

Тема урока: **Интерференция и дифракция света**

Перечень вопросов, рассматриваемых на уроке:

- 1) условия возникновения явления дифракции света.
- 2) знания о дифракционной решетке.
- 3) понятие дифракции, где наблюдается данное явление в природе.
- 4) представление о дифракции, как о явлении, подтверждающее волновую теорию света;
- 5) знакомство с спектральным прибором (дифракционная решетка).

Глоссарий по теме

Интерференция и дифракция – явления, подтверждающие волновую природу света.

Дифракция света – огибание световой волной непрозрачных тел с проникновением в область геометрической тени и образованием там интерференционной картины.

Принцип Гюйгенса - каждая точка поверхности, достигнутая световой волной, является вторичным источником световых волн. Огибающая вторичных волн, становится волновой поверхностью в следующий момент времени.

Френеля Принцип Гюйгенса - каждый элемент волнового фронта можно рассматривать как центр вторичного возмущения, порождающего вторичные сферические волны, а результирующее световое поле в каждой точке пространства будет определяться интерференцией этих волн.

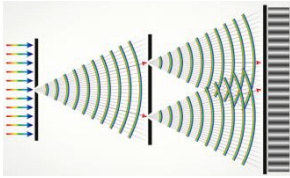
Дифракционная решётка - представляет собой совокупность большого числа узких щелей, разделенных непрозрачными промежутками.

Основное содержание урока

Дифракция – огибание волнами краёв препятствий – присуща любому волновому движению

Но наблюдать дифракцию света нелегко, так как волны отклоняются от прямолинейного распространения на заметные углы только на препятствиях, размеры которых сравнимы с длиной волны, а длина световой волны, как мы с вами знаем, очень мала.

В 1802 г. Томас Юнг, поставил опыт по дифракции.

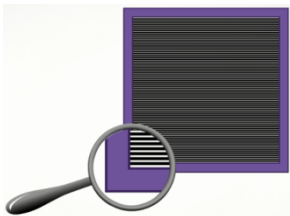


В непрозрачной ширме он сделал два маленьких отверстия на небольшом расстоянии друг от друга. Эти отверстия освещались узким световым пучком, прошедшим через первое отверстие в другой ширме. Волна от первого отверстия возбуждала когерентные колебания в двух других отверстиях. Вследствие дифракции из двух отверстий выходили два световых конуса, которые частично перекрывались. В результате интерференции этих двух световых волн на экране появились чередующиеся светлые и тёмные полосы. При закрывании Юнгом одной из отверстий, было обнаружено, что интерференционные полосы исчезали. Именно этот опыт помог Юнгу измерить длины волн, соответствующие световым лучам разного цвета. Следующий учёный Френель завершил в своих работах исследования дифракции. Он разработал количественную теорию дифракции, позволяющую в принципе рассчитать дифракционную картину, возникающую при огибании светом любых препятствий. Учёный впервые объяснил прямолинейное распространение света в однородной среде на основе волновой теории.

По идее Френеля каждая точка волнового фронта является источником вторичных волн, причём все вторичные источники когерентны.

На явлении дифракции основано устройство оптического прибора – дифракционной решётки

Дифракционная решётка представляет собой совокупность большого числа очень узких щелей, разделённых непрозрачными промежутками.



Если ширина прозрачных щелей равна a , и ширина непрозрачных промежутков равна b , то величина $d = a + b$ называется периодам решётки.

Обычно период дифракционной решётки порядка 10 мкм.

Разбор тренировочных заданий

1. Дифракционная решетка освещается монохроматическим зеленым светом. При освещении решетки монохроматическим красным светом картина дифракционного спектра

1) сузится; 2) расширится; 3) исчезнет; 4) не изменится

Правильный ответ: 2) расширится

2. Сколько штрихов на каждый миллиметр содержит дифракционная решётка, если при наблюдении в монохроматическом свете $\lambda = 0,6$ мкм максимум пятого отклонён на угол $\varphi = 18^\circ$.

$$d \sin \varphi = k \lambda$$

$$d = \frac{l}{N}$$

$$\frac{l}{N} \sin \varphi = k \lambda$$

$$N = \frac{l \sin \varphi}{k \lambda} = 103$$

Ответ: $N = 103$.

Решить задачи.

1. Почему в комнате с тёмными обоями темно, а со светлыми светло?
2. Почему при точном определении показателя преломления вещества пользуются не белым светом, а монохроматическим?).
3. Что за маленькие расплывчатые точки, которые иногда усиливаются, а иногда уменьшаются у вас перед глазами?
4. Почему цветные ткани выцветают на солнце?
5. Под влиянием нагревания до температуры $220-350^\circ\text{C}$ сталь покрывается ярко окрашенной разноцветной плёнкой, так называемыми «цветами побежалости». Объясните явление.
6. Почему в солнечный день не следует поливать водой листья огородных и садовых **растений**?
7. Иногда вокруг Солнца или Луны наблюдаются круги (малое Гало). Оно находится обычно на угловом расстоянии в 22° и окрашено изнутри красным, а снаружи – белым или синим цветом. Отчего оно возникает? Правда ли, что Гало считают предвестником дождя?
8. Почему не всё небо имеет одинаковый оттенок, а часть окрашена в более яркий голубой цвет?
9. В морозный вечер обратите внимание на радужные кольца вокруг фонарей, если смотреть на них через покрытые морозными узорами стекла (ближе к источнику радужные круги имеют сине-голубой свет, дальше от источника – оранжево-красный). Объясните наблюдаемое. Если человек видит радужные кольца вокруг источников света в чистом воздухе, то доктора считают это признаком помутнения прозрачных сред глаза (начала возникновения катаракты). Почему?
10. Как далеко от нас образуется радуга, т.е. на каком расстоянии находятся те капли воды, благодаря которым она и возникает?

11. Чем объяснить образование цветных пятен на поверхности воды в тех местах, где она загрязнена нефтью, бензином или смазочным маслом?

12. Объясните яркую окраску жуков и бабочек?

Домашнее задание: 1. Составить краткий конспект.

. 2. Решить качественные задачи.

Выполненные задания отправить на электронную почту

Lelya.Stepanova.66@inbox.ru