«Интерференция света»

физика 11 класс

Включает этапы:

- Подготовка к усвоению нового материала
- Изучение нового материала
- Первичная проверка знаний
- Закрепление знаний
- Контроль усвоения знаний

5klass.net

Цели урока:

1. Рассмотрев физическую сущность интерференции волн, изучить условия ее возникновения.
2. Указав способы получения системы когерентных волн, сформулировать условия наблюдения интерференции света.
3. Выделить связь явлений интерференции и дифракции света на примере опыта Юнга.

Интерференция механических волн

- Сложение волн
- Интерференция
- Условие максимумов и минимумов
- Когерентные волны
- Распределение энергии при интерференции

Интерференция световых волн

Интерференция – одно из ярких проявлений волновой природы света. Это интересное и красивое явление наблюдается при определенных условиях при наложении двух или нескольких световых пучков. Интенсивность света в области перекрытия пучков имеет характер чередующихся светлых и темных полос, причем в максимумах интенсивность больше, а в минимумах меньше суммы интенсивностей пучков.

При использовании белого света ***интерференционные полосы*** оказываются окрашенными в различные цвета спектра.

С интерференционными явлениями мы сталкиваемся довольно часто: цвета масляных пятен на асфальте, окраска замерзающих оконных стекол, причудливые цветные рисунки на крыльях некоторых бабочек и жуков – все это проявление интерференции света.

Условия когерентности световых волн

Волны должны иметь:

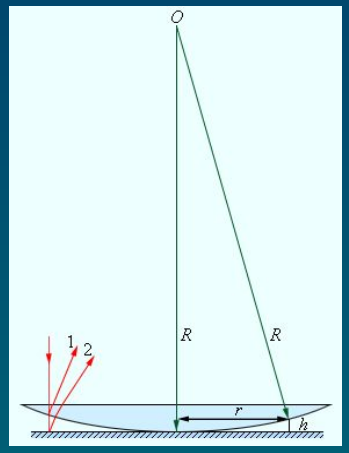
- одинаковую частоту колебаний
- постоянную разность фаз (не зависящую от времени)
- колебания векторов Е вдоль одной прямой или вдоль параллельных прямых

Кольца Ньютона

Первый эксперимент по наблюдению интерференции света в лабораторных условиях принадлежит И. Ньютону.

Он наблюдал интерференционную картину, возникающую при отражении света в тонкой воздушной прослойке между плоской стеклянной пластиной и плосковыпуклой линзой большого радиуса кривизны.

Интерференционная картина имела вид концентрических колец, получивших название ***колец Ньютона.***



Кольца Ньютона в отраженном свете

Радиус колец зависит от длины световой волны.

λ_1 =450 нм (зеленый)

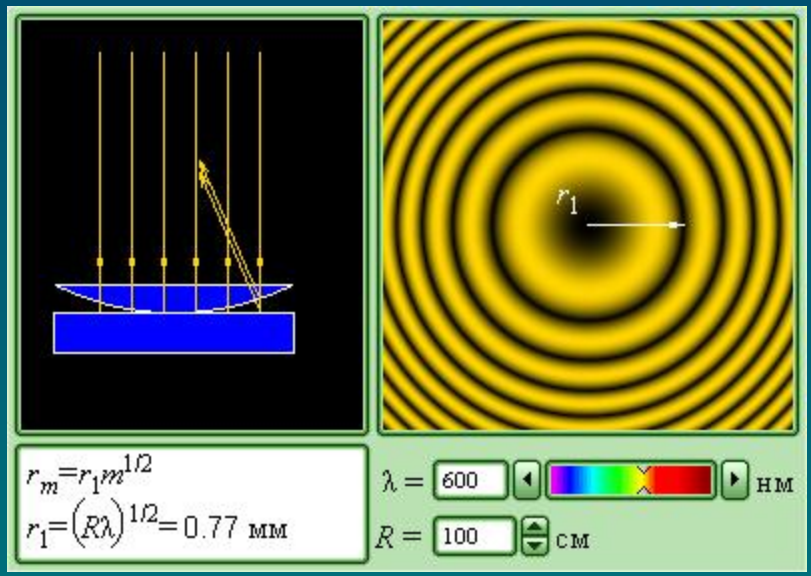
λ_2 =800 нм (красный)

$R_1 < R_2$

Задание 1.

Как изменится радиус колец, если линза будет освещена фиолетовым светом?

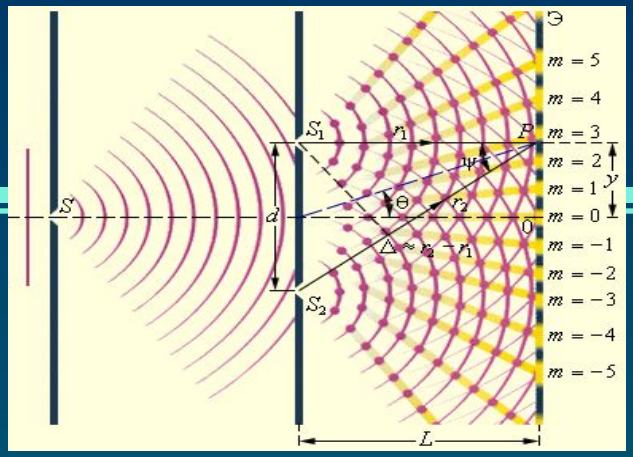
A. Не изменится
B. Увеличится
C. Уменьшится



Качественные задачи

1. Чем объясняется радужная окраска тонких нефтяных пленок?
2. Почему толстый слой нефти не имеет радужной окраски?
3. Можно ли наблюдать интерференцию света от двух поверхностей оконного стекла?

Опыт Юнга. Переход к изучению дифракции света



Исторически первым интерференционным опытом, получившим объяснение на основе волновой теории света, явился ***опыт Юнга*** (1802 г.).

В опыте Юнга свет от источника, в качестве которого служила узкая щель *S*, падал на экран с двумя близко расположенными щелями *S*1 и *S*2.

Проходя через каждую из щелей, световой пучок уширялся вследствие дифракции, поэтому на белом экране Э световые пучки, прошедшие через щели *S*1 и *S*2, перекрывались.

В области перекрытия световых пучков наблюдалась ***интерференционная картина*** в виде чередующихся светлых и темных полос.

Юнг впервые определил длины волн световых лучей разного цвета.

Сложение волн
Принцип суперпозиции

- волны от разных источников, распространяясь в одной и той же среде (области пространства) при встрече не взаимодействуют между собой, т.е. каждая из них не изменит ни направления, ни частоты колебаний, ни скорости распространения, ни длины волны

Интерференция

- сложение в пространстве двух (или нескольких) когерентных волн, при котором образуется постоянное во времени распределение амплитуды результирующих колебаний в различных точках пространства

Формулы

Условие минимумов

$\Delta L=(2k+1)\lambda/2$

Условие максимумов

$\Delta L=2k*\lambda/2$

Спасибо за урок