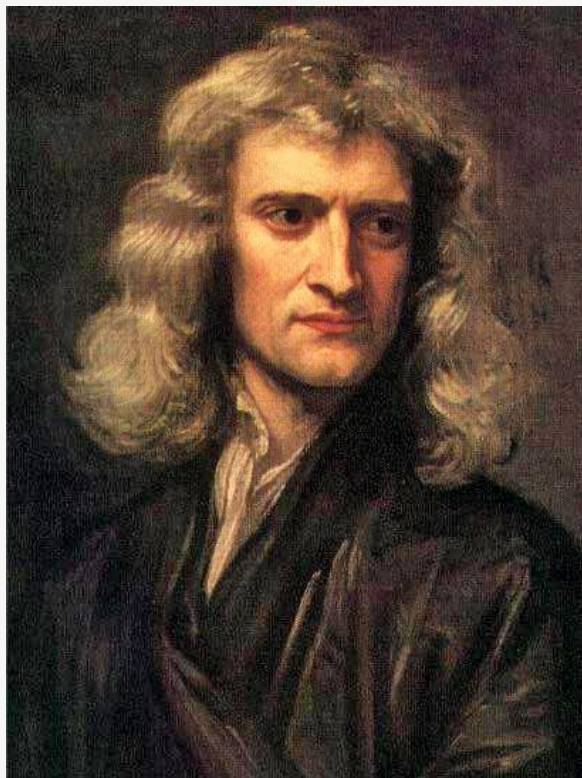




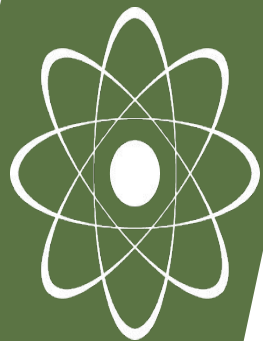
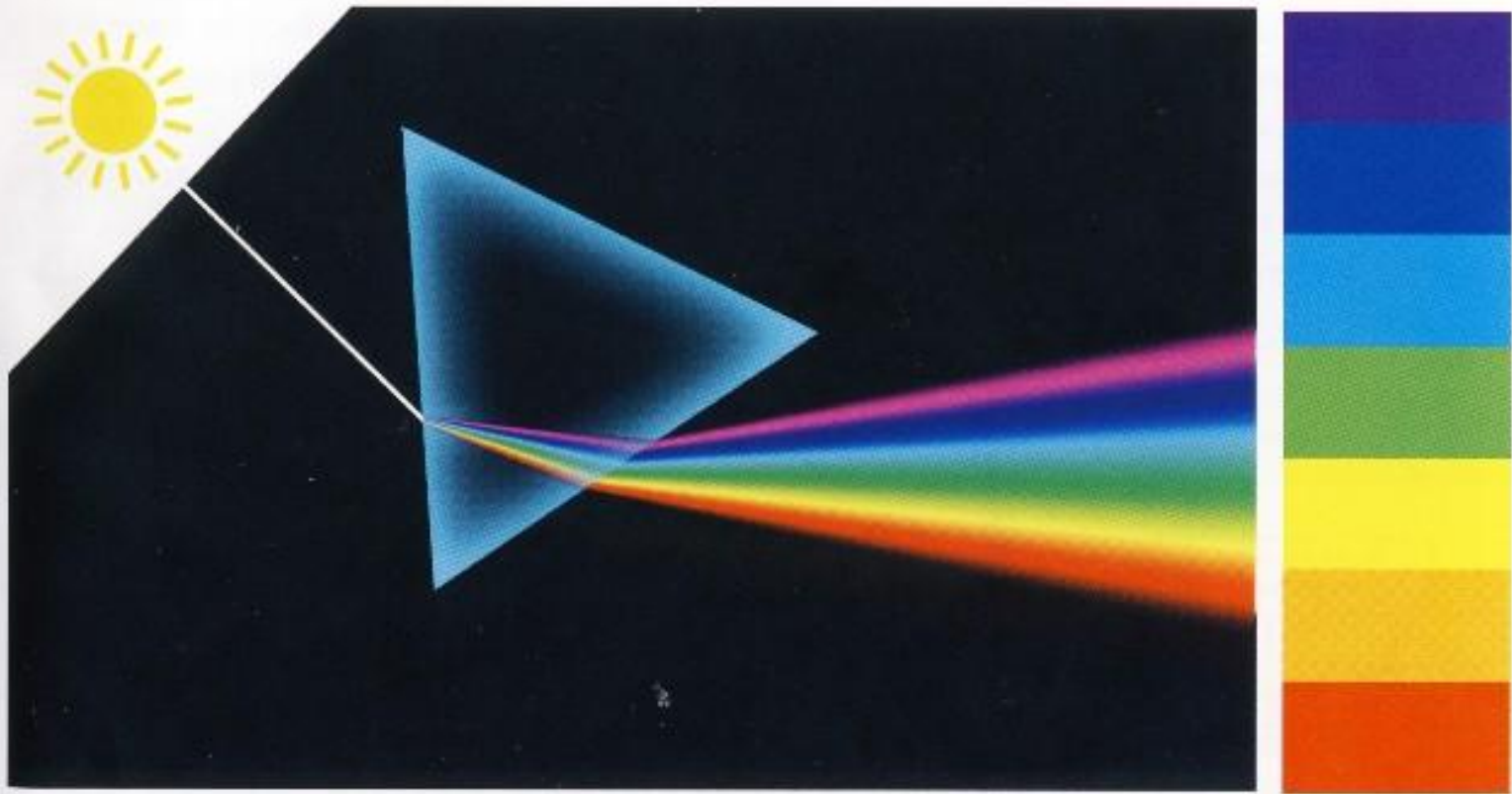
Дисперсия света.
Цвета тел



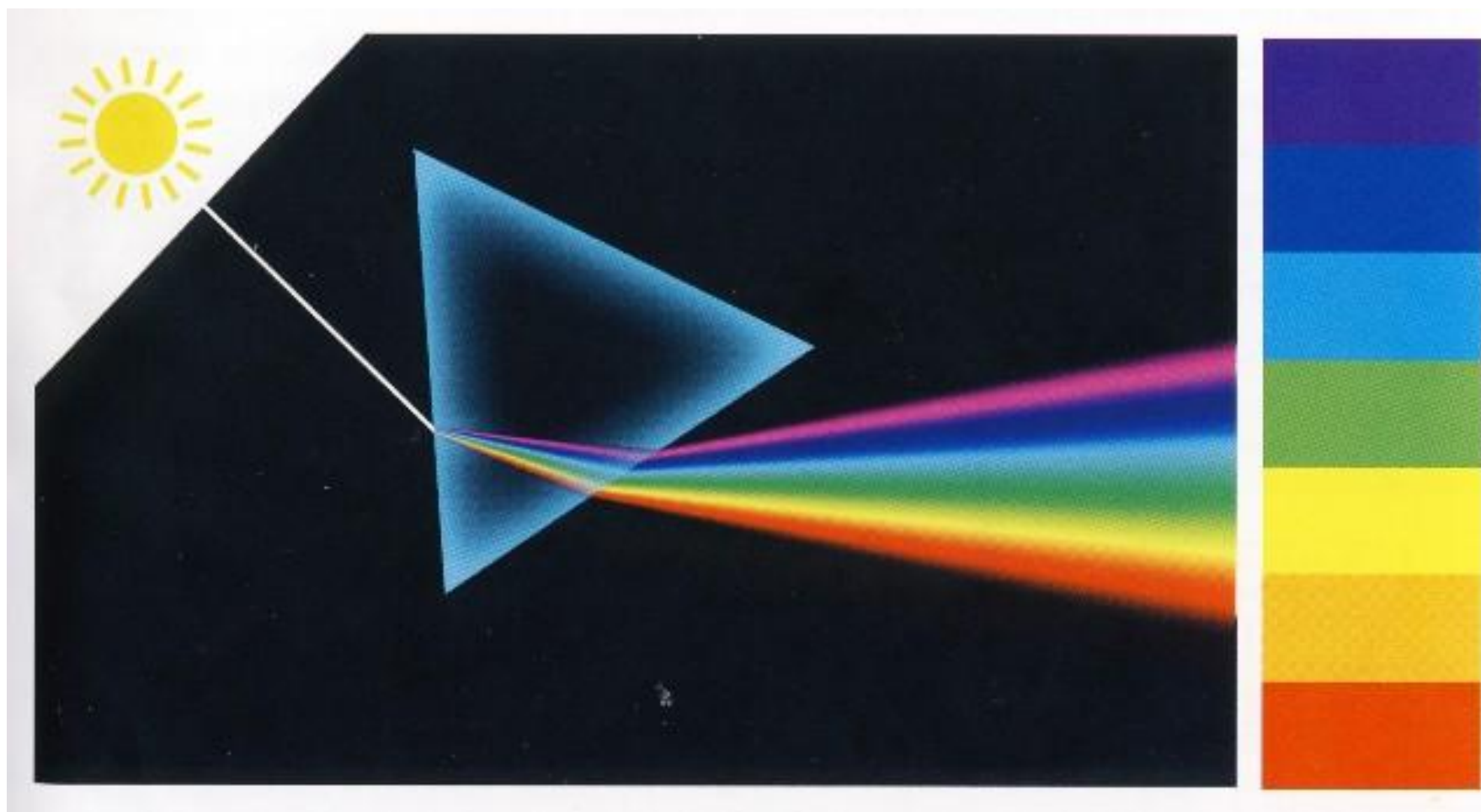
**Исаак
Ньютон**
1643–1727 гг.

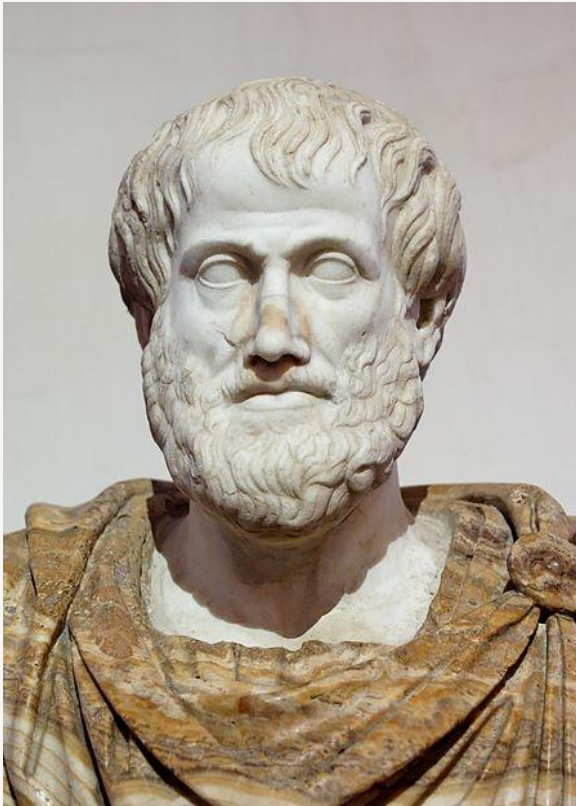
Спасаясь от эпидемии чумы, которая свирепствовала в 1665–1667 гг. вынужден был переехать из Англии в свой родной Вулсторп. С собой он взял стеклянные призмы.





**Дисперсия света — разложение
солнечного света в цветную полоску —
спектр, после прохождения через
прозрачный кристалл в форме призмы.**





Аристотель
384–322 гг. до н.
э.

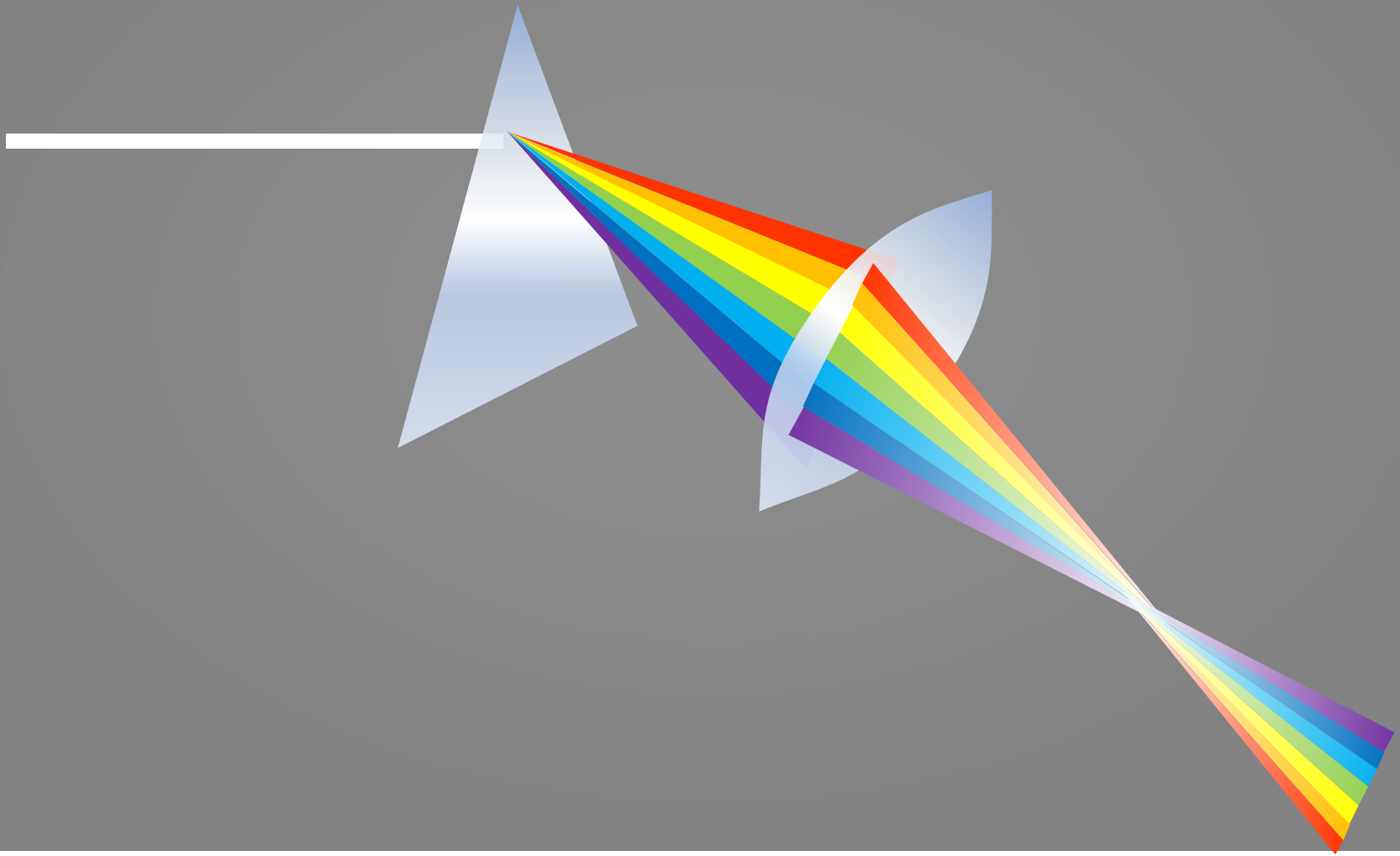
Полагал, что основным цветом является солнечный свет (белый), а остальные цвета получаются из него добавлением различного количества тёмного цвета.



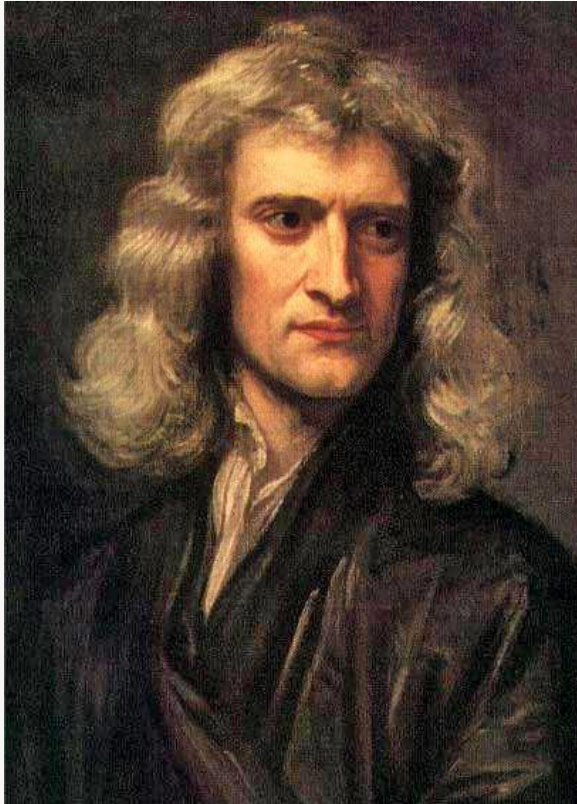
Опыты Ньютона со светом



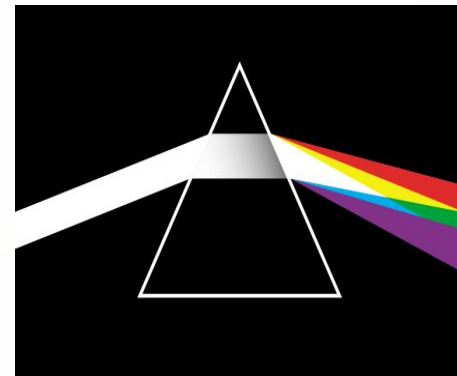
Опыты Ньютона со СВЕТОМ



Анализируя свои опыты, пришёл к выводу, что все цвета спектра содержатся уже в самом белом свете, а с помощью призмы их возможно только разделить, так как они по-разному преломляются стеклянной призмой.



**Исаак
Ньютон**
1643–1727 гг.

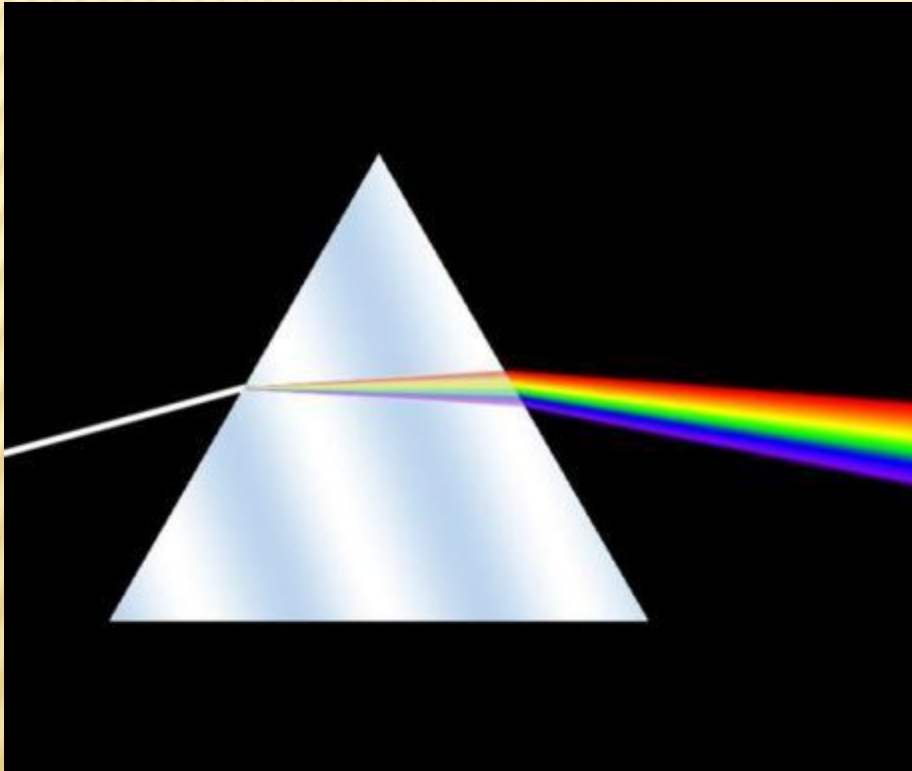


Закон преломления света

Абсолютные показатели преломления вещества также зависят от цвета (частоты), проходящего через него света.



ОПЫТ НЬЮТОНА ПО ДИСПЕРСИИ СВЕТА



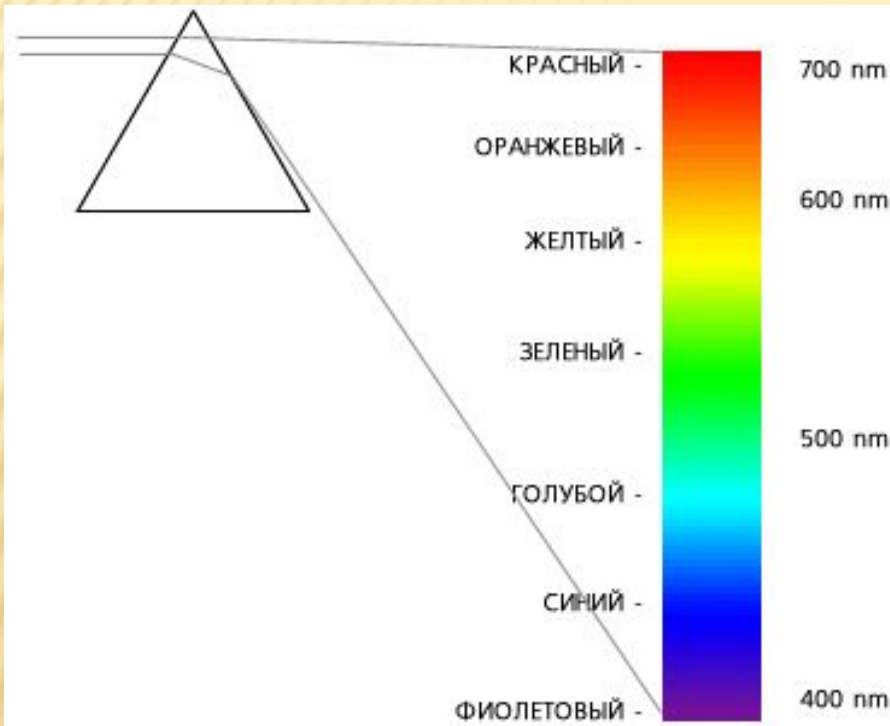
Падая на стеклянную призму, световой пучок преломлялся и давал на противоположной стене изображение с радужным чередованием цветов.

Ньютон выделил семь цветов:

- Фиолетовый
- Синий
- Голубой
- Зелёный
- Жёлтый
- Оранжевый
- Красный

Саму радужную полоску он назвал спектром.

ОПЫТ НЬЮТОНА ПО ДИСПЕРСИИ СВЕТА

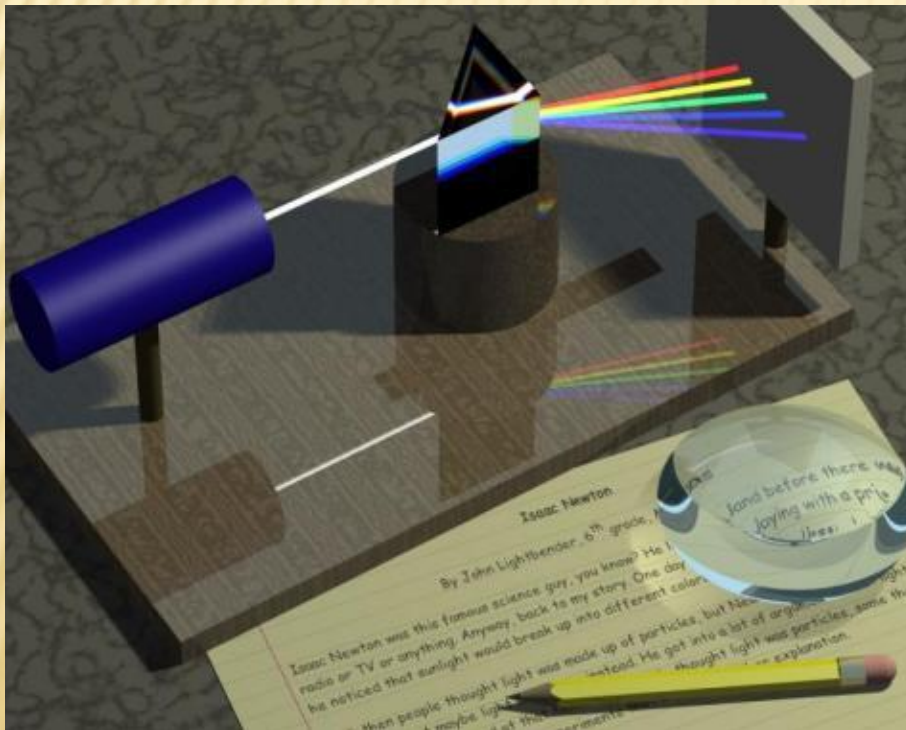


Цвет зависит от физических характеристик световой волны: **частоты колебаний** или **длины волны**.

Наибольшую длину волны имеет красный свет, наименьшую - фиолетовый.

ОПЫТ НЬЮТОНА ПО ДИСПЕРСИИ СВЕТА

Зависимость показателя преломления света от частоты колебаний (или длины волны) называется дисперсией.



Ньютон сделал
важный вывод:
«Световые пучки,
отличающиеся по
цвету, отличаются по
степени преломляемости».

ДИСПЕРСИЯ И ПОКАЗАТЕЛЬ ПРЕЛОМЛЕНИЯ

Показатель преломления определяется формулой:

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

где $c = 300\,000$ км/с – скорость света в вакууме
– скорость света в среде

Если свет разного цвета преломляется по-разному, значит скорость монохроматических волн в веществе различна.

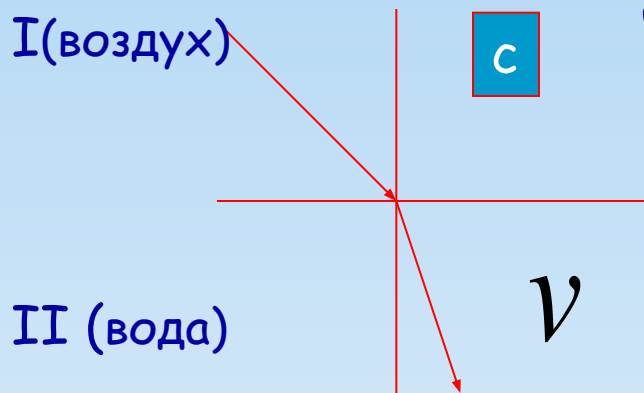
Показатель преломления для красного света в стекле равен 1,64, а для фиолетового 1,68.

Каждой цветности соответствует своя длина и частота волны, такой одноцветный свет называется *монохроматическим светом*.

Цвет	Длина волны, нм	Ширина участка
красный	800-620	180
оранжевый	620-585	35
желтый	585-575	10
желто-зеленый	575-550	25
зеленый	550-510	40
голубой	510-480	30
синий	480-450	30
фиолетовый	450-390	60

Зависимость показателя преломления света от частоты

- Для лучей света различной цветности показатели преломления данного вещества различны; вследствие этого при отклонении призмой пучок белого света разлагается в спектр.



Скорость света в любом веществе меньше, чем в воздухе, на его показатель преломления

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

v - скорость света в среде
 c - скорость света в воздухе

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

ДИСПЕРСИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ ПРЕЛОМЛЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Длина волны в Å (цвет)	Показатель преломления для веществ			
	Стекло, тяжелый флинт	Стекло, легкий крон	Сероуглерод	Вода
6563 (красный)	1,6444	1,5145	1,6219	1,3311
5893(желтый)	1,6499	1,5170	1,6308	1,3330
4861(сине-зеленый)	1,6657	1,5230	1,6799	1,3371
4047(фиолетовый)	1,6852	1,5318	1,6990	1,3428

УСТАНОВКА ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ ПРЕЛОМЛЕНИЯ СВЕТА

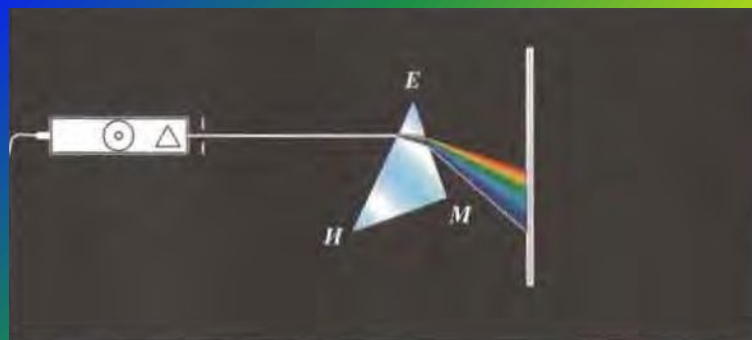


Рис. I

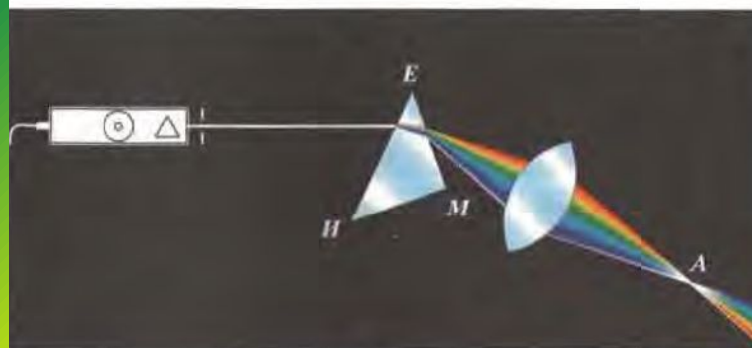


Рис. II

ДИСПЕРСИЯ

Дисперсия - в переводе с латинского означает рассеянный, рассыпанный

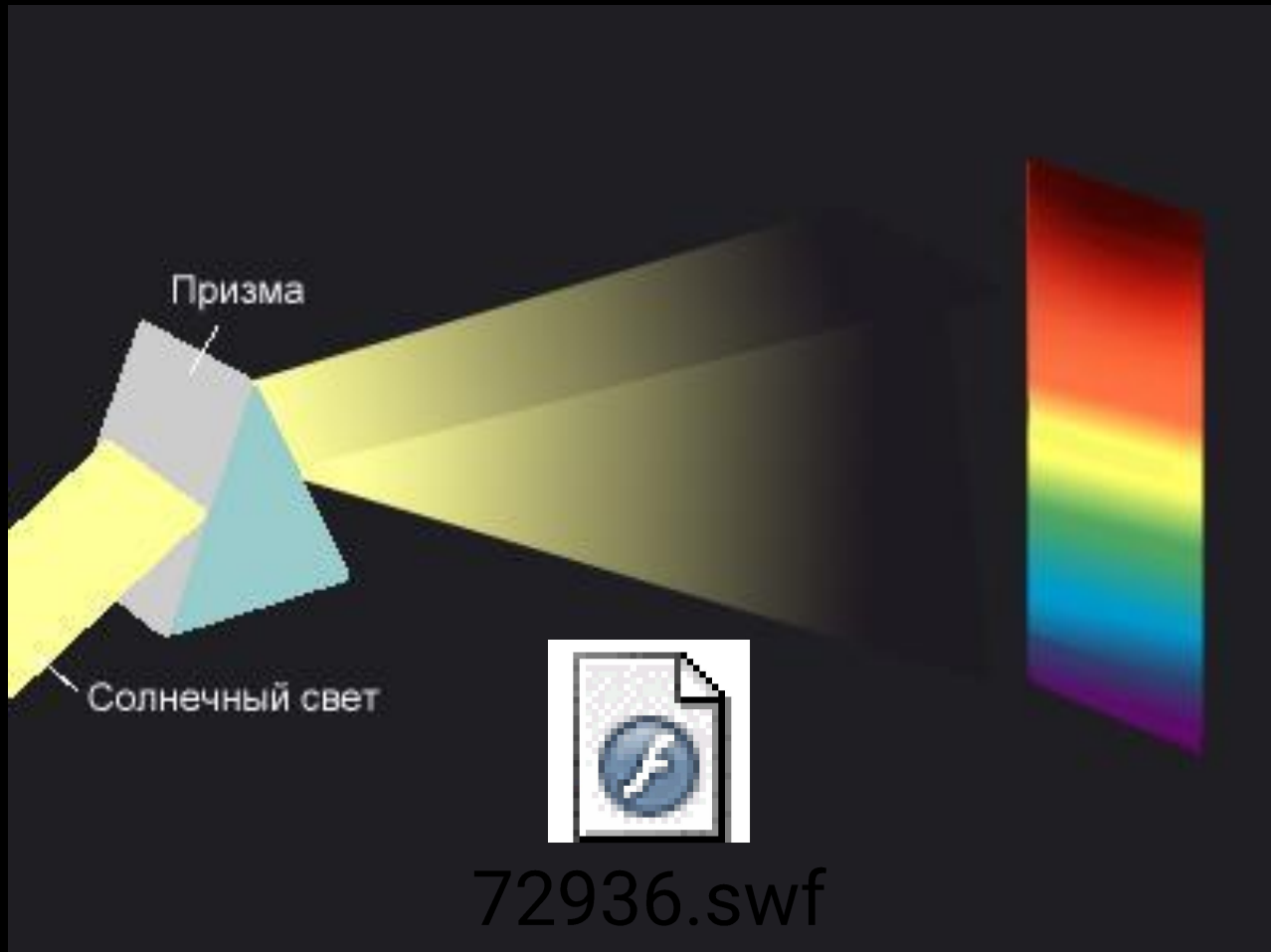
**Зависимость показателя преломления
света от цвета или частоты
колебаний
(или длины волны)**

ДИСПЕРСИЯ

Зависимость скорости света в
веществе от цвета или частоты
колебаний
(или длины волны)

СПЕКТР

spectrum (лат.) - видение.



И. В. Гете



Свет Ньютона –

это свет, «измученный
всякого рода орудиями
пытки – щелями, призмами,
линзами»

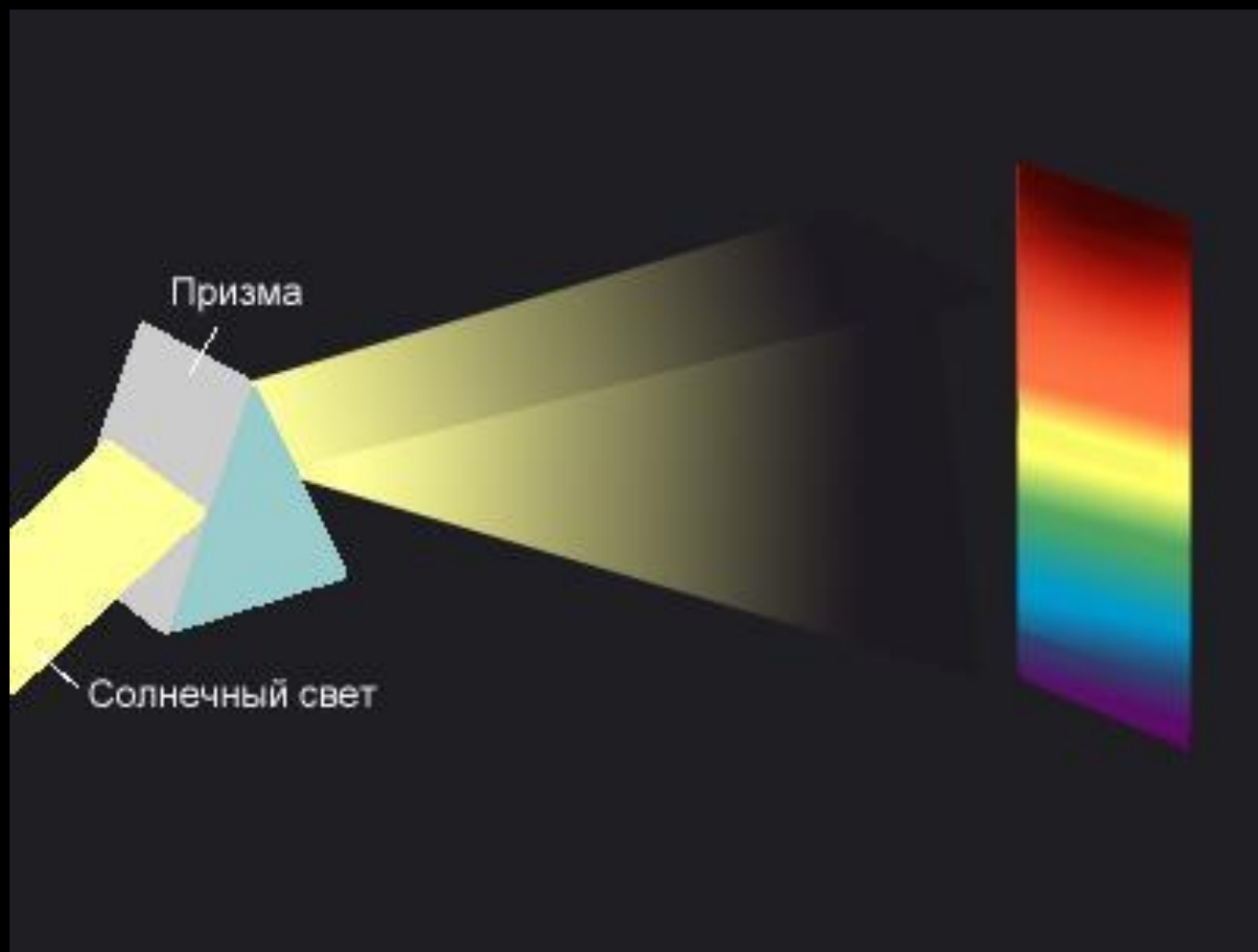
Утверждение Ньютона –

чудовищное предположение.

Да и как это может быть,
чтобы самый прозрачный,
самый чистый свет – белый –
оказался смесью цветных
лучей.

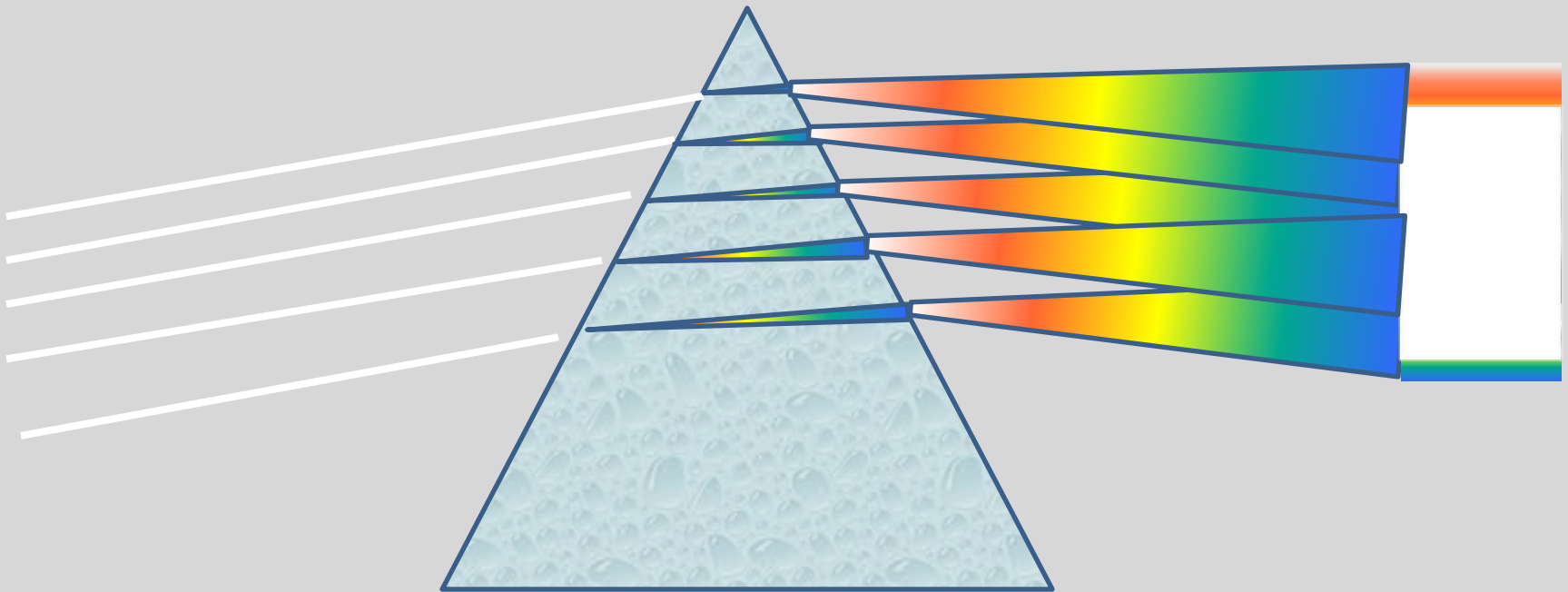
(И.Гёте)

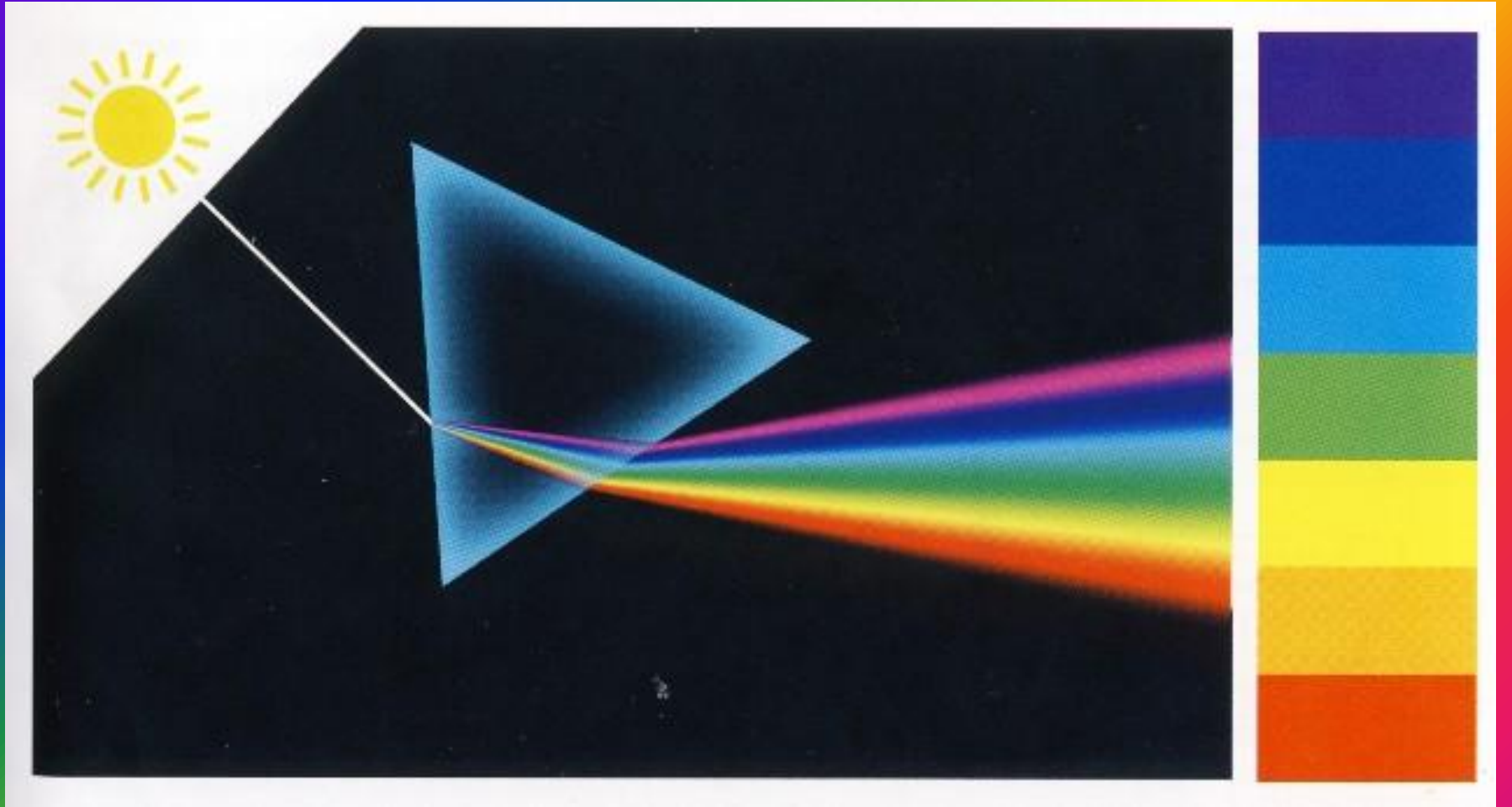
СПЕКТР

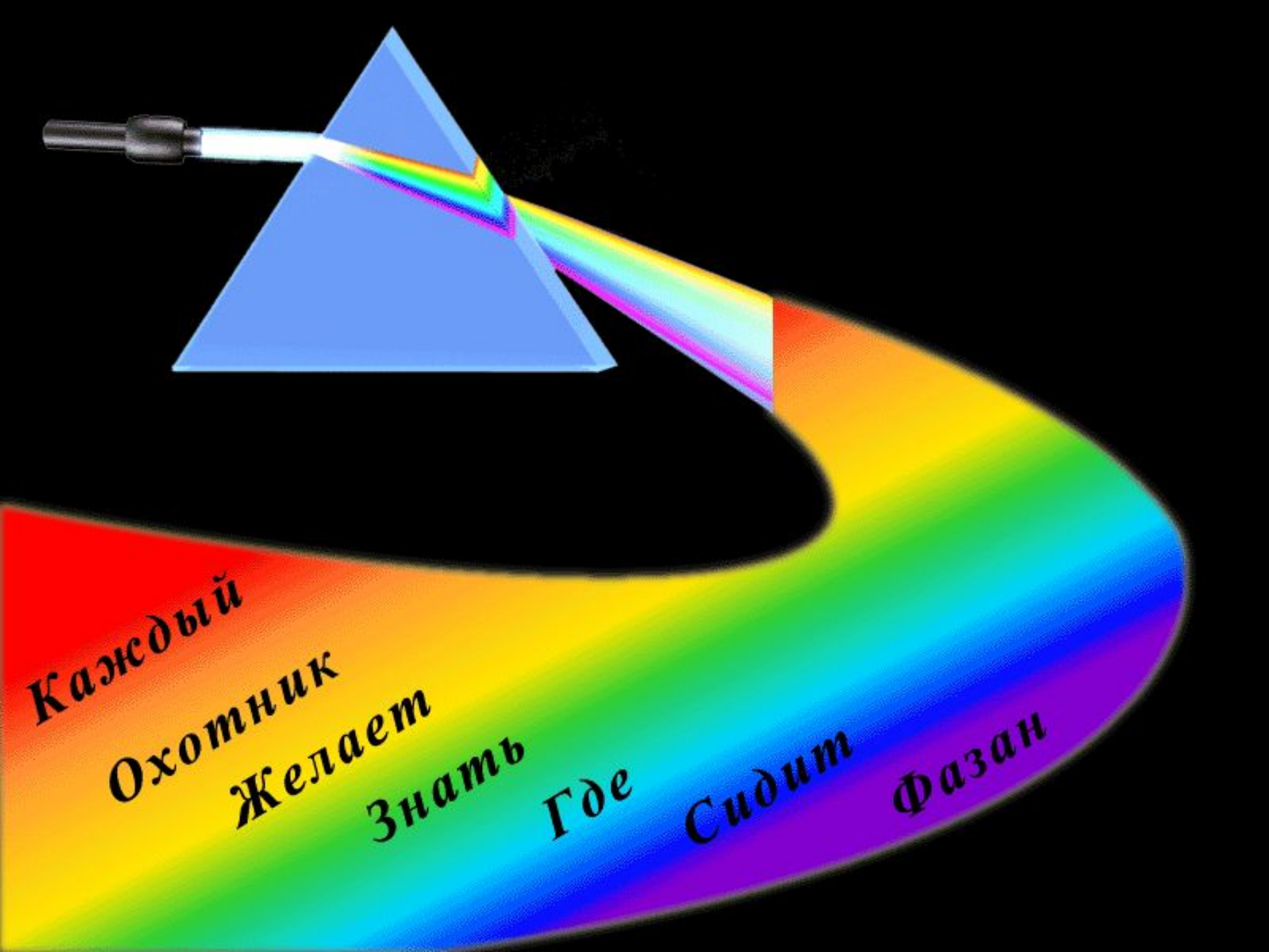


Спектр от широкого белого светового луча!

Каждый узкий луч дает свой дисперсионный спектр. Они накладываясь друг на друга дают снова белый цвет, только по краям не происходит смешивание спектров.







Каждый

Охотник

Желает



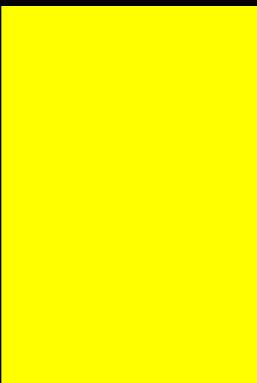



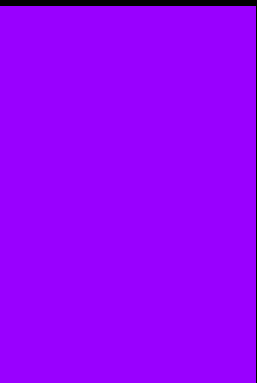
Знать

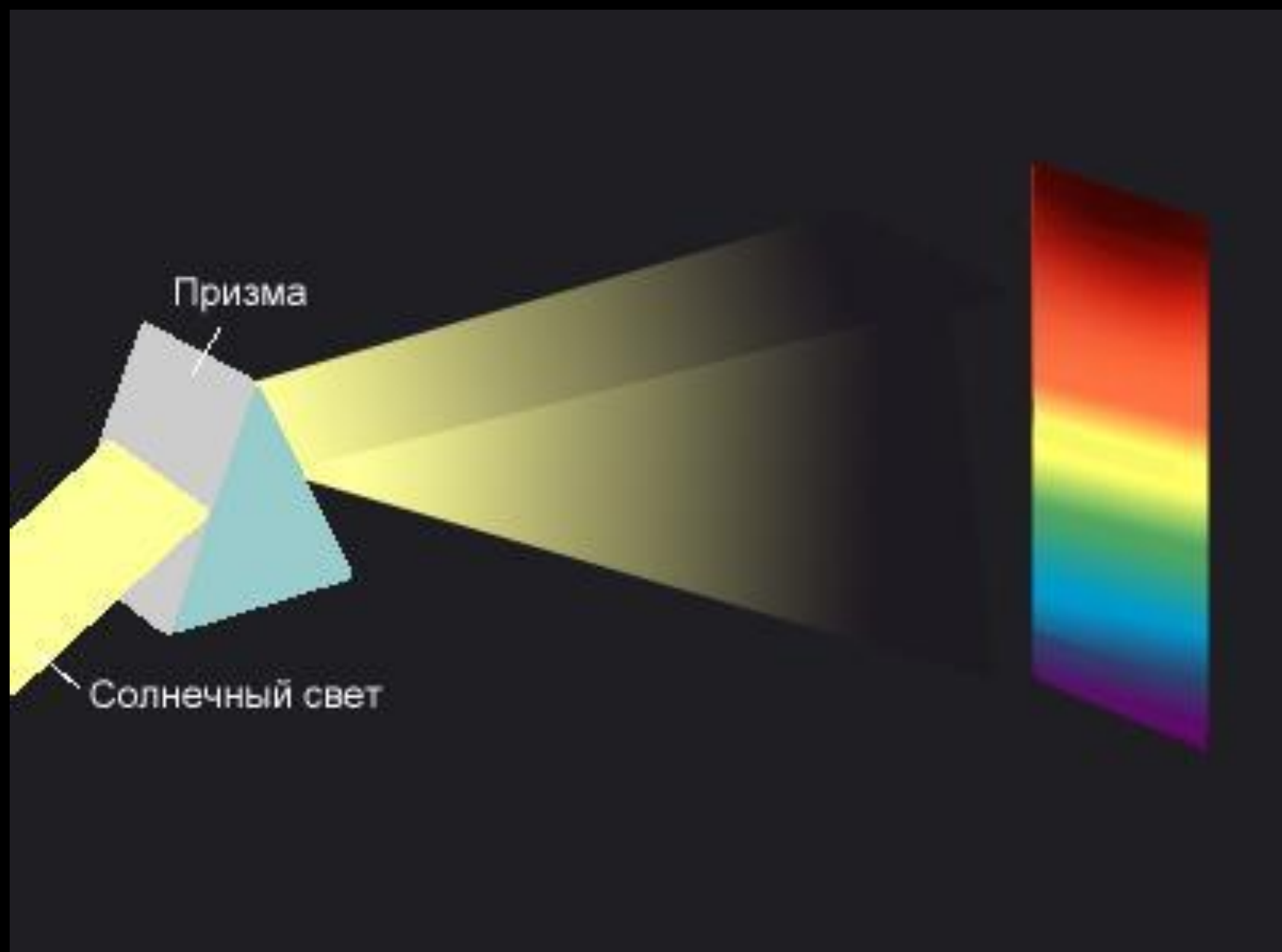
Где

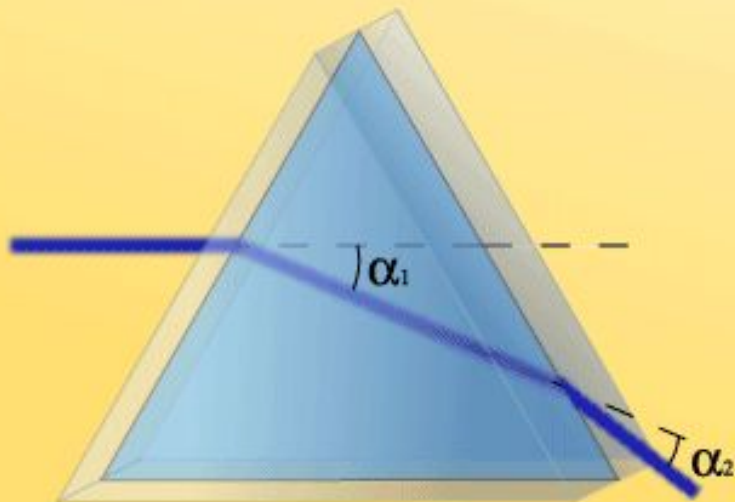
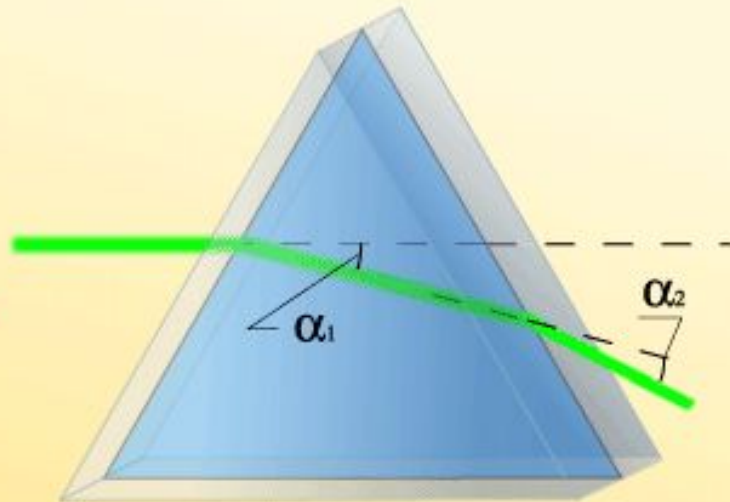
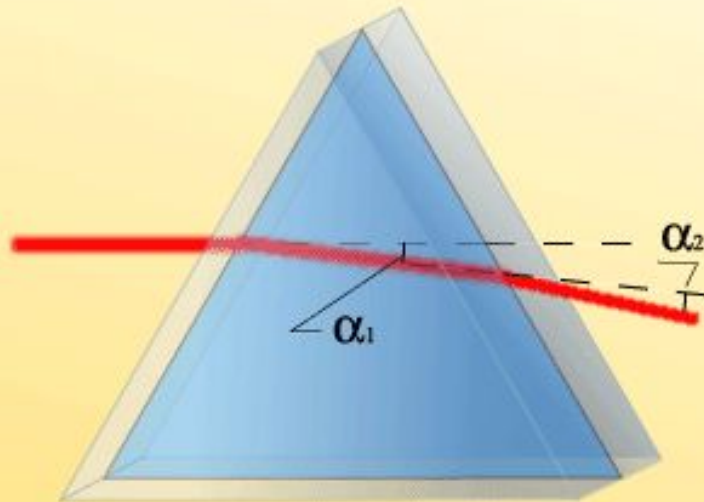
Сидит

Фазан

Монохроматический свет – одноцветный свет
каждой цветности соответствует своя длина и
частота волны.

						
760 – 620 нм	620 – 590 нм	590 – 560 нм	560 – 500 нм	500 – 480 нм	480 – 450 нм	450 – 380 нм





$$\alpha_{1K} < \alpha_{13} < \alpha_{1C}$$

$$\alpha_{2K} < \alpha_{23} < \alpha_{2C}$$

ДИСПЕРСИЯ

**Зависимость показателя преломления
света от частоты колебаний (или
длины волны)**

Выводы:

- Дисперсия – явление разложения белого света в спектр.
- Белый свет – сложный, состоит из монохроматических цветов.
- Показатель преломления среды зависит от цвета света (фиол., красн.)
- Показатель преломления света в среде зависит от его частоты.

ЦВЕТА ТЕЛ

Томас Юнг



Красный

+

Зеленый

+

Голубой

=

Белый свет

1807 год



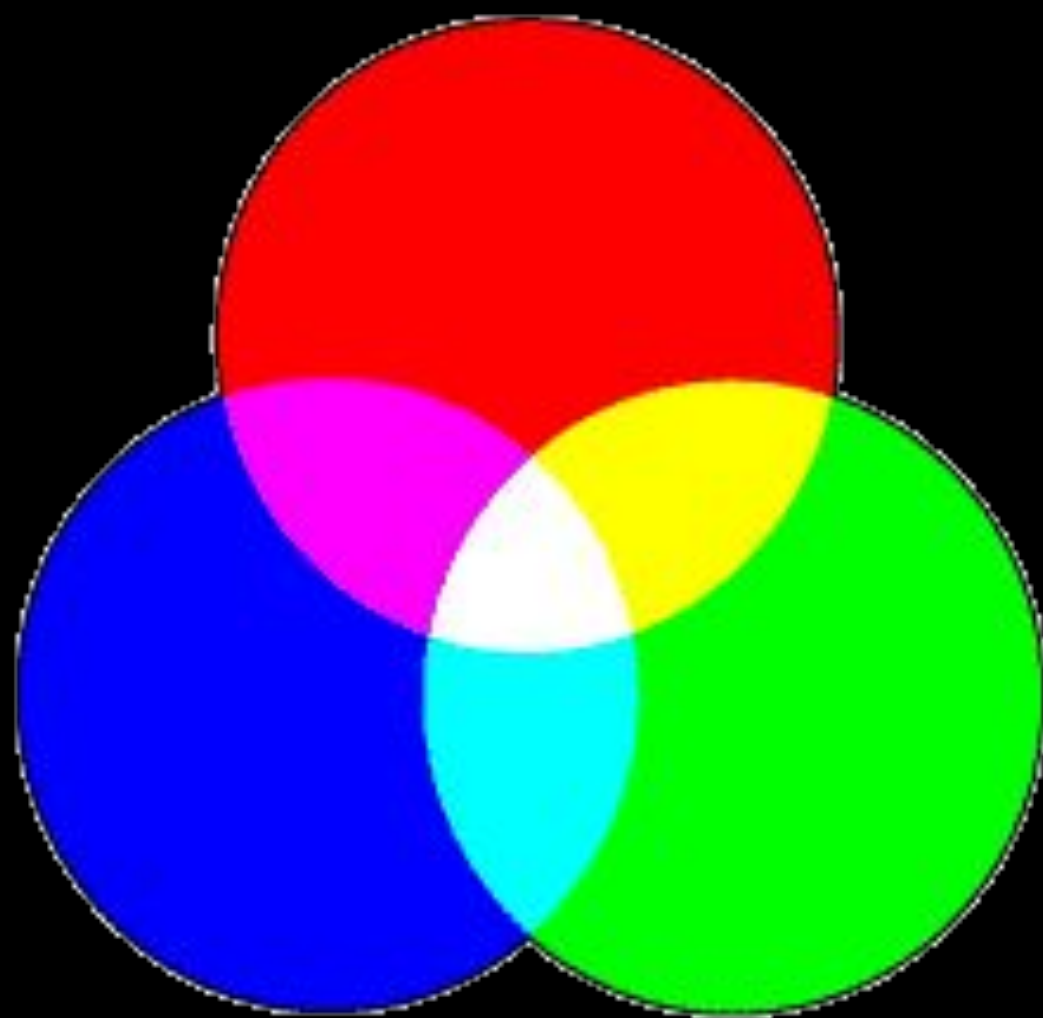
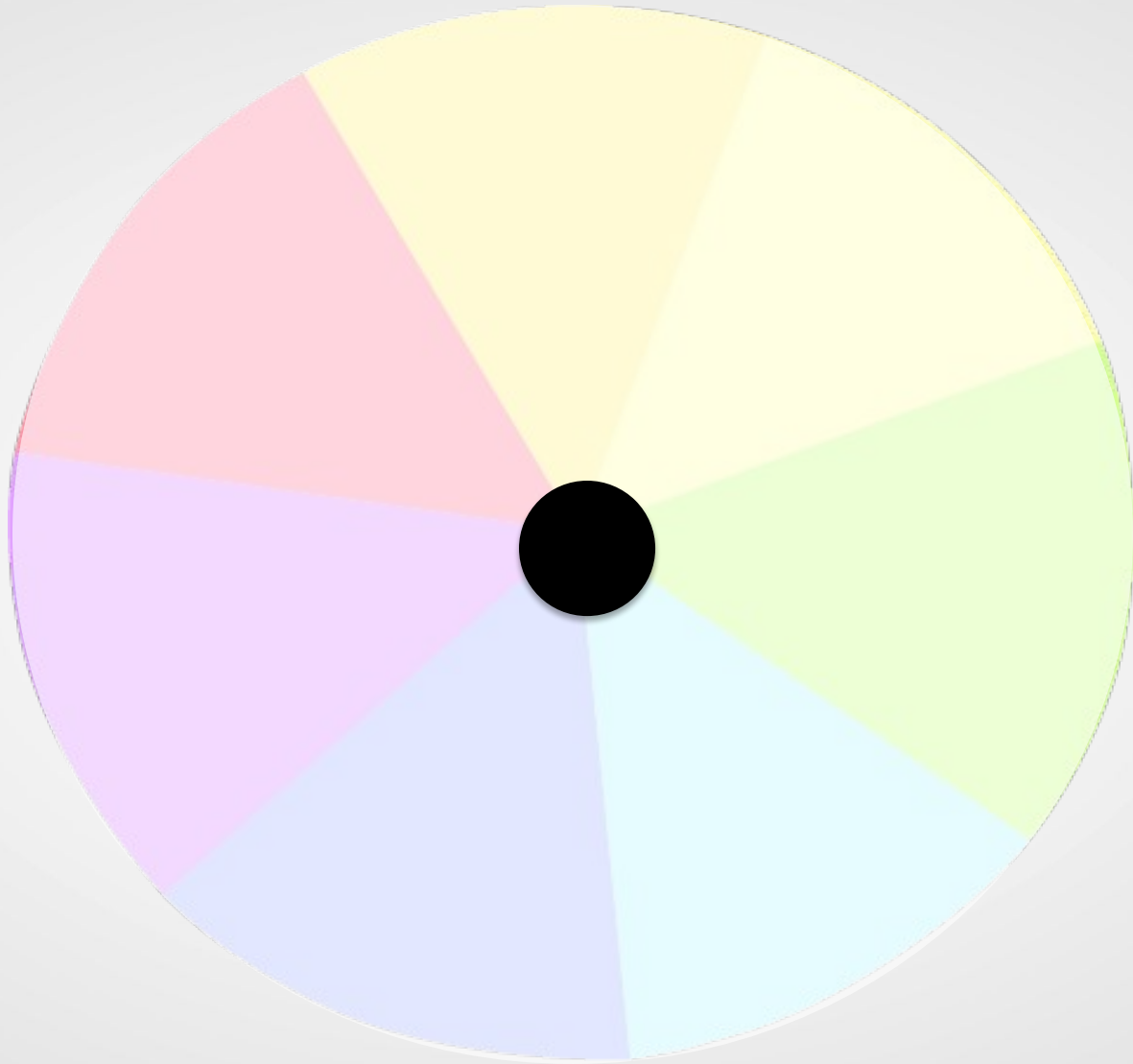




Рис. III

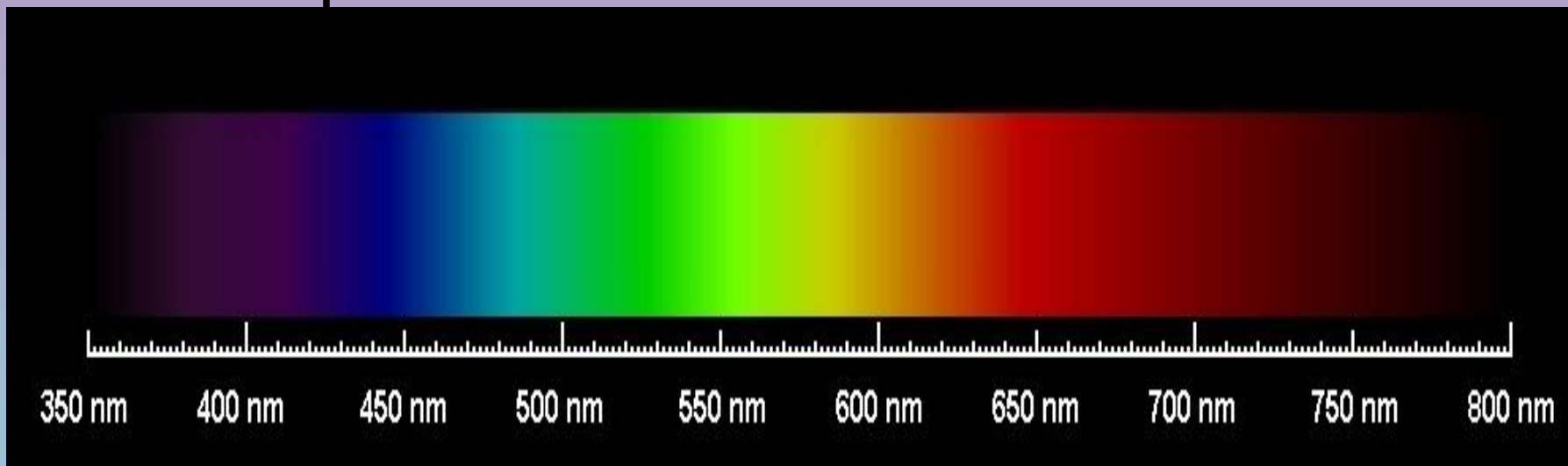






СВЕТ И ЦВЕТА ТЕЛ

Свет, вызывающий в нашем глазу ощущение того или иного цвета обладает более или менее сложным спектральным составом.



ЦВЕТНЫЕ ТЕЛА , ОСВЕЩЕННЫЕ БЕЛЫМ СВЕТОМ

Окрашенные тела кажутся цветными при освещении белым светом.

Цвета непрозрачных тел объясняются избирательным характером отражения света.

Цвета прозрачных тел объясняются избирательным характером поглощения света.

ЦВЕТНЫЕ ТЕЛА , ОСВЕЩЕННЫЕ ЦВЕТНЫМ СВЕТОМ

Если состав падающего света значительно отличается от дневного, то эффекты освещения могут быть совершенно иными.

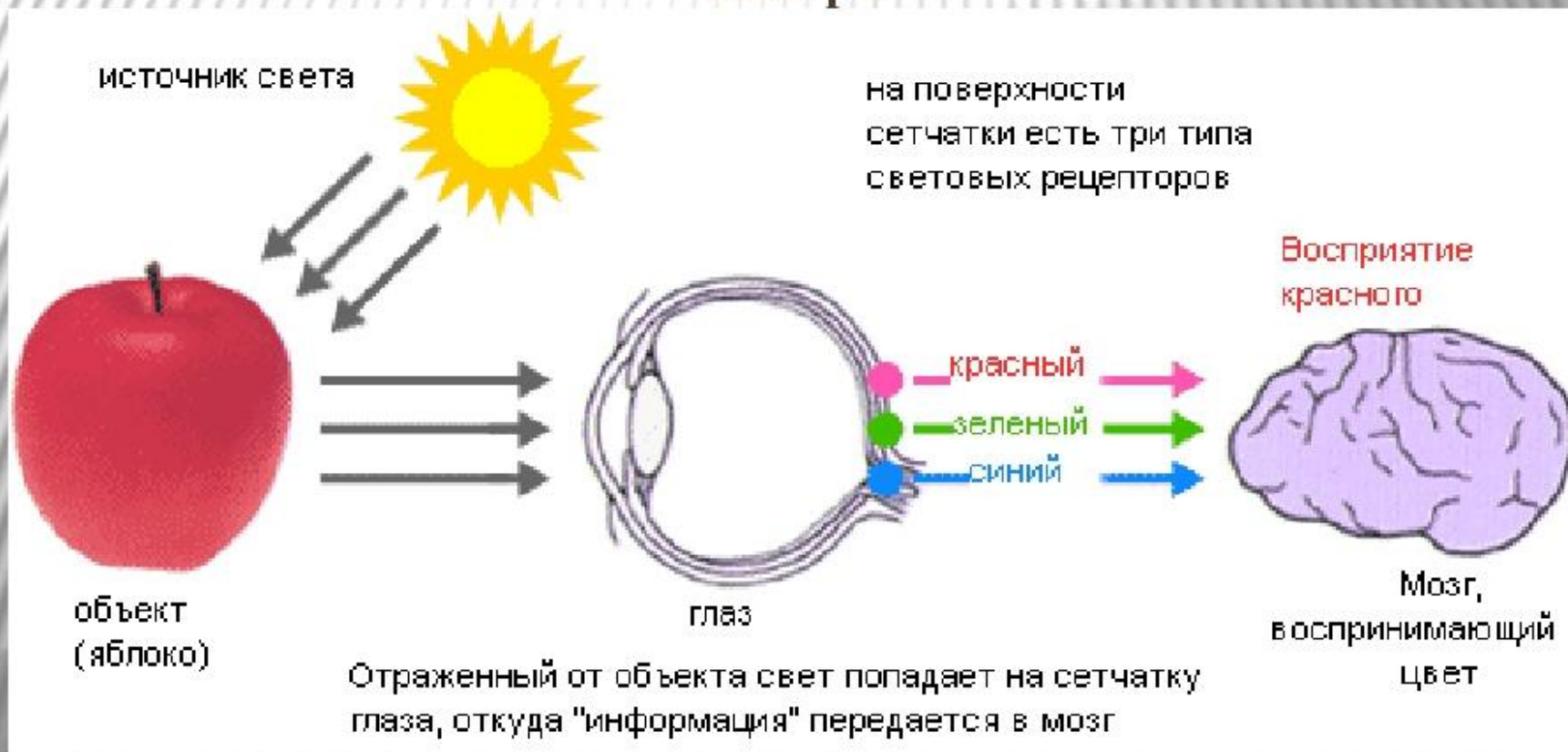
Яркие красочные места цветной картины выглядят темными.

Даже переход от дневного освещения к искусственному вечернему значительно изменяет оттенки.

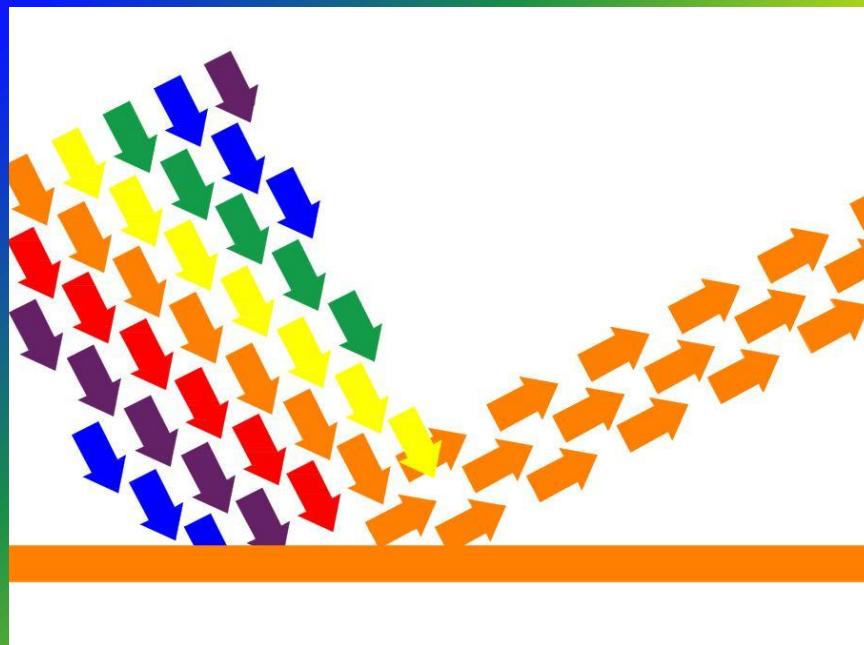
С этим обстоятельством должны считаться художники и декораторы.

Восприятие цвета

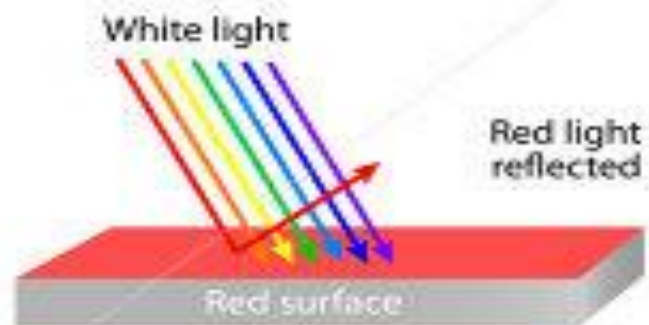
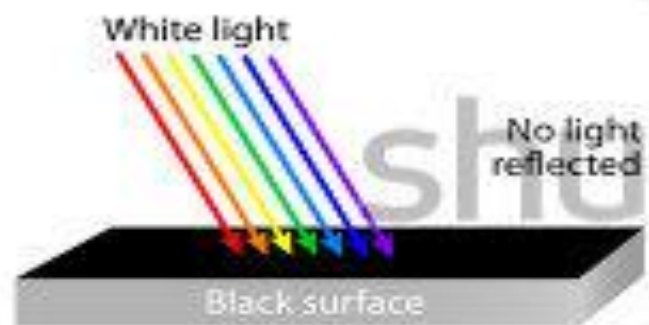
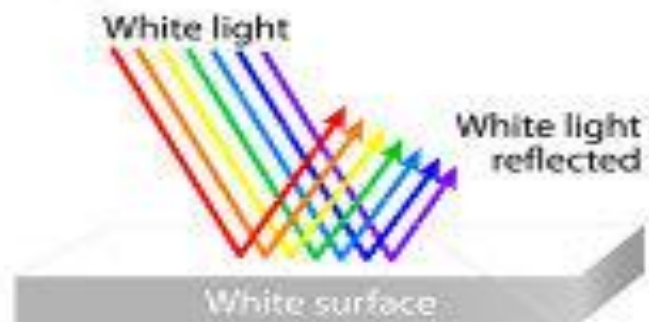
Как же мы воспринимаем цвета? Говоря просто, отраженный от поверхности объекта свет попадает в глаза, информация о нем передается в мозг, который воспринимает цвет. Яблоко имеет красный цвет, потому что его поверхность отражает красную составляющую и поглощает остальную часть светового спектра.



Цвета тел

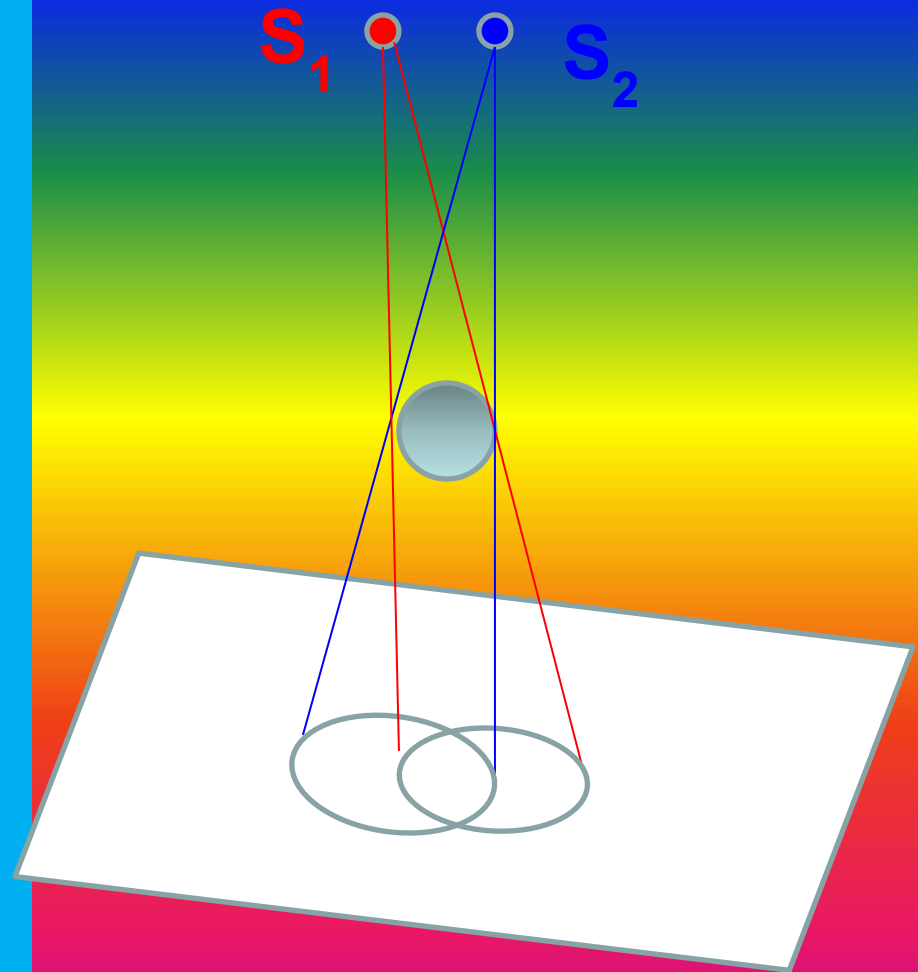


Цвет окружающих материальных предметов образуется от поглощения и отражения световых волн. Белый свет попадает на предмет, часть световых волн поглощается, часть отражается. Если поглотятся все волны, то мы увидим чёрный цвет. Если все волны отразятся, то увидим белый свет. Если отразятся волны определенной длины и частоты, то мы увидим соответствующий этой световой волне цвет: На рисунке все цвета спектра кроме оранжевого поглощаются. Оранжевый отражается и мы видим оранжевый цвет



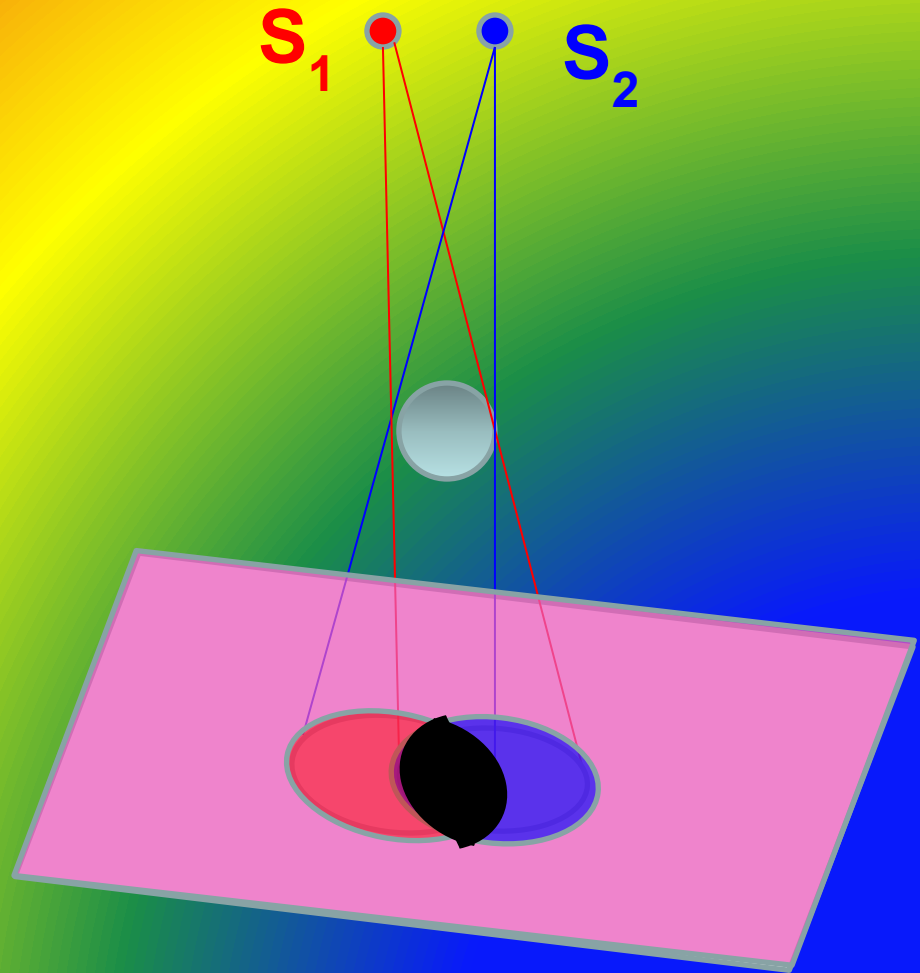
Задача 1

- На рисунке изображена схема опыта по получению тени от двух источников света S_1 и S_2 . Источник S_1 — маленькая лампочка красного цвета, источник S_2 — синего. *Раскрасьте рисунок и объясните получившиеся цвета.*



Задача 1

- На рисунке изображена схема опыта по получению тени от двух источников света S_1 и S_2 . Источник S_1 — маленькая лампочка красного цвета, источник S_2 — синего. *Раскрасьте рисунок и объясните получившиеся цвета.*



2

- Как объяснить белый цвет снега?
- Как объяснить черный цвет сажи, в радуге нет черного?
- Как объяснить серый цвет, в спектре нет серого?

Ахроматические цвета — это белый, чёрный и серый производный от смешения чёрного и белого цветов:



3

- После прохождения белого света через красное стекло свет становится красным. Это происходит из-за того, что световые волны других цветов в основном
 - 1) отражаются
 - 2) рассеиваются
 - 3) поглощаются
 - 4) преломляются

4. Рассмотреть эти фигуры через светофильтры и сделать выводы



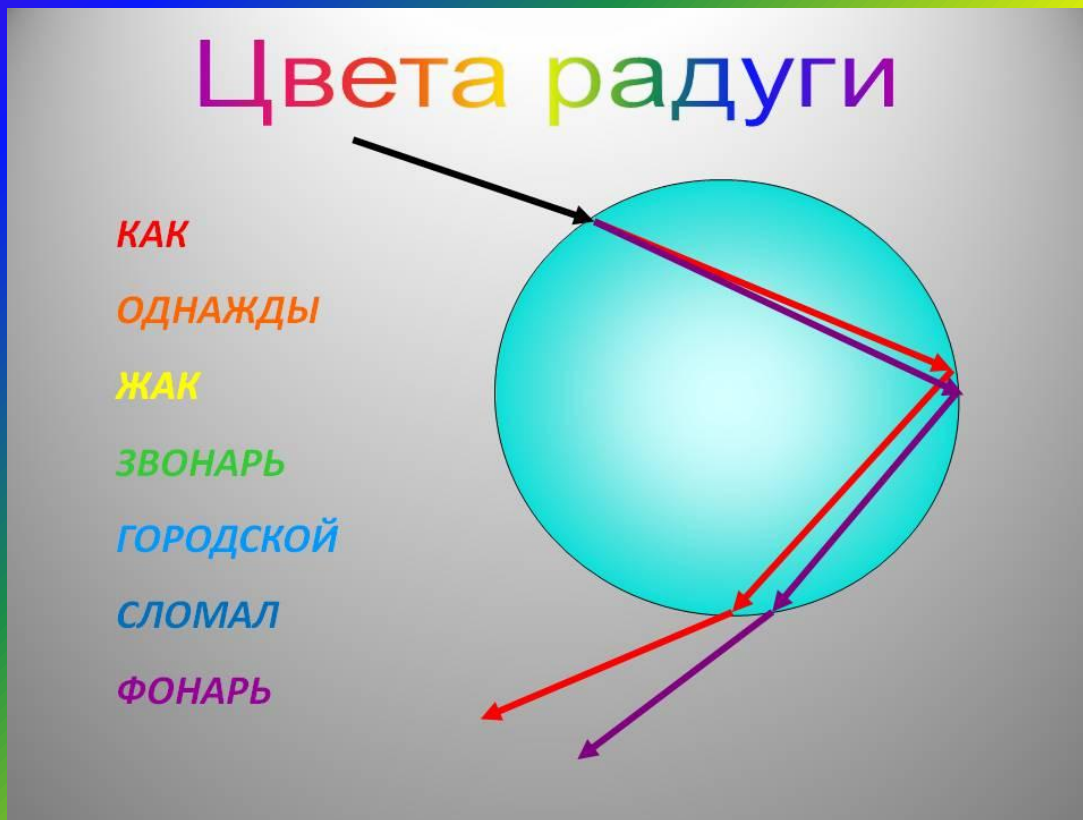
5

- На белой бумаге нарисованы красный круг и синий квадрат. Какие фигуры мы увидим при просматривании бумаги через красное стекло (красный фильтр)?
- Обе фигуры
- Ни одной фигуры
- Только круг
- Только квадрат

6

- Какой цвет имеет красная бумага при просматривании её через синее стекло?
- **Красный**
- **Синий**
- **Малиновый**
- **Черный**

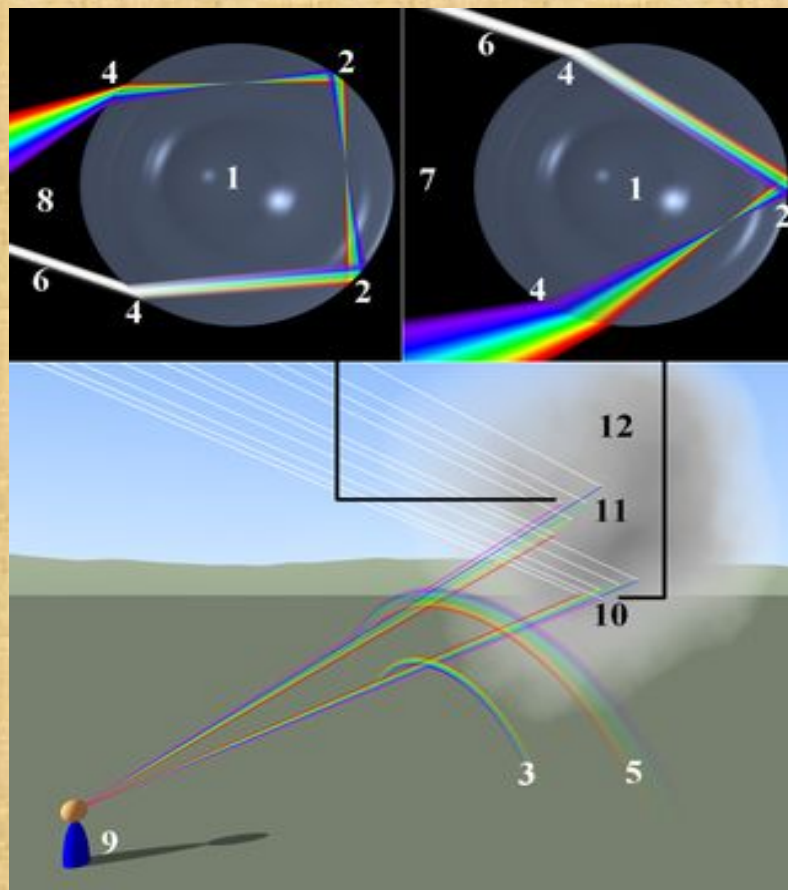
В водяной капле происходят следующие оптические явления:



- Преломление света
- Дисперсия света, т. е. разложение белого света в спектр
- Отражение света

НЕМНОГО О РАДУГЕ

Радуга формируется в результате преломления на капельках ВОДЫ



- **Радуга** — атмосферное оптическое и метеорологическое явление, наблюдаемое обычно в поле повышенной влажности. Оно выглядит как разноцветная дуга или окружность, составленная из цветов спектра (глядя снаружи — внутрь дуги: красный, оранжевый, жёлтый, зелёный, голубой, синий, фиолетовый).
- Для наблюдателя на земле радуга обычно выглядит как дуга, часть окружности, и чем выше точка зрения наблюдателя — тем радуга полнее (с горы или самолёта можно увидеть и полную окружность).









Домашнее задание:

§ 60 упражнение 49,
файл для раскраски на компьютере

Упражнение 49

1. На столе в темной комнате лежат два листа бумаги — белый и черный. В центре каждого листа наклеен оранжевый круг. Что мы увидим, осветив эти листы белым светом? оранжевым светом такого же оттенка как и круг?

2. Напишите на белом листе бумаги первые буквы названий всех цветов спектра фломастерами соответствующих цветов: К — красным, О — оранжевым, Ж — желтым и т. д. Рассмотрите буквы через трехсантиметровый слой ярко окрашенной прозрачной жидкости, налитой в тонкостенный стакан. Запишите результаты наблюдений и объясните их.

Указание: в качестве указанной жидкости можно использовать, например, малиновый или лимонный сиропы, различные соки и т. п.