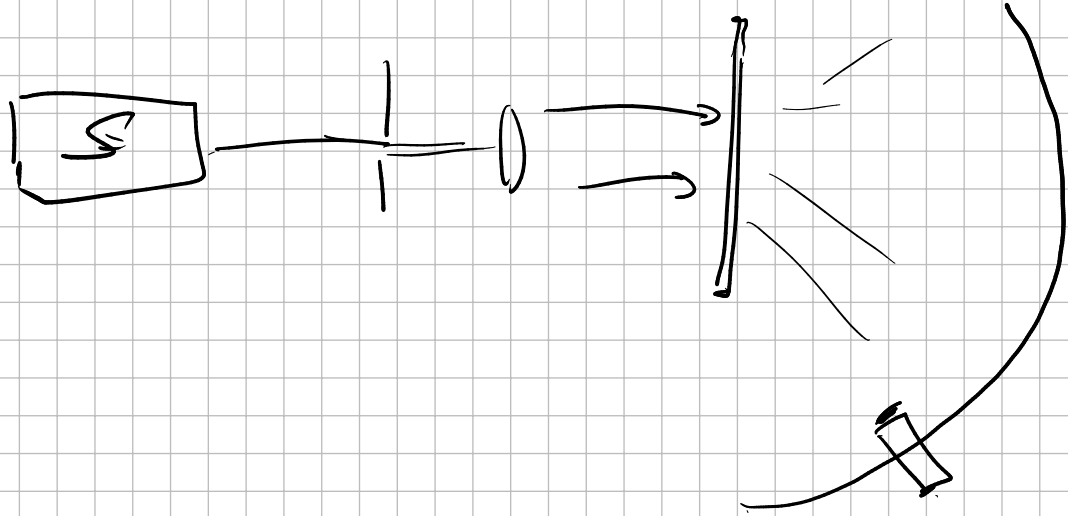
N quote di fucine.
equipotenziale e parallele.

~ 3000 righe/cm

$d \cdot \sin \theta_{\text{max}} = m \lambda$

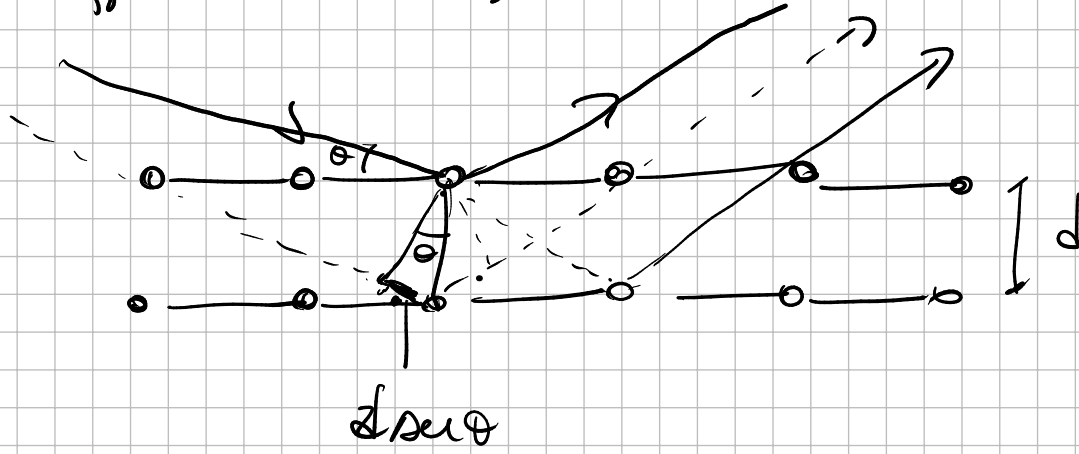
$m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$





• DIFFRAZIONE È DEL RAGGIO X

raggio X $\sim 0,1 \text{ mm}$



$$2d \sin \theta = m \lambda$$

ES m° 26 pag 1185

Luce bianca che è scomposta nelle sue componenti spettrale
da un reticolo di diffrazione. Con 2000 linee/cm
e quale angolo la luce rossa ($\lambda = 640 \text{ nm}$) appare
al primo ordine.

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

$$d = \frac{1 \text{ cm}}{2000} = \frac{1 \cdot 10^{-2}}{2000} = 5 \mu\text{m}$$

$$\sin \theta = \frac{m \lambda}{d} = \frac{1 \cdot 640 \cdot 10^{-9}}{5 \cdot 10^{-6}} = \frac{0,64 \cdot 10^{-6}}{5 \cdot 10^{-6}} = 0,128$$

$$\sin^{-1}(0,128) = 7,35^\circ$$

ES n° 30 pag 1186

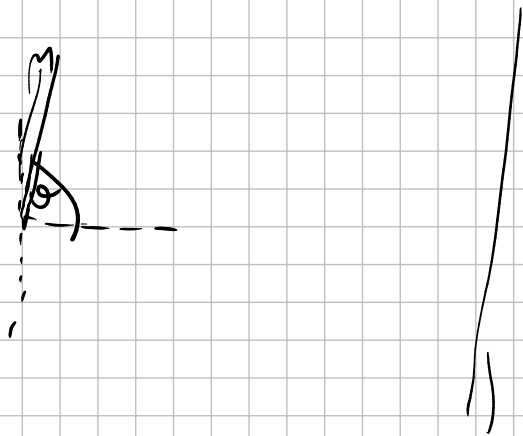
- 250 wave/mm.

usato per scoprire le luce che viene da un oggetto e incrementa.

- Assunto che lo spettro visibile 400 - 700 nm.

- quanti ordini si possono osservare per l'intero spettro visibile.

= quanti ordini si possono osservare per la $\lambda + \text{cette}$



→ solve moraine → quello che θ_{max}

$$\theta_{max} = 30^\circ$$

$$d \operatorname{sen} \theta = m \lambda$$

$$m_{max} = \frac{d \operatorname{sen} \theta}{\lambda} =$$

$$d = \frac{1 \cdot 10^{-3}}{250} = 4 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$$\theta_{max} = 30 \quad \operatorname{sen}(\theta_{max}) = 1$$

$$m_{max} = \frac{4000 \text{ mm}}{700 \text{ mm}} =$$

(5,71)

→ 5

ordine massimo
 5° ordine massimo
 e vale tutto lo spettro.

$$m_{\text{max}} = \frac{4000}{400} = 10$$



ES n° 31 pag 1186

4200 linee/cm

$L = 2m$ nel reticolo.

per un particolare ordine m i massimi corrispondono.

a due lunghezze d'onda di. Ne modo che in caso.

589,0 e 589,6 nm

sono separate da 1,54 mm.

Determinare m .

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

$$d = \frac{1}{4200 \text{ linee/cm}} = 2,38 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 2380 \text{ nm}.$$

$$\theta = \sec^{-1} \left(\frac{m \lambda}{d} \right)$$



$$y = L \cdot \tan \theta$$

$$y = L \cdot \tan \left[\sec^{-1} \left(\frac{m \lambda}{d} \right) \right]$$

- 2 npe separate de 1,54 m.

$$\Delta y = L \cdot \left\{ \underbrace{\tan \left[\sec^{-1} \left(\frac{m \lambda_1}{d} \right) \right]}_{y_1} - \underbrace{\tan \left[\sec^{-1} \left(\frac{m \lambda_2}{d} \right) \right]}_{y_2} \right\}$$

per $m = 1$

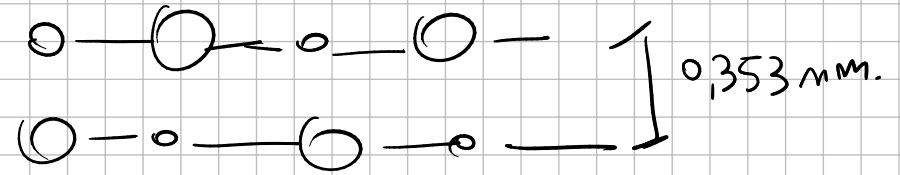
$$\Delta y = 2 \cdot \left\{ \text{Tau} \left[\text{Sen}^{-1} \left(\frac{589,6}{2380} \right) \right] - \text{Tau} \left[\text{Sen}^{-1} \left(\frac{589}{2380} \right) \right] \right\} = 0,554 \text{ mm.}$$

per $m = 2$

$$\Delta y = \text{"} \quad \text{"} \quad \left(\frac{2 \cdot 589,6}{2380} \right) \quad \text{"} \quad \left(\frac{2 \cdot 589}{\text{"}} \right) \quad \left. \right\} = 1,54 \text{ mm.}$$

ES n° 33 pag 1186

ledino di potassio KI ha la stessa struttura di NaCl
me con più ioni se per il
0,353 mm



• con la sua costante λ moltiplicata
del 1° ordine e $7,60^\circ$, determinare la λ dei raggi X.

$$\underline{\underline{2d \sin \theta = m \lambda}}$$

$$\lambda = \frac{2d \sin \theta}{m} = \frac{2 \cdot (0,353 \cdot 10^{-9}) \cdot \sin 7,60^\circ}{1}$$
$$= 9,34 \cdot 10^{-11} \text{ m} \rightarrow 0,0934 \text{ nm}$$

