

# «Интерференция света»

---

---

# 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:

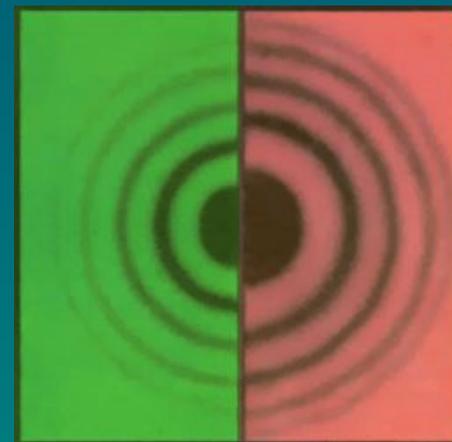
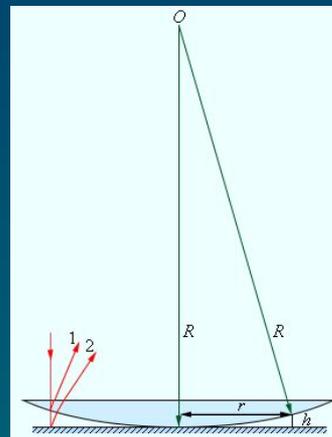
- одинаковую частоту колебаний
- постоянную разность фаз (не зависящую от времени)
- колебания векторов  $E$  вдоль одной прямой или вдоль параллельных прямых

# 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*.

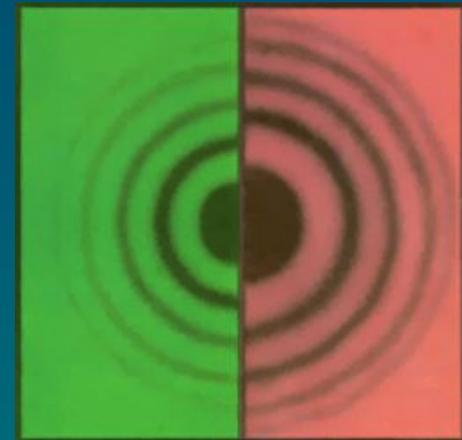


# Кольца Ньютона в отраженном свете

Радиус колец зависит от длины световой волны.

$\lambda_1 = 450$  нм (зеленый)

$\lambda_2 = 800$  нм (красный)



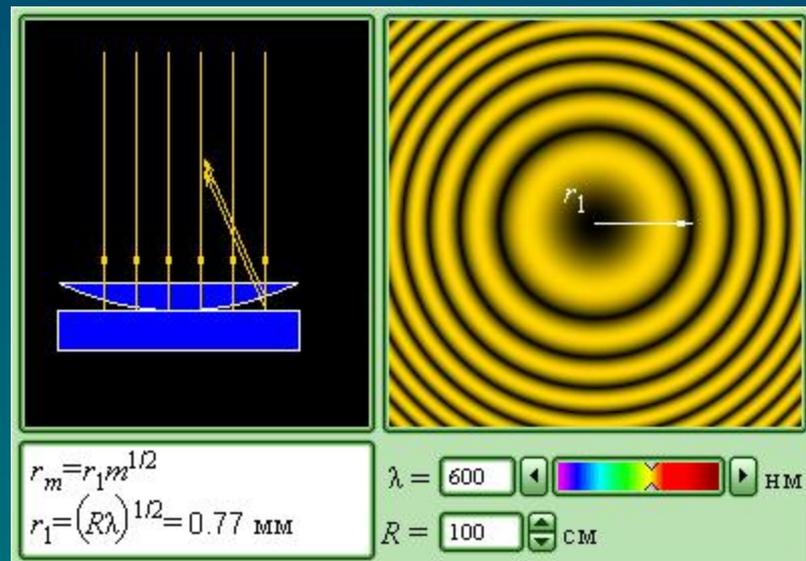
$$R_1 < R_2$$



# Задание 1.

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

- A. Не изменится
- B. Увеличится
- C. Уменьшится

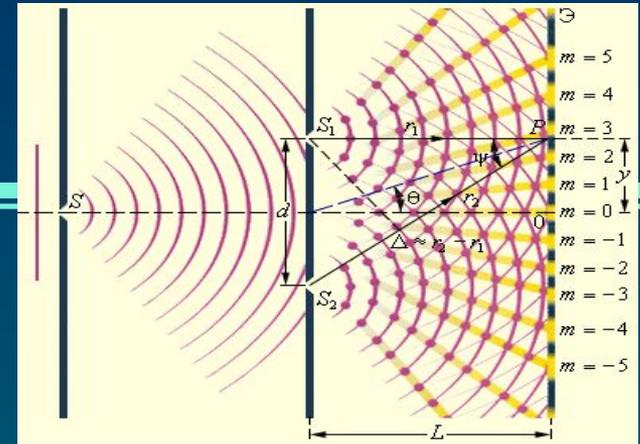


# Качественные задачи

---

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  $\Theta$  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