

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя школа №46» города Рязани

# Дисперсия света

Урок изучения нового материала

11 класс

**Учитель физики**

**Тулюпа Ираида Борисовна**

Окружающий нас мир играет красками:  
нас радует и волнует голубизна неба,  
зелень травы и деревьев, красное зарево  
заката, семицветная дуга радуги.

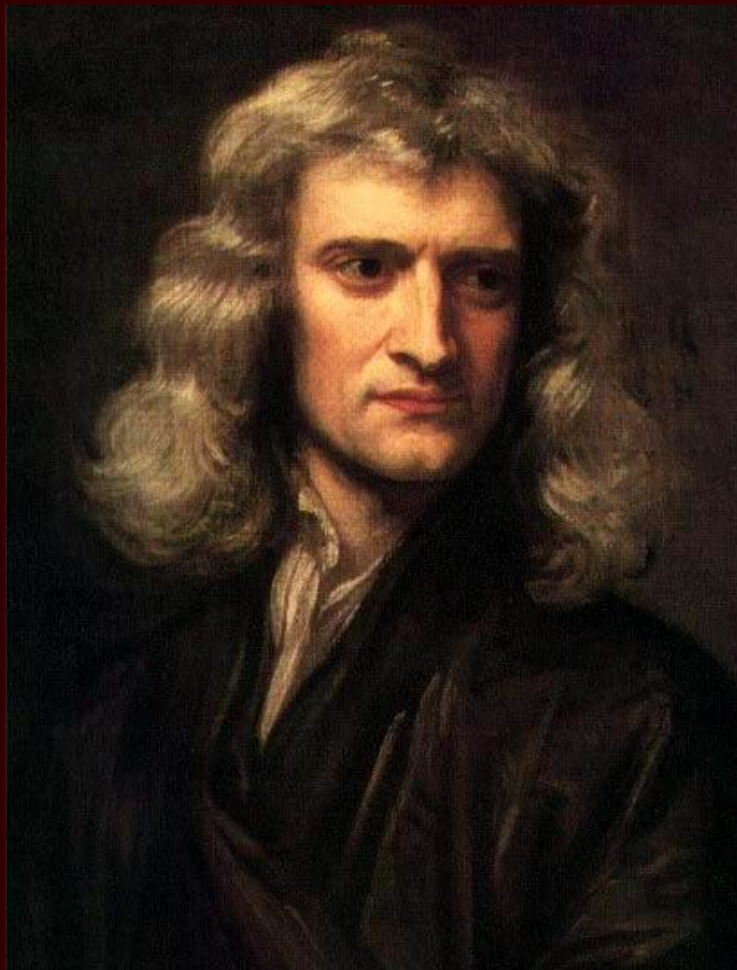
**Как можно объяснить удивительное  
многообразие красок в природе?**



# Цель урока:

- **дать понятие о дисперсии света**
- **объяснить дисперсию с точки зрения электромагнитной теории**
- **объяснить происхождение цветов окружающих нас тел**

# Исаак Ньютон – английский физик и математик



(1643 -1727)

■ занимаясь  
усовершенствованием  
телескопов, обратил  
внимание на то, что  
изображение,  
даваемое объективом,  
по краям окрашено





# Опыт И. Ньютона

- Проходя через призму солнечный свет преломлялся и давал на стене изображение с радужным чередованием цветов

# Спектральный состав света

- Первым на спектральный состав света обратил внимание Исаак Ньютон. Ученый выяснил, что радужная полоска образовалась благодаря разным величинам отклонения лучей различных цветов, т.е. лучей с различными длинами волн.
- Так Ньютоном была открыта **дисперсия света.**

# Радужная полоска - **спектр**

от латинского «spectrum»- видение



**Каждый**  
**охотник**  
**желает**  
**знать**  
**где**  
**сидит**  
**фазан**

# Волна одного цвета – монохроматическая



Закрыв отверстие **красным** стеклом, Ньютон  
наблюдал на стене только **красное** пятно.

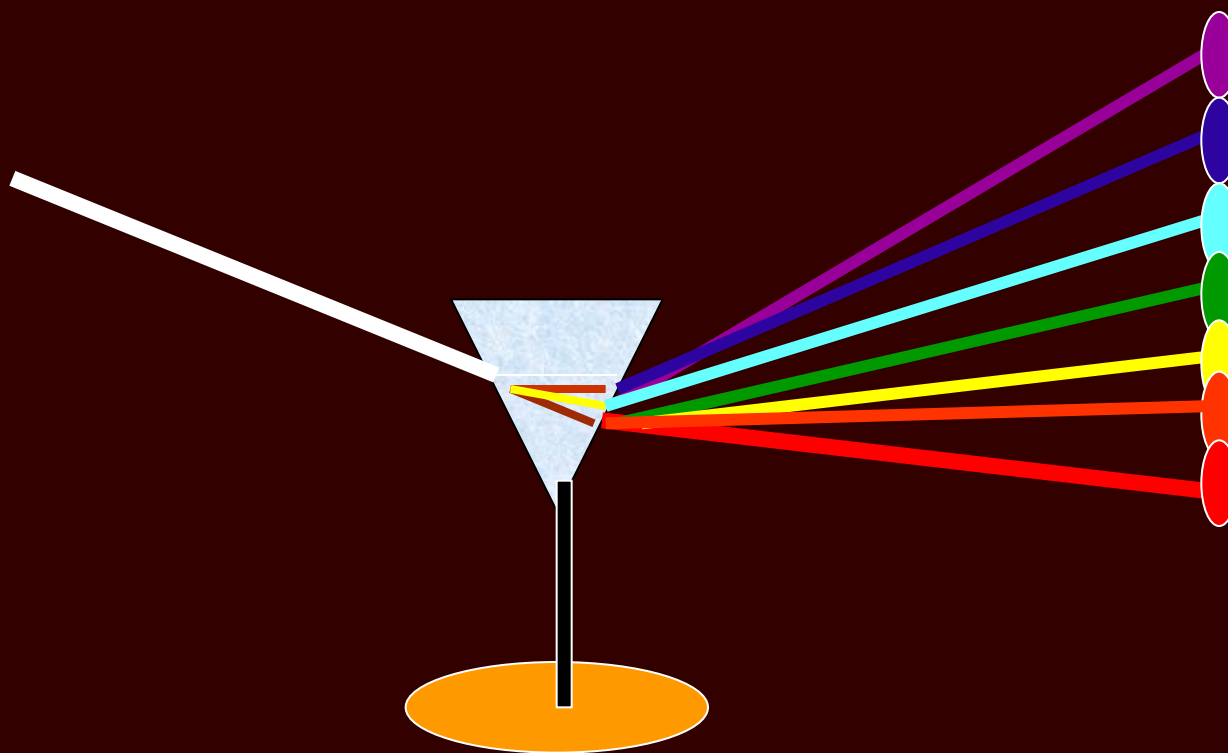


# Волна одного цвета – монохроматическая



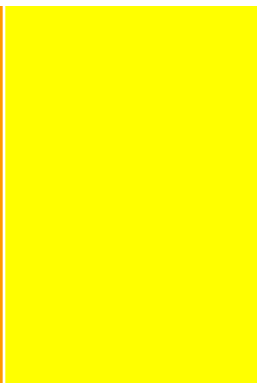



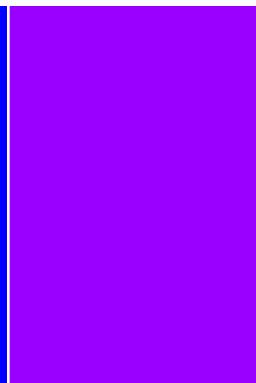


Закрыв отверстие **синим** стеклом, Ньютон  
наблюдал на стене только **синее** пятно

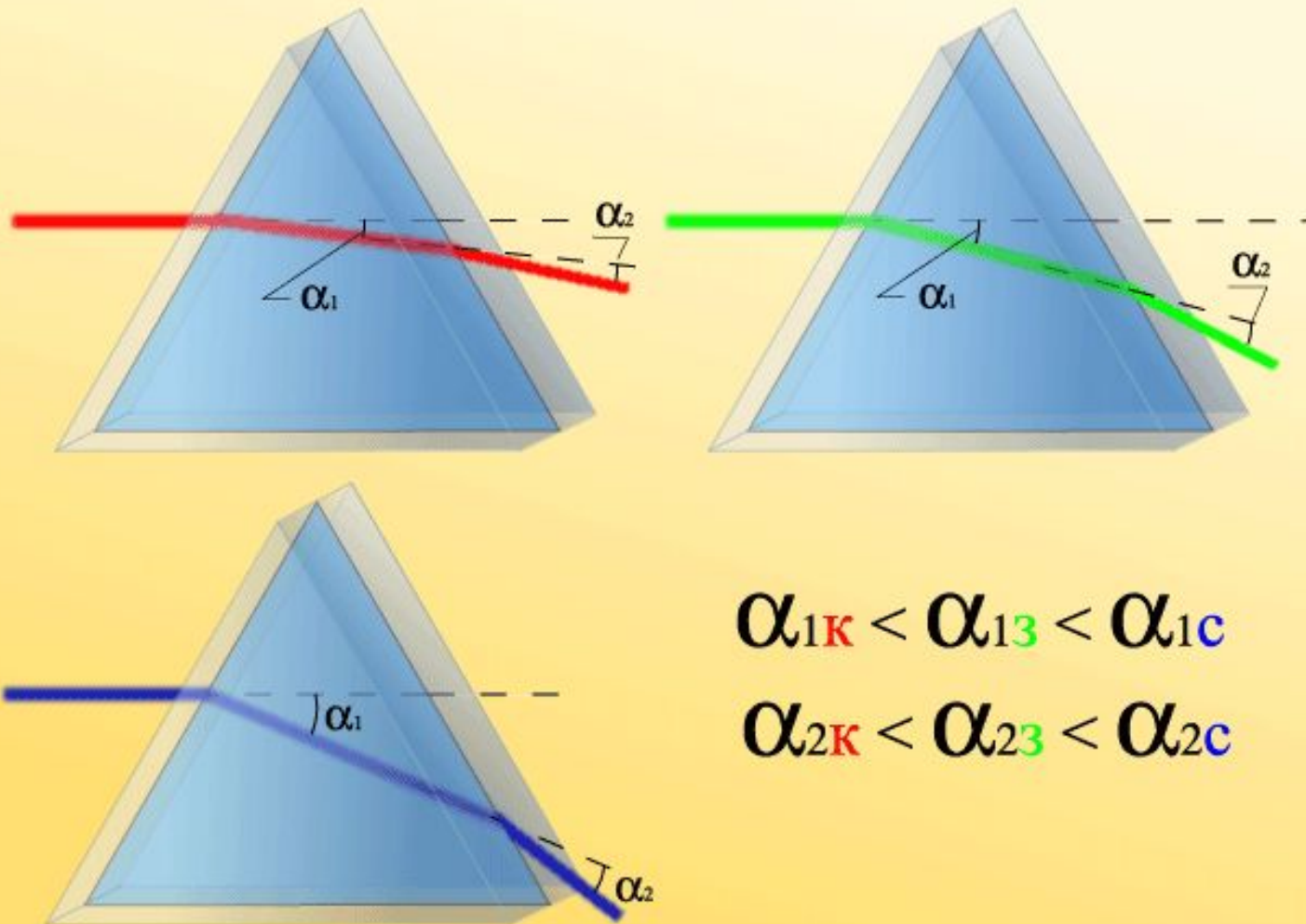
**Каждой цветности соответствует  
своя длина и частота волны**



# Длины волн монохроматического света

						
<b>760 – 620 нм</b>	<b>620 – 590 нм</b>	<b>590 – 560 нм</b>	<b>560 – 500 нм</b>	<b>500 – 480 нм</b>	<b>480 – 450 нм</b>	<b>450 – 380 нм</b>

# Объяснение дисперсии света



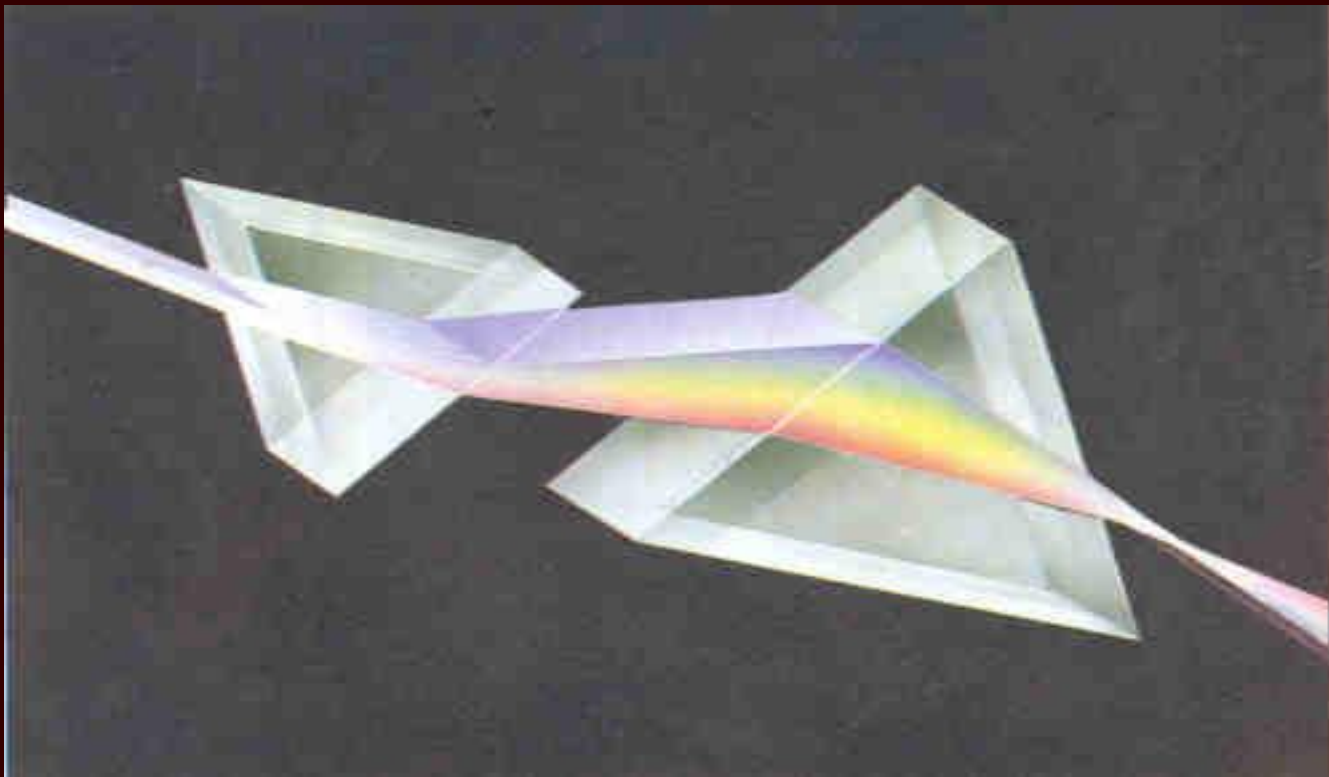
$$n = \frac{c}{v} \quad n_{\phi} = \frac{c}{v_{\phi}}; n_{\kappa} = \frac{c}{v_{\kappa}}$$

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

- Разная степень преломляемости связана с разной скоростью распространения света разных частот в данной среде.
- **Зависимость показателя преломления света от частоты колебаний (или длины волны) называется дисперсией.**
- Вследствие различной степени преломляемости разных монохроматических цветов пучок белого света разлагается призмой в спектр.

# Синтез белого света с помощью призм

Собрав линзой вышедшие из призмы цветные пучки, Ньютон получил на белом экране вместо окрашенной полосы белое изображение отверстия



# Выводы из опытов Ньютона:

- **призма** не изменяет свет, а лишь **разлагает** его на составные части;
- **белый** свет как электромагнитная волна состоит из **семи монохроматических** волн;
- световые пучки, отличающиеся по цвету, отличаются по степени преломляемости;
- **наиболее сильно** преломляются **фиолетовые лучи**, меньше других - **красные**;
- **красный** свет имеет **наибольшую скорость** в среде, а **фиолетовый** - **наименьшую**, поэтому призма и разлагает свет.

# Дисперсией объясняются многие явления природы:

- Радуга
- Цвета непрозрачных тел
- Цвета прозрачных тел
- Игра драгоценных камней



# Радуга

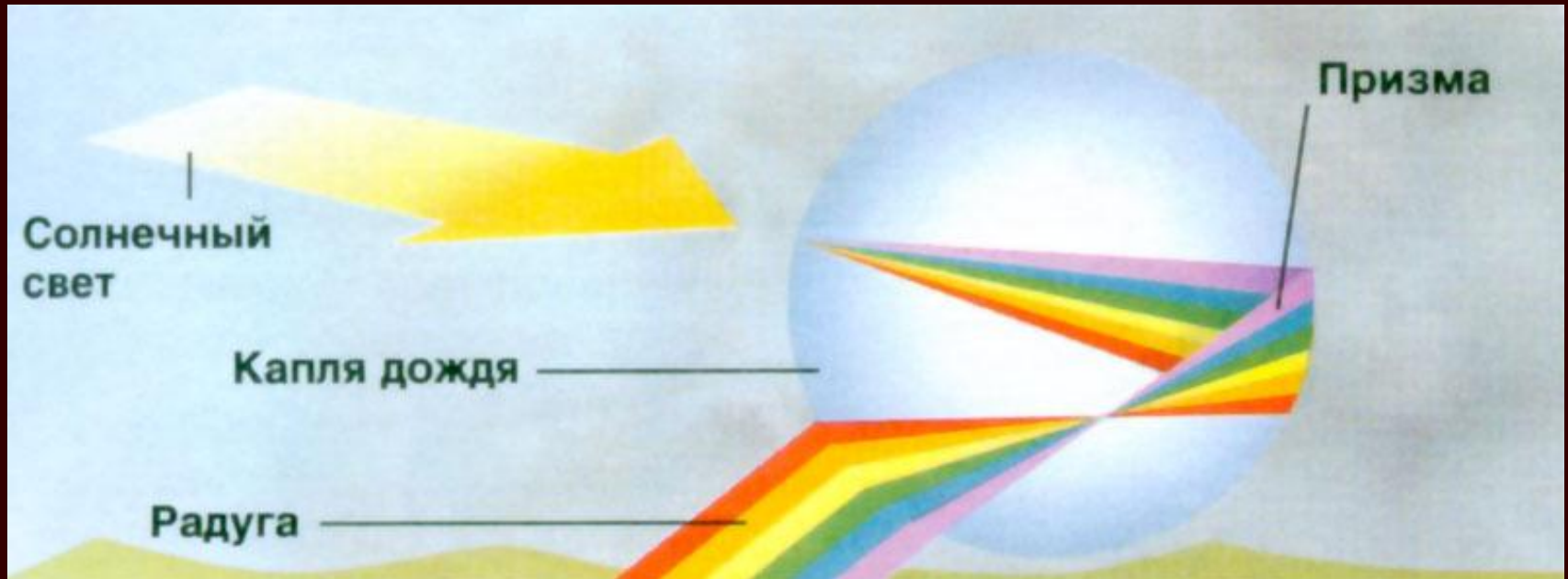


- Радуга –это спектр солнечного света
- Он образован разложением белого света в каплях дождя
- Из дождевых капель под разными углами преломления выходят широкие разноцветные пучки света
- Наблюдатель, находясь вне зоны дождя, видит радугу на фоне облаков, освещаемых солнцем, на расстоянии 1 – 2 км

## Условия возникновения радуги:

1. Радуга появляется, только когда выглянуло из-за туч солнце и только в стороне, противоположной солнцу.
2. Радуга возникает, когда солнце освещает завесу дождя.
3. Радуга появляется при условии, что угловая высота солнца над горизонтом не превышает  $42^\circ$

# В водяной капле происходят оптические явления:



- Преломление света
- Дисперсия света
- Отражение света

# Цвет непрозрачных предметов

- 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.



# Цвет 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.



# Игра драгоценных камней

- Явлением дисперсии при многократном преломлении света объясняется игра драгоценных камней
- Драгоценные камни нам кажутся цветными, так как содержащиеся в них примеси поглощают некоторые составляющие белого света



# Выводы:

- Дисперсия – явление разложения белого света в спектр
- Белый свет – сложный, состоит из семи монохроматических цветов.
- Показатель преломления среды зависит от цвета света
- Свет с разными длинами волн распространяется в среде с разными скоростями: фиолетовый с наименьшей, красный - наибольшей

# Закрепление изученного материала

## «Светофор»

Используя цветные кружки, выберите  
правильный ответ.

**1. Как называется зависимость показателя преломления от частоты колебаний или длины волны?**

- **Дисперсия**
- **Интерференция**
- **Дифракция**



2. На призму направили световой пучок малого поперечного сечения. Световой пучок преломляется призмой и падает на экран. Какая картина будет наблюдаться на экране?

- Темное пятно
- Светлое пятно
- Спектр

3. Что можно сказать о скорости распространения электромагнитных волн разных частот в вакууме?

- Красный свет имеет наибольшую скорость
- Фиолетовый цвет имеет наименьшую скорость
- Электромагнитные волны распространяются в вакууме с одинаковой скоростью  $300000 \text{ км/с}$

4. Наблюдение за гиацинтовым арой ведется в белом свете, через красный и синий светофильтры. При каком наблюдении птицу можно лучше рассмотреть?



- Через красный светофильтр
- Через синий светофильтр
- В белом свете

5. Какое физическое явление лежит в основе образования радуги?

- Интерференция
- Дисперсия
- Дифракция

# Объясните результат опыта со спектральным кругом



# Домашнее задание:

- Учебник § 66 учить
- Отвечать на вопросы с. 206 устно
- Задачник (Рымкевич) № 1080 решить