



Законы геометрической ОПТИКИ

Дисперсия света

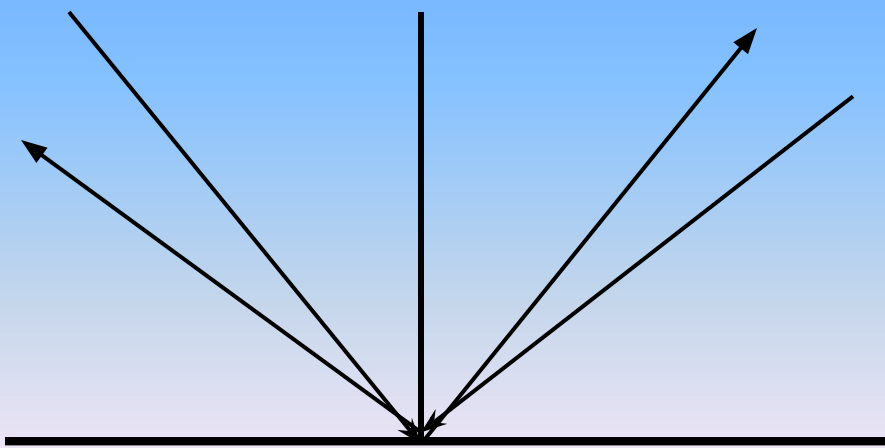


План занятия

- Законы отражения и преломления света
- Полное отражение света и его применение
- Дисперсия света

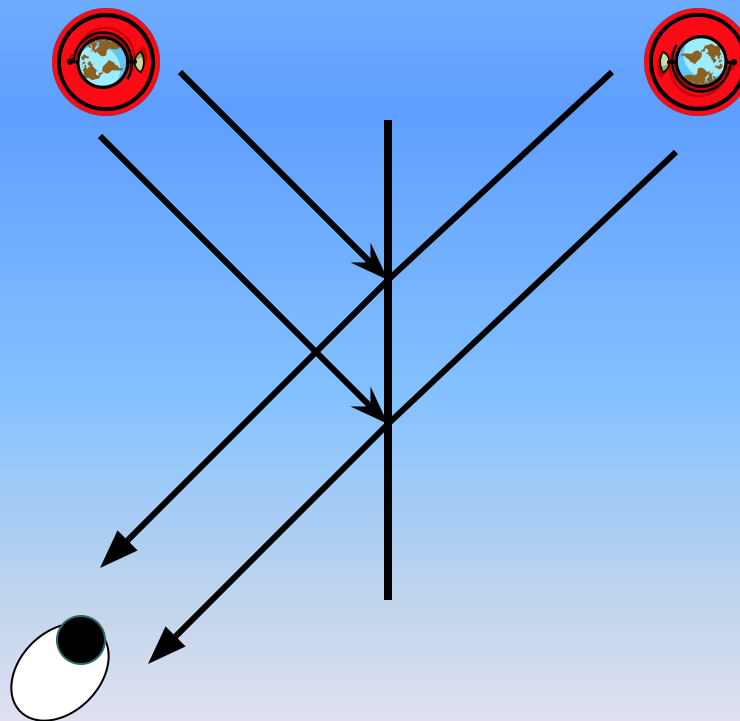
Закон отражения света

- луч падающий, луч отраженный и перпендикуляр, восстановленный к отражающей поверхности в точке падения, лежат в одной плоскости;
- угол падения равен углу отражения.



Виды отражения

- Зеркальное – получение изображения в плоском зеркале

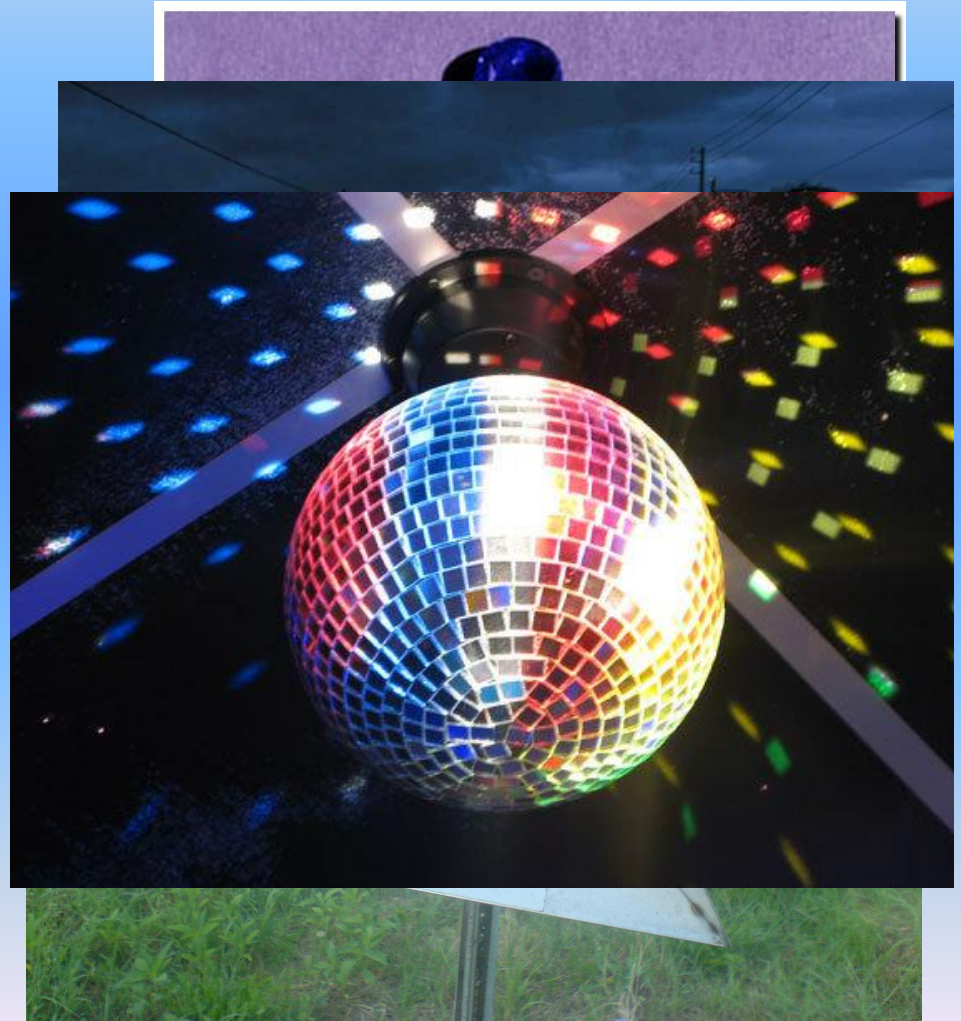


□ Диффузное



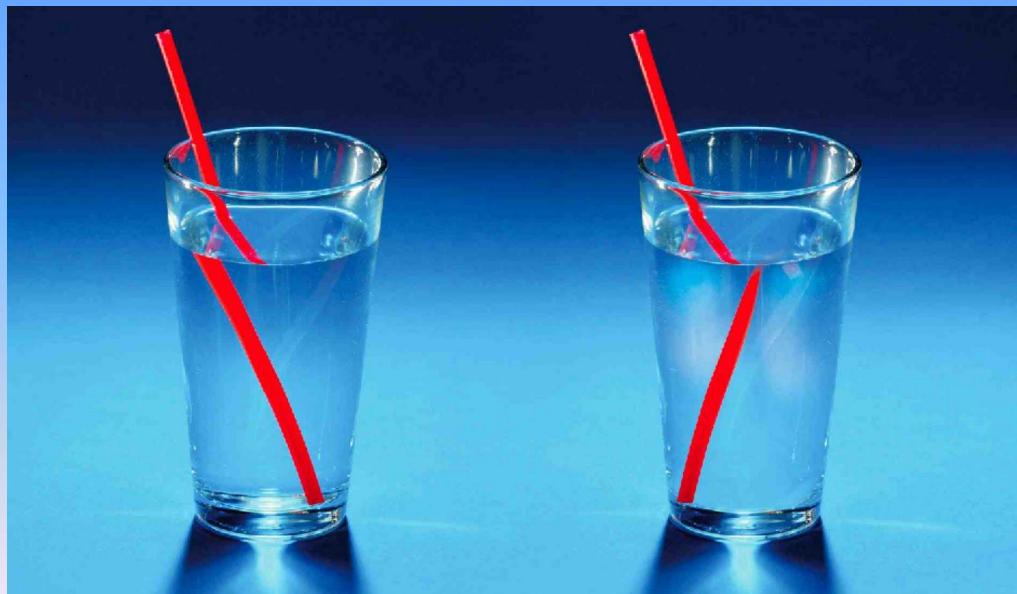
Применение закона отражения

- игра света в драгоценных камнях
- зеркала заднего вида
- «диско-шар»
- калейдоскоп
- уголкового отражатели
- светоотражающие полосы



Преломление света

- явление изменения направления распространения световых лучей, возникающее на границе раздела двух прозрачных для этих лучей сред

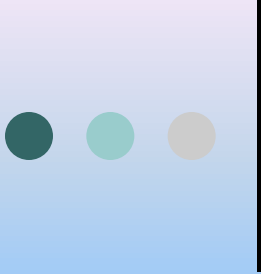


Закон преломления света

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

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

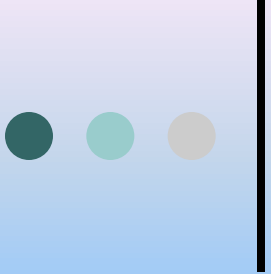




Смысл относительного показателя преломления

- отношению скоростей света в средах, на границе между которыми происходит преломление

$$n = \frac{v_1}{v_2}$$



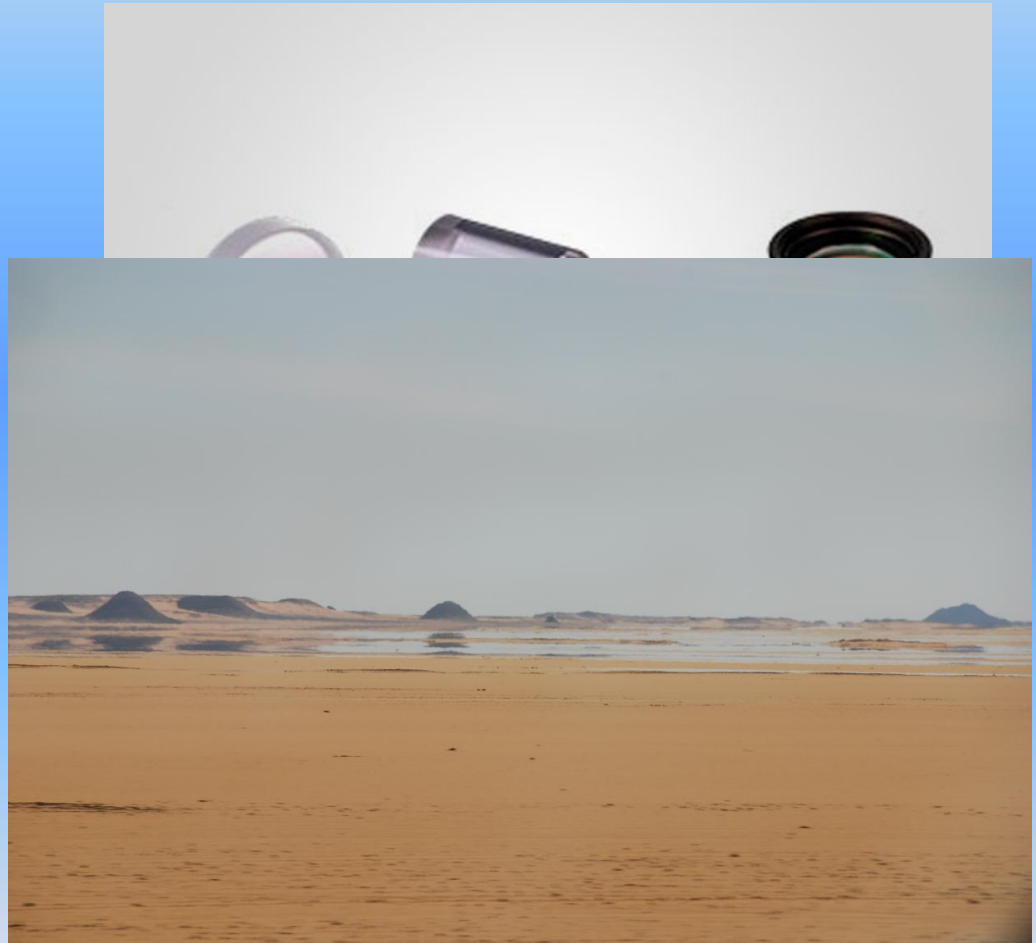
Абсолютный показатель преломления

- показывает, во сколько раз скорость света в вакууме больше, чем в среде:

$$n = \frac{c}{v}$$

Применение закона преломления

- использование линз в оптических приборах
- образование миражей



Полное отражение света

- внутреннее отражение, при условии, что угол падения превосходит некоторый критический угол α_0



Наблюдается при переходе света из среды оптически более плотной в оптически менее плотную среду

Предельный угол полного отражения - угол падения α_0 , при котором свет не преломляется в другую среду, а отражается и скользит вдоль раздела двух сред (т.е. угол преломления 90°)

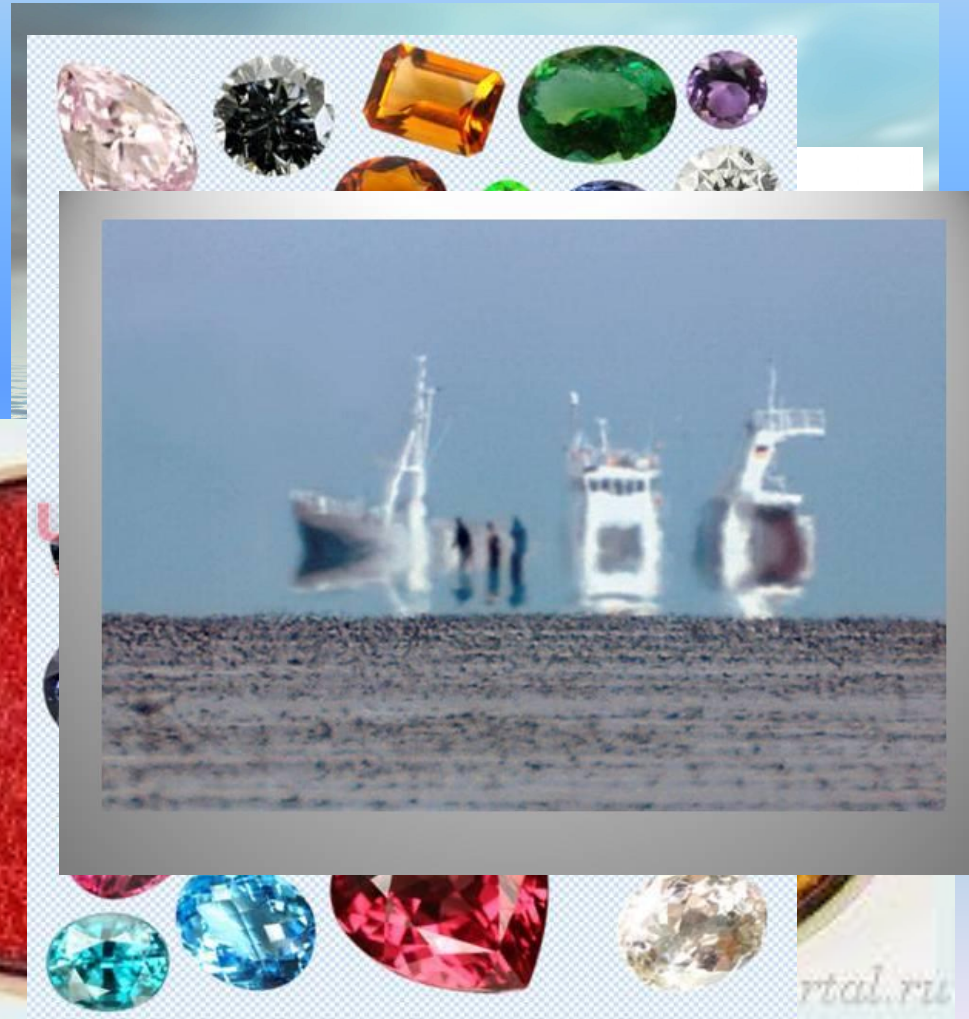
Иоганн Кеплер (1571-1630)



- Немецкий астроном, математик, механик. Он описывает преломление света, рефракцию и понятие оптического изображения, общую теорию линз и их систем. Впервые описывает явление полного внутреннего отражения света при переходе в менее плотную среду.

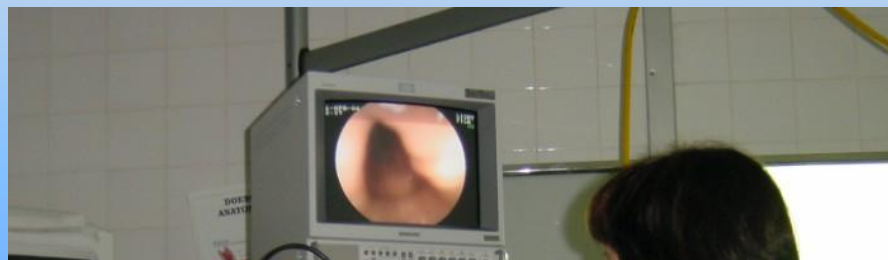
Применение полного внутреннего отражения

- перископ
- призмный бинокль
- светоотражатели
- миражи
- игра света в камнях



Волоконная оптика

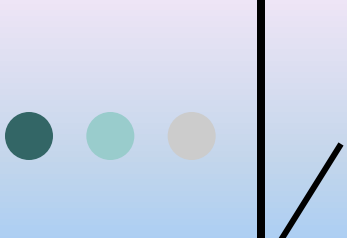
- эндоскопические аппараты
- передача информации по телефонным сетям и передача сигналов
- оптоволоконные датчики
- декоративные светильники





Дисперсия света

- зависимость показателя преломления среды от частоты световой волны.



Спектр – «видение»



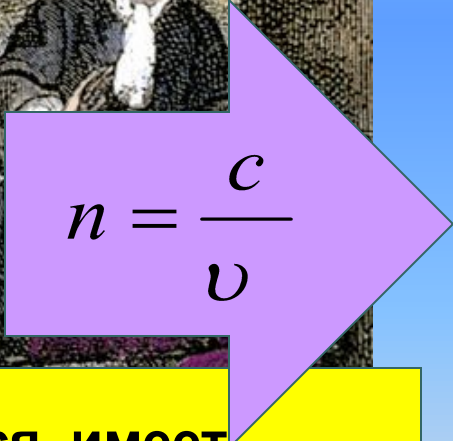
Итог

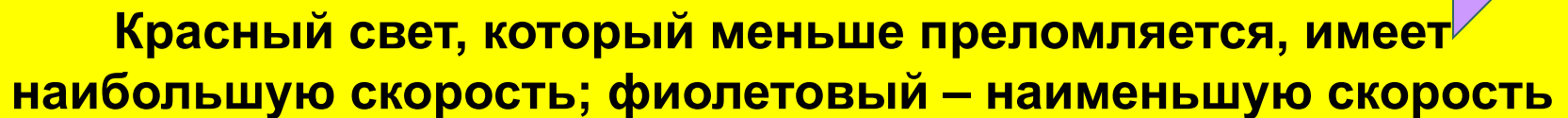


Свет имеет сложную структуру

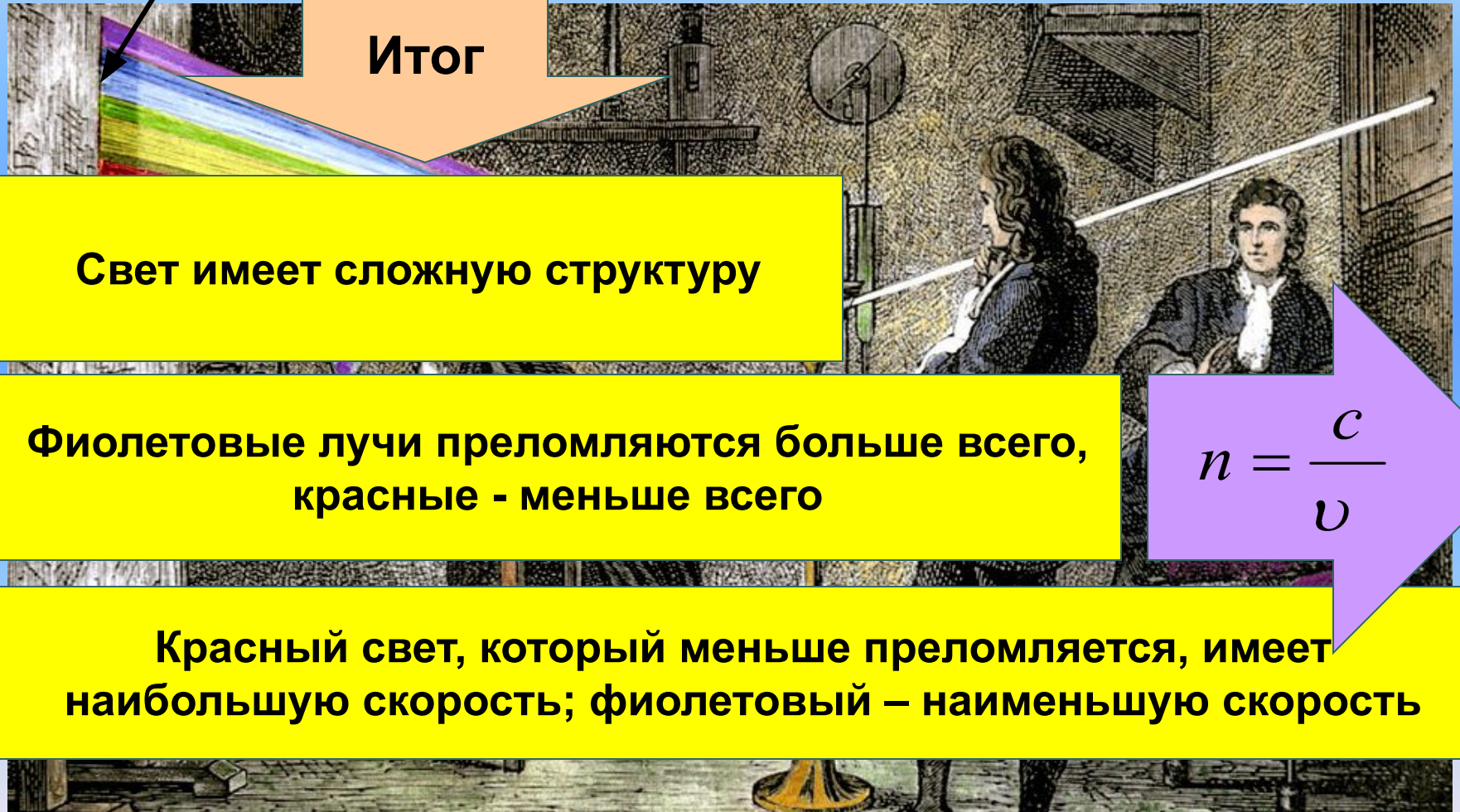


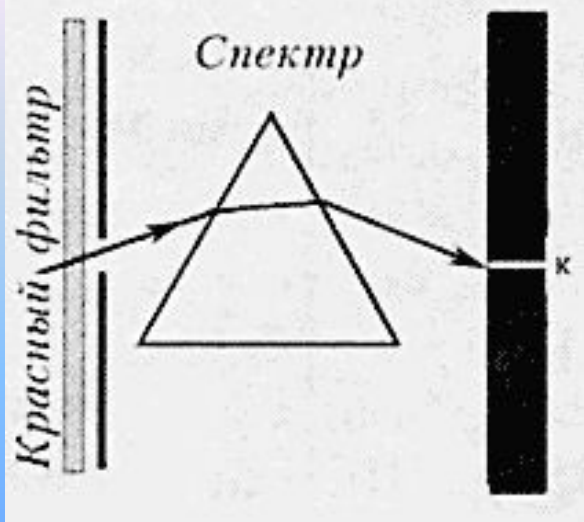
Фиолетовые лучи преломляются больше всего,
красные - меньше всего


$$n = \frac{c}{v}$$



Красный свет, который меньше преломляется, имеет
наибольшую скорость; фиолетовый – наименьшую скорость





**Дисперсия
монохроматических
волн не наблюдается**

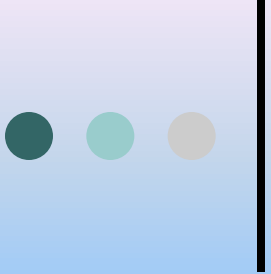
$$\lambda = \frac{c}{\nu}$$

**Цвет луча света
определяется
его частотой
колебаний**

Восприятие цветов зависит от их отражения и поглощения различными поверхностями. Белый цвет – полное отражение от поверхности, черный – полное поглощение. Объективной характеристикой цвета является частота колебаний

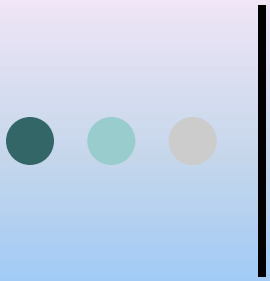
A vibrant rainbow arches across a clear blue sky, positioned above a dense, green forest. The text "Какие цвета вы видите?" is overlaid in a large, bold, blue font with a white outline, centered horizontally across the middle of the image.

Какие цвета вы видите?



Длины диапазоны белого света принято характеризовать их длинами волн в вакууме

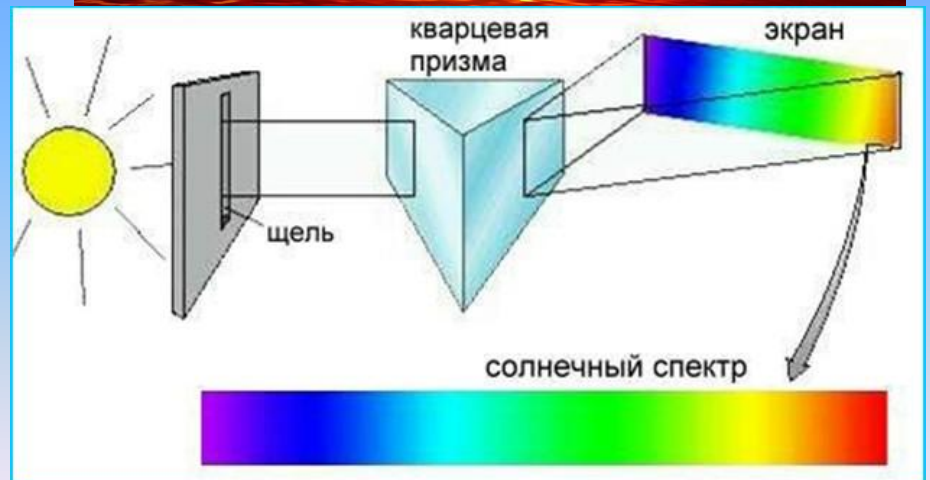
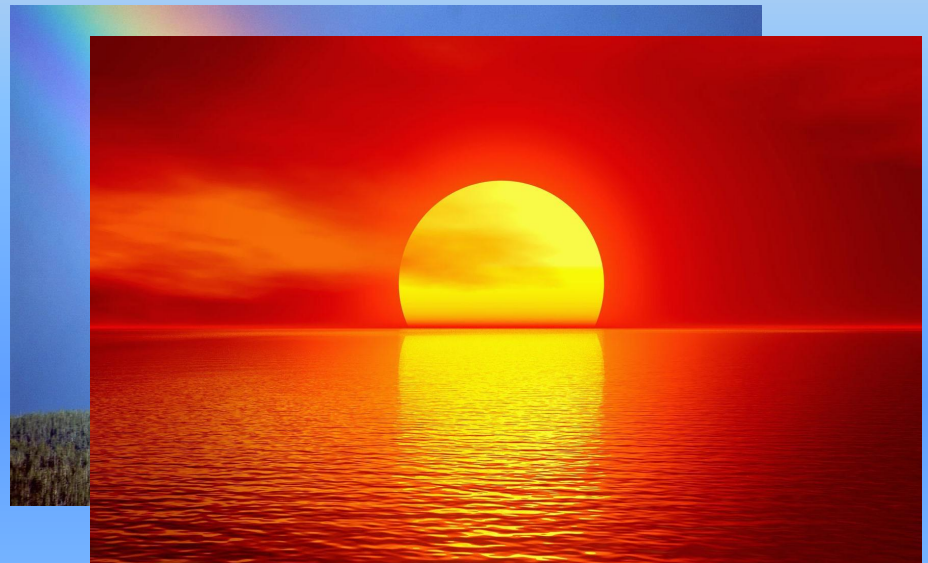
- темно-красный - 700 нм
- красный – 620-760 нм. Дальняя граница восприятия зависит от возраста человека. Красный цвет не воспринимается пчелами
- оранжевый – 585-620 нм
- желтый - 575 нм - 585 нм). Жёлтый свет имеет минимальное рассеивание в атмосфере



- зеленый - 510-575 нм. Широко распространён в живой природе. Большинство растений имеют зелёный цвет, так как содержат пигмент фотосинтеза — хлорофилл
- голубой – 480-510 нм. Голубым выглядит небо, т.к. атмосфера рассеивает лучи всех цветов видимого диапазона, кроме фиолетовых, синих и голубых лучей. Для глаза такая смесь кажется голубой
- синий – 450-470 нм. Вода в толстом слое кажется синей
- индиго - 425 нм
- фиолетовый - 380—450 нм

Применение дисперсии

- игра света на гранях драгоценных камней
- образование радуги
- атмосферная дисперсия
- спектральные аппараты





Проверь себя!

- Каков физический смысл абсолютного показателя преломления вещества?
- Как построить изображение предмета в плоском зеркале?
- При каком условии возникает явление полного отражения света?
- Как определяется предельный угол полного отражения?
- Что такое спектр? Перечислите цвета спектра?
- Что такое дисперсия света? Почему показатель преломления зависит от частоты света?