

ZAD. 1

a) W PRZESZCZĘCIE I OBSERWUJEMY DALEKIE POLE. OŚWIETLONE SZCZELINY DZIAŁAJĄ JAK SIATKA DIFRAKCYJNA O RZĘDKI ODLEGŁYCH 0 a GDZIE OŚWIETLONO $N = D/a$ rys.

NATĘŻENIE ZA SIATKĄ
$$I_I(\theta) = I_0 \frac{\sin^2 \frac{N\theta}{2}}{\sin^2 \theta/2}$$

GDZIE $\theta = ka \sin \theta \approx ka\theta$

W DALEKIM POLU $x = f_1 \theta \Rightarrow \theta = \frac{x}{f_1}$



JAKO POCZĄTKOWE NATĘŻENIE WPROSTO $|E_0|^2$ TO W DALEKIM POLU

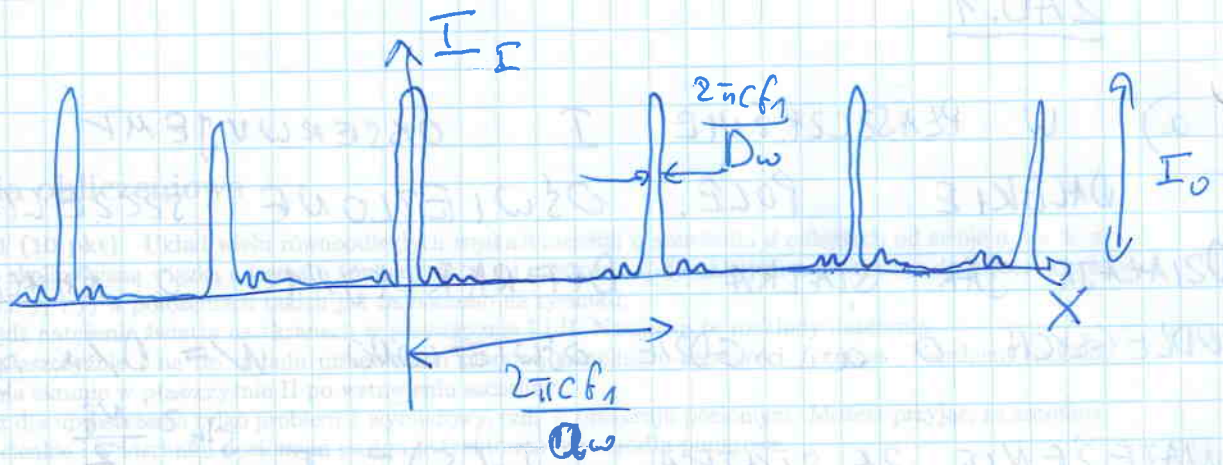
$$I_0 = \frac{d}{a} |E_0|^2$$

OSTATECZNIE
$$I_I(x) = \frac{d}{a} |E_0|^2 \frac{\sin^2 \frac{1}{2} \frac{D}{a} \frac{\omega}{c} a \frac{x}{f_1}}{\sin^2 \frac{1}{2} \frac{\omega}{c} a \frac{x}{f_1}}$$

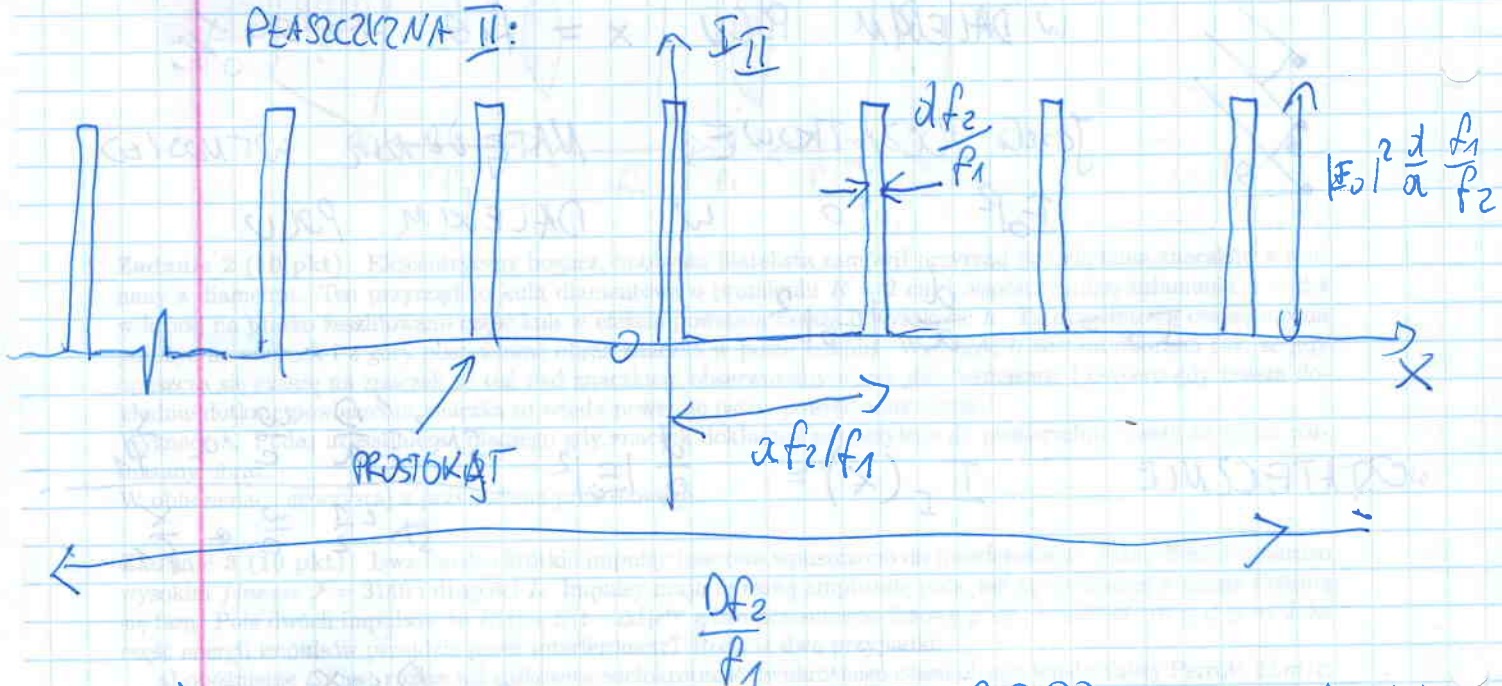
$$= \frac{d}{a} |E_0|^2 \frac{\sin^2 \frac{D \omega x}{2 c f_1}}{\sin^2 \frac{\omega x}{2 c f_1}}$$

W PRZESZCZĘCIE II MAMY OBRAZOWANIE Z PRZESZCZĘC WYJŚCIOWEJ Z POWIĘKSZENIEM LINIOWYM f_2/f_1 (UKŁAD 4A TELESKOPU) W ZWIĄZKU Z TĘM, NP. DLA $f_2 < f_1$ DOSTANIEMY ZAWĘŻONY RZĘDKOŚĆ POLA WYJŚCIOWEGO (FUNKCJA PROSTOKĄTNA), O ODPOWIEDNIO PRZESKALOWANYM NATĘŻENIU

PEASZCZYZNA I:



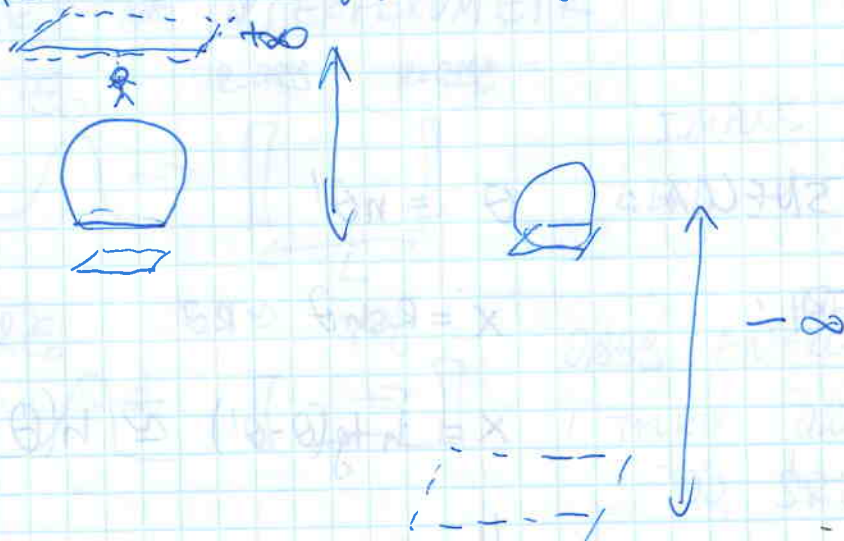
PEASZCZYZNA II:



6) PO WSTAWIENIU SZCZELINK BĘDZIEMY MIEĆ
 FILTROWANIE SPEKTRALNE WYŚSZYCH SKŁADOWYCH
 k_x W OBRAZIE W PEASZCZYZNIE II (BYŁO NA POKAZAC
 PO ZASTOSOWANIU SZCZELINK PRZEJDZIE TYLKO ZEROWY RZĄD
 DIFRAKCYI, MODULACJA ZNIKNIE A W PEASZCZYZNIE
 II ZOBACZYMY JEDNORÓDNY ROZKŁAD NATĘŻENIA O SZEROKOŚCI
 $\sim \Delta f_2 / f_1$

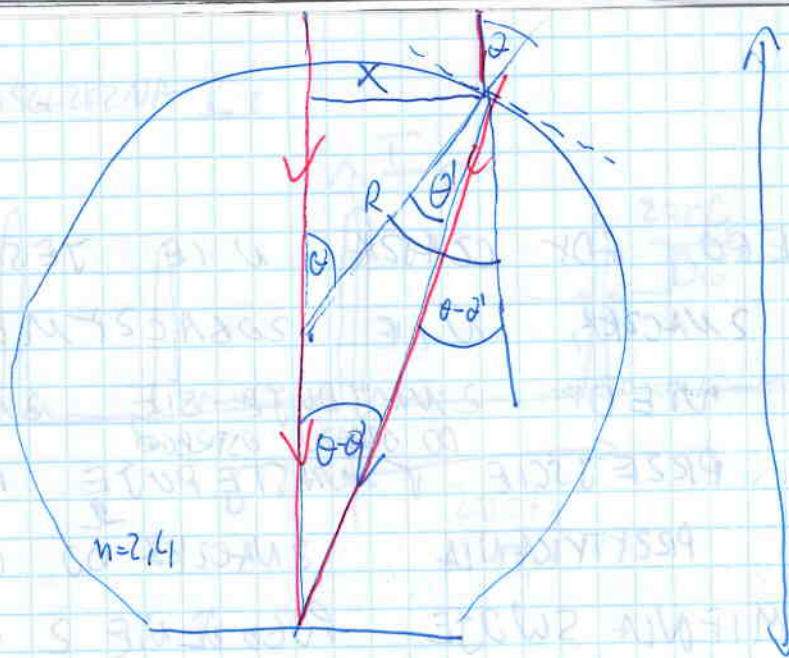
ZAD. 2

OBRAZ OSTRĘGO, GDY CZASZKA NIE JEST PRZYKNIĘTA DO ZNACZKA, NIE ZOBACZYMY GDZI OBRAZ WTEDY ZNAJDUJE SIĘ ZA OBSERWATOREM. PRZEJŚCIE ^{DO OBRAZ OSTRĘGO} NASTĘPUJE PONIEWAŻ W MOMENCIE PRZYKNIĘCIA ZNACZKA DO WĄSKO OBRAZ ZMIENIA SWOJE POŁOŻENIE Z $+\infty$ DO $-\infty$



OZNACZA TO TYLKO, ŻE DOLNA POWIERZCHNIA CZASZKI BĘDZIE POKRYWAŁA SIĘ Z PRZESZCZYNĄ OGNISKOWĄ PRZETWARZĄ. ZAUWAŻYMY, ŻE TAKIE ROZWIĄZANIE ~~DO~~ DOPROWADZI DO WŁAŚNIE TAKICH OBSERWACJI JAK OPISANE W TREŚCI ZADANIA.

MAMY TAKŻE: $h = f$. ŻEBY POLICZYĆ DŁUGOŚĆ OGNISKOWĄ TAKIEJ CZASZKI, NAJPIERW ROZWAŻYĆ BIEG WIĄZKI PROMIENI RÓWNOLEGŁE KTÓRE POWINNY SKUPIĆ SIĘ DO PUNKTU



2 PRAWA SNELLA: $\theta = n\theta'$

2 GEOMETRII: $x = R \sin \theta \approx R\theta$

$$x = h \tan(\theta - \theta') \approx h(\theta - \theta')$$

\Downarrow

$$R\theta = h(\theta - \theta')$$

$$Rn\theta' = h\theta'(n-1)$$

$$h = R \frac{n}{n-1}$$

$$h = 3,43 \text{ cm}$$

UWAGA: GDYBY $n=2$ MIELIBYS'MY

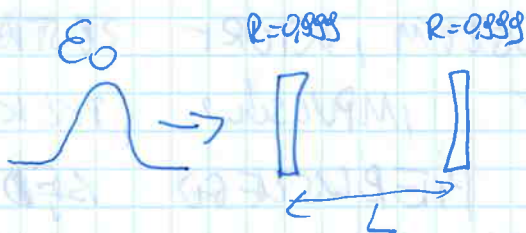
RETRO REFLEKTOR JAK NA WYKŁADZIE.

ZAD.3

$$F = 3140 = \pi R^{1/2} / (1-R) \Rightarrow R \approx 0,999$$

WSPÓŁCZYNNIK TRANSMISJI ENERGETYCZNEJ PRZEZ
LUSTRO $T = 0,001$

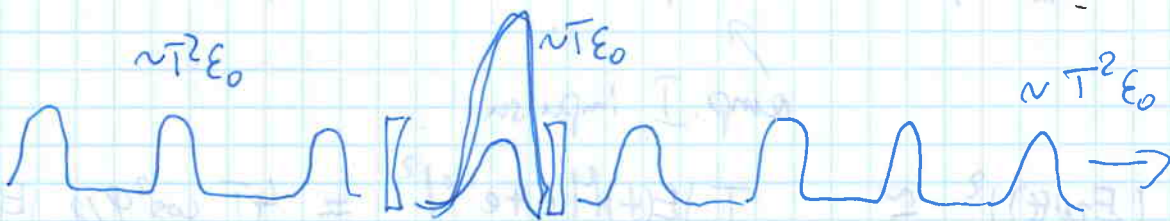
ZASTANÓWMY SIĘ CO BĘDZIE GDY I IMPULS
PADNIE NA INTERFEROMETR



IMPULS O ENERGII E_0
LECI W STRONĘ INTERFEROME-
TRU



0,999 ENERGII SIĘ ODBIŁO
I TYLKO 0,001 (TE_0) WESZŁO
DO ŚRODKA



W ŚRODKU FABRY-PÉROT ZOSTAŁO TE_0 ENERGII
ZARAZ NA POCZĄTKU Z WNEKI ZACZĘTK WCHODZĄC
IMPULS O ENERGII $\sim T^2 E_0$, ZARÓWNO W PRAWO
JAK I W LEWO. PONIEWAŻ INTERFEROMETR
BĘDZIE POWOLI ODDAWAŁ SWOJĄ ENERGIĘ ZGROMA-
DZONĄ, TO WYKEMI TUJE JĄ W PRZYBLIŻENIU
SYMETRYCZNIE DO PRZODU I DO TYŁU.

W ZWIĄZKU Z TYM WSPÓŁCZYNNIK TRANSMISJI
ENERGETYCZNEJ DO PRZODU BĘDZIE WYNIŚC

$$\frac{1}{2} T = \frac{1}{2000}$$

a) TO JĘ SAJ 2 IMPULSY A NIE JEDEN
 NIC NIE ZMIENIA GDY MOGY NIE
 ZINTERFERUJĄ JAK W TYM PRZYPADKU
 NA MOCY POPRZEDNIEGO ROZUMOWANIA
 PRZEJDZIE $\frac{1}{2000}$ POCĄTKOWEJ ENERGII.

b) GDY IMPULSY SA OPÓŹNIONE O CZAS
 OBIEGU WNEKI TO DRUGI IMPULS WCHO DZĄC
 ZINTERFERUJE Z PIERWSZYM, KTÓRY ZOSTAŁ
 WE WNECIE. AMPLITUDE IMPULSÓW, TYLKO
 PO 1 ODBICIU TEGO PIERWSZEGO BĘDĄ
 W PRZEBLIŻENIU PODOBNE. PÓL CZYLI AMPLITUDE
 IMPULSU WE WNECIE PO CZASIE $t \approx 2L/c$

$$E_{in}(t) = \sqrt{T} E(t) \sqrt{R} + \sqrt{T} E(t) e^{i\varphi}$$

↑
amp. I impulsu

$$\text{Energia} \sim |E_{in}(t)|^2 \approx T |E(t)|^2 (1 + e^{i\varphi})^2 = 4T \cos^2 \varphi / 2 |E(t)|^2$$

IMPULS KTÓRY JEST W ŚRODKU ZOSTANIE
 SYMETRYCZNIE WYPROMIENIOWANY DO
 PRZODU I DO TYŁU:

WESZŁO : $2|E|^2$

WYJDZIE : $\frac{1}{2} 4 T \cos^2 \varphi / 2 |E|^2$

TRANSMISJA ENERGETYCZNA W G) $T \cos^2 \varphi / 2$

w a) $\frac{1}{2} T$