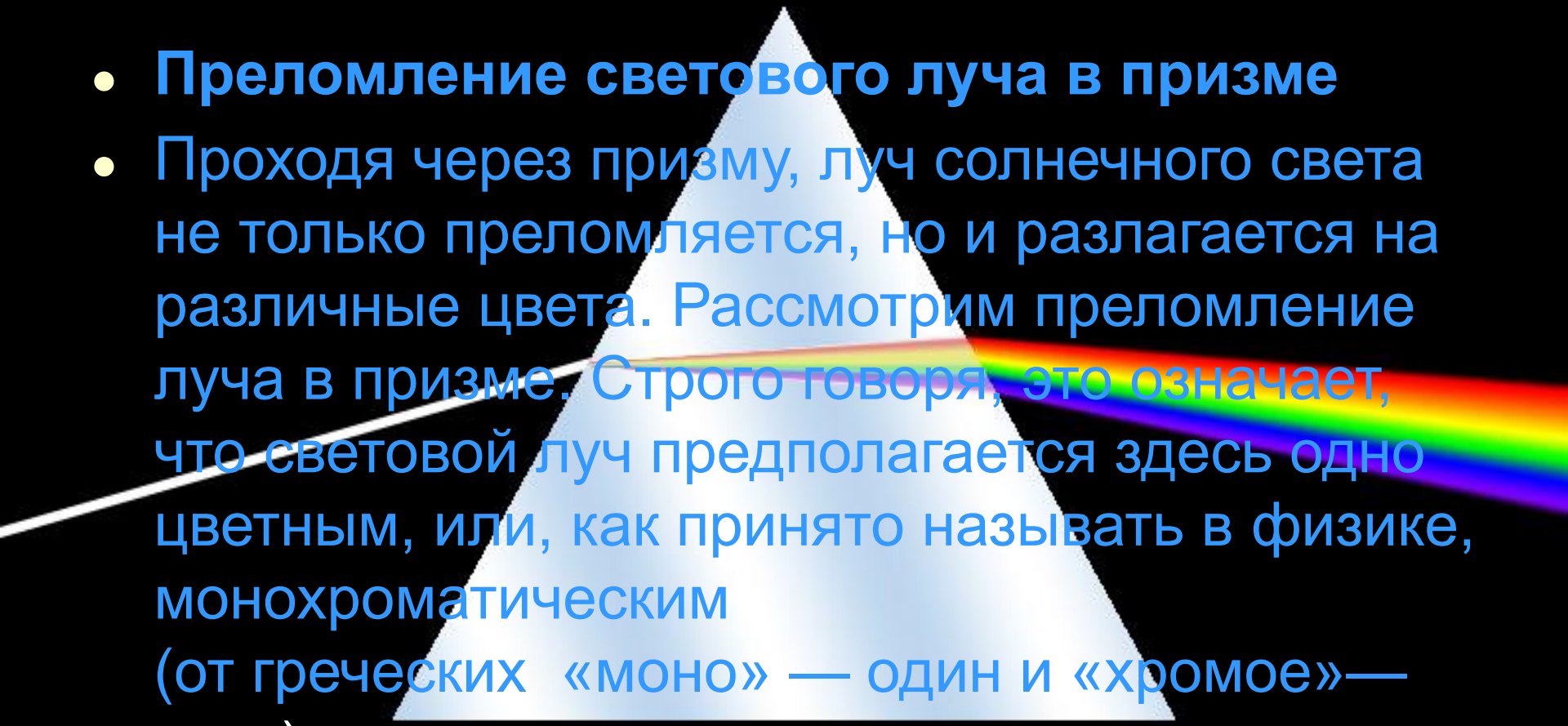
Презентация на тему: «Дисперсия световых волн»

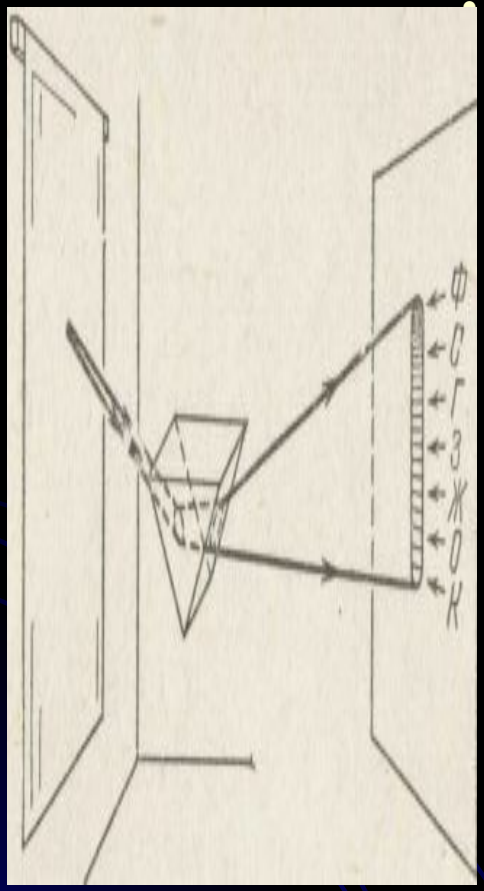
Автор: учитель физики
МБОУ «Гимназия 10»
Соснина Наталья Владиславовна

Дисперсия света



- **Преломление светового луча в призме**
- Проходя через призму, луч солнечного света не только преломляется, но и разлагается на различные цвета. Рассмотрим преломление луча в призме. Строго говоря, это означает, что световой луч предполагается здесь одно цветным, или, как принято называть в физике, монохроматическим (от греческих «моно» — один и «хромое»— цвет).

Открытие явления дисперсии



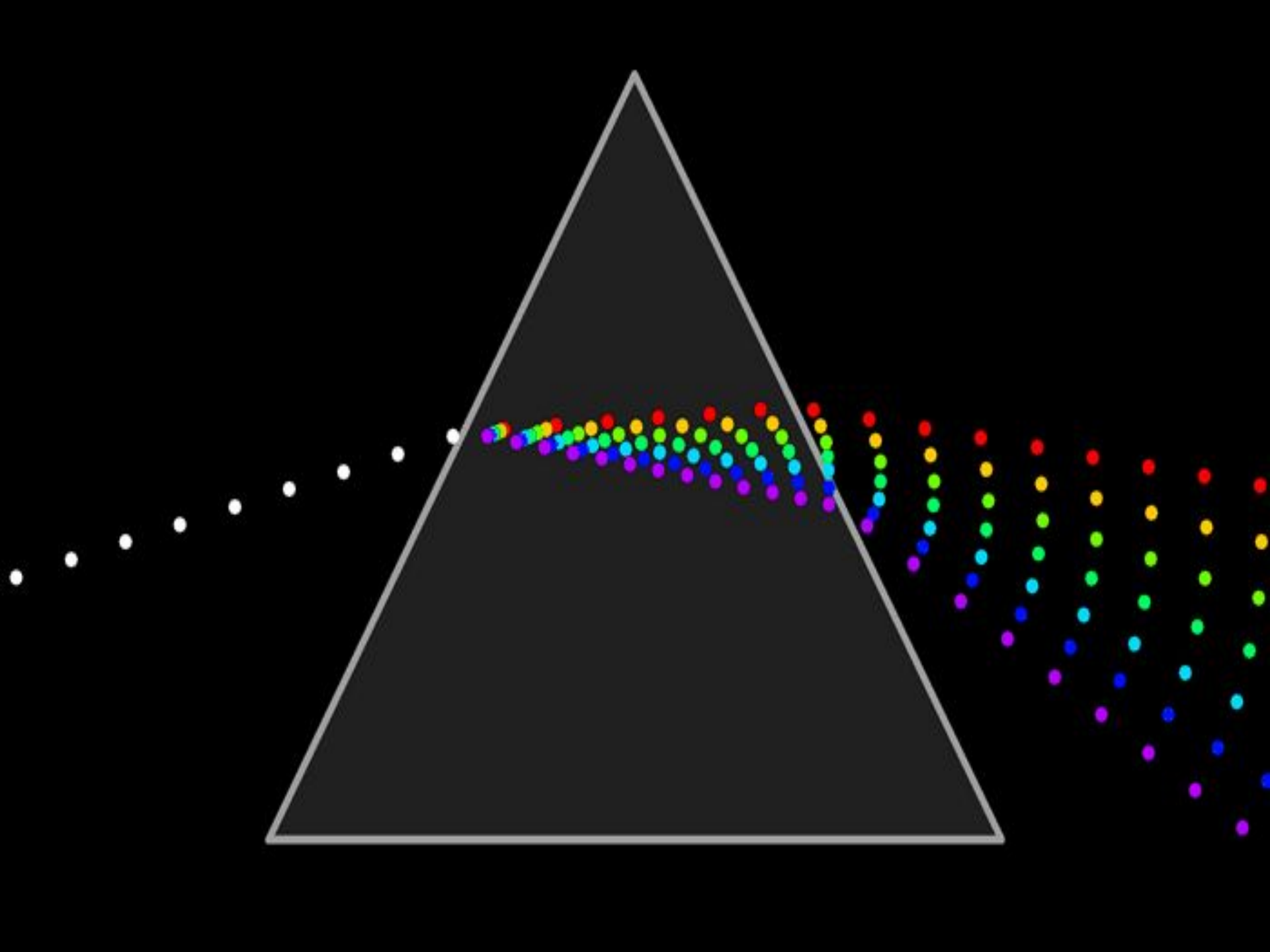
Дисперсия света. В яркий солнечный день закроем окно в комнате плотной шторой, в которой сделаем маленькое отверстие. Через это отверстие будет проникать в комнату узкий солнечный луч, образующий на противоположной стене светлое пятно. Если на пути луча поставить

стеклянную призму, то пятно на стене превратится в разноцветную полоску, в которой будут представлены все цвета радуги—от фиолетового до красного (рис. 2: Ф – фиолетовый, С — синий, Г — голубой, З — зеленый, Ж —желтый, О — оранжевый, К — красный).

Дисперсия света – зависимость показателя преломления *n* вещества от частоты f (длины волны λ) света или зависимость фазовой скорости световых волн от частоты. Следствие дисперсии света - разложение в спектр пучка белого света при прохождении сквозь призму. Изучение этого спектра привело И. Ньютона (1672) к открытию дисперсии света. Для веществ, прозрачных в данной области спектра, *n* увеличивается с увеличением f (уменьшением λ), чему и соответствует распределение цветов в спектре, такая зависимость *n* от f называется нормальной дисперсией света. Разноцветная полоска есть солнечный спектр.

Первые опыты с призмами. Представления о причинах возникновения цветов до Ньютона

- Описанный опыт является, по сути дела, древним. Уже в I в. н. э. было известно, что большие монокристаллы (шестиугольные призмы, изготовленные самой природой) обладают свойством разлагать свет на цвета. Первые исследования дисперсии света в опытах со стеклянной треугольной призмой выполнил англичанин Хариот (1560—1621). Независимо от него аналогичные опыты проделал известный чешский естествоиспытатель Марци (1595 — 1667), который установил, что каждому цвету соответствует свой угол преломления. Однако до Ньютона подобные наблюдения не подвергались достаточно серьезному анализу, а делавшиеся на их основе выводы не перепроверялись дополнительными экспериментами. В результате в науке тех времен долго господствовали представления, неправильно объяснявшие возникновение цветов.
- Говоря об этих представлениях, следует начать с теории цветов Аристотеля (IV в. до н. э.). Аристотель утверждал, что различие в цвете определяется различием в количестве темноты, «примешиваемой» к солнечному (белому) свету. Фиолетовый цвет, по Аристотелю, возникает при наибольшем добавлении темноты к свету, а красный — при наименьшем. Та ким образом, цвета радуги — это сложные цвета, а основным является белый свет. Интересно, что появление стеклянных призм и первые опыты по наблюдению разложения света призмами не породили сомнений в правильности аристотелевой теории возникновения цветов. И Хариот, и Марци оставались последователями этой теории. Этому не следует удивляться, так как на первый взгляд разложение света призмой на различные цвета, казалось бы, подтверждало представления о возникновении цвета в результате смешения света и темноты. Радужная полоска возникает как раз на переходе от теневой полосы к освещенной, т. е. на границе темноты и белого света. Из того факта, что фиолетовый луч проходит внутри призмы наибольший путь по сравнению с другими цветными лучами, немудрено сделать вывод, что фиолетовый цвет возникает при наибольшей утрате белым светом своей «белизны» при прохождении через призму. Иначе говоря, на наибольшем пути происходит и наибольшее примешивание темноты к белому свету.
- Ложность подобных выводов нетрудно было доказать, поставив соответствующие опыты с теми же призмами. Однако до Ньютона никто этого не сделал.

РАДУГА

- Радуга — это оптическое явление, связанное с преломлением световых лучей на многочисленных капельках дождя. Однако далеко не все знают, как именно преломление света на капельках дождя приводит к возникновению на небосводе гигантской многоцветной дуги. Поэтому полезно подробнее остановиться на физическом объяснении этого эффектного оптического явления.
- Радуга глазами внимательного наблюдателя. Прежде всего заметим, что радуга может наблюдаться только в стороне, противоположной Солнцу. Если встать лицом к радуге, то Солнце окажется сзади. Радуга возникает, когда Солнце освещает завесу дождя. По мере того как дождь стихает, а затем прекращается, радуга блекнет и постепенно исчезает. Наблюдаемые в радуге цвета чередуются в такой же последовательности, как и в спектре, получаемом при пропускании пучка солнечных лучей через призму. При этом внутренняя (обращенная к поверхности Земли) крайняя область радуги окрашена в фиолетовый цвет, а внешняя крайняя область — в красный. Нередко над основной радугой возникает еще одна (вторичная) радуга — более широкая и размытая. Цвета во вторичной радуге чередуются в обратном порядке: от красного (крайняя внутренняя область дуги) до фиолетового (крайняя внешняя область).
- Для наблюдателя, находящегося на относительно ровной земной поверхности, радуга появляется при условии, что угловая высота Солнца над горизонтом не превышает примерно 42°. Чем ниже Солнце, тем больше угловая высота вершины радуги и тем, следовательно, больше наблюдаемый участок радуги. Вторичная радуга может наблюдаться, если высота Солнца над горизонтом не превышает примерно 52.
- Радуга может рассматриваться как гигантское колесо, которое как на ось надето на воображаемую прямую линию, проходящую через Солнце и наблюдателя