

Задача 27 ЕГЭ -2015

Если нужен только ответ – правильный ответ 1

А вот размышления.

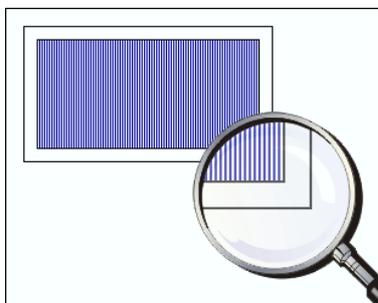
Свет имеет двойные свойства – и свойства волны и свойства частицы (фотон). В данной задаче речь о волновых свойствах света.

Для волн характерно два таких явления – интерференция и дифракция.

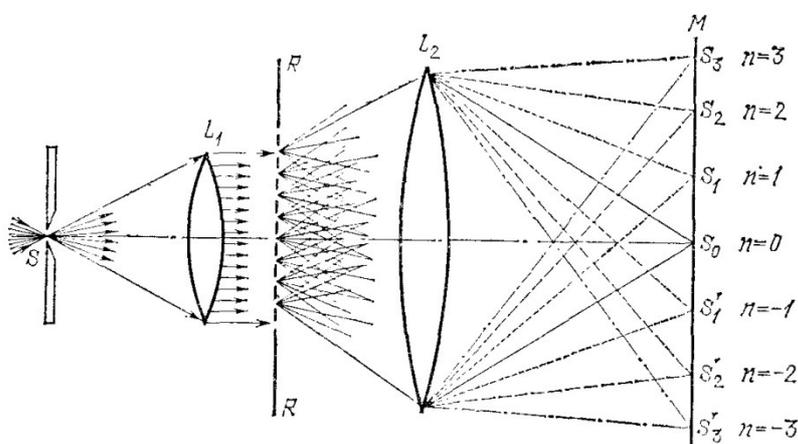
Интерференция – это когда две волны пересекаются друг с другом, и там, где гребень одной волны совпадает с гребнем другой – они складываются и усиливаются – гребень становится ещё выше. А там где гребень одной совпадает с впадиной другой – волны складываются и уничтожают друг дружку.

Дифракция – это огибание волной препятствия, изменения направления волны при прохождении через препятствие.

Для изучения свойств света (в частности – для измерения длины волны) применяют так называемую дифракционную решетку. Решетка



представляет собой пластинку, на которой чередуются прозрачные и непрозрачные (непропускаемые для света) полосы, причем довольно мелкие. Ширина прозрачной + ширина непрозрачной полосы в сумме называется периодом решетки. В нашей задаче период 10^{-5} метра. Мелкие, да?



Когда свет, падающий на решётку параллельными лучами, проходит через столь узкие щели, он сначала подвергается дифракции (то есть лучи отклоняются от прямолинейного распространения), а

затем, когда попадает на экран, возникает интерференция – гребни волн накладываются друг на друга, образуя ярко светящиеся полосы – максимумы. Вот на картинке (не цветной) показаны один максимум нулевого порядка $n = 0$; два симметричных максимума первого порядка, два – второго порядка, два – третьего порядка.

Не будем особо выводить – примем на веру – формулу дифракционной решётки

$$d \sin \alpha = n \lambda \quad (1)$$

В этой формуле d – период дифракционной решетки, у нас дано 10^{-5} м; $\sin \alpha = x/y$, где x – расстояние от центра (от максимума нулевого порядка) до максимума n -го порядка, у нас дано 3 см = 0,03 м; y – расстояние от дифракционной решётки до экрана, на котором наблюдаем интерференционную картину, у нас дано 0,75 м. Сразу вычислим синус

$$\sin \alpha = \frac{0,03}{0,75} = 0,04$$

Ну, и λ – это длина волны, она дана и равна 0,4 мкм = $0,4 \times 10^{-6}$ м.

Легко найти n – порядок максимума

$$n = \frac{d \sin \alpha}{\lambda} = \frac{10^{-5} \cdot 0,04}{0,4 \cdot 10^{-6}} = \frac{0,04}{0,04} = 1$$

Ответ – это максимум первого порядка.

Ответ 1