

Московский Физико-Технический Институт
(государственный университет)

Работа 4.2.1

Сибгатуллин Булат, ФРКТ

Цель работы:

познакомиться с явлением интерференции в тонких пленках (полосы равной толщины) на примере колец Ньютона и с методикой интерференционных измерений кривизны стеклянной поверхности.

В работе используются:

измерительный микроскоп с опак-иллюминатором; плоско-выпуклая линза; пластинка из черного стекла; ртутная лампа типа ДРШ; щель; линзы; призма прямого зрения; объектная шкала.

Экспериментальная установка

На рис. 1. представлена схема наблюдения колец Ньютона. Найти радиус кривизны сферической поверхности такой линзы можно зная формулы для радиусов темных и светлых колец. Радиус темных колец:

$$r_m = \sqrt{m\lambda R} \quad (1)$$

Радиус светлых колец:

$$r'_m = \sqrt{(2m-1)m\lambda R/2} \quad (2)$$

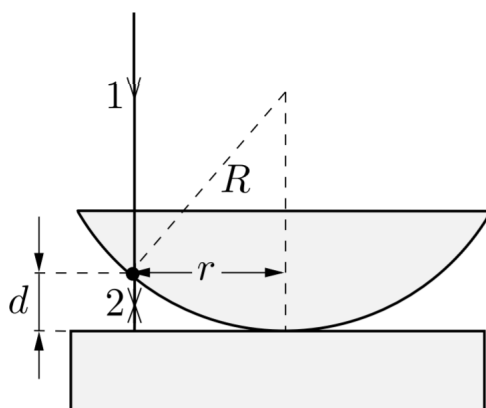


Рис. 1: Схема наблюдения колец Ньютона

В нашей установке кольца Ньютона образуются при интерференции световых волн отраженных от границ тонкой воздушной прослойки заключенной между выпуклой поверхностью линзы и плоской стеклянной пластинкой.

Линии постоянной разности хода представляют собой концентрические кольца с центром в точке соприкосновения. Для протяженного источника линии равной толщины локализованы на поверхности линзы, если пластинка лежит на линзе, и вблизи поверхности линзы, если линза лежит на пластинке, как в нашем случае.

Схема экспериментальной установки представлена на рис. 1. Опыт выполняется с помощью измерительного микроскопа. На столике микроскопа помещается держатель с пластинкой черного стекла, на которой находится исследуемая линза.

Источником света служит ртутная лампа. Монохроматический свет получается в результате применения монохроматора, состоящий из конденсатора К, коллиматора (щель S

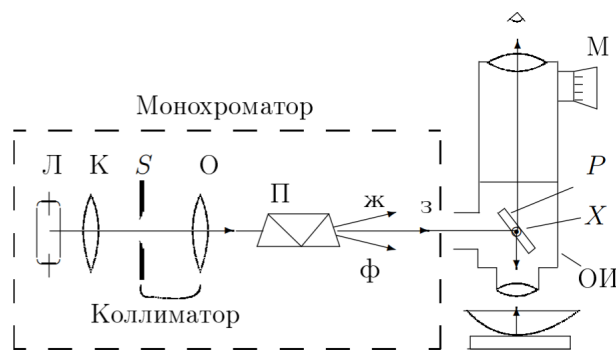


Рис. 2: Схема установки для наблюдения колец Ньютона

и объектив О) и призмы прямого зрения П. Свет от монохроматора попадает на расположенный между объективом и окуляром микроскопа опак-иллюминатор (ОИ). Внутри опак-иллюминатора находится полупрозрачная стеклянная пластинка Р, наклоненная под углом 45° к оптической оси микроскопа. Свет частично отражается от этой пластинки, проходит через объектив и попадает на исследуемый объект.

Столик микроскопа может перемещаться в двух взаимно перпендикулярных направлениях с помощью винтов преперетоводителя. Отсчетный крест окулярной шкалы перемещается перпендикулярно оптической оси с помощью микроскопического винта М. Пластинка в опак-иллюминаторе может поворачиваться вокруг горизонтальной оси Х, сам опак-иллюминатор – вокруг вертикальной оси.

Выполнение работы