

этом интерферометре, состоит из ограниченного числа полос?

2. Чем отличаются интерференционные полосы равного наклона от полос равной толщины?

3. При наблюдении с помощью интерференционного микроскопа колец Ньютона в монохроматическом свете оказалось, что центральное пятно светлое. Что можно сказать об оптической разности хода интерферирующих лучей в этом месте?

4. В чем заключается принцип действия кольца б, с помощью которого производят смещение полос?

5. Какая картина будет наблюдаться в этом интерферометре, если воздушный клин (см. рис. 502.1) превратить поворотом зеркала Z_1 в плоскопараллельный зазор?

503. ИЗУЧЕНИЕ ЯВЛЕНИЯ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ СВЕТА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИН СВЕТОВЫХ ВОЛН ПРИ ПОМОЩИ БИПРИЗМЫ ФРЕНЕЛЯ

503.1. Цель работы

Определение длин световых волн при помощи установки с бипризмой Френеля. Вычисление преломляющего угла бипризмы.

503.2. Разделы теории

Интерференция световых волн, когерентность, способы наблюдения интерференции света. [1. Гл.22, §172,173]; [2. §119 – 123]; [3. Гл.4, 4.1 – 4.4].

503.3. Приборы и принадлежности

Оптическая скамья, осветитель, собирающая линза, бипризма Френеля, набор светофильтров, микрометр окулярный винтовой, линейка.

503.4. Теоретическое введение

Наша задача состоит в том, чтобы с помощью бипризмы Френеля получить на экране интерференционную картину и, измерив ширину интерференционной полосы, вычислить длину световой волны. Такой расчет для установки с бипризмой Френеля является не очень простым. Поэтому мы проведем его в два этапа. Вначале рассмотрим формирование интерференционной картины методом щелей Юнга и найдем ширину интерференционной полосы для установки Юнга с заданными параметрами. Затем используем этот результат для расчетов в опыте с бипризмой.

Все устройства, с помощью которых получают когерентные волны (когерентные источники), работают по одному и тому же принципу: световой пучок от **одного** источника разделяют на два пучка (или выделяют два пучка) и затем эти два пучка сводят в некоторой области. Волновые пучки, порожденные **одним** источником, – когерентны. Соответствующие этим когерентным пучкам когерентные источники могут быть как действительными (щели Юнга), так и мнимыми (опыт с бипризмой).

Щели Юнга

Метод щелей Юнга является широко известным методом получения когерентных источников (когерентных волн). На рис. 503.1 показана схема опыта Юнга.

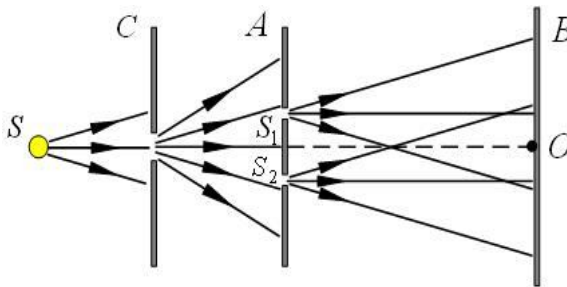


Рис. 503.1

Монохроматический свет от источника S падает на непрозрачный экран C со щелью. Свет, прошедший через эту щель, падает на параллельный C непрозрачный экран A с двумя узкими параллельными щелями S_1 и S_2 . Эти щели могут рассматриваться как когерентные источники монохроматического излучения. Когерентные световые волны от щелей S_1 и S_2 приходят на экран B . На этом экране наблюдается интерференционная картина. Щели S_1 и S_2 – источники вторичных волн (принцип Гюйгенса – Френеля). Если экраны со щелями расположены симметрично относительно плоскости SO , перпендикулярной плоскости чертежа (см. рис. 503.1), то S_1 и S_2 излучают синфазно (в фазе). Это означает, что в точках прямой, расположенной на одинаковых расстояниях от щелей S_1 и S_2 , фазы цилиндрических волн, приходящих от S_1 и S_2 , – одинаковы. Будем считать, что щели S_1 и S_2 имеют одинаковую ширину, так что на упомянутой прямой и амплитуды волн одинаковы. Одна из таких прямых проходит через точку O экрана B (она перпендикулярна плоскости чертежа). На этой прямой мы имеем интерференционный максимум нулевого порядка (или – центральный максимум). Интерференционные полосы на экране – прямолинейные и располагаются параллельно щелям S_1 и S_2 . **Отметим**, что наличие дополнительного экрана C отвечает требованию **пространственной когерентности** излучения.

Рассчитаем ширину интерференционной полосы в опыте Юнга. Пусть λ – длина световой волны, d – расстояние между щелями S_1 и S_2 , L – расстояние от щелей до экрана B ; S_1 и S_2 излучают в фазе. Рассмотрим прямую на экране, точки которой имеют координату y (рис. 503.2).

Условие того, что на этой прямой мы имеем максимум порядка m :

$$\Delta \ell \equiv \ell_2 - \ell_1 = m\lambda. \quad (503.1)$$

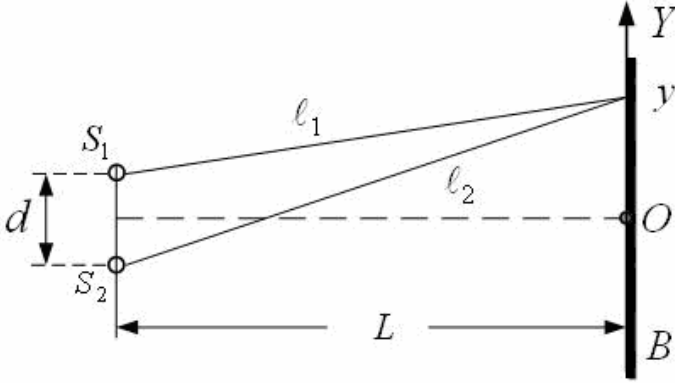


Рис. 503.2

Очевидно,

$$\ell_1 = \sqrt{L^2 + \left(y_m - \frac{d}{2}\right)^2}, \quad \ell_2 = \sqrt{L^2 + \left(y_m + \frac{d}{2}\right)^2}, \quad (503.2 \text{ а, б})$$

$$\begin{aligned} \Delta\ell &= \sqrt{L^2 + \left(y_m + \frac{d}{2}\right)^2} - \sqrt{L^2 + \left(y_m - \frac{d}{2}\right)^2} = \\ &= \frac{2d y_m}{\sqrt{L^2 + \left(y_m + \frac{d}{2}\right)^2} + \sqrt{L^2 + \left(y_m - \frac{d}{2}\right)^2}}. \end{aligned} \quad (503.3)$$

Размер области на экране, в которой наблюдается интерференционная картина, – мал по сравнению с L :

$$|y| \ll L. \quad (503.4 \text{ а})$$

Кроме того,

$$d \ll L. \quad (503.4 \text{ б})$$

Поэтому (503.3) можно заменить приближенным равенством

$$\Delta\ell = \frac{2d y_m}{2L} = \frac{d y_m}{L}. \quad (503.5)$$

Условие максимума (503.1) перепишем в виде

$$\frac{d y_m}{L} = m\lambda. \quad (503.6)$$

Для максимума порядка $(m + 1)$ имеем:

$$\frac{d y_{m+1}}{L} = (m+1)\lambda. \quad (503.7)$$

Ширина интерференционной полосы – расстояние между соседними максимумами (или между соседними минимумами):

$$h = y_{m+1} - y_m. \quad (503.8)$$

Вычитая уравнение (503.6) из уравнения (503.7), получаем

$$\lambda = \frac{d}{L} h, \quad (503.9)$$

$$h = \frac{L}{d} \lambda. \quad (503.10)$$

Последние два равенства эквивалентны. Первое соответствует задаче вычисления длины световой волны при известной ширине интерференционной полосы, а второе служит для расчета ширины полосы при заданной длине световой волны.

Установка с бипризмой Френеля

В установке с бипризмой источником света является щель в непрозрачном экране, закрывающем осветитель (лампа накаливания). Ширину щели можно регулировать. Бипризма представляет собой две одинаковые призмы с малыми преломляющими углами θ (порядка 1°), сложенные основаниями. Падающий от щели S пучок света после преломления бипризмой разделяется на два перекрывающихся пучка, как бы исходящих от двух мнимых изображений щели S_1 и S_2 (рис. 503.3).

Источники S_1 и S_2 когерентны, и в пространстве за бипризмой в области перекрывания пучков можно наблюдать интерференцию. Бипризму располагают так, что ребро тупого двугранного угла параллельно щели S , а сама бипризма перпендикулярна плоскости, проходящей через это ребро и щель S . Экран для наблюдения интерференционной картины располагается параллельно бипризме (рис. 503.3). В нашей установке роль экрана выполняет расположенное в фокальной плоскости окуляра стекло с отсчетным приспособлением (см. ниже).

Роль бипризмы состоит в формировании двух когерентных волновых пучков и соответствующих мнимых когерентных источников S_1 и S_2 . Если положения S_1 и S_2 известны, то про бипризму можно забыть: она свое дело сделала, и задача теперь сводится к расчету интерференционной картины от двух щелевых источников S_1 и S_2 , – как в методе Юнга. Но мы этот расчет уже произвели и можем теперь пользоваться уравнениями (503.9), (503.10). Осталась одна проблема: как определить положения мнимых источников S_1 и S_2 для данной установки с бипризмой?

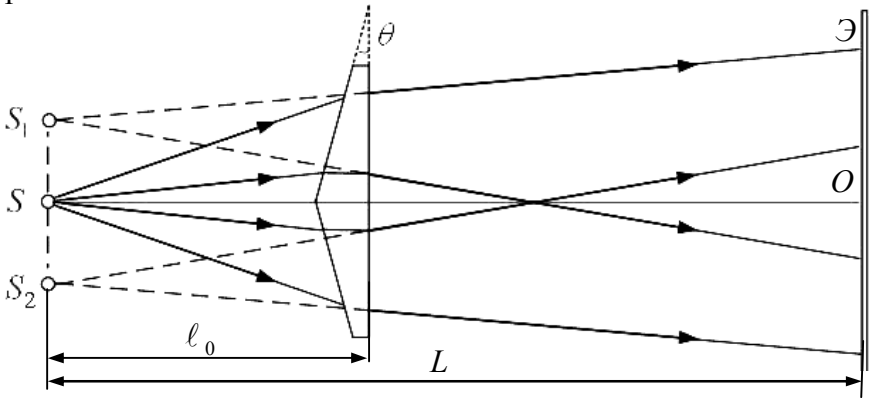


Рис. 503.3

Расчет положений мнимых источников

Если обозначить: D – размер бипризмы в плоскости чертежа, ℓ_0 – расстояние от щели S до бипризмы, L – расстояние от S до экрана (рис. 503.3), то для реальной установки, помимо малости преломляющих углов ($\theta \ll \pi/2$), имеем

$$D \ll \ell_0, \quad D \ll L - \ell_0. \quad (503.11 \text{ а,б})$$

Это означает, что все лучи: как падающие на бипризму, так и преломленные, образуют очень малые ($\ll \pi/2$) углы с направлением оптической оси SO . При этом условии (и мы это покажем) изображения щели S – когерентные мнимые щелевые

источники S_1 и S_2 – оказываются расположенными в одной плоскости с S на расстоянии ℓ_0 от плоскости бипризмы (рис. 503.3).

Найдем положение источника S_1 , формируемого верхней половиной бипризмы. Вначале рассмотрим луч, падающий на бипризму от щели S (рис. 503.4), и рассчитаем направление преломленного бипризмой луча (BG), т.е. найдем угол φ между преломленным лучом и прямой BH , которая параллельна оптической оси системы (прямая SMO'). Угол γ между падающим лучом SA и осью SMO' считаем заданным.

На рис. 503.4 показано прохождение луча через верхнюю половину бипризмы; n – показатель преломления вещества бипризмы. Пунктиром отмечены перпендикуляры (EAC и CBH) к граням бипризмы. Поскольку

$$\theta \ll \pi/2, \quad \gamma \ll \pi/2, \quad (503.12 \text{ а,б})$$

то, очевидно, все интересующие нас углы на рис. 503.4 – малы:

$$\alpha, \beta, \delta, \varphi \ll \pi/2. \quad (503.13)$$

Это позволяет использовать приближенные равенства типа

$$\sin \beta = \beta, \quad \cos \beta = 1. \quad (503.14)$$

Углы в треугольнике SAM подчинены равенству

$$\gamma + (\pi/2 - \alpha) = \pi/2 - \theta, \quad (503.15)$$

откуда следует

$$\alpha = \gamma + \theta. \quad (503.16)$$

Четырехугольник $RACB$ содержит два прямых угла, поэтому

$$\angle ACB + \theta = \pi. \quad (503.17)$$

Из треугольника ACB :

$$\angle ACB + \beta + \delta = \pi. \quad (503.18)$$

Сравнивая (503.17) и (503.18), получаем

$$\beta + \delta = \theta. \quad (503.19)$$

Запишем еще закон преломления на гранях MAR и RBO' , заменив синусы углов на сами углы (см. (503.14)):

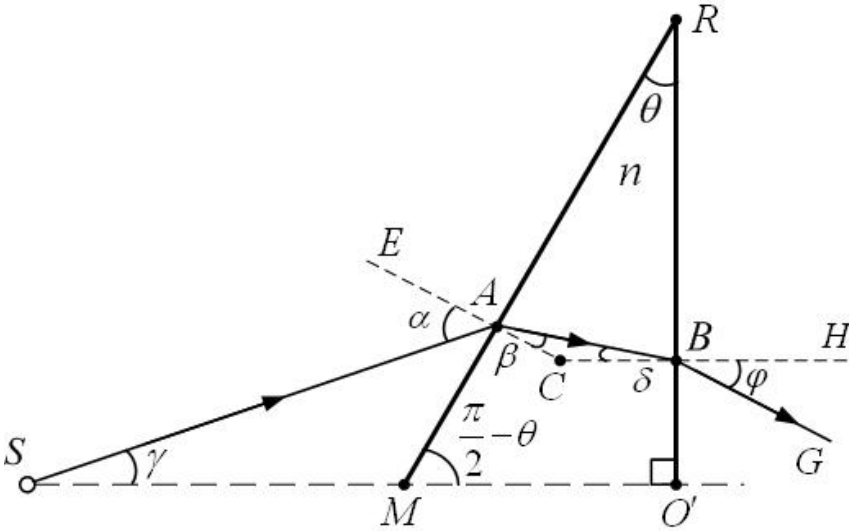


Рис. 503.4

$$\frac{\alpha}{\beta} = n, \quad (503.20)$$

$$\frac{\delta}{\varphi} = \frac{1}{n}. \quad (503.21)$$

Из системы уравнений (503.16), (503.19), (503.20), (503.21) находим угол φ :

$$\varphi = (n-1)\theta - \gamma. \quad (503.22)$$

На рис. 503.5 показано преломление луча верхней половиной бипризмы, т.е. то же самое, что и на рис. 503.4. Здесь, однако, учтены реальные масштабы. В частности, учтено то обстоятельство, что толщина бипризмы (MO' на рис. 503.4) мала по сравнению с расстоянием ℓ_0 между источником (щелью) S и бипризмой. Поэтому половинка бипризмы изображается отрезком: грань MAR (рис. 503.4) совмещена с гранью RBO' , точка A совпадает с точкой B , а точка M – с точкой O' .

Угол φ' , отмеченный на рис. 503.5, – алгебраическое значение угла φ (рис. 503.4) между преломленным лучом BG и осью $O'X$. Очевидно,

$$\varphi' = -\varphi = \gamma - (n-1)\theta. \quad (503.23)$$

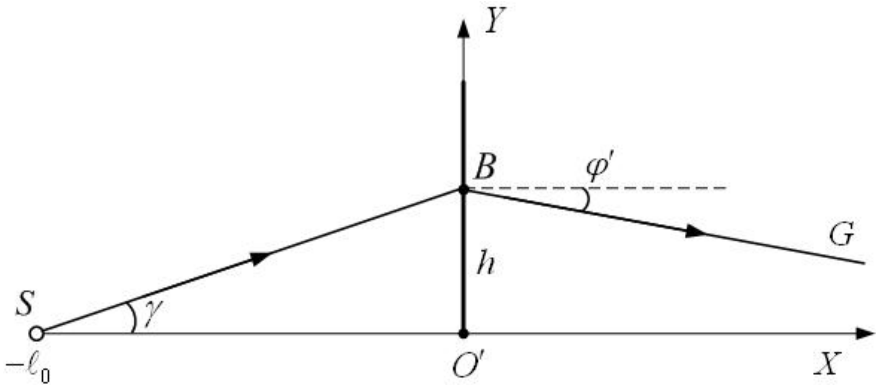


Рис. 503.5

Запишем уравнение прямой, содержащей преломленный луч BG :

$$y = \operatorname{tg} \varphi' \cdot x + h. \quad (503.24)$$

Учитывая малость углов

$$\operatorname{tg} \varphi' = \varphi', \quad h = \ell_0 \operatorname{tg} \gamma = \ell_0 \gamma, \quad (503.25a, б)$$

вместо (503.24) получаем

$$y = \varphi' \cdot x + \ell_0 \gamma. \quad (503.26)$$

Подставив в (503.26) выражение (503.23), имеем окончательно:

$$y = (\gamma - (n-1)\theta) \cdot x + \gamma \ell_0. \quad (503.27)$$

Уравнение (503.27) следует понимать так. Если источник (щель) S испускает луч под углом γ к оптической оси $O'X$, падающий на бипризму, то преломленный бипризмой луч лежит на прямой, определяемой уравнением (503.27). Ясно, что мнимый источник S_1 также лежит на этой прямой.

Если падающий от S на бипризму луч образует угол γ_1 с оптической осью, то прямая, на которой лежит преломленный луч, задается уравнением

$$y = (\gamma_1 - (n-1)\theta) \cdot x + \gamma_1 \ell_0. \quad (503.28)$$

Мнимый источник S_1 расположен в точке пересечения прямых (503.27) и (503.28). Найдем координаты x_1 и y_1 точки пересечения. При этом следует иметь в виду, что в уравнениях прямых (503.27), (503.28) γ и γ_1 – **произвольные** малые углы, и координаты x_1 , y_1 источника S_1 не должны зависеть от γ и γ_1 . Решая систему

$$y_1 = (\gamma - (n-1)\theta) \cdot x_1 + \gamma \ell_0, \quad (503.29 \text{ а})$$

$$y_1 = (\gamma_1 - (n-1)\theta) \cdot x_1 + \gamma_1 \ell_0, \quad (503.29 \text{ б})$$

получаем:

$$x_1 = -\ell_0, \quad y_1 = (n-1)\theta \cdot \ell_0. \quad (503.30 \text{ а,б})$$

Ясно, что координаты второго мнимого источника S_2 , определяющего преломление света нижней половиной бипризмы, находятся аналогично:

$$x_2 = -\ell_0, \quad y_2 = -(n-1)\theta \cdot \ell_0. \quad (503.31 \text{ а,б})$$

Равенства (503.30 а), (503.31 а) показывают, что мнимые источники S_1 и S_2 лежат в одной плоскости со щелью S , а равенства (503.30 б), (503.31 б) определяют расстояние между мнимыми источниками:

$$d = 2(n-1)\theta \cdot \ell_0. \quad (503.32)$$

Из рис. 503.6 видно, каким образом описание интерференции в системе щель (S) – бипризма – экран сводится к описанию в системе Юнга: щели (S_1 и S_2) – экран. Мы можем теперь пользоваться формулами (503.9), (503.10), имея в виду, что расстояние между S_1 и S_2 определяется равенством (503.32).

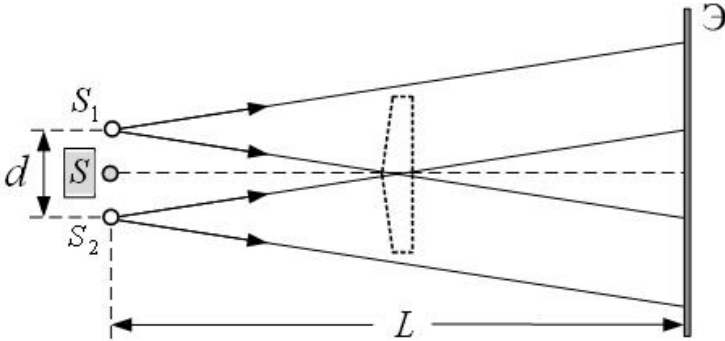


Рис. 503.6

В данной лабораторной работе преломляющий угол би-призмы θ считается неизвестным. Поэтому равенство (503.32) для вычисления расстояния $|S_1 S_2| = d$ непосредственно не используется, d определяется на основе дополнительного опыта с линзой (см. ниже). Тем не менее, равенство (503.32) является крайне важным. Система (503.9), (503.10), (503.32) позволяет определить, как зависит интерференционная картина в установке с бипризмой от длины световой волны, от параметров би-призмы и от позиции бипризмы и экрана на оптической скамье. В частности, становится понятным, зачем преломляющий угол θ нужно делать поменьше. При уменьшении преломляющего угла расстояние между мнимыми источниками уменьшается (см. (503.32)), а ширина интерференционной полосы (см. (503.10)) соответственно увеличивается. Картину с большей шириной полосы легче наблюдать.

503.5. Описание установки

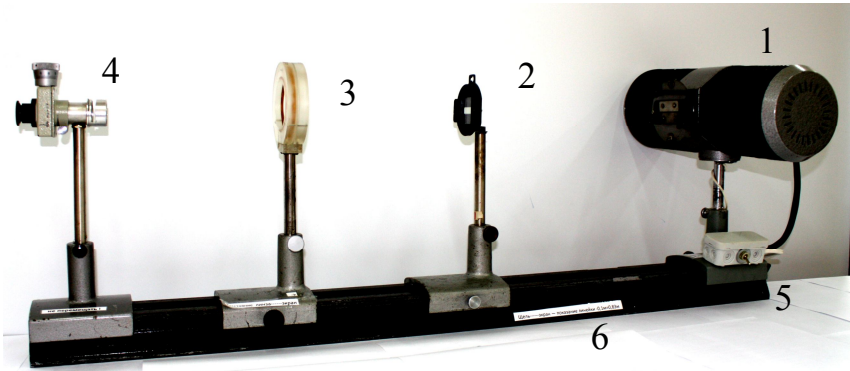
Установка (рис. 503.7, а, б) состоит из оптической скамьи 5, осветителя 1 в защитном кожухе с лампой накаливания и регулируемой щелью, бипризмы 2, линзы 3 и окулярного микрометра 4 со сменным светофильтром. Скамья снабжена линейкой 6 с ценой деления 1 мм. Все детали смонтированы на рейтерах,

имеющих указатели для отсчета их положения. Элементы установки возможно также перемещать вверх и вниз и закреплять их в требуемом положении с помощью винта на рейтере.

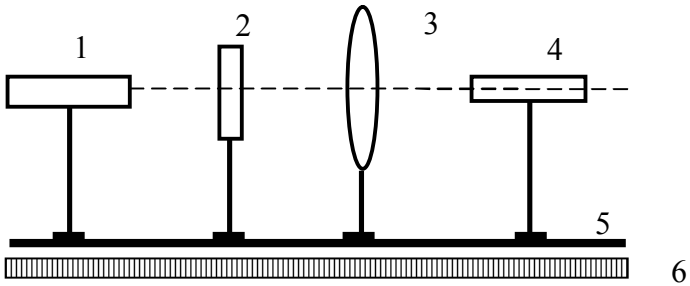
Отсчетное приспособление окуляр-микрометра состоит из неподвижной шкалы и подвижной сетки, которые расположены в фокальной плоскости окуляра, а также микрометрического винта с отсчетным барабанчиком. Шкала разделена на 8 делений (через 1 мм). Деления пронумерованы. На подвижной сетке нанесены перекрестие и две риски. Перекрестие служит для наводки на объект (например, на середину светлой полосы на экране), а риски – для отсчета целых миллиметров. Шкала барабанчика разделена на 100 делений. Каждый полный оборот барабанчика соответствует одному делению окулярной шкалы, т.е. доли миллиметра отсчитываются по барабанчику (цена деления равна 0,01 мм). Результат измерения – вертикальная координата объекта (с которым совмещено перекрестие), определенная с точностью до одной сотой миллиметра. На рис. 503.7,в показан отсчет по шкале микрометра 4,25 мм.

На расстоянии 20 – 40 см от щели устанавливается бипризма 2 в оправе так, чтобы ребро ее тупого угла было строго параллельно щели и на одной с ней высоте (при соблюдении этих условий интерференционная картина имеет максимальную яркость при достаточном расстоянии между отдельными полосами). На расстоянии 30 – 50 см от бипризмы помещается окулярный микрометр 4. С помощью собирающей линзы 3 получают изображения S'_1, S'_2 мнимых источников S_1, S_2 в виде двух ярких светлых полос в поле зрения окуляр-микрометра (рис. 503.8).

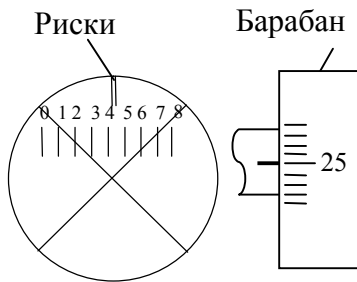
Линза размещается между бипризмой и микрометром. Если обозначить расстояние от источников до микрометра через L , от микрометра до линзы – через ℓ , расстояние между изображениями S'_1, S'_2 , наблюдаемыми в окуляр-микрометр, –



a



б



в

Рис. 503.7

через d' , то расстояние d между мнимыми источниками S_1, S_2 определяется с помощью формулы увеличения линзы

$$\frac{d'}{d} = \frac{\ell}{L-\ell}; \quad d = d' \frac{L-\ell}{\ell}. \quad (503.33 \text{ а,б})$$

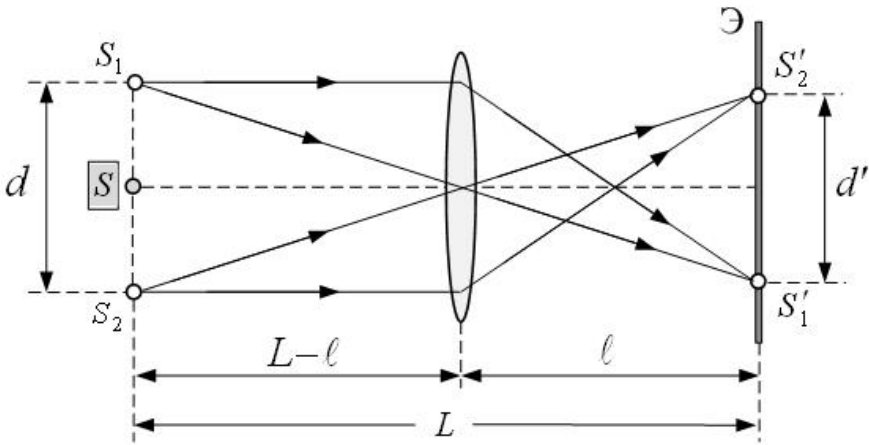


Рис. 503.8

503.6. Порядок выполнения работы и обработка результатов измерений

1. На оптической скамье установить осветитель 1 с горизонтальной щелью, бипризму и окулярный микрометр так, чтобы щель, бипризма и окуляр-микрометр находились на одной оптической оси (см. рис. 503.7). Линзу 3 при этом нужно снять.

2. Включить тумблером осветитель 1.

3. Сфокусировать шкалу микрометра, поворачивая накатанное кольцо передней линзы окуляра. Вращая барабан микрометра, расположить риски подвижной сетки в центре шкалы (цифра 4).

4. Производя небольшие перемещения бипризмы вдоль оптической скамьи, получить отчетливую интерференционную картину в белом свете (система горизонтальных радужных по-

лос) в центре поля зрения окуляр-микрометра. Для большей контрастности изображения можно изменить ширину щели. Закрепить винтом рейтер бипризмы в выбранном положении на оптической скамье. Поместить светофильтр перед микрометром. В монохроматическом свете интерференционная картина представляет собой систему темных и светлых полос. Измерить по линейке на оптической скамье расстояние L от щели до фокальной плоскости микрометра (используя указатели на рейтерах). Измерить расстояние ℓ_0 от щели до бипризмы.

5. Поставить линзу на оптическую скамью между бипризмой и окуляр-микрометром. Добиться (перемещая линзу по скамье и регулируя высоту ее установки в рейтере) четкого изображения мнимых источников в виде двух ярких светлых полос. Измерить расстояние ℓ от линзы до фокальной плоскости микрометра.

6. Навести перекрестие микрометра на нижнюю яркую полосу (S'_1). **Для устранения ошибок, возникающих из-за люфта в микрометрическом винте, перекрестие нитей всегда должно подводиться с одной стороны.** Наводить перекрестие лучше на середину, а не на край полосы. Пользуясь окулярной шкалой микрометра и шкалой барабана, определить положение полосы – вертикальную координату середины полосы Y'_1 . Определить положение верхней полосы (S'_2), сняв отсчет Y'_2 .

Прямые измерения величин ℓ , Y'_1 , Y'_2 (пп. 5, 6) повторить не менее 5 раз, каждый раз начиная с выбора оптимального положения линзы (п. 5). Результаты этих измерений обработать методом Стьюдента.

Расстояние между изображениями мнимых источников S'_1 и S'_2 равно разности координат полос Y'_2 и Y'_1 :

$$d' = Y'_2 - Y'_1, \quad (503.34)$$

поэтому расстояние между мнимыми источниками S_1 и S_2 выражается через результаты прямых измерений формулой

$$d = \frac{L - \ell}{\ell} (Y'_2 - Y'_1), \quad (503.35)$$

см. (503.33 б).

7. Убрать линзу с оптической скамьи. В поле зрения окуляр-микрометра отчетливо наблюдается 5–7 горизонтальных интерференционных полос. Пронумеруем (для удобства) светлые полосы (0, 1, 2, ...), присвоив номер 0 нижней из отчетливо наблюдаемых полос. Для вычисления ширины интерференционной полосы достаточно измерить координаты двух светлых полос. Выбор пары (или пар) полос определяется преподавателем. Рекомендация: выбирать полосы, расположенные подальше друг от друга.

8. Навести перекрестие микрометра на середину k -й светлой полосы и измерить координату середины полосы $y(k)$. Измерить координату $y(m)$ середины m -й светлой полосы ($m > k$). Снова установить перекрестие на середину k -й светлой полосы и измерить координату $y(k)$ еще раз. Повторить измерения величин $y(k)$, $y(m)$ не менее 5 раз, подводя перекрестие микрометра к серединам полос только снизу. Результаты измерений обработать методом Стьюдента.

Ширина интерференционной полосы по результатам прямых измерений п. 8 определяется равенством

$$h = \frac{y(m) - y(k)}{m - k}. \quad (503.36)$$

9. Вычислить длину волны монохроматического света с помощью **расчетной формулы**, полученной на основе (503.9), (503.35) и (503.36):

$$\lambda = \frac{L - \ell}{\ell L(m - k)} (Y'_2 - Y'_1)(y(m) - y(k)). \quad (503.37)$$

10. Вычислить преломляющий угол бипризмы с помощью **расчетной формулы**, полученной на основе (503.32) и (503.35):

$$\theta = \frac{L - \ell}{2(n - 1)\ell_0 \ell} (Y'_2 - Y'_1). \quad (503.38)$$

Положить для показателя преломления вещества бипризмы $n = 1,544$ (кварц).

11. Вычислить погрешности величин λ , θ , считая, что отличны от нуля погрешности только для тех прямых измерений, которые выполнялись многократно: $\Delta \ell$, $\Delta Y'_1$, $\Delta Y'_2$, $\Delta y(k)$, $\Delta y(m)$. Формулы для погрешностей λ , θ вывести самостоятельно.

12. Повторить проведенные измерения и вычисления с другими светофильтрами (по указанию преподавателя).

Контрольные вопросы

1. Что называется явлением интерференции?
2. Что такое фаза волны?
3. Какие волны называются когерентными?
4. При каких значениях разности фаз двух волн наблюдается их взаимное усиление? ... взаимное ослабление?
5. Запишите выражение для фазы плоской монохроматической волны, распространяющейся в однородной среде.
6. Два источника монохроматических волн излучают в фазе. При каких значениях оптической разности хода волн (до точки наблюдения) в точке наблюдения имеет место интерференционный максимум? ... минимум? Длина световой волны известна.
7. Устройства, с помощью которых наблюдают интерференцию: щели Юнга, бипризма Френеля, зеркало Ллойда и т.д., формируют когерентные волновые пучки фактически одним способом. Что это за способ? Как он реализуется в установке с бипризмой Френеля?
8. Как изменяется наблюдаемая интерференционная картина при перемещении окуляр-микрометра вдоль оптической скамьи?
9. Как изменяется наблюдаемая интерференционная картина при перемещении бипризмы вдоль оптической скамьи?
10. Как зависит ширина интерференционной полосы от

преломляющего угла бипризмы при фиксированных положениях осветителя, бипризмы и окуляр-микрометра?

11. Как зависит ширина интерференционной полосы от длины световой волны при фиксированных положениях осветителя, бипризмы и окуляр-микрометра?

12. Как используется линза в данной лабораторной работе? Какая величина измеряется в опыте с линзой?

504.-1. ИЗМЕРЕНИЕ ДЛИНЫ СВЕТОВЫХ ВОЛН ПРИ ПОМОЩИ ИНТЕРФЕРЕНЦИОННЫХ КОЛЕЦ НЬЮТОНА

504.1. Цель работы

Наблюдение колец Ньютона, определение радиуса кривизны линзы и длин волн света видимого диапазона.

504.2. Разделы теории

Интерференция света в тонких пленках [1. Гл.22, §174]; [2. Гл.XVII, §122]; [3. Гл.4, 4.3].

504.3. Приборы и принадлежности

Поляризационный микроскоп LABOVAL ро1, микрометр, исследуемая линза, светофильтр.

504.4. Вывод расчетной формулы

Перераспределение интенсивности излучения в пространстве в результате наложения когерентных волн называют интерференцией.

Рассмотрим систему стекло–воздух–стекло. Пусть из стекла с показателем преломления n_1 распространяется плоская волна I (рис. 504.1). Вследствие отражения от верхней поверхности воздушного слоя, а также преломления и последующего отра-