

- Изучить тему «Интерференция света». Выполнить домашний эксперимент и практическую работу
<https://resh.edu.ru/subject/lesson/5906/train/197579/>
- На проверку прислать описание проведенных опытов (можно с фото) и выводы из наблюдений и скриншот результата практической работы.
- zghasanova@phtt.ru

Презентация к уроку в 11 классе по теме:



Интерференция света

Учитель физики:

Добровольская Лариса Михайловна

ГОУ СОШ 2056 г. Москвы

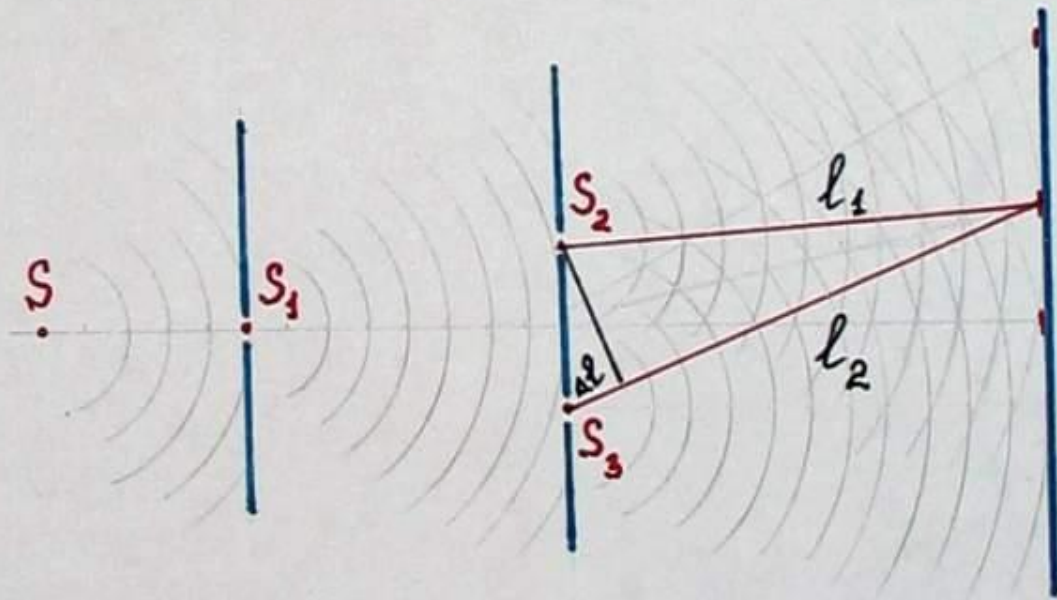
2012 г.

Интерференция

- сложение в пространстве волн, при котором образуется постоянное во времени распределение амплитуд результирующих колебаний.

Когерентные источники

- источники волн, у которых одинаковая частота колебаний и постоянная разность фаз



Сложение волн

- Условие max: $\Delta l = k \cdot \lambda$
 - Условие min: $\Delta l = (2k+1) \cdot \lambda / 2$
- где $k = 0, 1, 2, 3, \dots$



Английский учёный

Томас Юнг

первым пришёл к мысли
о возможности
объяснения цветов
тонких плёнок
сложением волн одна из
которых отражается от
наружной поверхности
плёнки, а другая – от
внутренней.

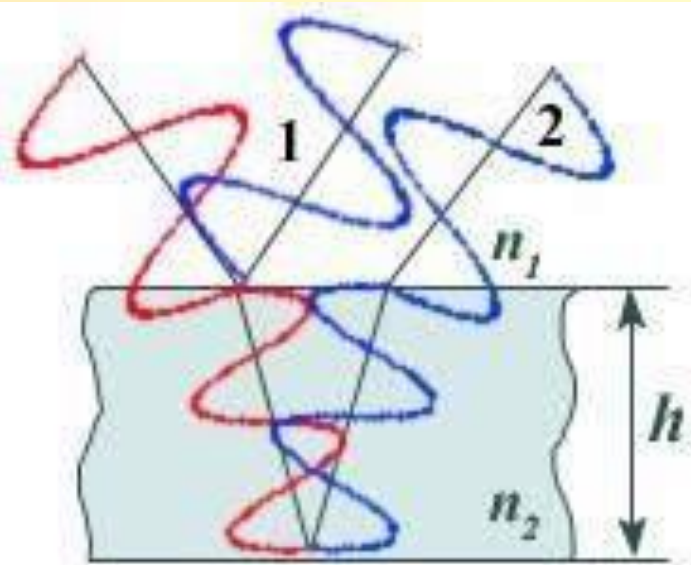
1. Мыльные пузыри



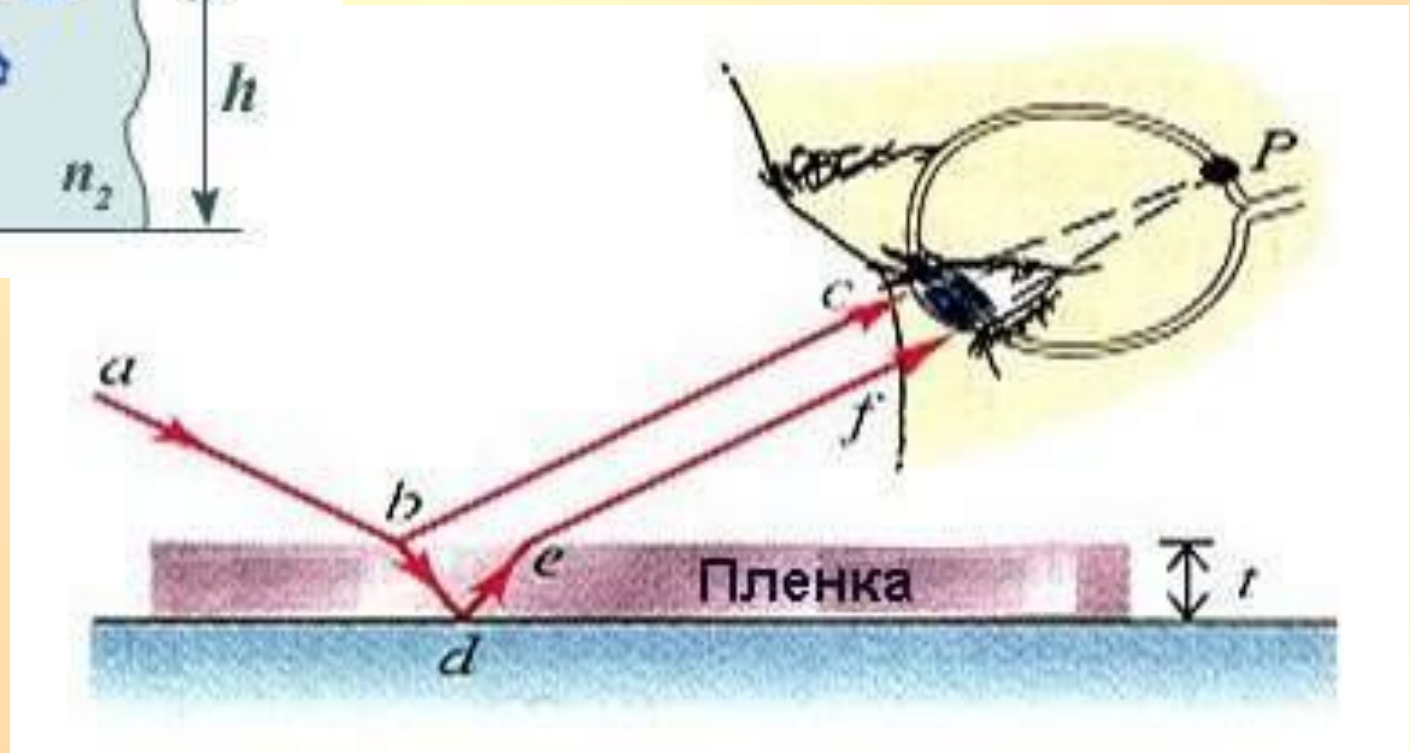
Телом слабый, но сиянием - сильный,
Точно дух, пузырь явился мыльный.

Новелла Матвеева

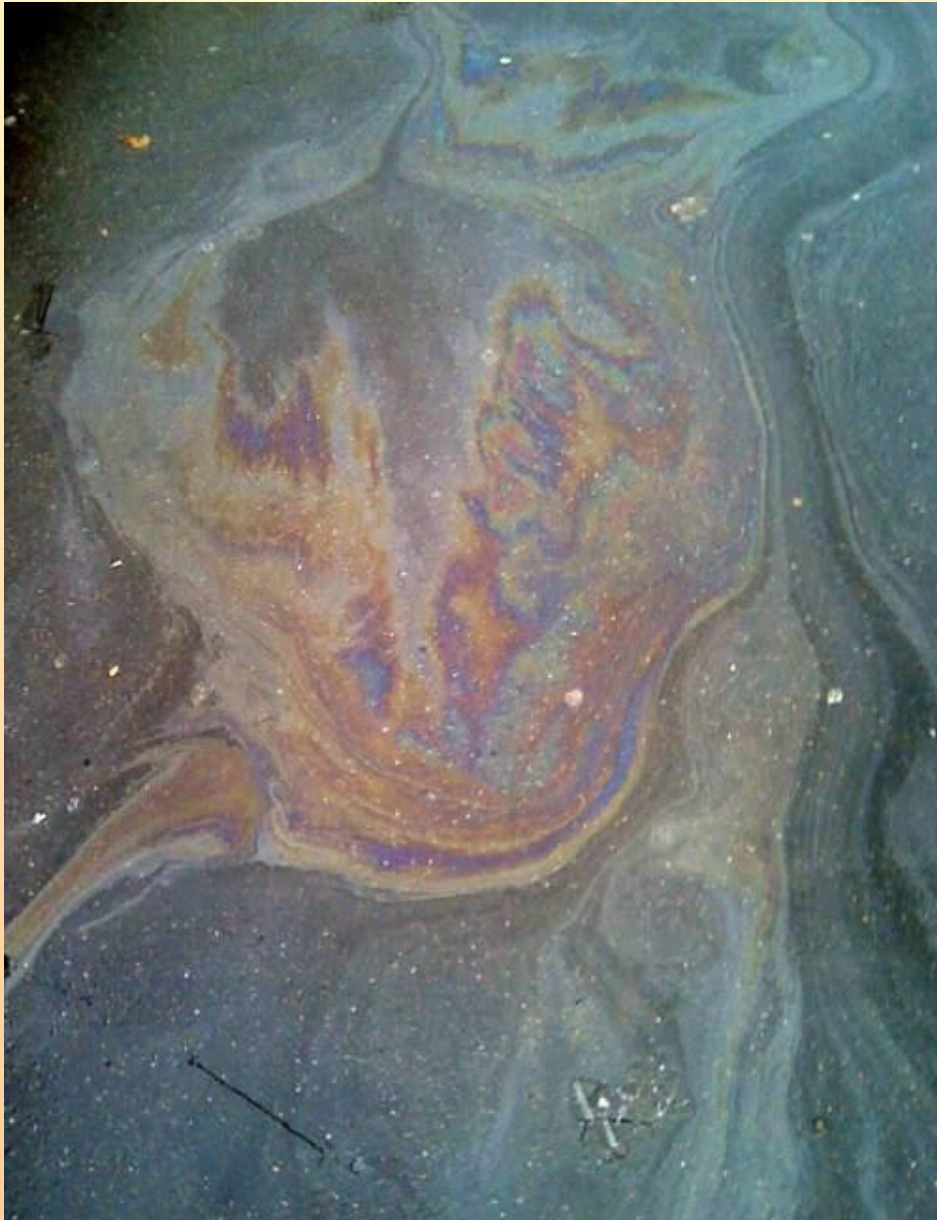
- Волны, отражённые от наружной и внутренней поверхностей плёнки, когерентны (части одного и того же светового пучка ab).



- Цуг волн от каждого излучающего атома разделяется плёнкой на два, а затем эти части сводятся вместе и интерферируют.



2. Пятна бензина на воде



Если пленка имеет переменную толщину, то интерференционные полосы приобретут радужную окраску.

3. Цвета побежалости

- радужные цвета, образующиеся на гладкой поверхности металла или минерала в результате формирования тонкой прозрачной поверхностной оксидной плёнки и интерференции света в ней.



Кольца Ньютона

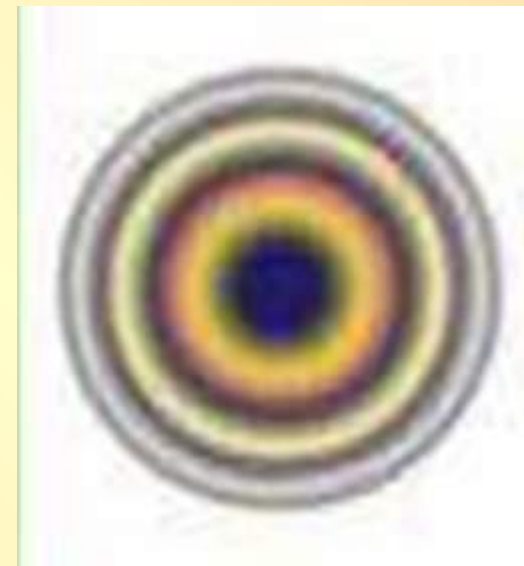
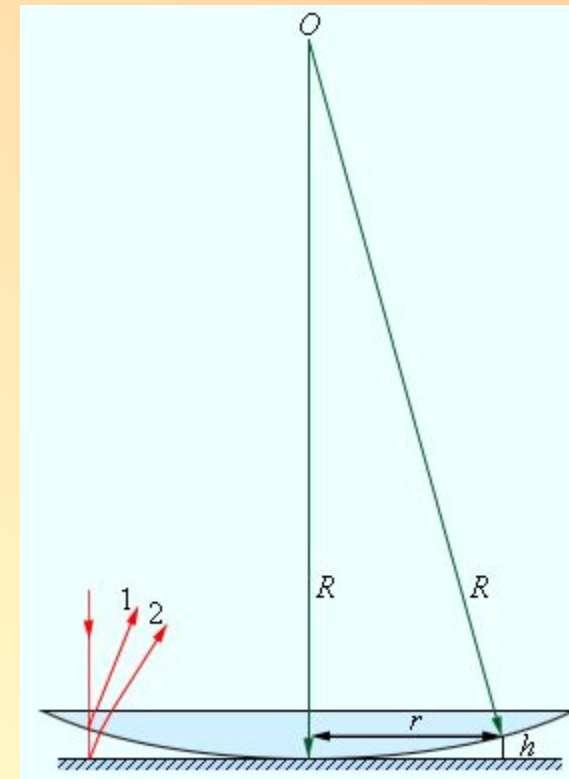


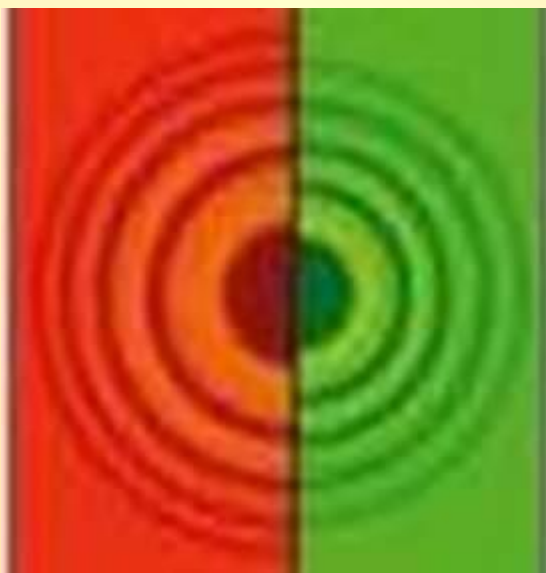
- результат интерференции в тонкой прослойке воздуха между линзой и пластиной.

Волна определённой длины падает почти перпендикулярно на плосковыпуклую линзу.

Волна 1 появляется в результате отражения от выпуклой поверхности линзы на границе стекло-воздух, а волна 2 – в результате отражения от пластины на границе воздух-стекло.

Эти волны когерентны, так как они являются частями одно и того же светового луча.





Минимальный радиус
имеет кольцо
фиолетового цвета,
а максимальный –
красного.
Почему?

$$\lambda_{\text{кр}} = 8 \cdot 10^{-7} \text{ м}$$

$$\lambda_{\text{ф}} = 4 \cdot 10^{-7} \text{ м}$$

- Красные лучи имеют бо́льшую длину волны, поэтому сильнее отклоняются в стекле.

Применение интерференции

1. Определение длины световой волны

- $r = R \cdot k \cdot \lambda$,

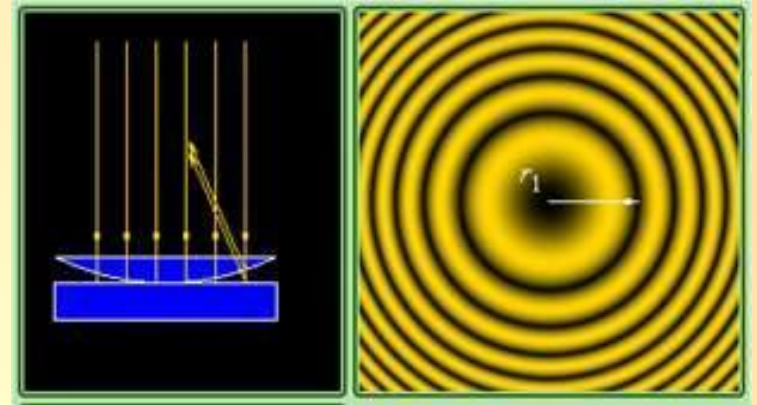
где r – радиус кольца

R – радиус кривизны выпуклой поверхности линзы
поверхности линзы

λ – длина волны

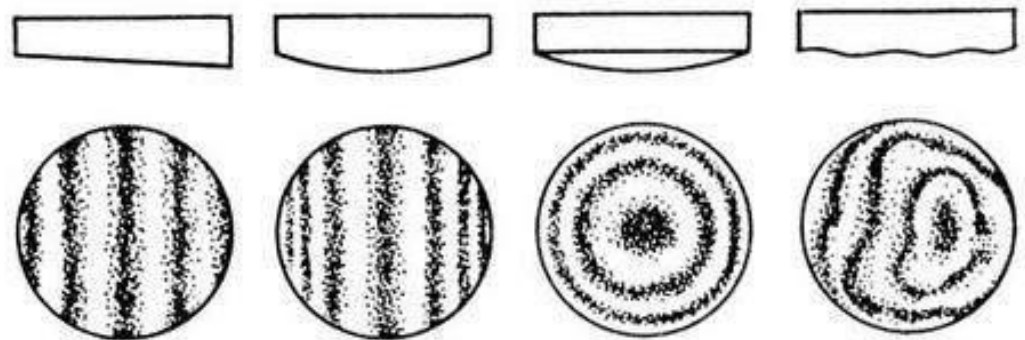
монохроматического света,

$k = 0, 1, 2, 3, \dots$

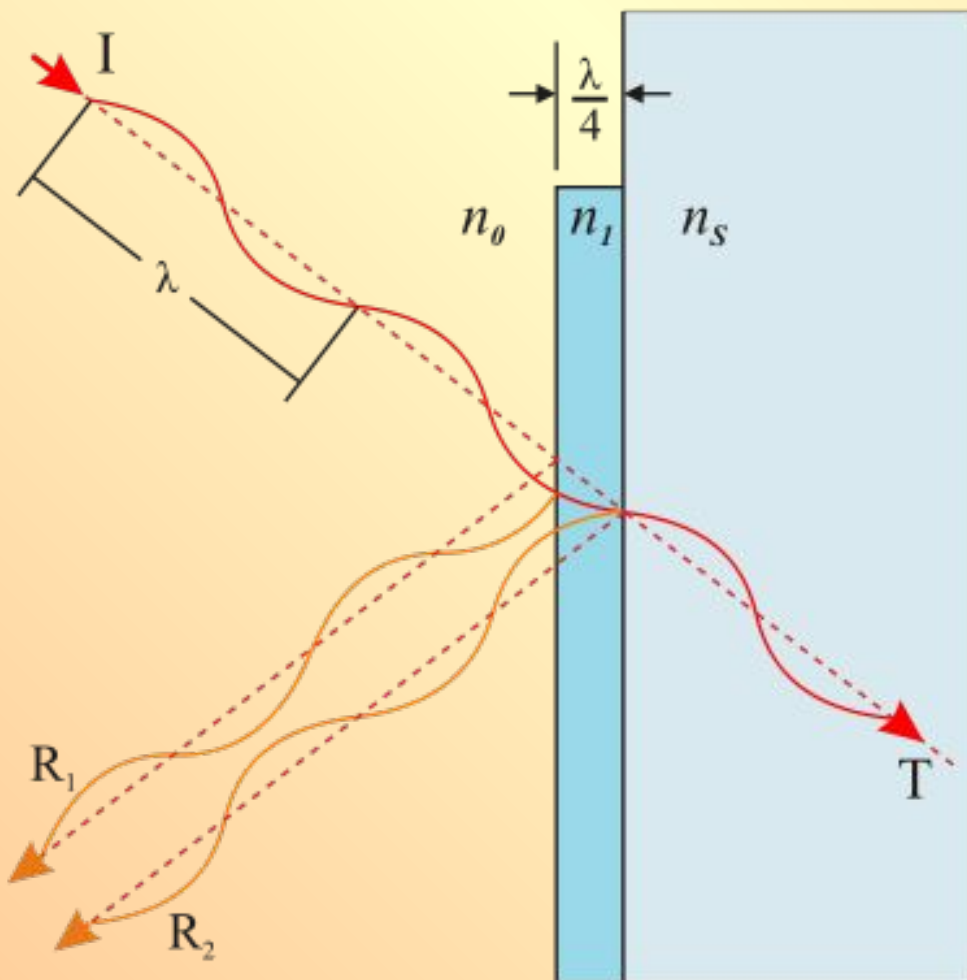


2. Проверка качества обработки поверхности

- Между поверхностью образца и гладкой эталонной создают клиновидную прослойку воздуха. На поверхности образца появятся кольца Ньютона. Искривления колец указывают на неровности поверхности.
- Интерферометр выявляет неровности до 10^{-6} см.



3. Просветление оптики



- На поверхность линзы наносится плёнка, для увеличения светопропускания оптической системы.
- Коэффициент преломления плёнки меньше коэффициента преломления стекла линзы.
- Толщина просветляющего слоя - $\frac{1}{4}$ длины световой волны. Лучи, отражённые от наружной и внутренней сторон плёнки, гасятся вследствие интерференции

Наблюдение интерференции

- **Опыт 1**

- Интерференция на тонких пленках.
- Чтобы пронаблюдать данный опыт, возьмем мыльную воду и проволочную рамку, затем посмотрим, как образуется тонкая пленка. Если рамку опустить в мыльную воду, то после поднятия в ней видна образовавшаяся мыльная пленка. Наблюдая в отраженном свете за этой пленкой, можно увидеть полосы интерференции.

- **Опыт 2**

- Интерференция на мыльных пузырях.
- Для наблюдения воспользуемся мыльным раствором. Выдуваем мыльные пузыри. То, как пузыри переливаются, это и есть интерференция света (см. Рис. 1).



- Можно ли предсказать, какой цвет появится на определенном участке?
- Почему цвет на данном участке меняется с течением времени?

Используемые ресурсы

- <http://planeta.rambler.ru/users/reanim/22335101.html>
- <http://elementy.ru/trefil/interference>
- http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/75c58f35-6999-49a2-a882-c63508651265/9_110.swf
- <http://www.1st-art-gallery.com/thumbnail/107399/1/Sir-Thomas-Young-Md.-Frs.jpg>
- <http://e-science.ru/physics/theory/?t=15>
- http://upload.wikimedia.org/wikipedia/ru/8/8d/Цвета_побежалости.jpg
- <http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/c8e68766-d164-2a78-2d68-9760432383a2/00119626346578512.htm>,
- http://www.fizika9kl.pm298.ru/g1_u7.htm
- <http://www.cultinfo.ru/fulltext/1/001/008/pictures/001/297296462.jpg>
- <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B0%D0%B0%D0%B0>