

Чудный дар природы  
вечной,  
Дар бесценный и святой.  
В нем источник бесконечный  
Наслажденья красотой.  
Солнце, небо, звезд сиянье,  
Море в блеске голубом,  
Всю природу мирозданья  
Мы лишь в свете познаем.



**С** **В** **Е** **Т** **О** **В** **Ы**

**В** **О** **Л** **Н** **Ы**

- Что же такое свет?
- Философы Древней Греции ответа не знали. Даже Архимед не дал объяснения, хотя и знал о законе отражения и успешно его применял.
- До 16 века многие философы считали, что зрение есть нечто исходящее из глаза и как бы ощупывающее предметы.

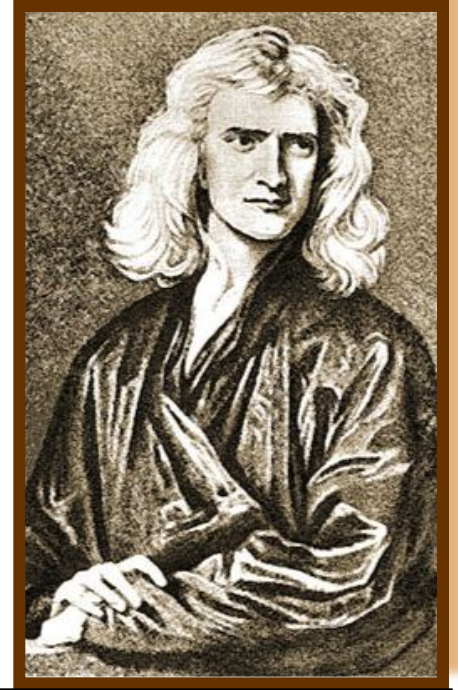


- Но были и другие теории, согласно которым свет представляет собой поток вещества, исходящий от видимого предмета.
- Среди этих гипотез ближе всего к современным представлениям точка зрения Демокрита.
- Он считал, что свет – это поток частиц, обладающих определёнными физическими свойствами. Он писал: «Сладость существует как условность, горечь – как условность, цвет – как условность, в реальности существуют лишь атомы и пустота».

Наконец, оказалось, что сразу две теории объясняют природу света. Причём, обе теории физически обоснованы и подтверждаются экспериментами.



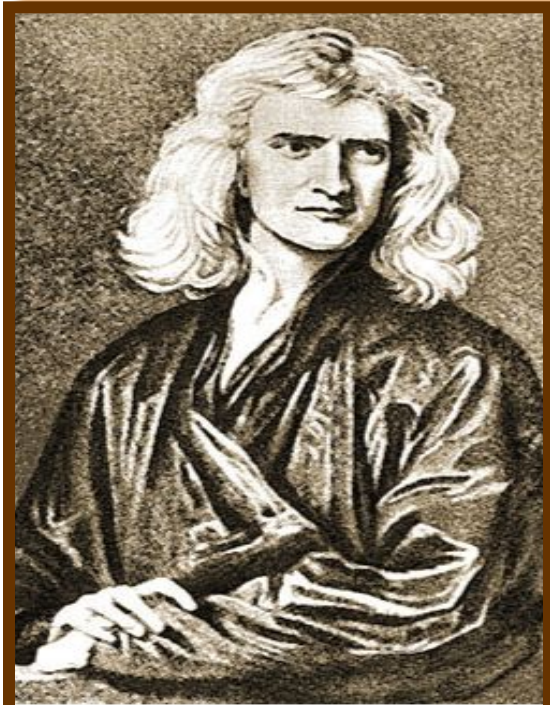
**Гюйгенс Христиан  
(1629-1695)  
нидерландский физик,  
основоположник  
волновой теории света**



**Ньютон Исаак  
(1643-1727)  
английский физик,  
основоположник  
корпускулярной теории  
света**



1690 год: «Трактат о свете».  
Свет – электромагнитная волна,  
способная огибать препятствия.



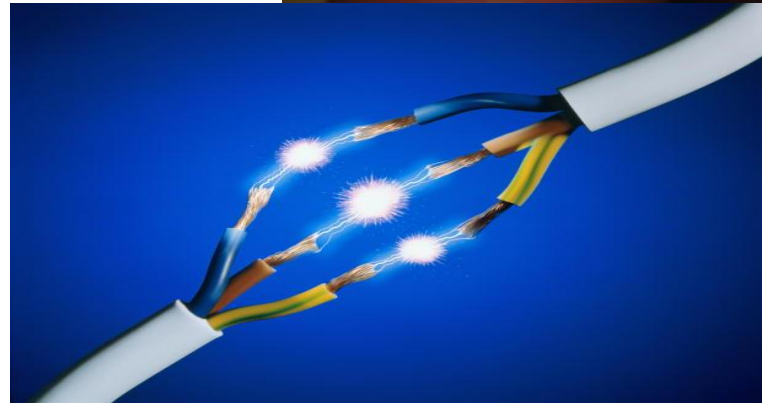
1704 год: «Оптика».  
Свет – поток частиц.

- Сейчас ясно, что свет – это сочетание двух форм материи: вещество и поле. Эту двойственность света называют дуализмом.
- Свет – видимая часть излучения, одновременно поток частиц (фотонов) и электромагнитная волна.

Анимация корпускулярно -волновой дуализм



# Источники света могут быть естественными и искусственными.

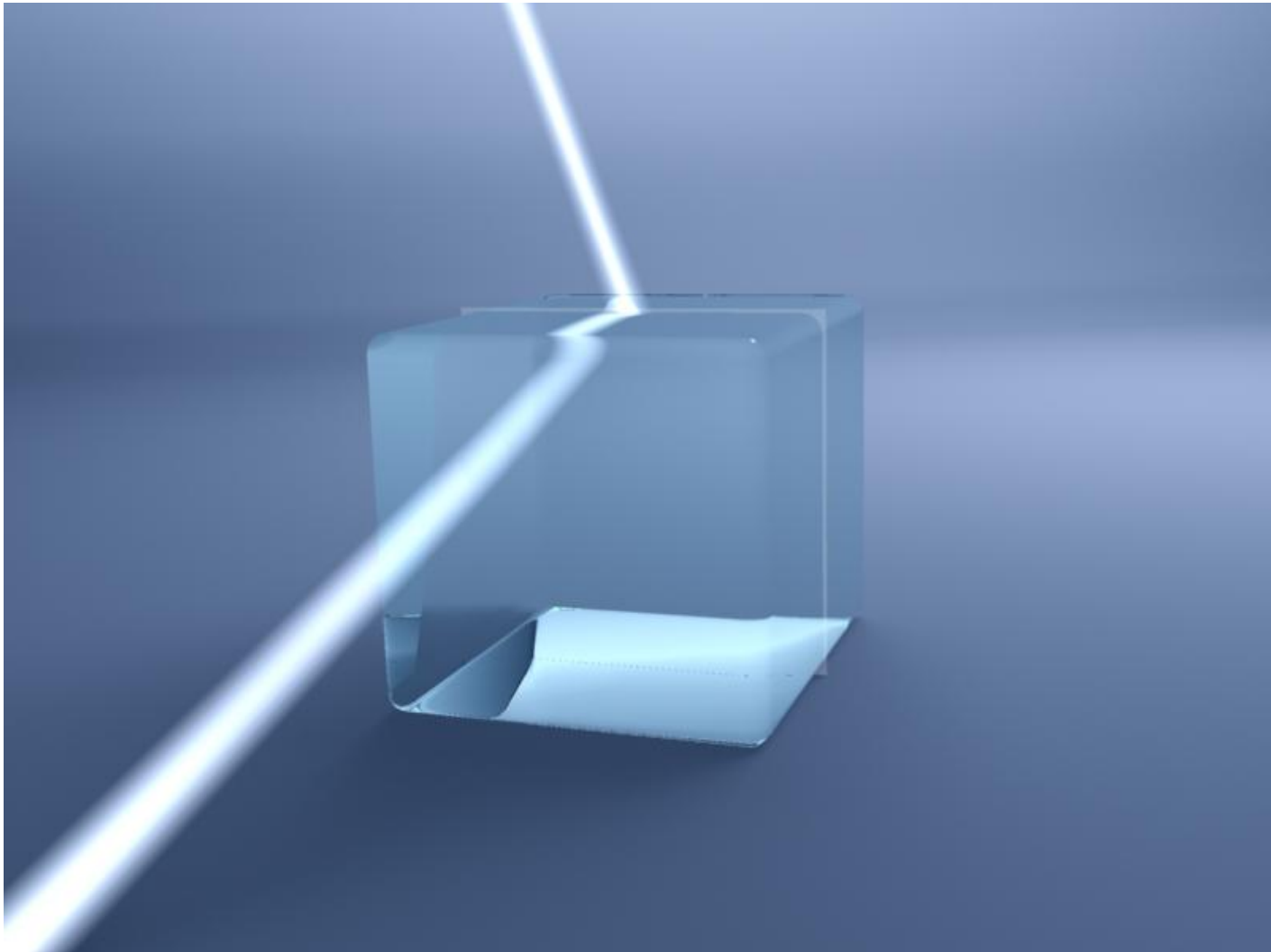




Источники света могут быть  
**ТЕПЛЫМИ** и ХОЛОДНЫМИ.



**Оптика** – раздел физики, изучающий  
СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ.



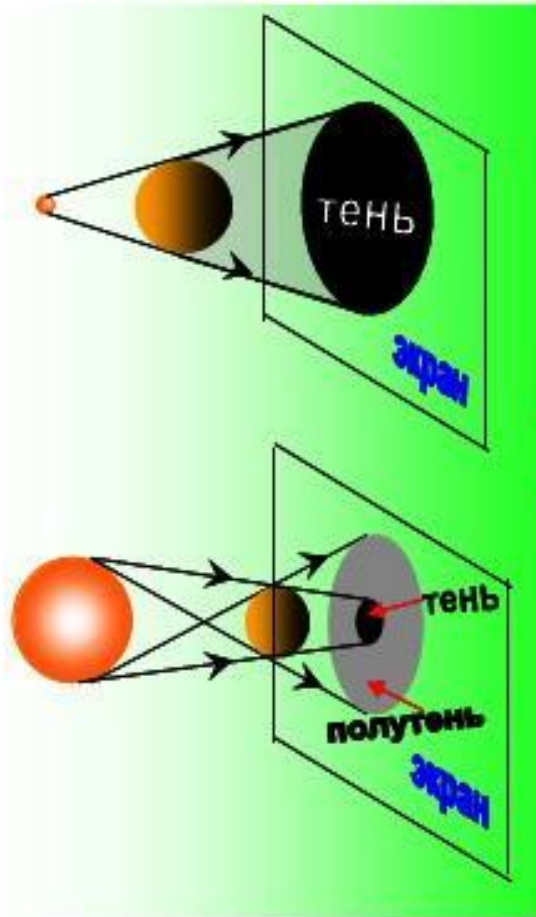
# РАСПРОСТРАНЕНИЕ СВЕТА

СВЕТОВОЙ ЛУЧ – узкий пучок света считать нерасходящимся

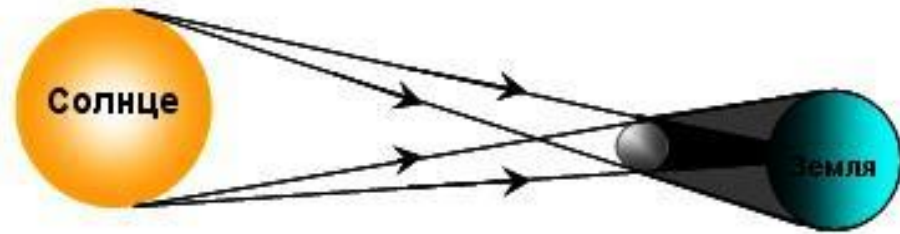
ТОЧЕЧНЫЙ ИСТОЧНИК СВЕТА – размеры малы по сравнению с размерами освещаемого тела и расстоянием до него

## ЗАКОН ПРЯМОЛИНЕЙНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ СВЕТА

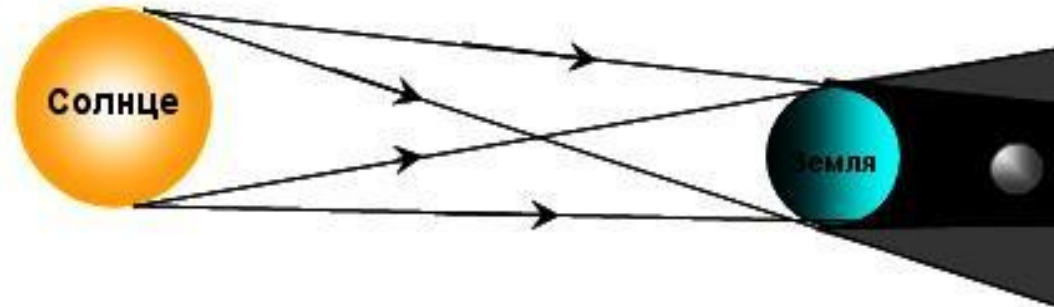
*В однородной среде свет распространяется прямолинейно*



### СОЛНЕЧНОЕ ЗАТМЕНИЕ



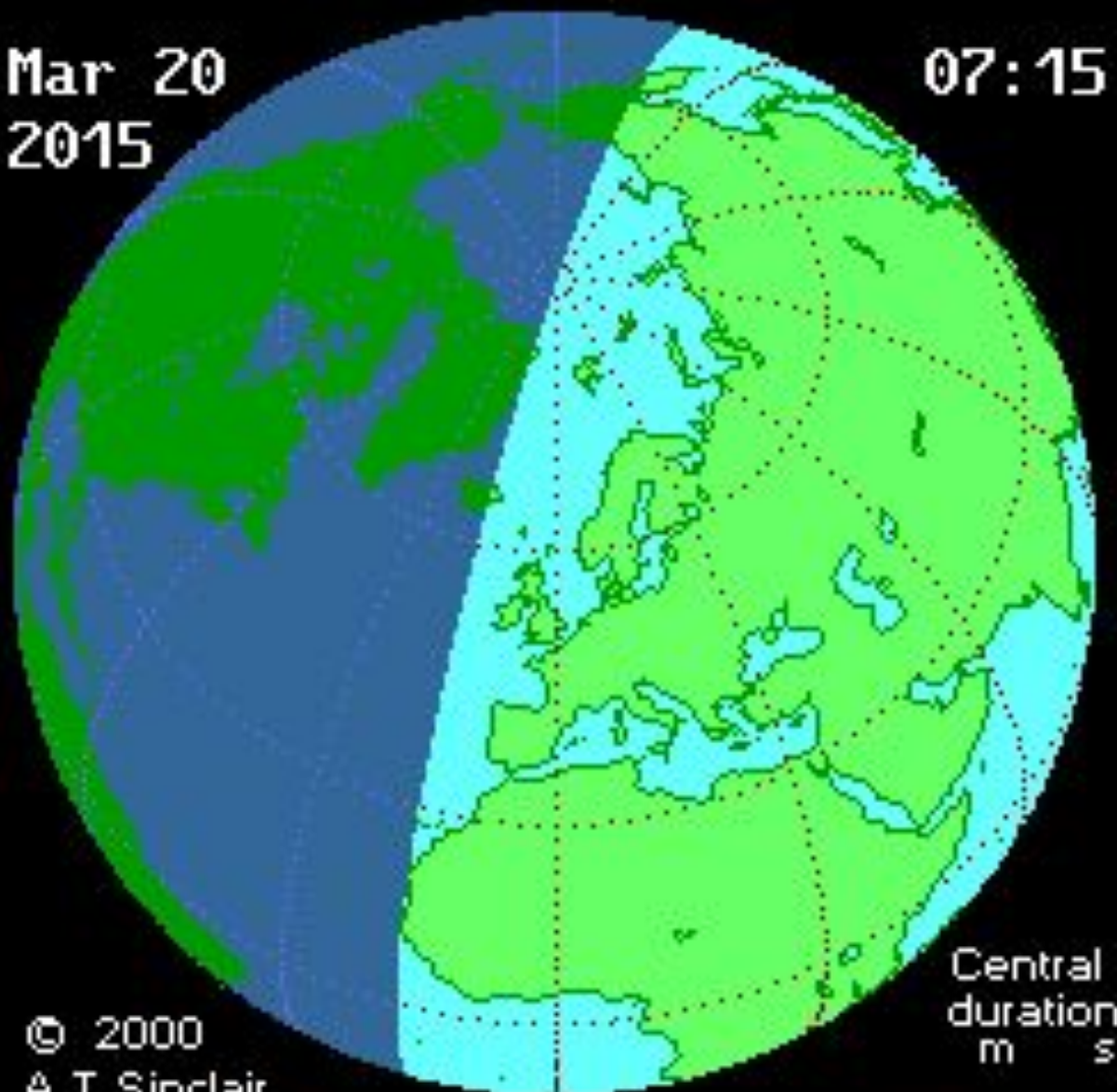
### ЛУННОЕ ЗАТМЕНИЕ



Видео образование тени и полутени Анимация солнечные и лунные затмения

Mar 20  
2015

07:15



© 2000  
A. T. Sinclair

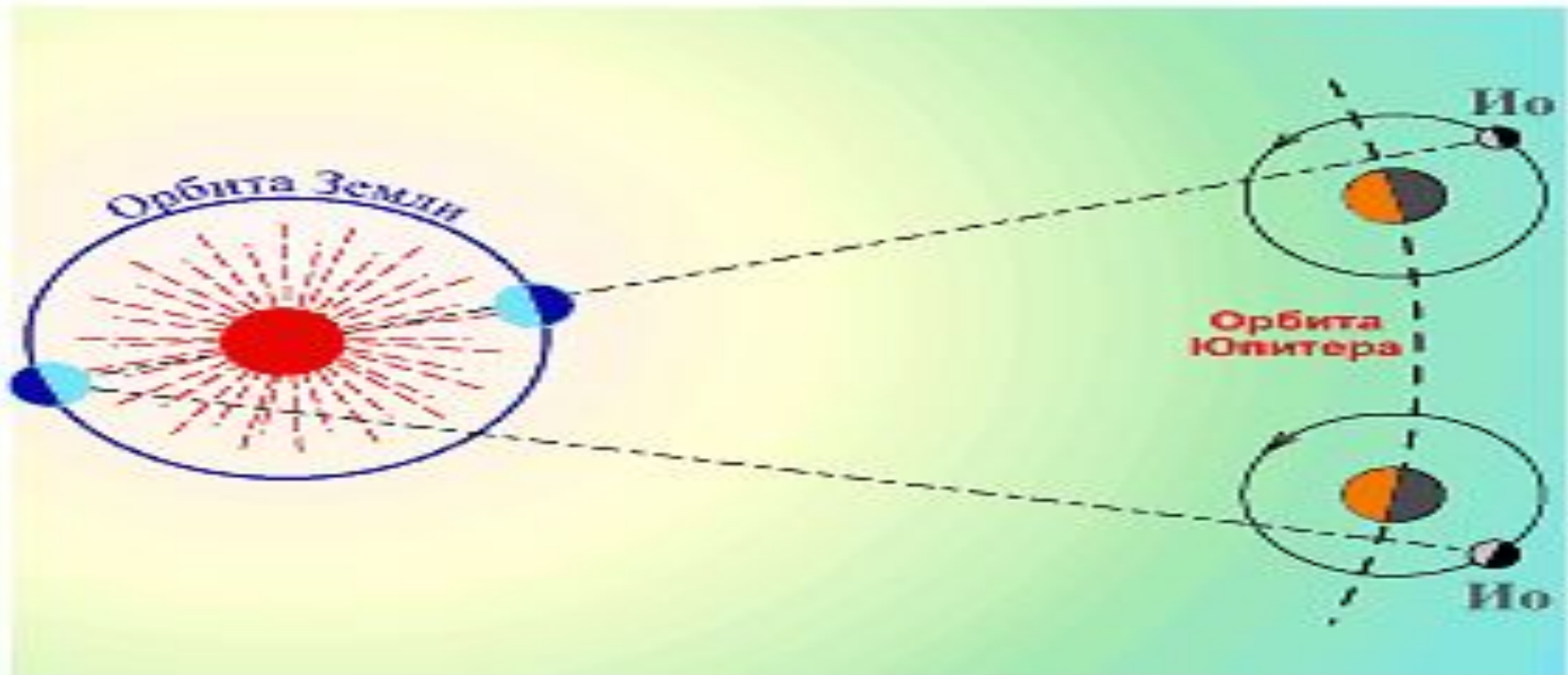
Central  
duration  
m s

[sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse](http://sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse)


## ОПТИКА

## Определение скорости света

О.Реммер - 1676 г. ( $c=215000$  км/с)



$c = D/t$ , где  $D$  - диаметр земной орбиты,  
 $t = 22$  мин - время прохождения светом  
 расстояния, равного диаметру земной орбиты.

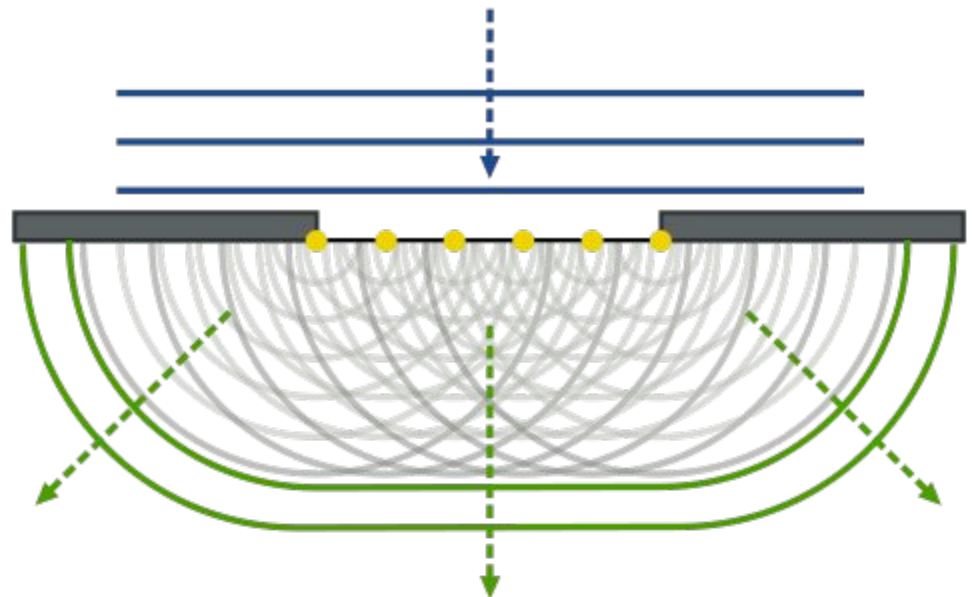


**Скорость  
света в  
вакууме**

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

# Принцип Гюйгенса

- Каждая точка среды, до которой доходит световая волна, является, в свою очередь, центром вторичных волн.



Анимация дифракция 2

- Какое физическое явление описано в стихотворении А.С.Пушкина «Кинжал»?

Как адский луч, как молния богов,

Немое лезвие злодею в очи блещет,

И, озираясь, он трепещет

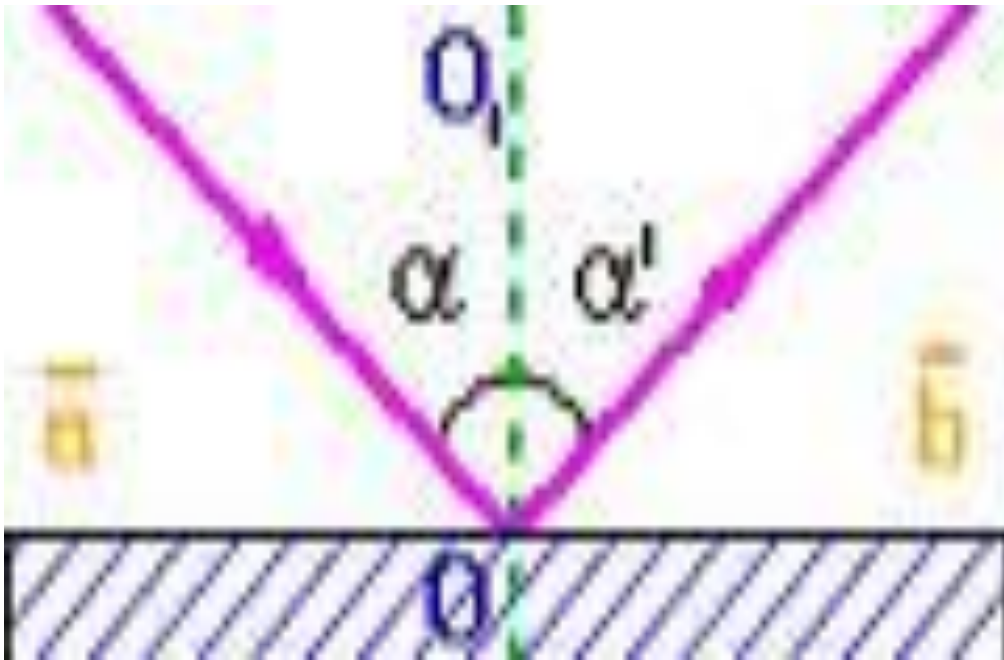
Среди своих пиров.



# Закон отражения

Видео

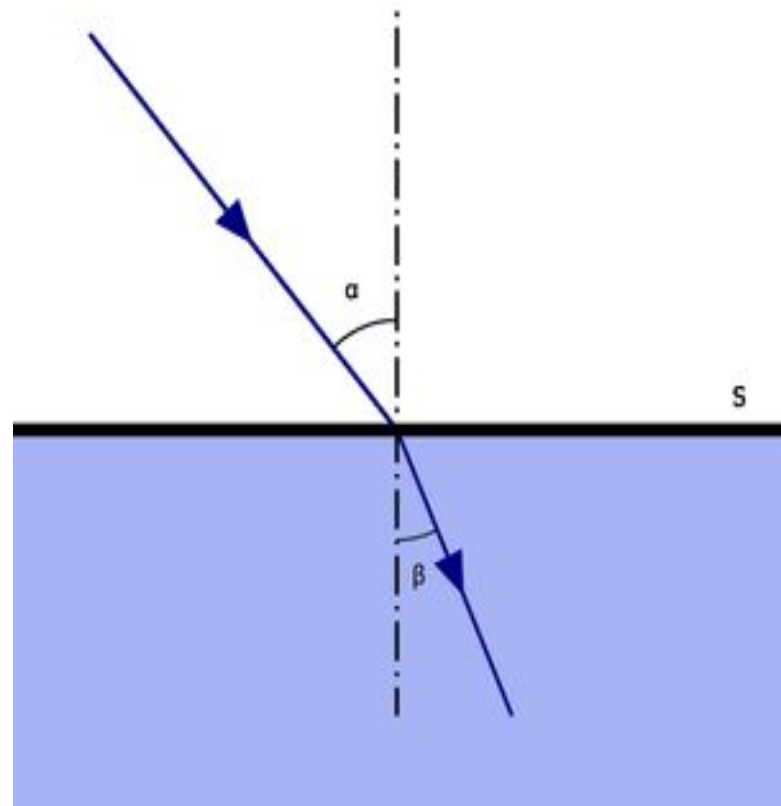
- Падающий луч, луч отраженный и нормаль к отражающей поверхности в точке падения лежат в одной плоскости, причем угол падения равен углу отражения.



# Закон преломления

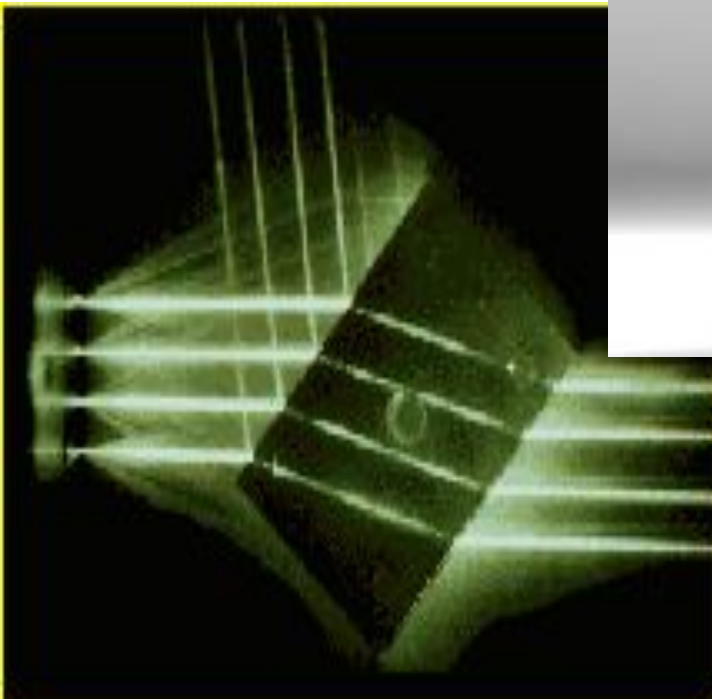
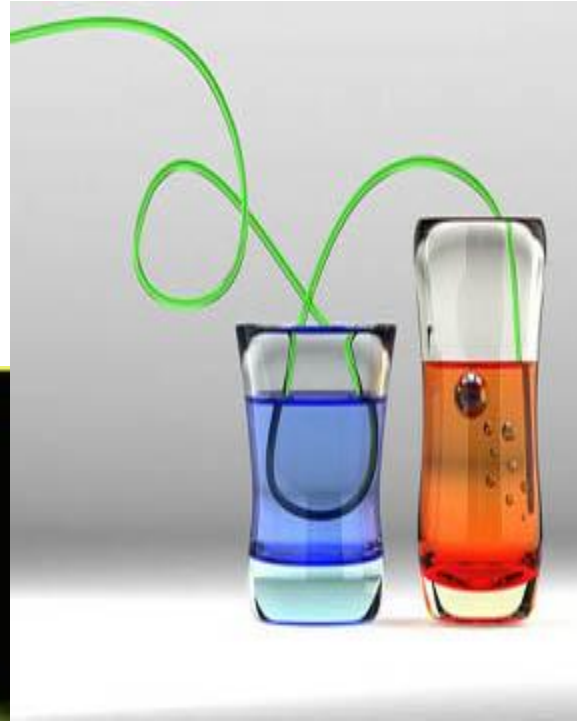
видео

- 1. Падающий луч, преломленный луч и нормаль к границе раздела двух сред в точке падения лежат в одной плоскости.
- 2. Отношение синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для этих двух сред, равная относительному показателю преломления второй среды относительно первой.

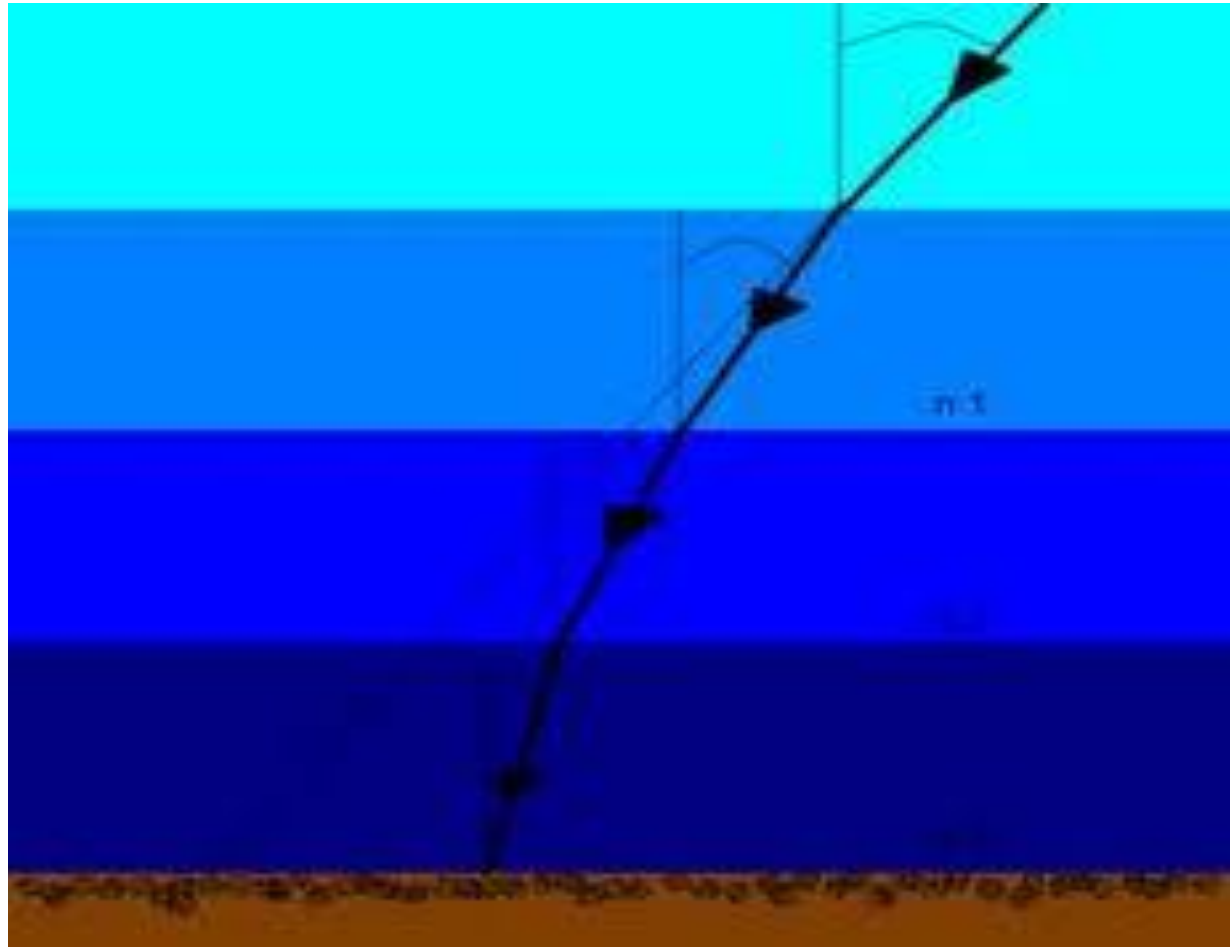


$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2} = n$$

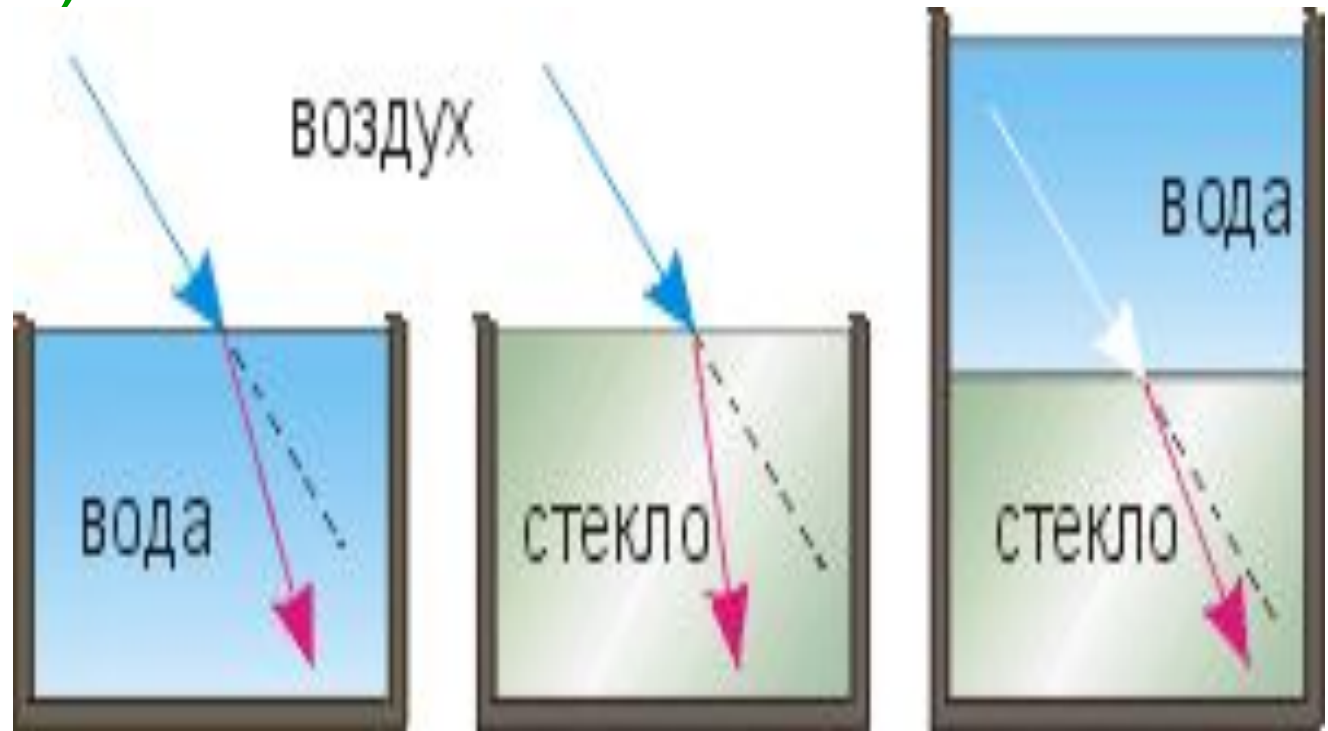
- Показатель преломления среды относительно вакуума называется **абсолютным показателем преломления** этой среды



- Среду с меньшим абсолютным показателем называют оптически менее плотной средой.



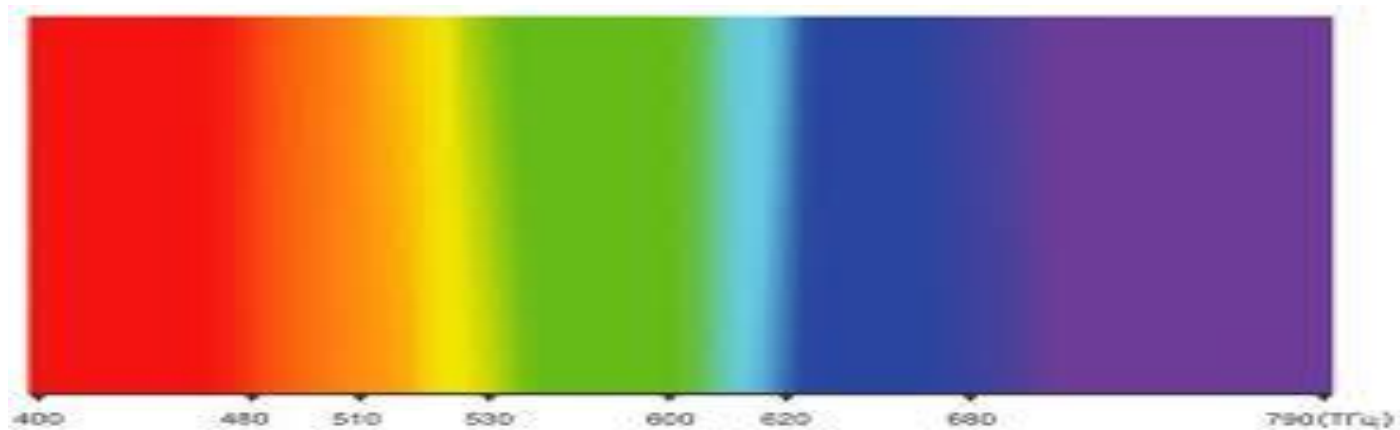
- Абсолютный показатель преломления определяется скоростью распространения света в данной среде, которая зависит от физического состояния среды (температуры, плотности, наличие упругих напряжений)



- Показатель преломления зависит от характеристики самого света.

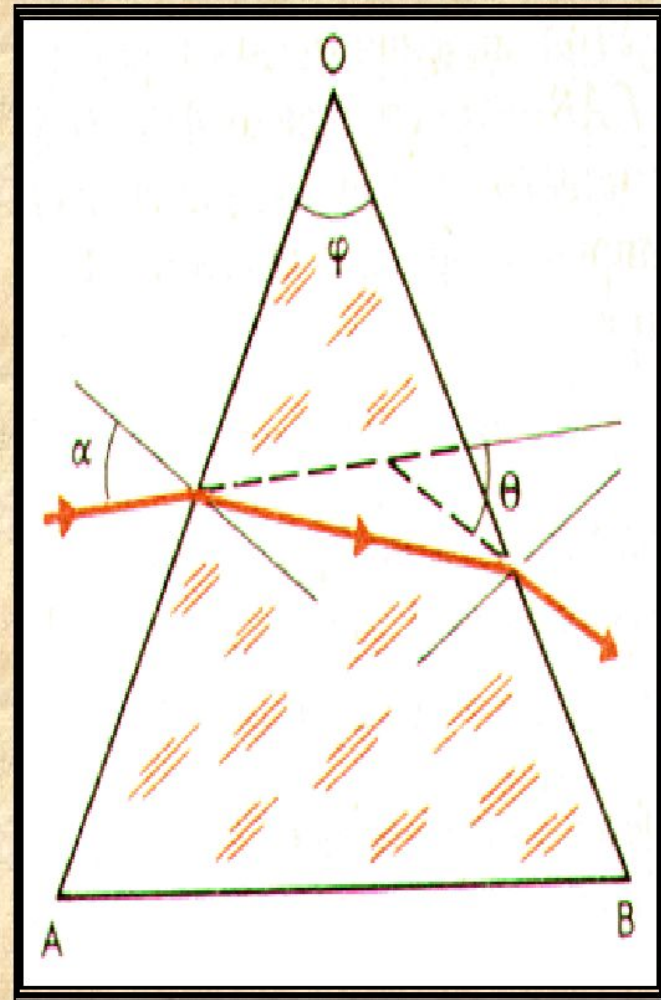
- $n_k < n_z < n_f$

- $\lambda_k > \lambda_z > \lambda_f$



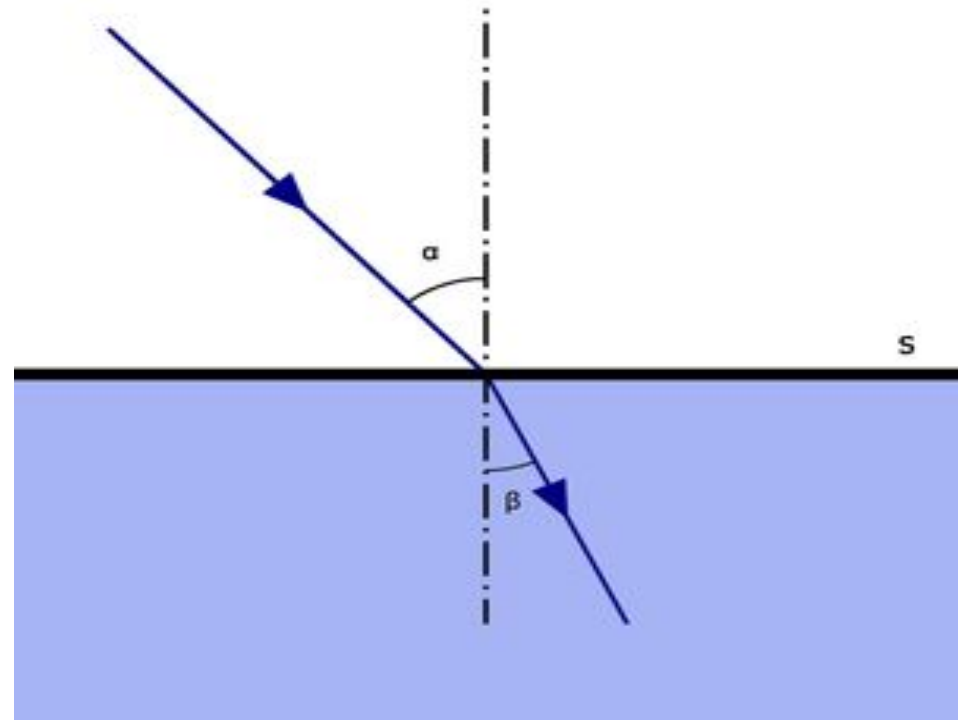
- Падающий луч при прохождении сквозь призму отклоняется. Отклонение луча зависит от показателя преломления  $n$ , преломляющего угла  $\varphi$  призмы и о угла падения  $\alpha$ .

## Ход лучей в треугольной призме



# Полное отражение

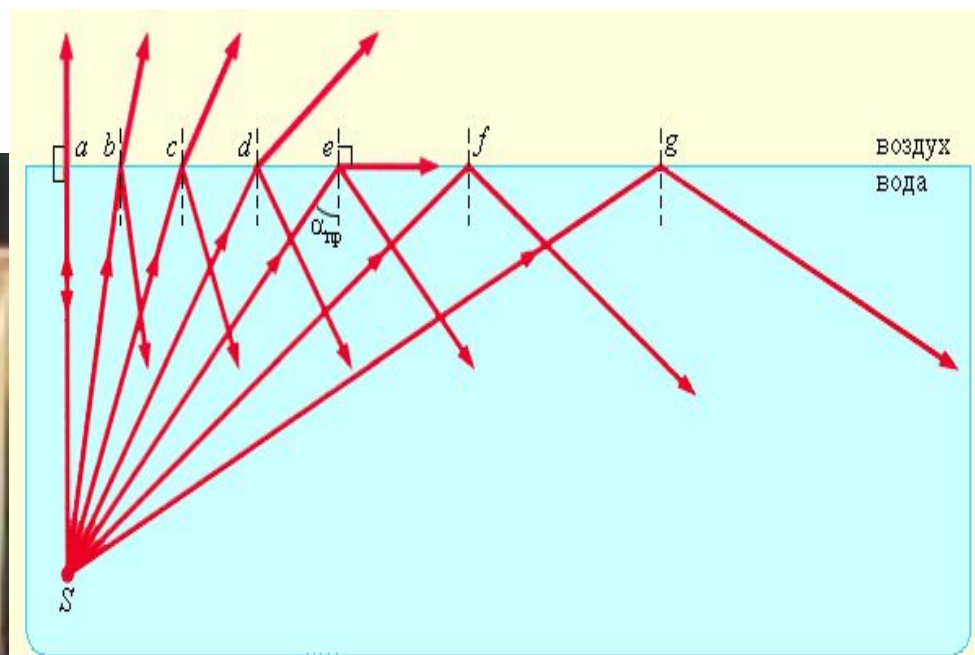
- При прохождении света из оптически менее плотной среды в более плотную (воздух- стекло или вода) показатель преломления  $n > 1$ ,
- $v_1 > v_2$  ,  $\alpha > \beta$





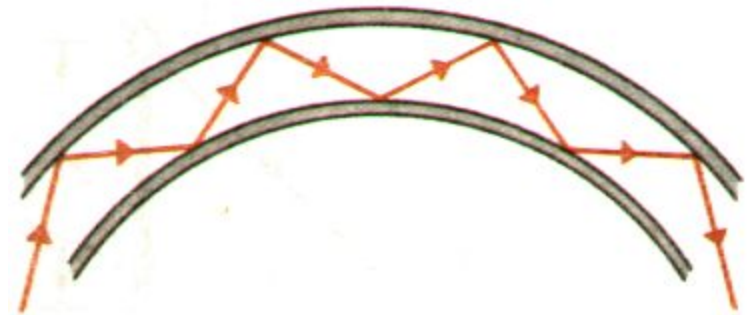
- Если направить луч в обратном направлении, то  $\alpha < \beta$ , показатель преломления  $n < 1$ . При увеличении угла падения ( $\alpha$ ) угол преломления ( $\beta$ ) становится равным  $90^\circ$ . Свет пойдет вдоль раздела двух сред. Происходит явление полного отражения.

- Видео явление полного отражения



# Применение полного отражения

- Волоконная оптика



# • Ювелирная промышленность



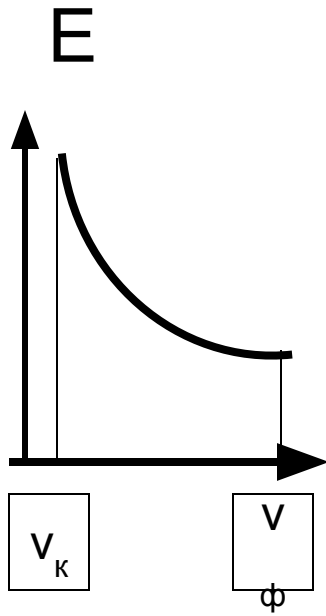
# Домашнее задание



- **§ 59- §62**
- **«Применение полного отражения при огранке алмазов»**



# Инфракрасное излучение



## Инфракрасное-

«тепловое» излучение.

### Источник излучения:

любые тела, нагретые до определённой температуры.

$\lambda=0,74 - 2000$  мкм;

### Свойства:

- Мало поглощаются воздухом, пылью;
- Вызывают нагревание тел.

Уильям Гершель (нем) 1800г

# Использование инфракрасного излучения

- ИК (инфракрасные) диоды и фотодиоды повсеместно применяются в пультах дистанционного управления, системах автоматики, охранных системах и т. п.
- Инфракрасные излучатели применяют в промышленности для сушки лакокрасочных поверхностей. Положительным побочным эффектом так же является [стерилизация](#) пищевых продуктов.
- Особенностью применения ИК-излучения в пищевой промышленности является возможность проникновения электромагнитной волны в такие капиллярно-пористые продукты, как зерно, крупа, мука и т. п. Электромагнитная волна определённого частотного диапазона оказывает не только термическое, но и биологическое воздействие на продукт, способствует ускорению биохимических превращений в биологических полимерах ([крахмал](#)). Особенностью применения ИК-излучения в пищевой промышленности является возможность проникновения электромагнитной волны в такие капиллярно-пористые продукты, как зерно, крупа, мука и т. п. Электромагнитная волна определённого частотного диапазона оказывает не только термическое, но и биологическое

# Ультрафиолетовое излучение

## Ультрафиолетовое излучение

$\lambda$ : 380 нм - 10 нм;

$\nu$ : от  $7,9 \times 10^{14}$  —  $3 \times 10^{16}$  Гц

Источник излучения:

Солнце, ртутные лампы

### Свойства:

- интенсивно поглощается атмосферой и исследуется только вакуумными приборами;
- Обладает высокой химической и биологической активностью.
- Ионизирует воздух



Уильям Хайд Волластон (англ.) 1801



# УФИ-

- повышает тонус живого организма;
- активизирует защитные механизмы;
- повышает уровень иммунитета, а также увеличивает секрецию ряда гормонов;
- образуются вещества, которые обладают сосудорасширяющим действием, повышают проницаемость кожных сосудов;
- изменяется углеводный и белковый обмен веществ в организме;
- изменяет легочную вентиляцию — частоту и ритм дыхания; повышается газообмен;

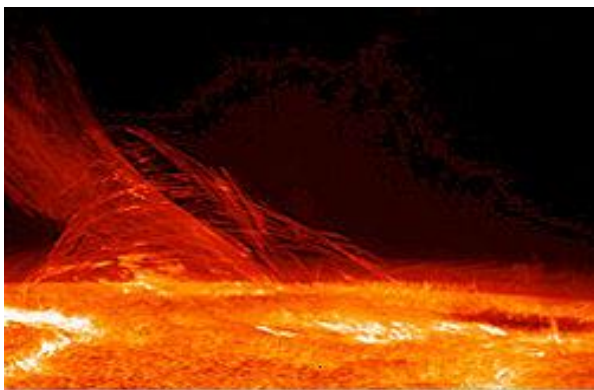
# УФИ

## **Отрицательно действует:**

- на кожу в больших количествах;
- на сетчатку глаза

# Источники УФИ. Применение.

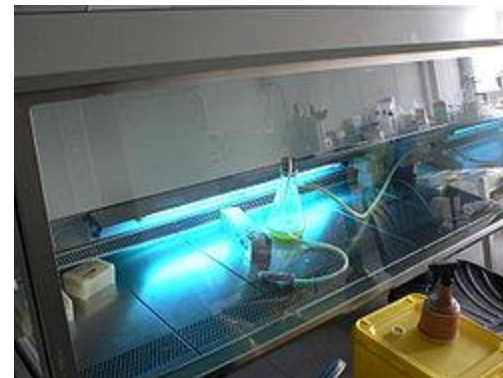
**Солнце**



**Люминесцентные лампы**



**Кварцевание инструмента в лаборатории**

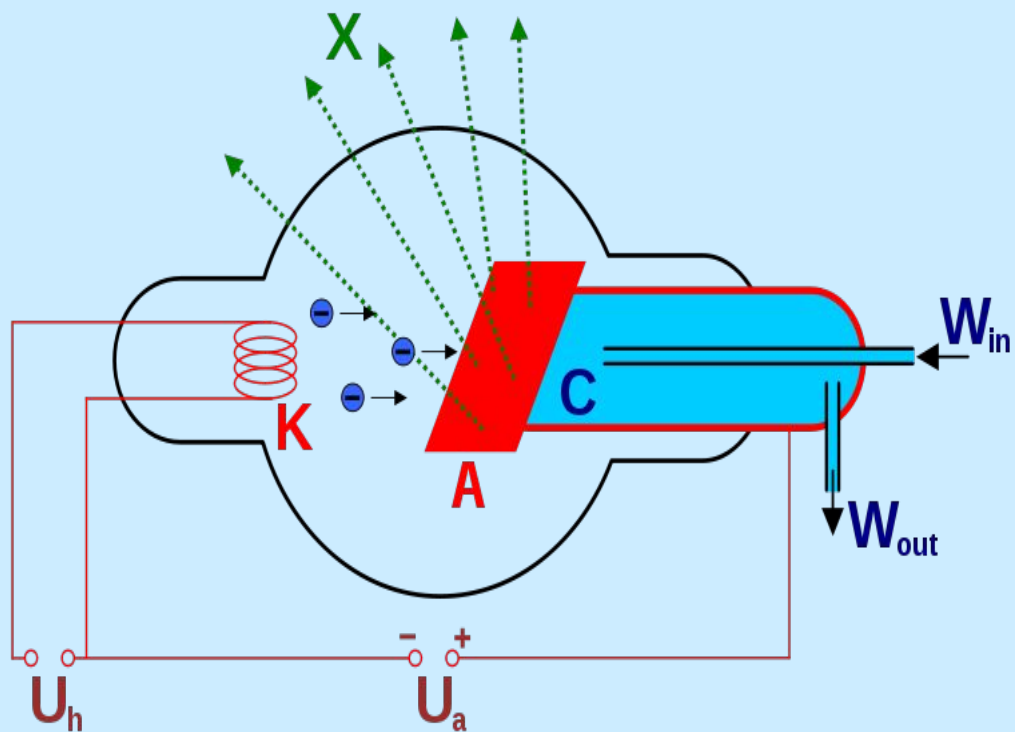


**Ртутно-кварцевые лампы**



**Солярий**

# X-лучи ?



Рентгеновская  
фотография  
(рентгенограмма) руки  
своей жены,  
сделанная  
В. К. Рентгеном

# Рентгеновские лучи



Вильгельм Конрад Рёнтген [1895](#)

## Рентгеновское излучение

$\lambda$ :  $10^{-14}$  до  $10^{-8}$  м

### Свойства:

- ◆ Высокая химическая и биологическая активность;
- ◆ Ионизирует воздух;
- ◆ Высокая проникающая способность;

# Применение РИ

- Медицина Рентгеноспектрометр



- Дефектоскоп



# Применение РИ

- Медицина.
- Выявление дефектов в изделиях (рельсах, сварочных швах и т. д.)) с помощью рентгеновского излучения называется рентгеновской дефектоскопией.
- В материаловедении В материаловедении, кристаллографии В материаловедении, кристаллографии, химии В материаловедении, кристаллографии, химии и биохимии В материаловедении, кристаллографии, химии и биохимии рентгеновские лучи используются для выяснения структуры веществ на атомном уровне при помощи дифракционного рассеяния рентгеновского излучения (рентгеноструктурный анализ В материаловедении, кристаллографии, химии и биохимии рентгеновские лучи используются для выяснения структуры веществ на атомном уровне при помощи дифракционного рассеяния рентгеновского излучения (рентгеноструктурный анализ). Известным примером является определение структуры ДНК.
- Кроме того, при помощи рентгеновских лучей может быть определён химический состав вещества.
- В аэропортах В аэропортах активно применяются рентгенотелевизионные интроскопы В аэропортах активно