

Nr Ćwiczenia 303	Data wykonania 21.01.2025	Wydział WliT	Semestr 3	Grupa LAB L1
Prowadzący: mgr inż. Taras Zhezhera		Stanisław Fiedler		Ocena:

Sprawozdanie Laboratorium Fizyka dla informatyków

Wyznaczanie stałej siatki dyfrakcyjnej.

Stanisław Fiedler 160250

LAB 6, 21 stycznia 2025

Spis treści

1 Wstęp teoretyczny	1
2 Wyniki pomiarów	2
3 Opracowanie wyników	3
3.1 Obliczenia	3
3.1.1 A	3
3.1.2 B	3
3.1.3 C	3
3.1.4 D	4
3.1.5 E	4
3.1.6 G	4
3.2 Wyniki	4
4 Wnioski	4

1 Wstęp teoretyczny

Wszystkie fale, w tym świetlne, ulegają zjawisku interferencji i dyfrakcji, zjawiska te opisuje zasada Huyghensa. Interferencja polega na nakładaniu się fal. W określonych punktach przestrzeni, w zależności od różnicy amplitud fal, następuje wzmocnienie albo osłabienie amplitudy.

Dyfrakcję światła obserwujemy gdy przechodzi ono przez mały otwór w nieprzeźroczystej przeszkodzie. Jeżeli szerokość szczeliny jest mniejsza od długości fali fala za przeszkodą jest wyraźnie kulista.

Obraz przejścia światła przez więcej szczelin jest efektem nałożenia się dyfrakcji i interferencji. W obrazie występują wtedy prążki (maksima interferencyjne), których położenie opisuje zależność:

$$d \sin v = m\lambda, \quad m = 1, 2, 3, \dots \quad (1)$$

Układ wielu równoległych szczelin, leżących w równych odległościach nazywa się siatką dyfrakcyjną. Odległość między środkami kolejnych szczelin nazywamy stałą siatki dyfrakcyjnej. Stosując wzór (1) można otrzymać:

$$d = \frac{m\lambda}{\sin v} \quad (2)$$

Gdzie: d - stała siatki dyfrakcyjnej, λ - długość fali, v - kąt od położenia zerowego.

2 Wyniki pomiarów

WYZNACZANIE STAKE) SIATKI DYFRAKCYJNEJ

$\gamma_0 = 179^\circ 40'$ $\Delta\gamma = 1''$ $\lambda = 589,6 \text{ nm}$

	A	B	C	D	E	G
1	179 182° 16'	185° 55'	193° 15'	200° 9'	189° 55'	186° 40'
2	185°	193° 12'	202° 35'	209° 8'	202° 32'	193° 15'
3	187° 38'	200° 13'				200° 15'
4	190° 20'	193° 55'				
5	193° 4'					
6	195° 49'					
7	198° 34'					
8	201° 34'					
9	204° 19'					
1R	174° 16'	173° 53'	189 65° 59'	158° 59'	166° 55'	172° 52'
2	171° 36'	166° 1'	151° 9'	134° 51'	155° 39'	166° 1'
3	168° 52'	158° 48'				158° 19' 149'
4	166° 9'					
5	164° 23'					
6	160° 38'					
7	157° 45'					
8	154° 50'					
9	151° 51'					

21.01.25

3 Opracowanie wyników

3.1 Obliczenia

$$v_0 = 170,66^\circ \quad \lambda = 589,6nm$$

Dla prążka 10 siatki A obliczenia wyglądają następująco

$$d_A = \frac{m\lambda}{\sin(v)}$$

$$v = v_0 - v_{A10} = |170,66^\circ - 151,85^\circ| = 27,81^\circ$$

$$d_A = \frac{10 \cdot 589,6}{\sin(27,81^\circ)} = 12634nm$$

3.1.1 A

m	$v_{Am} [^\circ]$	$v_{Am} [']$	$v_{Am} [^\circ]$	$v [^\circ]$	$\sin(v)$	$d[nm]$
10	151	51	151.85	27.81	0.46664	12634
9	154	50	154.83	24.83	0.41998	12634
8	157	45	157.75	21.91	0.37325	12636
7	160	38	160.63	19.03	0.32611	12655
6	164	23	164.38	15.28	0.26359	13420
5	166	9	166.15	13.51	0.23372	12612
4	168	52	168.86	10.8	0.18738	12586
3	171	36	171.6	8.06	0.14032	12605
2	174	16	174.26	5.39	0.09410	12530
1						
1	182	16	182.26	2.60	0.04536	12997
2	185		185	5.33	0.09294	12686
3	187	38	187.63	7.96	0.13859	12762
4	190	20	190.33	10.66	0.18509	12741
5	193	4	193.06	13.4	0.23174	12720
6	195	49	195.81	16.15	0.27815	12718
7	198	34	198.56	18.9	0.32391	12741
8	201	54	201.9	22.23	0.37837	12465
9	204	19	204.31	24.65	0.41707	12722

3.1.2 B

m	$v_{Bm} [^\circ]$	$v_{Bm} [']$	$v_{Bm} [^\circ]$	$v [^\circ]$	$\sin(v)$	$d[nm]$
3	158	48	158.8	20.86	0.35619	4965.8
2	166	1	166.0	13.65	0.23599	4996.8
1	173	53	173.8	5.78	0.10076	5851.1
1	185	55	185.9	6.25	0.10886	5415.7
2	193	12	193.2	13.53	0.23401	5039.0
3	200	13	200.2	20.55	0.35102	5038.9

3.1.3 C

m	$v_{Cm} [^\circ]$	$v_{Cm} [']$	$v_{Cm} [^\circ]$	$v [^\circ]$	$\sin(v)$	$d[nm]$
2	151	9	151.15	28.516	0.47741	2469.97
1	165	59	165.98	13.683	0.23655	2492.43
1	193	15	193.25	13.583	0.23485	2510.43
2	207	35	207.58	27.916	0.46818	2518.65

3.1.4 D

m	$v_{Dm} [^\circ]$	$v_{Dm} [']$	$v_{Dm} [^\circ]$	$v [^\circ]$	$\sin(v)$	$d[nm]$
2	134	31	134.51	45.15	0.70895	1663.29
1	158	59	158.98	20.683	0.35320	1669.29
1	200	9	200.15	20.483	0.34993	1684.88
2	223	8	223.13	43.466	0.68793	1714.12

3.1.5 E

m	$v_{Em} [^\circ]$	$v_{Em} [']$	$v_{Em} [^\circ]$	$v [^\circ]$	$\sin(v)$	$d[nm]$
2	155	39	155.65	24.016	0.40700	2897.28
1	166	55	166.91	12.75	0.22069	2671.53
1	189	55	189.91	10.25	0.17794	3313.41
2	202	32	202.53	22.866	0.38858	3034.57

3.1.6 G

m	$v_{Gm} [^\circ]$	$v_{Gm} [']$	$v_{Gm} [^\circ]$	$v [^\circ]$	$\sin(v)$	$d[nm]$
3	158	49	158.81	20.85	0.35592	4969.61
2	166	1	166.01	13.65	0.23599	4996.81
1	172	52	172.86	6.799	0.11840	4979.56
1	186	40	186.66	7	0.12186	4837.96
2	193	15	193.25	13.583	0.23485	5020.87
3	200	15	200.25	20.583	0.35156	5031.15

3.2 Wyniki

$$D_A = 12700 \pm 200 \text{ nm}$$

$$D_B = 5210 \pm 350 \text{ nm}$$

$$D_C = 2500 \pm 20 \text{ nm}$$

$$D_D = 1680 \pm 20 \text{ nm}$$

$$D_E = 2980 \pm 26 \text{ nm}$$

$$D_G = 4970 \pm 70 \text{ nm}$$

4 Wnioski

Różnice pomiędzy wartościami prawdziwymi, a wyliczonymi mogą wynikać z niedokładności przeprowadzonego pomiaru.