

# ДИСПЕРСИ Я СВЕТА

**Цели:**

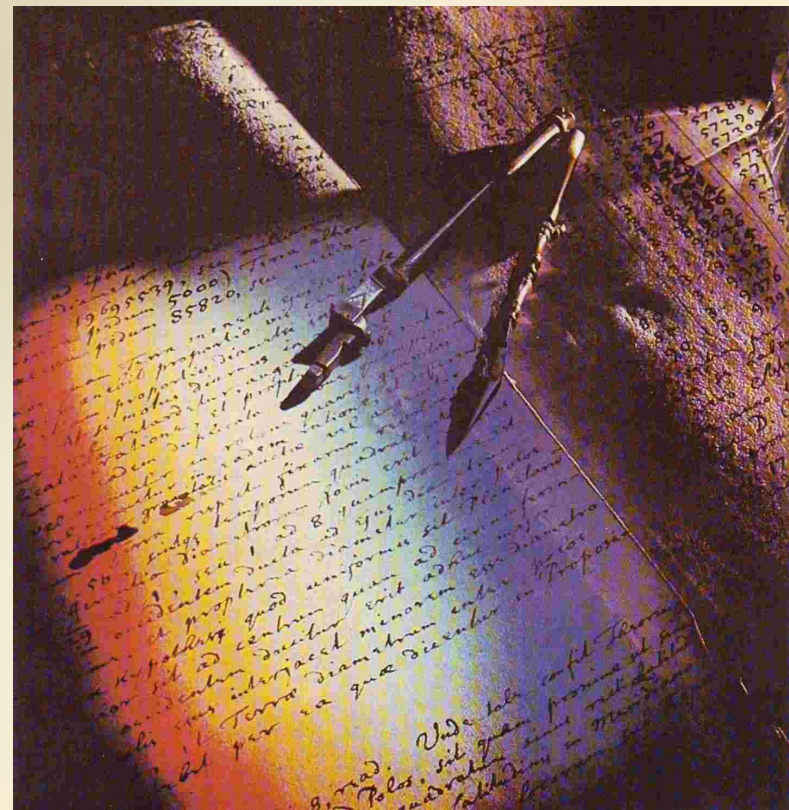
**Дать понятие о  
дисперсии света и  
объяснить ее с точки  
зрения электромагнитной  
теории**

**Дисперсия** – звучит прекрасно слово;  
Прекрасно и явление само  
Оно нам с детства близко и знакомо,  
Мы наблюдали сотни раз его!  
Гром отгремел, стих летний ливень быстрый;  
И над умытой свежей землей  
Мостом бесплотным радуга повисла,  
Пленяя нас своею красотой.  
Дисперсия здесь «руку приложила».  
Обычный белый лучик световой  
Она как будто в призме разложила  
Во встреченной им капле дождевой.



**Исаак Ньютон**

## **Рукопись Ньютона**



# ИСААК НЬЮТОН [ 1643 - 1727 ]

Выдающийся английский физик и математик, основатель классической механики. И.Ньютон родился в семье небогатого фермера в местечке Вулсторп, около города Грантема. В 12 лет он начал учиться в Грантемской школе. В 1661 году Ньютон поступил в один из колледжей Кембиджского университета и по окончании его получил ученую степень бакалавра.

Исключительную роль в жизни Ньютона сыграли 1665 – 1667гг., которые он провел в родном Вулсторпе, укрываясь от эпидемии чумы. Здесь у него в основном сложились те идеи, которые привели ученого к важным открытиям: созданию математической основы физики – дифференциального и интегрального исчислений, открытию закона всемирного тяготения, к изобретению зеркального телескопа; здесь он провел опыты по разложению света.

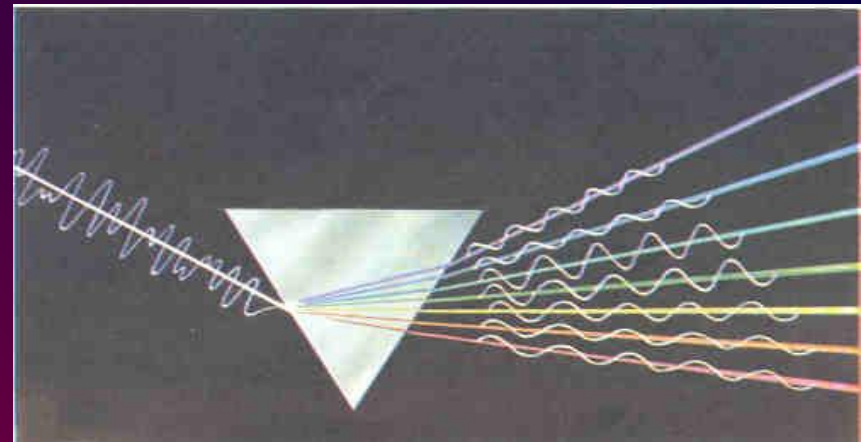
В 1668 г. Ньютону была присвоена степень магистра, и затем он возглавил физико-математическую кафедру в Кембриджском университете. В 1672г. Он был избран членом Лондонского королевского общества, а в 1703г. Стал его президентом.

# Опыты Ньютона

Ньютон направил белый луч на стеклянную призму. Как только видимый свет попадает в призму, он преломляется и разлагается в радужную полоску, которая называется **спектр**, Белый цвет условно делится на семь цветов.

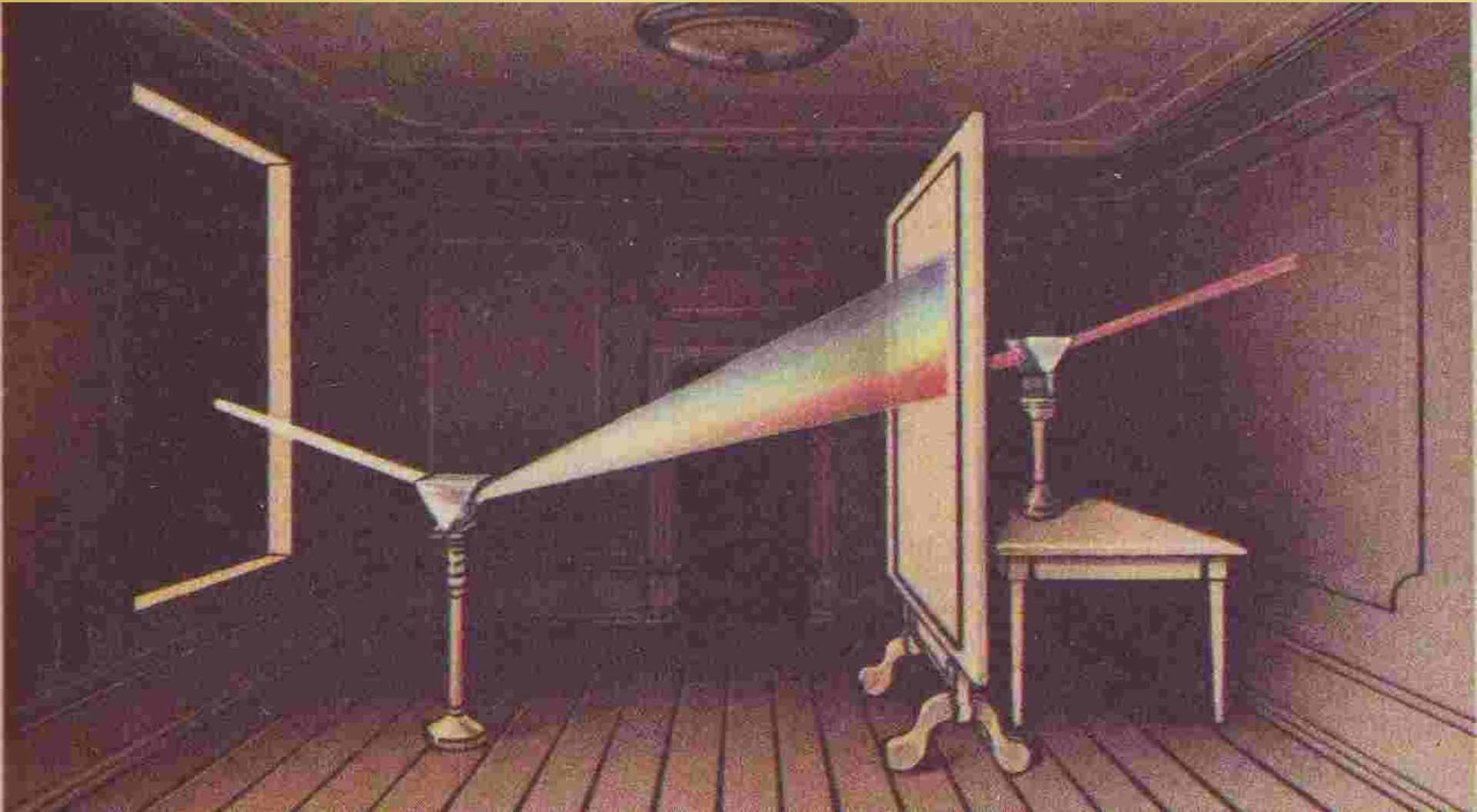
Как показал опыт каждый цвет имеет свой показатель преломления: наибольший - фиолетовый, наименьший - красный. Как мы уже знаем из опытов по дифракции света, цвета имеют различные длины волн.

Свет, проходя через трехгранную призму, преломляется и при выходе из призмы отклоняется от своего первоначального направления к основанию призмы. Величина отклонения луча зависит от показателя преломления вещества призмы, и, как показывают опыты, показатель преломления зависит от частоты света.



Рассмотренные опыты впервые произвел в 1666 году английский физик Исаак Ньютон.

На рисунке изображен один из опытов, поставленных самим Ньютоном. Ньютон в своих опытах пользовался солнечным светом, который он пропускал в комнату через узкое отверстие в оконной ставне.



# ОБЪЯСНЕНИЕ ЯВЛЕНИЯ ДИСПЕРСИИ

- Явление дисперсии обнаруживается в процессе преломления света.
- Разная «степень преломляемости» связана с разной скоростью распространения света разных частот в данной среде.

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

$$n_{\phi} = \frac{c}{v_{\phi}}; n_{\kappa} = \frac{c}{v_{\kappa}}$$

$$\frac{n_{\phi}}{n_{\kappa}} = \frac{v_{\kappa}}{v_{\phi}}; n_{\phi} > n_{\kappa} \Rightarrow v_{\phi} < v_{\kappa}$$



**дисперсией называют**

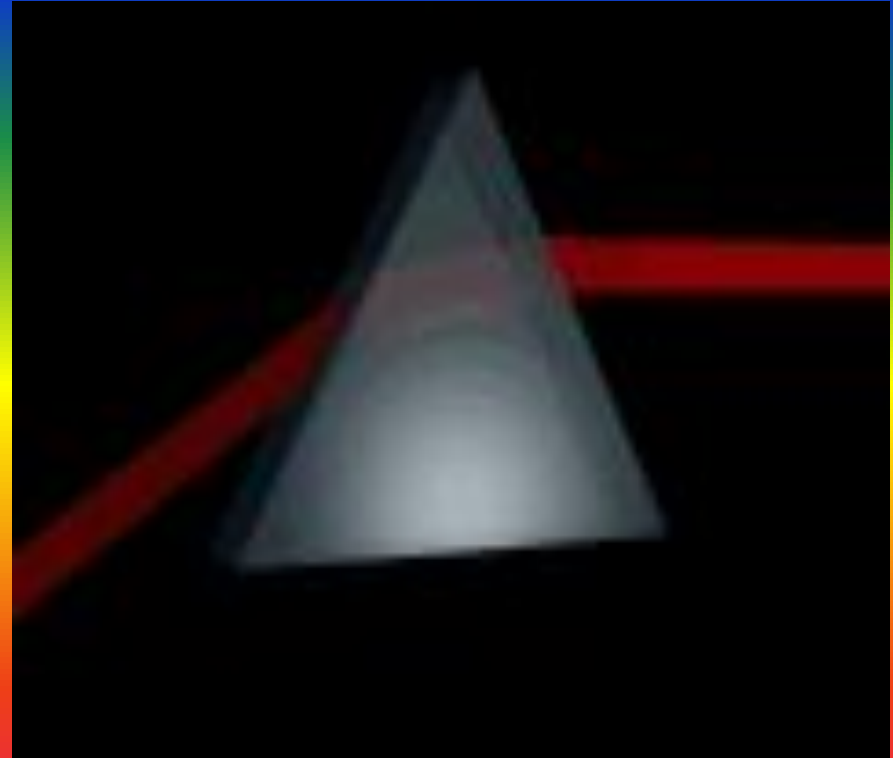
**зависимость показателя преломления**

**света от частоты колебаний**

**(или длины волны).**

# ДИСПЕРСИЯ СВЕТА

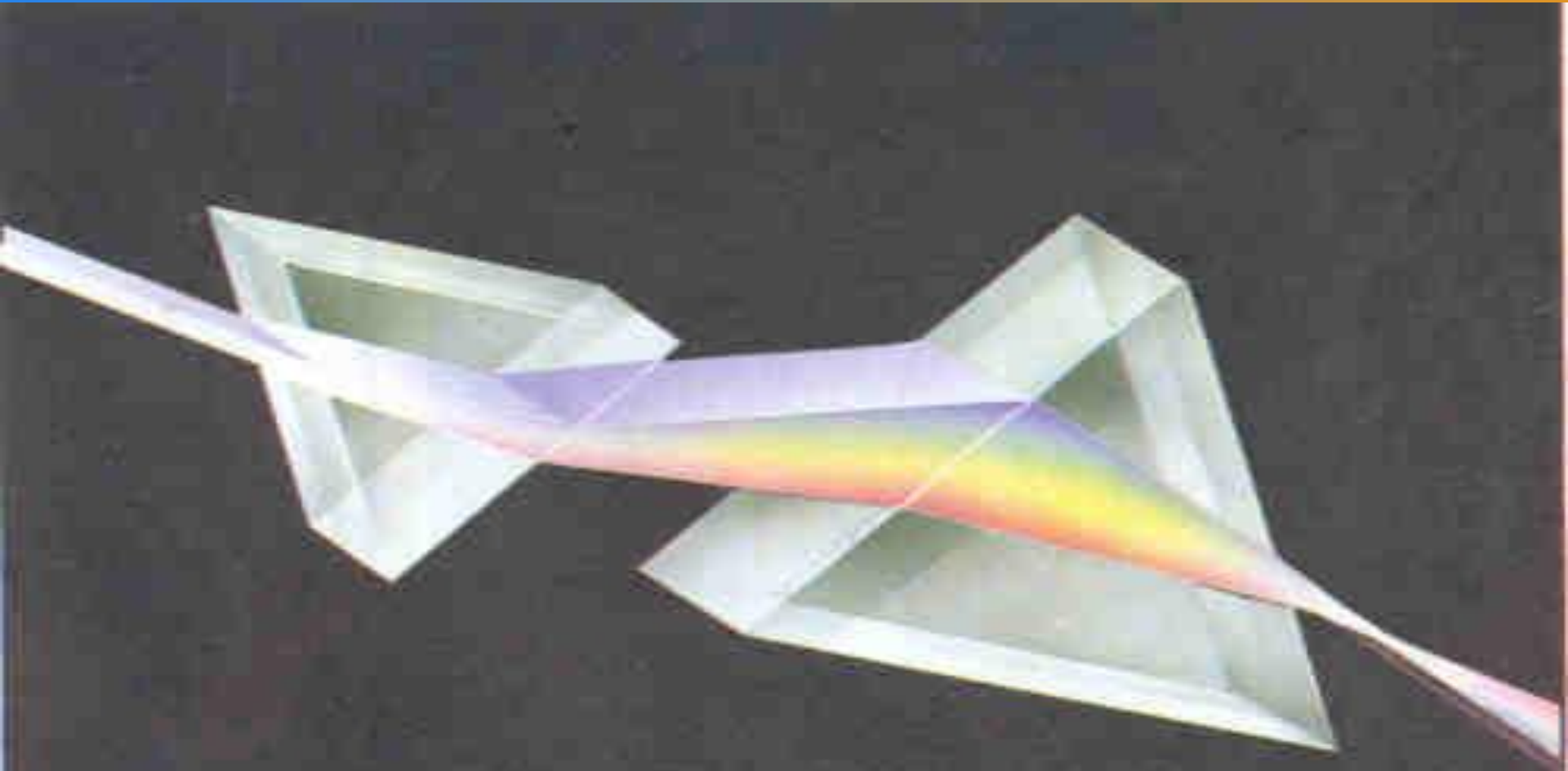
- Дисперсия света – это зависимость абсолютного показателя преломления от частоты колебаний (длины волны) света.



Каждой цветности соответствует своя длина и частота волны, такой одноцветный свет называют - **монохроматический**

Цвет	Длина волны, нм	Ширина участка, нм
Красный	800 - 620	180
Оранжевый	620 - 585	35
Желтый	585 – 575	10
Зеленый	550 - 510	40
Голубой	510 – 480	30
Синий	480 – 450	30
Фиолетовый	450 - 390	60

# Синтез белого света с помощью призм осуществленный И.Ньютоном



# ВЫВОДЫ ИЗ ОПЫТОВ НЬЮТОНА

- Белый свет не является монохроматическим.
- Вторая призма только преломляет лучи, но не изменяет их цвет. Эти лучи были названы простыми или монохроматическими.
- Белый свет состоит из монохроматических – простых цветов.
- Показатель преломления среды зависит от цвета света: лучи красного света в любой среде преломляются слабее, чем все остальные .
- При выходе из призмы белый свет разлагается на семь цветов: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый. Меньше всех отклоняется красный свет, больше - фиолетовый.
- Свет с разными длинами волн распространяется в среде с разными скоростями: фиолетовый с наименьшей, красный - наибольшей, так как  $n = c/v$  .

# Законы сочетания цветов

**1. Цвета должны быть**

**родственные.**

**2. Один цвет господствующий.**

# ЦВЕТА НЕПРОЗРАЧНЫХ ТЕЛ

- ✓ Многообразие цветов и оттенков в окружающем нас мире объясняет явление дисперсии.
- ✓ При взаимодействии с различными телами лучи света разного цвета по-разному отражаются и поглощаются этими телами.
- ✓ Тела, окрашенные в белый цвет, отражают лучи света разных частот одинаково хорошо.
- ✓ Тела, окрашенные в черный цвет, поглощают лучи света разных частот одинаково хорошо.
- ✓ Непрозрачные тела окрашиваются в тот цвет, лучи света которого они хорошо отражают.
- ✓ С помощью дисперсии света можно объяснить такое



# ЦВЕТА ПРОЗРАЧНЫХ ТЕЛ

- ❖ *Цвет прозрачного тела определяется составом того света, который проходит через него.*
- ❖ *Если прозрачное тело равномерно поглощает лучи всех цветов, то в проходящем белом свете оно бесцветно, а при цветном освещении имеет цвет тех лучей, которыми освещено.*
- ❖ *При пропускании белого света через окрашенное стекло оно пропускает тот цвет, в который окрашено.*
- ❖ *Это свойство используется в различных светофильтрах.*





# ОБОБЩЕНИЕ МАТЕРИАЛА

- Дисперсия света – явление разложения белого света в спектр при помощи призмы. Порядок следования цветов в спектре не меняется.
- Дисперсия света происходит из-за того, что показатель преломления среды зависит от цвета света.
- Дисперсия света доказывает, что белый свет – сложный, состоит из простых – монохроматических цветов.
- Дисперсия позволяет объяснить цвета непрозрачных тел, тем что тела по-разному отражают и поглощают свет различных частот.

# Закрепление.

- 1. Пронаблюдать образование цветных кругов вокруг лампочки уличного фонаря и объяснить данное явление, отметить последовательность расположения кругов. (Объяснение связать с показателем преломления цветных лучей со скоростью распространения  $V_{кр.} > V_{ф}$ )
- 2. Почему видим белое – белым, черное – черным, красное – красным?
- 3. Пронаблюдать белый лист бумаги через цветное стекло и объяснить почему бумага принимает цвет стекла?

- 4. На тетради написано красным карандашом «отлично» и зеленым «хорошо». Имеются два стекла красное и зеленое, через какое надо смотреть, чтобы увидеть оценку «отлично»?
- 5. На сером фоне сцены находится фигура в красном. Каким светом её надо осветить, чтобы создать видимость исчезновения?
- 6. Из рассказа Жюль Верна «Зеленый луч»: «Видели ли вы когда-нибудь заходящее солнце на горизонте? – Да, конечно! -...Но заметили ли вы, как появляется и гаснет последний солнечный луч, когда воздух освобождается от тумана и становится прозрачным? – Вероятно, нет! И так, если представится видеть это явление – оно бывает очень редко, - то обратите внимание на то, что этот последний луч будет не красным, а зеленым. Да, да, будет иметь чудесный зеленый цвет, то есть такой зеленый, который не сможет создать ни один художник на своей палитре. Подобный зеленый цвет не удастся встретить нигде в природе, ибо его нельзя найти в растительном мире, несмотря на все множество и разнообразие и у самых ярких морей»