

Laboratorium Fizyki 2		Data wykonania ćwiczenia: 16.10.2013 Środa 9.45-12.45
Justyna Ilczuk	Jacek Rosiński	Data złożenia sprawozdania: 18 grudnia 2013
Wydział Fizyki	Grupa: K-1 Rok akademicki: 2013/2014	Nr ćwiczenia: 6
Prowadzący: Piotr Panecki		Ocena końcowa:

1 Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia było zbadanie zjawiska tunelowania dla fal elektromagnetycznych. Badając przechodzenie fali Elektromagnetycznej spodziewamy się zobaczyć zmniejszanie się mocy dali wraz z odległością, zależności $E e^{-\gamma x}$.

2 Wstęp

Fala elektromagnetyczna ulega zjawisku całkowitego wewnętrznego odbicia - zależność $\frac{n_1}{n_2} \cdot \sin \theta_g r = 1$. Zanikanie wiązki światła na granicy dwóch ośrodków, nie oznacza że pole elektryczne i magnetyczne fali elektromagnetycznej zanika w sposób skokowy na granicy dwóch ośrodków. Te pola wnikają na pewną głębokość do obszary, w którym fala elektromagnetyczna się nie propaguje. Jeśli jednak grubość warstwy w której pole zanika jest mała, a za nią znajduje się obszar, w którym fala elektromagnetyczna może się rozprzestrzeniać, to jej część przejdzie do tego obszaru, co określamy jako **efekt tunelowy** określony zależnością.

$$E = E_0 \cos(\omega t - k_{II} y) e^{-\gamma x}$$
$$\gamma = n_2 k_0$$

3 Użyty sprzęt i układy pomiarowe

Do przeprowadzenia eksperymentu używaliśmy:

1. Modulatora fal EM (mikrofalowych, centymetrowych)
2. Miernika uniwersalnego Metatronik V640 połączonego z odniornikiem fal elektromagnetycznych
3. Miarki z podziałką milimetrową do przesuwania substancji o wysokim współczynniku załamania (pryzmatów parafinowych)

4 Opracowanie wyników

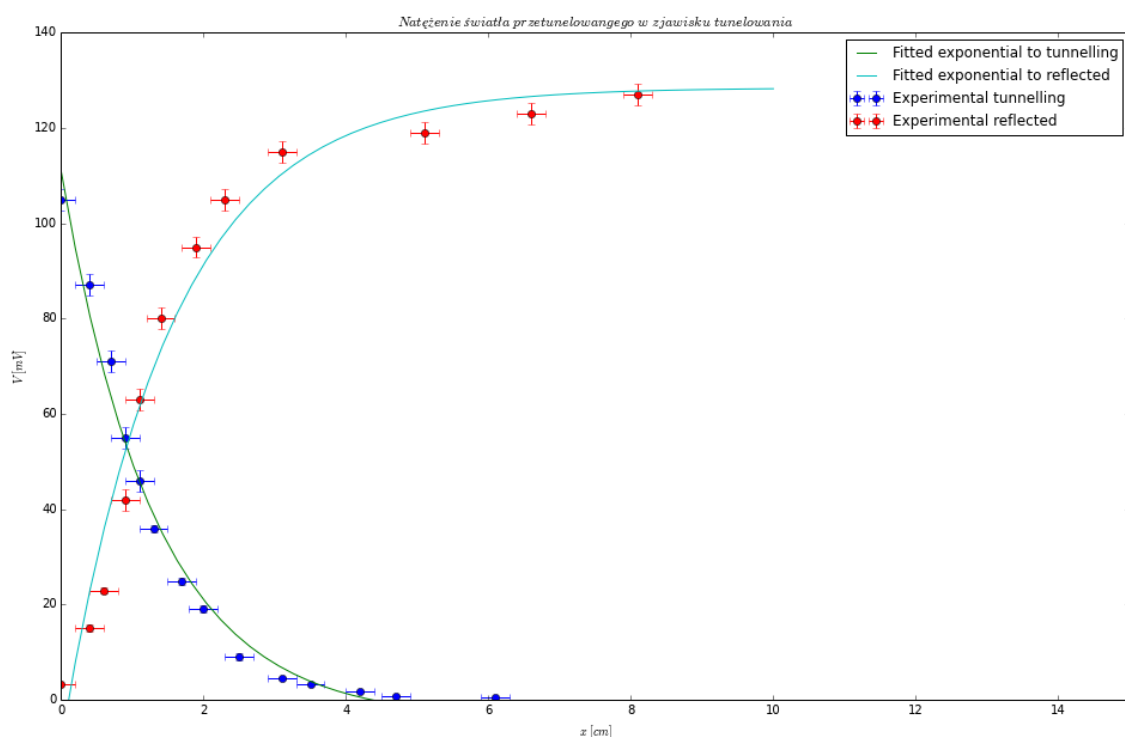
Wyniki pomiarów przedstawiamy poniżej w tabelce:

Pomiary odbitej wiązki:

x [cm]	V [mV]	zakres [mV]
18	127	150
16.5	123	150
15	119	150
13	115	150
12.2	105	150
11.8	95	150
11.3	80	150
11	63	150
10.8	42	150
10.5	23	50
10.3	15	50
9.9	3.3	5

Pomiary wiązki, która przetunelowała:

x [cm]	V [mV]	zakres [mV]
10.3	105	150
10.7	87	150
11	71	150
11.2	55	150
11.4	46	150
11.6	36	50
12	25	50
12.3	19	50
12.8	9	50
13.4	4.5	15
13.8	3.3	5
14.5	1.7	5
15	0.9	1.5
16.4	0.5	1.5



Rysunek 1: Zmierzone natężenia fal od przerwy między ośrodkami

Dopasowaliśmy krzywe wykładnicze metodą najmniejszych kwadratów, używając do tego biblioteki do obliczeń naukowych

scipy.optimize

$$y = ae^{-bx} + c$$

$$a = 115.42$$

$$b = 0.76$$

$$c = -4.27$$

Macierz kowariancji otrzymanych współczynników:

1.46e+01	7.76e-03	-4.45e+00
7.76e-03	3.69e-03	1.29e-01
-4.45e+00	1.28e-01	7.23e+00

niestety wyliczone przez nas χ^2 zredukowane miało wartość ok. 3000. Analizując nasze pomiary i wyniki, doszliśmy do wniosku, że tak wysoką wartość χ^2 uzyskaliśmy przez zaniżenie niepewności pomiarowych w naszym doświadczeniu.

5 Wnioski

Jacek, weź uzupełnij to twoimi wnioskami, które były na wydruku, ok? I popraw tam błędy ortograficzne.

Hipoteza potwierdzona, ta fizyka jest szalona!

6 Źródła dodatkowe

kosmos i obserwacja losowych zachowań w koloniach mrówek.