Практикум по геометрической и волновой оптике 11-й класс.

РАБОТА № 7. ***Наблюдение дифракции на непро­зрачных предметах***

Цель: наблюдение освещенных участков экрана в облас­ти геометрической тени при освещении непрозрачных пред­метов светом лазерного брелока и темных участков при ос­вещении отверстий. В эксперименте негласно предполагается, что стенка сосуда очень тонкая, т. е. оптическая длина пути в ней мала по сравнению с оптической длиной пути в жидкости: 2nст d << nxL.

Оборудование: брелок с лазерной указкой, рассеиваю­щая линза (очки от близорукости), нить с грузом (игла), шарик диаметром около 5 мм, гайка М5-М6, мерная лента.

Ход работы

1. Задание нужно выполнять вдвоем (один - у лазера, второй - у стены). Возьмите лазерный брелок, отойдите на расстояние L (5 - 10м) от светлой стены и пронаблюдайте пятно от лазерного луча на стене. Оцените его размер.
2. Опишите, что происходит с размером пятна при поме­щении между лазером и стеной рассеивающей линзы на раз­ном расстоянии от лазера. Подберите расстояние таким, что­бы размер пятна на стене был около 20 мм. Закрепите лазер и линзу так, чтобы при нажатии кнопки включения лазера не происходило существенного смещения пятна на экране.
3. Между линзой и стеной, на расстоянии не менее 3 м от стены, поместите вертикально нить (или иглу на подставке) так, чтобы она попадала в луч лазера (рис. 17). Рассмотри­те тень нити на стене, зарисуйте ее. Можно ли по картинке утверждать, что наблюдается попадание световой энергии в область геометрической тени, т.е. дифракция света? Зари­суйте схему опыта с указанием расстояний между объектами.



Рис.17

1. Замените нить маленьким шариком диаметром не бо­лее 5 мм на расстоянии около 4 м от стены. Рассмотрите края тени контура шарика и зарисуйте. Обратите внимание на светлую точку в центре тени шарика и отобразите ее на рисунке. Занесите в отчет ответы на вопросы: как называет­ся это явление? что оно говорит о природе света? можно ли утверждать, что оно наблюдается только при размерах пред­мета, сравнимых с длиной волны света?
2. Замените шарик гайкой с отверстием посередине. Дви­гая гайку вдоль луча, посмотрите, как меняется система по­лос внутри контура отверстия. Зарисуйте схему опыта и наблюдаемые картины. Какой вывод о нарушении законов геометрической оптики можно сделать из этого опыта?

Примечания для учителя

* Ваша цель - помочь удивиться ученикам: наблюдает­ся свет там, где должно быть темно, и темнота - там, куда должен попадать свет по законам геометрической оптики. Глубина интерпретации зависит от глубины изложения ма­териала в данном классе. В любом случае слово дифракция приобретет для учеников конкретный смысл.
* Картины, получаемые на стене, приведены на рис. 18.



*Использованы материалы приложения к газете «Первое сентября» «Физика №2-2001г.».*