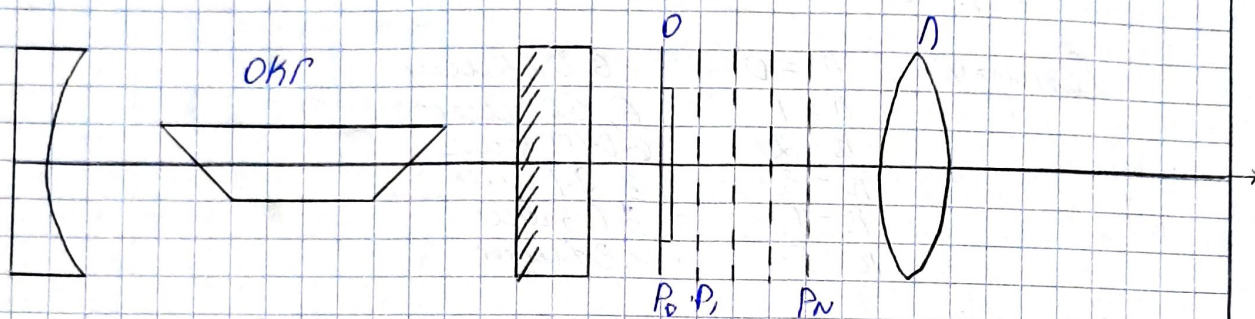# Лабораторная работа 4.3.6

Дифракция света на периодических структурах (саморепродукция)

Цель работы: Изучение явления саморепродукции и применение его к измерению параметров периодических структур.

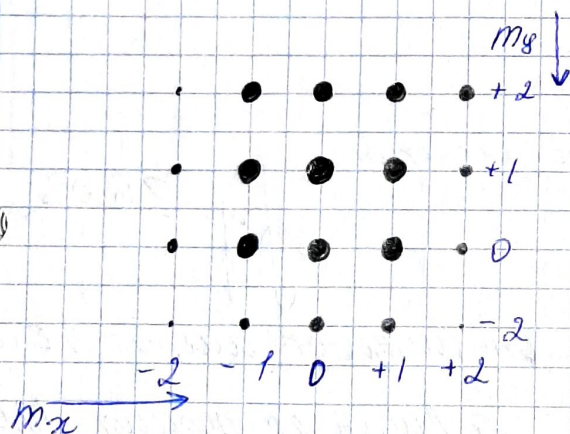**В работе используются:** лазр, кассета с сетками, мира, короткофокусная линза с микрометрическим винтом, экран, линейка.

$$\sin\theta_n = \frac{n\lambda}{d}$$

условие возн-я m-х макс-в:

$$\begin{cases} d\sin\theta_x = m_x\lambda \\ d\sin\theta_y = m_y\lambda \end{cases}$$

$$\sin\theta \approx \theta \approx \frac{x}{L}$$

$$d_n = \frac{Da}{b} = f(N°)$$

$$\frac{x}{L} \approx \sin\theta$$

$$\frac{x}{L} = \frac{\mp n\lambda}{d}$$

$$d = \frac{Ln\lambda}{x} \quad n-?$$

A. Изм-е двумерных решёток

$$Z_m = m\,\frac{2d^2}{\lambda}$$

$$K = \frac{2d^2K}{\lambda} \Longrightarrow d = \sqrt{\frac{k\lambda}{z}}$$

I.

Сетка 1	27,8 см	9
Сетка 2	27,8 см	13
Сетка 3	29,0 см	267
Сетка 4	13 см	23
Сетка 5	14 см	33

$$L = 4,5 + 105 + 23,1 \text{ см} \qquad \lambda = 532 \text{ нм}$$

II.

Сетка 5	$D = 4 mm$
Сетка 4	$D = 3 мм$
Сетка 3	$D = 1 мм$
Сетка 2	—
Сетка 1	—

$a = 5,5 см$ (от линзы до сетки)

$в = 4,5 + 100,5 + 19,9 см$ (от линзы до экрана)

III. Сетка 5   6,825мм
$n = 0$ ~~2 мм~~   ~~6,52мм~~
$n = 1$ ~~1,94 мм~~
$n = 2$ 4,965
$n = 3$ 1,91 мм

Сетка 4 $n = 0$ 6,825мм
            $n = 1$ 6,60 мм
            $n = 2$ 6,10 мм
            $n = 3$ 3,91 мм
            $n = 4$ 3,05 мм
            $n = 5$ 1,31 мм

Сетка 3 $n = 0$ 6,745мм
            $n = 1$ 6,075 мм
            $n = 2$ 5,40 мм
            $n = 3$ 4,72 мм
            $n = 4$ 4,04 мм
            $n = 5$ 3,455 мм

Б. Исследование решёток миры

$r 25.$
$\overline{n = 18мм}$

Дифр.: $x = 16,5мм$ от линзы до миры: 70мм
        $m - 9$ от линзы до экрана: 1208мм

$\mathcal{M}$ 26.03

Репродукция. $z_0 = 17мм$

$z_1 = 8,3$ $z_1 = 20мм$

               $z_2 = 22,7мм$

               $z_3 = 27мм$

               $z_4 = 32мм$

               $z_5 = 39мм$

               $z_6 = 42,45мм$

Волос   9,5 мм   9 промежутков

Телефон   потолок ≈ 2 см

мира № 20:

$x = 20$ мм

Дифр. $x = 16$ мм

$m = 10$

Репродукция:

$z_0 = 26$ мм

$z_1 = 31,6$ мм

$z_{-1} = 21,3$ мм

$z_2 = 37,45$ мм

$z_{-2} = 14,4$ мм

$z_3 = 43,5$ мм

$z_{-3} = 10$ мм