

Геометрическая оптика

- **Геометрическая оптика**-раздел оптики, в котором законы распространения света рассматриваются на основе представления о световых лучах.
- **Световой луч**- линия, вдоль которой распространяется энергия световых электромагнитных волн.

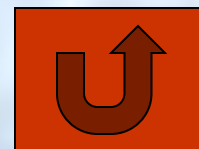
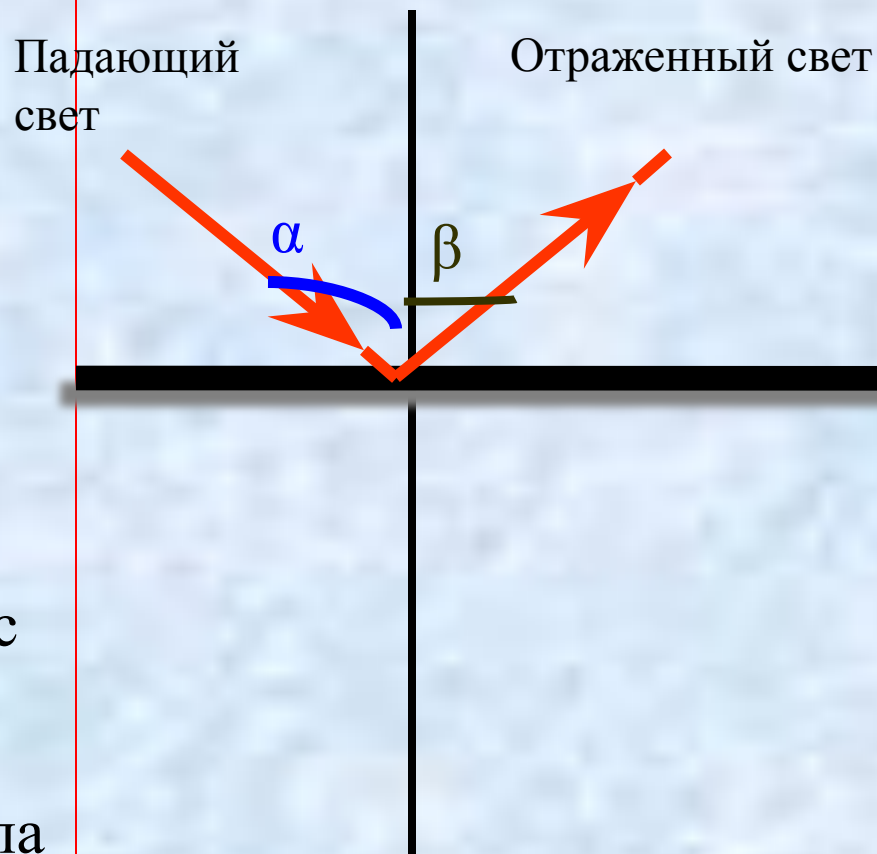


Законы отражения

- Закон прямолинейного распространения света.

В однородной среде или вакууме свет распространяется прямолинейно, т.е. луч света представляет собой прямую линию.

Закон отражения. Отражённый луч лежит в одной плоскости с падающим лучом и перпендикуляром, проведённым к границе раздела двух сред в точке падения; *угол падения равен углу отражения* ($\sphericalangle\alpha = \sphericalangle\beta$)



Закон преломления

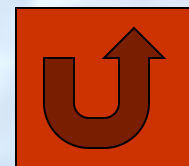
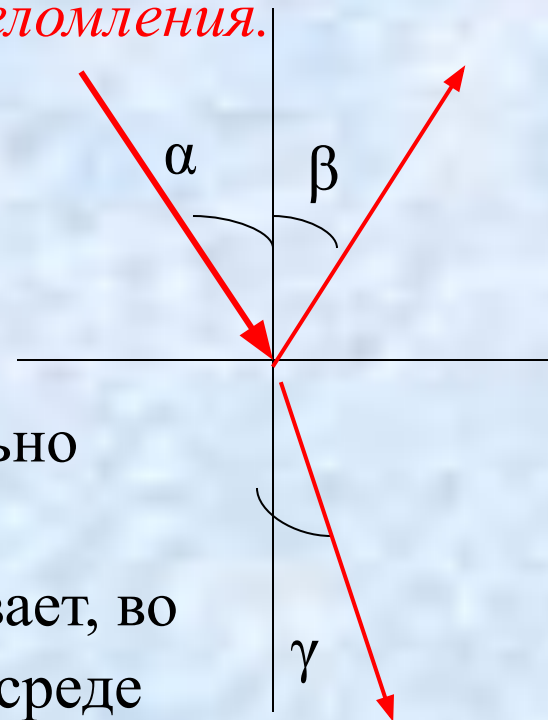
- Луч падающий, луч преломлённый и перпендикуляр, проведённый к границе раздела в точке падения, лежат в одной плоскости; отношение синусов углов падения и преломления есть величина постоянная для данных сред

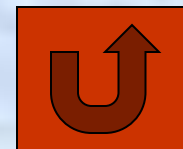
$n_{2,1}$ – *относительный показатель преломления.*

- Показатель преломления равен отношению скоростей света в данных средах:

$$n_{2,1} = v_1/v_2.$$

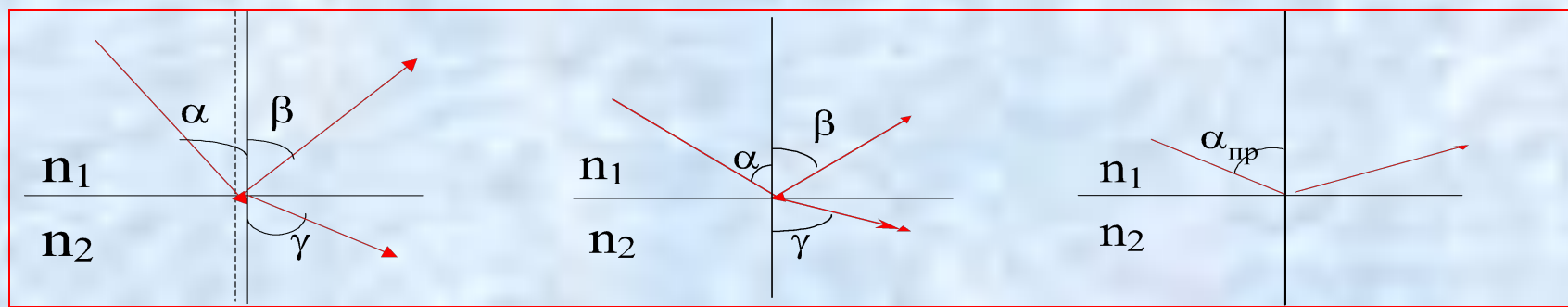
Показатель преломления относительно вакуума называется *абсолютным показателем преломления* и показывает, во сколько раз скорость света в данной среде меньше скорости света в вакууме: $n = c/v$.

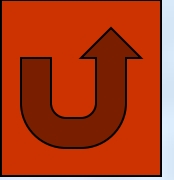




Полное отражение

Если свет распространяется из среды с большим показателем преломления n_1 (оптически более плотной) в среду с меньшим показателем преломления n_2 (оптически менее плотную) ($n_1 > n_2$), то преломлённый луч удаляется от нормали и угол преломления γ больше, чем угол падения α . При некотором угле падения $\alpha_{\text{пр.}}$, который называется **предельным углом**, угол преломления окажется равным $\pi/2$. При углах падения $\alpha > \alpha_{\text{пр}}$ весь падающий свет полностью отражается.

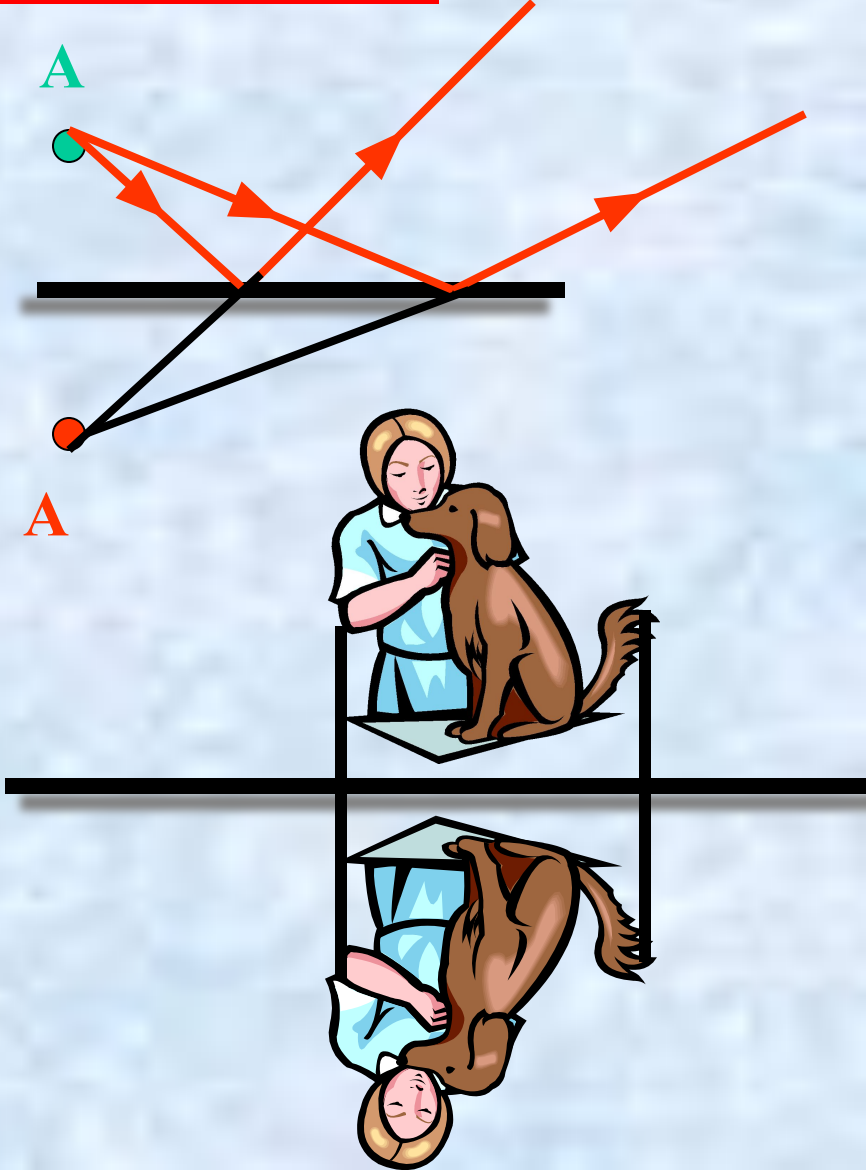




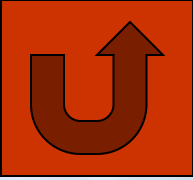
Плоское зеркало

- **Плоское зеркало** - плоская отражающая поверхность.

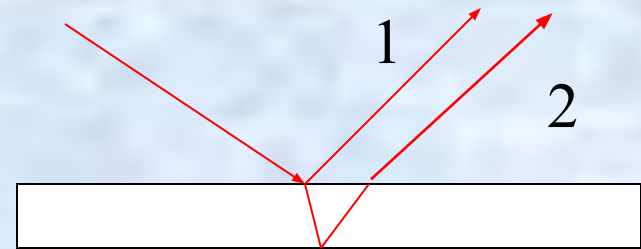
Изображение предмета в плоском зеркале является **МНИМЫМ** (после отражения от зеркала пересекаются не сами лучи, а их продолжения); изображение находится на таком же расстоянии от зеркала, как и предмет (за зеркалом); имеет такой же размер.



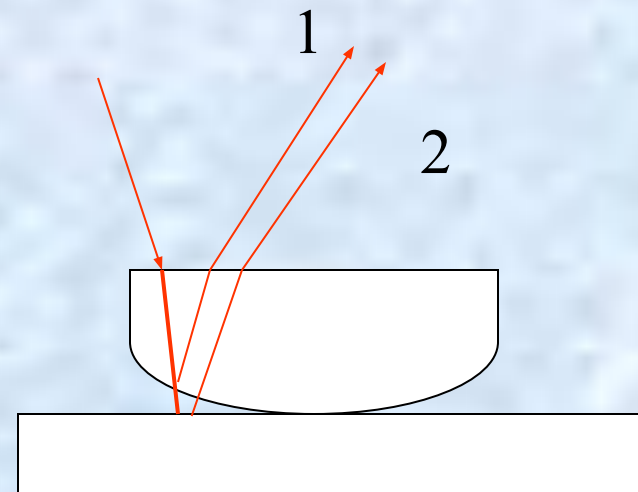
Волновые свойства света



- Волновые свойства света обнаруживаются в явлениях **интерференции и дифракции**.
- **Интерференция света**- сложение когерентных световых волн в пространстве, в результате чего образуются максимумы и минимумы интенсивности.



Возникновение цветов тонких пленок



Возникновение колец Ньютона

Условие интерференционного максимума $d = m \cdot l$

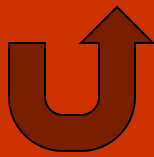
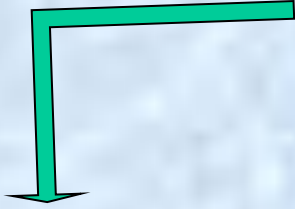
Условие интерференционного минимума $d = (2m + 1) \cdot l / 2$

Где d - разность хода двух волн,

$m = 0, 1, 2, \dots$

l - длина волны

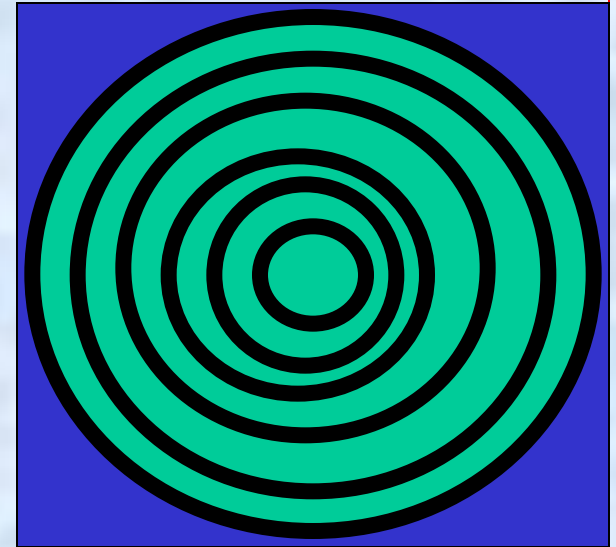
Дифракция



- **Явление отклонения света от прямолинейного распространения.**

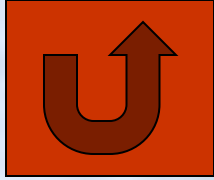
Наблюдается при прохождении света сквозь малые отверстия или при огибании светом препятствий, сравнимых с длиной волны.

- **Пример:** при прохождении света через малое круглое отверстие на экране вокруг центрального светлого пятна наблюдаются чередующиеся тёмные и светлые кольца.



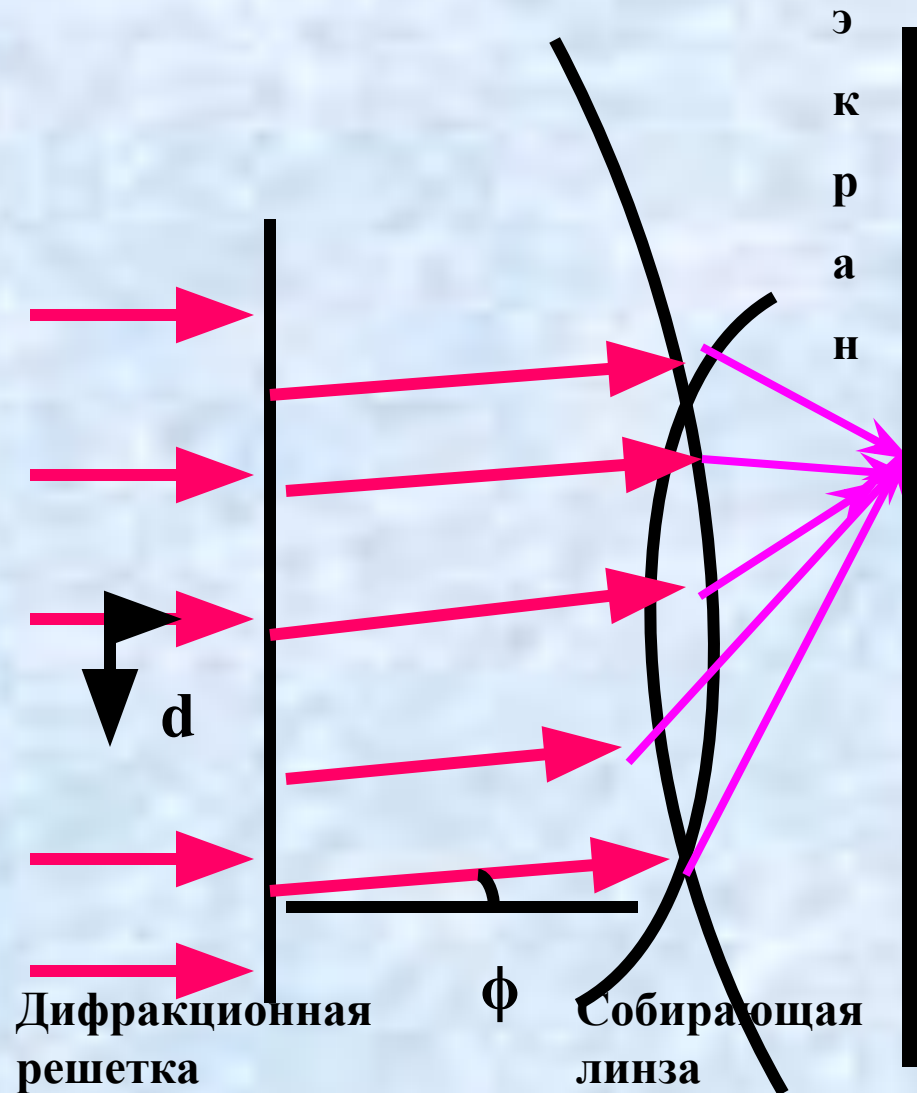
- **Объяснение Френеля:** световые волны, проходящие в результате дифракции из разных точек отверстия в одну точку на экране, интерферируют между собой.

Дифракционная решетка



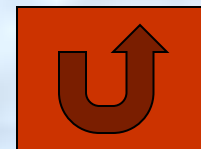
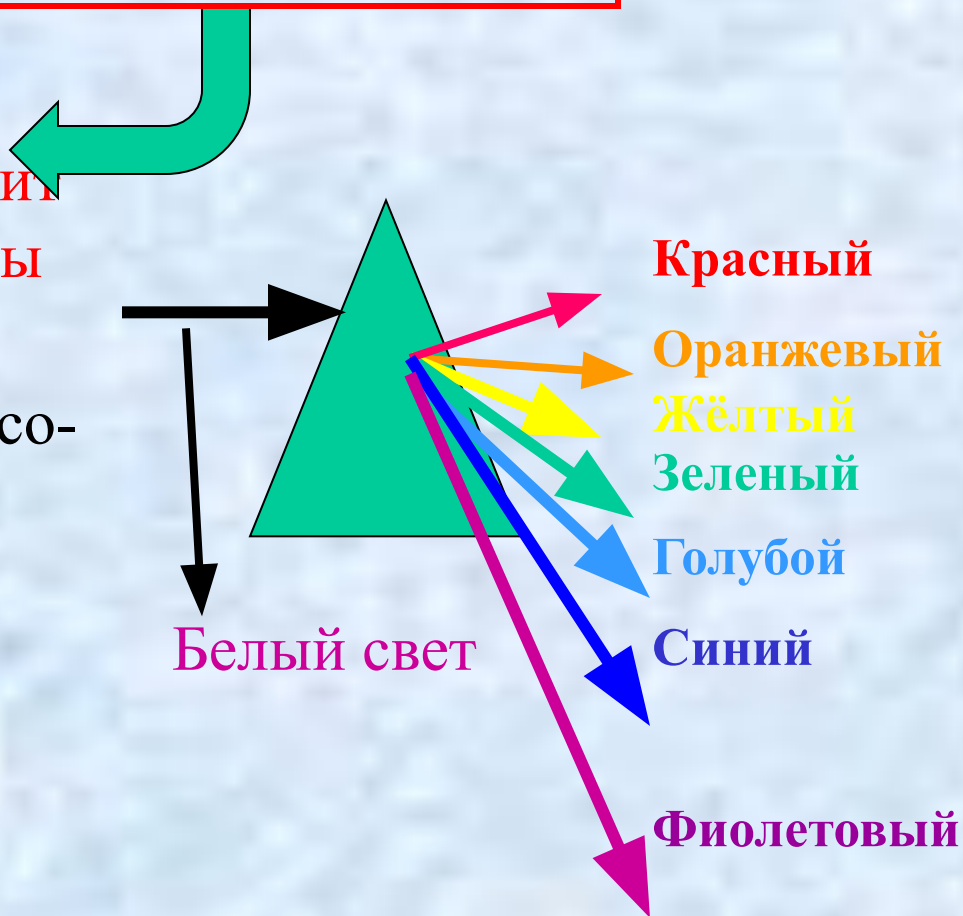
- Представляет собой большое количество параллельных узких щелей, имеющих одинаковую ширину a и одинаковые промежутки b . Расстояние $d = a + b$ называется периодом (постоянной) решётки.

- Интерференционный максимум наблюдается под углом ϕ , определяемым условием $d \cdot \sin \phi = k \cdot \lambda$, где d -порядок максимума (целое число), λ - длина волны света.



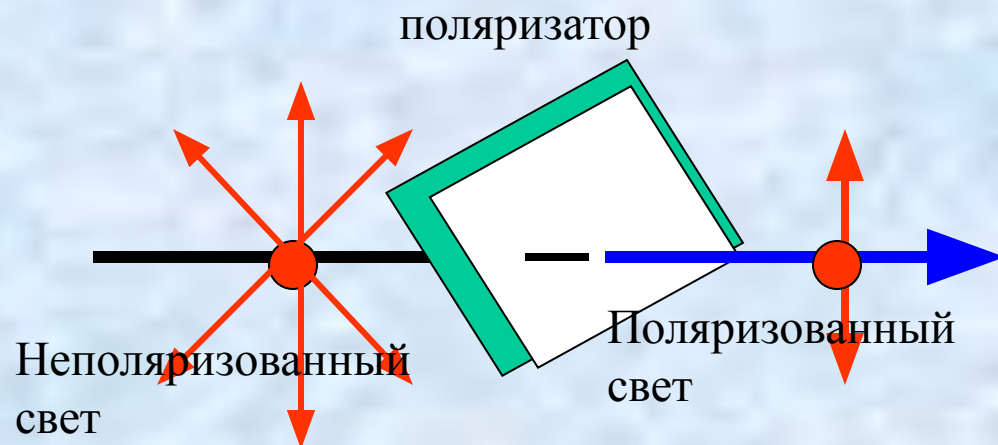
Дисперсия

- Зависимость показателя преломления света (а значит и скорости света) от длины волны.
- Белый свет представляет собой совокупность электромагнитных **монохроматических** (одноцветных) волн, имеющих определённую длину волны.
- **Следствие дисперсии** - разложение белого света в спектр при прохождении его через призму.



Поляризация

- Естественный свет содержит волны с всевозможными направлениями колебаний вектора E , перпендикулярными к направлению распространения волны.
- Такой свет называется **неполяризованным**.
- Свет с колебаниями вектора E , лежащими только в одной плоскости, называется **поляризованным**.



Пучок поляризованного

Проверь себя

Вопрос 1

Если угол падения луча увеличить в два раза, то угол между падающим и отражённым лучами

1.

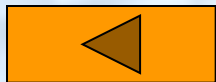
Не изменится

2.

Возрастёт в 2 раза

3.

Возрастёт в 4 раза



Вопрос 2

Если A – угол падения светового луча, а
 B - угол преломления, то $\sin A / \sin B =$

1. v_1 / v_2

2. n_1 / n_2

3. c / v



Вопрос 3

Относительный показатель преломления показывает во сколько раз скорость распространения света

1

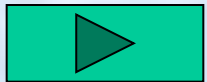
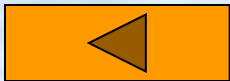
в вакууме больше, чем в данной среде

2

во второй среде больше, чем в первой

3

в первой среде больше, чем во второй



Вопрос 4

Абсолютный показатель преломления среды n равен

1. v / c

2. c / v

3. v_1 / v_2



Вопрос 5

Предельным углом преломления называется такой угол падения, при котором преломлённый угол

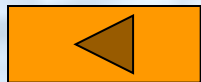
1. Больше 90 градусов
2. Меньше 90 градусов
3. равен 90 градусов



Вопрос 6

Усиление колебаний в одних точках пространства и ослабление их в других точках в результате сложения когерентных волн есть явление

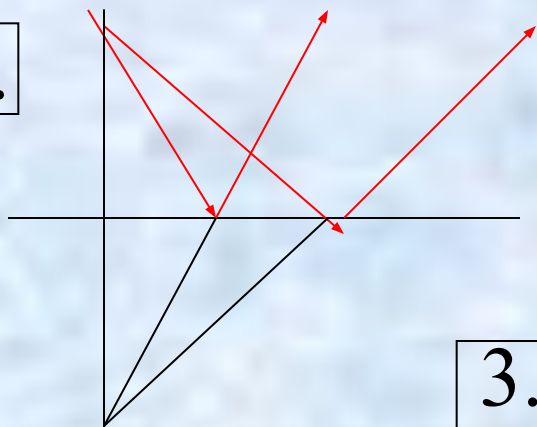
1. интерференции
2. дифракции
3. дисперсии



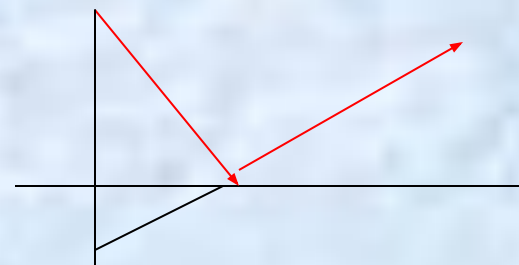
Вопрос 7

Укажите верное изображение точки A в плоском зеркале

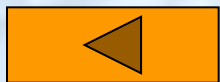
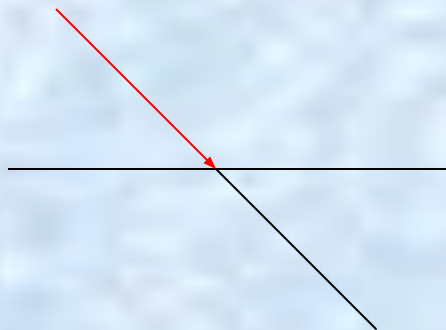
1.



2.



3.



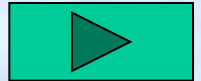
Вопрос 8

Условием интерференционного максимума является

1. $\Delta = m \cdot \lambda / 2$

2. $\Delta = (2m + 1) \cdot \lambda / 2$

3. $\Delta = m \cdot \lambda$



Вопрос 9

Отклонение волн от прямолинейного распространения, огибание волнами препятствий есть явление

1. Дисперсии
2. Дифракции
3. Интерференции



Вопрос 10

Условием главного максимума для дифракционной решётки является

1. $d * \sin\phi = m * \lambda$

2. $a * \sin\phi = m * \lambda / 2$

3. $d * \sin\phi = (2m + 1) * \lambda$



Вопрос 11

Зависимость скорости распространения волны V в веществе и показателя преломления вещества от частоты (длины) волны есть явление

1. Поляризации
2. Преломления
3. Дисперсии



Вопрос 12

Свет с колебаниями, лежащими только в одной плоскости называется

1. Отражённым
2. Поляризованным
3. Преломлённым

