

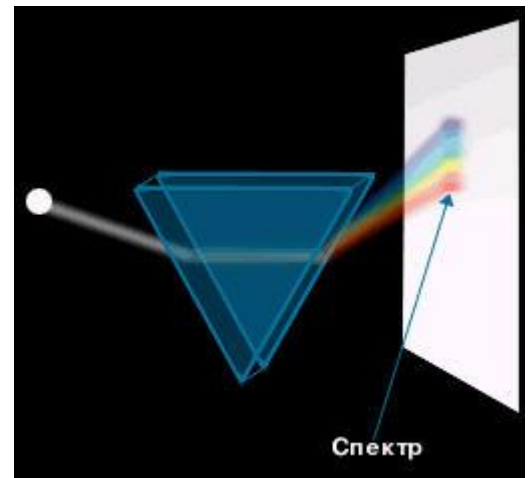
## Тема 5.1.5. Дисперсия. Цвета тел. Спектры.

### Опыты Ньютона.

1. При прохождении солнечного света через стеклянную призму, на экране за призмой образуется радужная полоска.

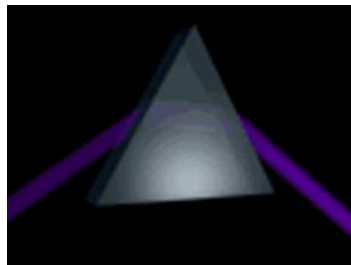
Ньютон назвал эту полоску спектром и выделил в ней 7 цветов

- |              |         |
|--------------|---------|
| • Красный    | Каждый  |
| • Оранжевый  | охотник |
| • Желтый     | желает  |
| • Зеленый    | знать   |
| • Голубой    | где     |
| • Синий      | сидит   |
| • Фиолетовый | фазан   |

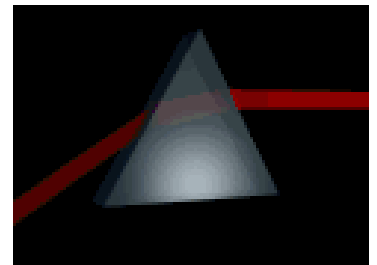


2. Если на призму будет падать цветной свет (красный, синий), то на экране возникает полоска одного цвета, причем в том же месте, где она была и в первом опыте.

Отметим, что сильнее всего преломляется фиолетовый цвет, а слабее красный.



Фиолетовый



Красный

3. Если перед экраном поставить вторую призму, перевернутую относительно первой, то на экране возникнет снова белый свет.



### Выводы.

1. Белый свет неоднороден. Он имеет сложный состав и может быть разложен в спектр с помощью призмы.
2. Показатель преломления зависит от цвета падающего света. Эта зависимость называется **дисперсией света**.

Поскольку  $v = \frac{c}{n}$ , то из того, что фиолетовый свет преломляется сильнее, чем красный, следует, что его скорость в веществе ниже, чем у красного.

*Дисперсией также называется зависимость скорости распространения в веществе от его цвета.*

### Цвета тел.

Человеческий глаз воспринимает как цвет, частоту световой волны. Однако принято ориентироваться на длину волны в вакууме. Цвет непрозрачного тела определяется тем светом, который оно рассеянно отражает.

Например тело красного цвета отражает красные лучи, а остальные поглощает.

Тело белого цвета отражает лучи всех цветов одинаково. Например, белая бумага отражает 75%.

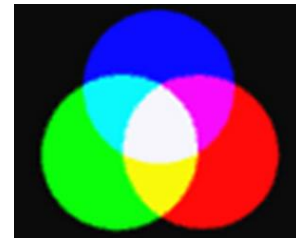
Тело черного цвета поглощает все падающие на него лучи. Например, черный бархат отражает только 0,03%.

Цвет	Длина волны, нм
Красный	620 < $\lambda$ < 760
Оранжевый	590 < $\lambda$ < 620
Жёлтый	560 < $\lambda$ < 590
Зелёный	500 < $\lambda$ < 560
Голубой	480 < $\lambda$ < 500
Синий	450 < $\lambda$ < 480
Фиолетовый	380 < $\lambda$ < 450

Цвета называются хроматическими, если они входят в спектр, или образуются в результате смешивания цветов, входящих в спектр.

Цвета, содержащие одну длину волны называются монохроматическими. Ахроматическими называются белый, черный и серый цвет.

Ощущение любого цвета можно получить смешиванием спектрально чистых излучений красного, зеленого и синего цвета.

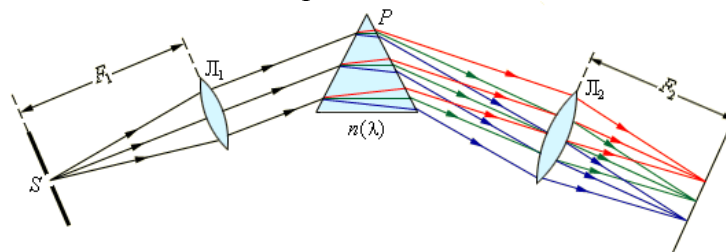


### Спектроскоп..

Для исследования спектров используют спектральные аппараты – спектрокопы. Основной частью спектрокопа является призма.



Щель  $S$ , на которую падает исследуемое излучение, находится в фокальной плоскости линзы  $\Pi_1$ . Эта часть прибора называется коллиматором. Выходящий из линзы параллельный пучок света падает на призму  $P$ . Вследствие дисперсии свет разных длин волн выходит из призмы под разными углами. В фокальной плоскости линзы  $\Pi_2$  располагается экран или фотопластинка, на которой фокусируется излучение. В результате в разных местах экрана возникает изображение входной щели  $S$  в свете разных длин волн

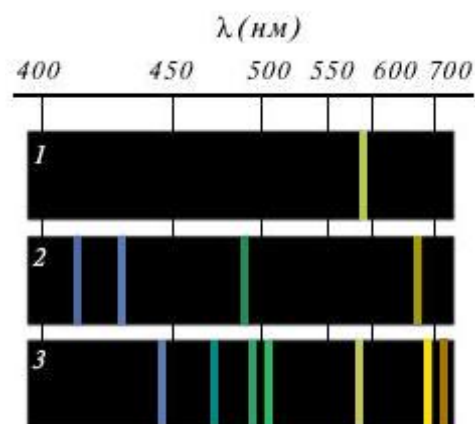


### Виды спектров.

#### Спектры излучения.

1) Непрерывный - радужная полоска. Такой спектр дают твердые тела, жидкости или плотный непрозрачный газ в нагретом состоянии. Длина волны, на которую приходится максимум излучения, зависит от температуры.

2) Линейчатый – отдельные узкие цветные линии. Создаются раскалёнными газами в атомарном состоянии при невысоком давлении.



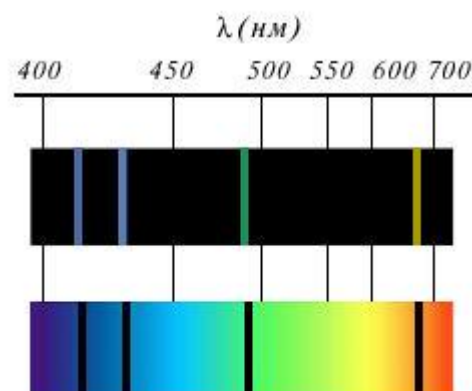
Спектры испускания атомов:  
1 – натрия, 2 – водорода,  
3 – гелия.

**Спектры поглощения** – отдельные, узкие, тёмные линии на фоне непрерывного спектра. Создаются при пропускании излучения, имеющего непрерывный спектр, через холодный газ.

#### Законы Кирхгофа.

1. Атомы данного химического элемента излучают строго определенный набор длин волн. Спектры индивидуальны для каждого типа атомов.

2. Атомы химического элемента поглощают только те длины волн, которые они сами могут излучать. Т.о. спектры поглощения точно соответствуют спектрам излучения.



Спектры испускания  
и поглощения атома  
водорода.

## **Спектральный анализ.**

Это излучение химического состава вещества по его спектрам. Основан на индивидуальности спектров различных атомов.

### **Достоинства метода.**

1) Высокая чувствительность до  $10^{-10}$  грамма.

2) Быстрота.

3) Возможность исследования на расстоянии.

В настоящее время определены спектры всех атомов и составлены таблицы спектров. С помощью спектрального анализа были открыты многие новые элементы: рубидий, цезий и др. Элементам часто давали названия в соответствии с цветом наиболее интенсивных линий спектра. Рубидий дает темно-красные, рубиновые линии. Слово цезий означает «небесно-голубой». Это цвет основных линий спектра цезия.

### **Спектральный анализ**

1. Является основным методом контроля состава вещества в металлургии, атомной промышленности.

2. Применяется: в медицине, в криминалистике, в промышленности..