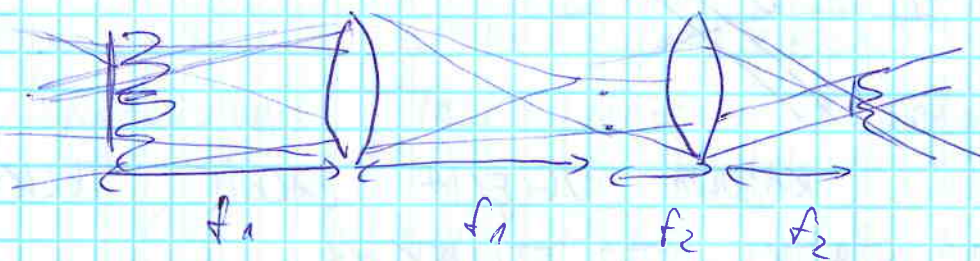


## ZAD. 1

TELESKOP TO UKŁAD AFOKALNY - ZMIENIA TYLKO KĄT I TO NIEZALEŻNIE OD ROZDZIAŁA. OZNACZA TO, ŻE WIĄZKI SKOŁIMOWANE PRZED TELESKOPEM BĘDĄ DALEJ SKOŁIMOWANE ZA NIM, ZMIENI SIĘ TYLKO KĄT POMIĘDZT NIMI I ICH ŚREDNICA (ALE TO NIE JEST ISTOTNE DLA TEGO ZADANIA).

ŻEBY TELESKOP DZIAŁAŁ ODLEGŁOŚĆ MIĘDZT SÓCZEWKAMI MUSI WPROSIĆ  $f_1 + f_2$

NA ĆWICZENIACH ROZWAŻALISMY PODOBNE UKŁADY I W IEMY, ŻE TELESKOP BĘDZIE RÓWNIEŻ OBRACZAŁ W NASTĘPUJĄCEJ KONFIGURACJI



MACIERZ TRANSERU TAKIEGO UKŁADU WYGLĄDZI

$$\begin{pmatrix} -f_2/f_1 & 0 \\ 0 & -f_1/f_2 \end{pmatrix}$$

Powiększenie kątowe  $-f_1/f_2$

ABY POWSTAŁ GĘSZSZE PRAVKI NA KLISZK TO  $f_1 > f_2$  CZYLI

SÓCZEWKA O DŁUŻSZEJ OGNISKOWEJ POWINNA BYĆ BLA POCZĄTKU.

NA KLISZK, NA JEJ ŚRODKU POWSTANIE WÓR TAKI JAK OD INTERFERENCJI FAL PŁASKICH POD KĄTEM  $\theta \approx f_1/f_2$

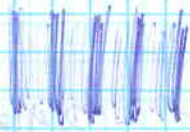
$$E_1(x) = E_0 e^{ik_x x}$$

$$k_x = \frac{1}{2} k \theta \approx \frac{1}{2} k \frac{f_1}{f_2}$$

$$E_2(x) = E_0 e^{-ik_x x}$$

$$I = |E_1 + E_2|^2 = 4E_0^2 \cos^2 \frac{1}{2} k \theta \approx \frac{1}{2} k \theta \frac{f_1}{f_2} x$$

Powstanie prądku



NIE ZALEŻNIE OD TEGO CZY NAŚWIETLONA KLISZA  
DZIAŁA JAK SIATKA FAZOWA CZY AMPLITUROWA  
UGIĘCIE BĘDZIE POD TYM SAMYM KĄTEM I BĘDZIE  
ZALEŻEĆ TYLKO OD FREKWENCJI SIATKI.

ODLEG SIATKI  $d = 2\pi / (k\theta_{f_1/f_2}) = \frac{f_2}{f_1} \frac{\lambda}{\theta}$

PRZY PADANIU PROSTOPADŁYM PIERWOTNY KĄT UGIĘCIA

$$\sin \beta = \frac{\lambda_2}{d}$$

$$\beta \approx \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \frac{f_1}{f_2} \theta$$

SZEROKOŚĆ KĄTOWA UGIĘCIA ZALEŻY TYLKO  
ILE PRZEBÓW SIATKI OŚWIETLONY.

$$N = \frac{D}{d}$$

$$\Delta\beta = \frac{2\pi}{N} = \frac{2\pi}{D} \frac{f_2}{f_1} \frac{\lambda_1}{\theta} \approx \frac{1}{D}$$

## ZAD. 2

MACIERZ TRANSFERU UKŁADU WYKUSI

a)

$$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ \frac{d}{fz} - \frac{2}{f} & -1 \end{pmatrix}$$

KWIEC POWIĘKSIENIE WARTOŚCI  $B=0$  UKŁAD JEST OBRACZAJĄCY NIEZALEŻNIE OD  $d$ .

POWIĘKSIENIE PODŁOŻNIE TO  $A = -1$  MOGLIŚCIE ZOBACZYĆ, ŻE OBRACZ W LUSTRACH BŁYŁ ODWRÓCONY.

POWIĘKSIENIE PODŁOŻNIE ZNAJDZIEM KADAJĄC WARUNEK NA OBRACZOWANIE PRZY MATECZ PRZEŚWIETLIACACH  $S_x$  I  $S_y$

$$\begin{pmatrix} 1 & S_x \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ c & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & S_y \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = I$$

$$= \begin{pmatrix} 1 & S_x \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & -S_y \\ c & cS_y - 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} cS_x - 1 & -S_y - S_x + cS_x S_y \\ c & cS_y - 1 \end{pmatrix}$$

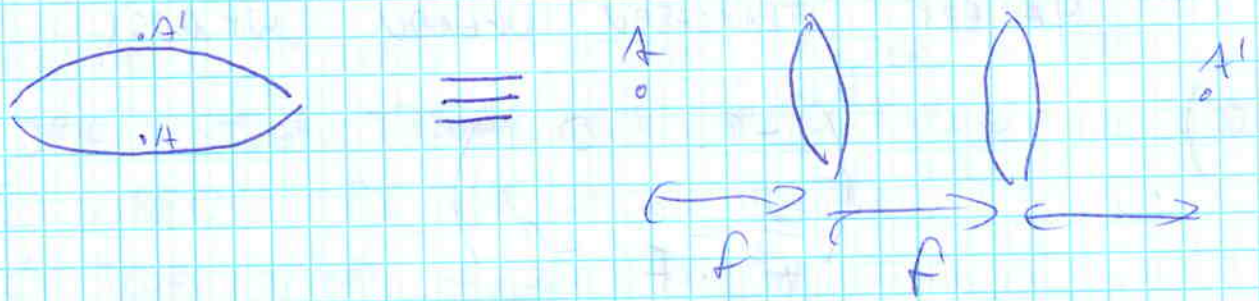
WARUNEK NA OBRACZOWANIE

$$S_x + S_y - cS_x S_y \cong S_x + S_y = 0$$

$$S_x = -S_y$$

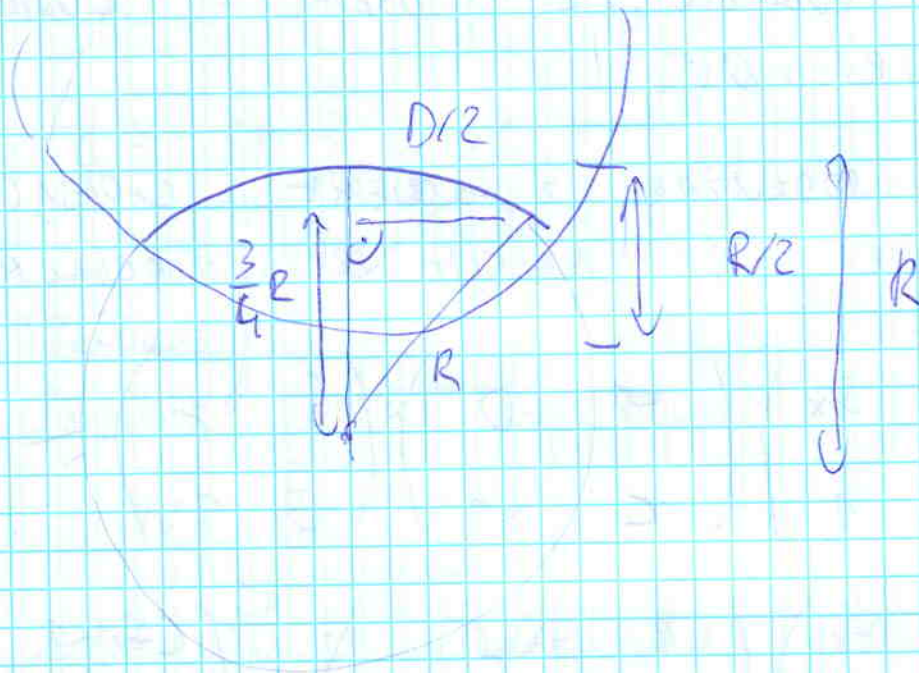
POWIĘKSIENIE PODŁOŻNIE  $M_L = \frac{d(S_y)}{d(S_x)} = -1$

b) WYSTAROK ZAUWAŻC, ŻE  $h = f$



Z DRUGIEJ STRONY WIEMY, ŻE  $f = R/2$

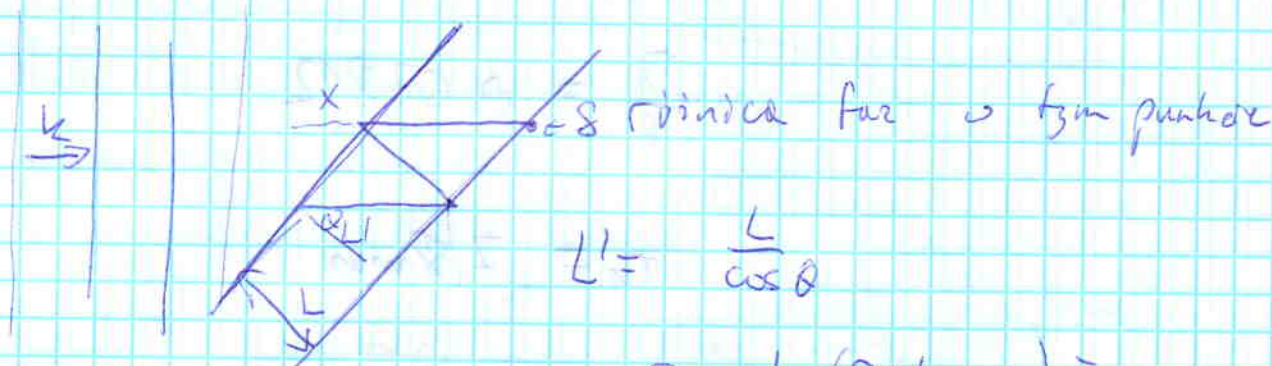
Z PROSTEJ GEOMETRII:



$$\left(\frac{D}{2}\right)^2 + \left(\frac{3}{4}R\right)^2 = R^2 \implies \frac{2D}{R} = \frac{D}{5} = \sqrt{7}$$

### ZAD. 3

ZA MATÓWKĄ MAŁE ŚWIĄTŁO NIESPOJNE. KAŻDĄ FALĘ PŁASKĄ WYGENEROWANĄ PRZEZ MATÓWKĘ MOŻEM ROKWAŻAĆ NIE ZALĘŻNIE. ZBADAJMY TRANSMISJĘ FALI POD KĄTEM  $\theta$  DO INTERFEROMETRU.



$$L' = \frac{L}{\cos \theta}$$

$$\delta = k(2L' - x) =$$

$$T(\delta) = \frac{1}{1 + 4F \sin^2 \delta/2}$$

$$= k \left( \frac{2L}{\cos \theta} - \frac{2L \sin^2 \theta}{\cos \theta} \right) =$$

$$= 2kL \cos \theta$$

Sumała skłopi fale pod różnymi kątami w różnych punktach  $\theta \rightarrow r$

$$\theta = r/f$$

$$I(r) = T(r) I_0 = \frac{I_0}{1 + F \sin^2 (kL \cos r/f)}$$

PODZIAŁE PIERWSZEGO PRAJKA BE DUE PRZE PAKOWE

TZN. NASTAPI GDY  $kL \cos \frac{r}{f} = n\pi$   
ALE  $n$  jest przy padku!