



ПРИНЦИП ГЮЙГЕНСА. ЗАКОН ОТРАЖЕНИЯ СВЕТА

Учитель физики Трифоева Наталия Борисовна
Школа № 489 Московского р-на Санкт-Петербурга

Законы отражения и преломления света можно вывести из одного общего принципа, описывающего поведение волн. Этот принцип впервые был выдвинут современником Ньютона Христианом Гюйгенсом.

- Гюйгенс Христиан (1629-1695) – голландский физик и математик, создатель первой волновой теории света. Основы этой теории Гюйгенс изложил в «Трактате о свете» (1690). Гюйгенс впервые использовал маятник для достижения регулярного хода часов и вывел формулу для периода колебаний математического и физического маятников. Математические работы Гюйгенса касались исследования конических сечений, циклоиды и других кривых. Ему принадлежит одна из первых работ по теории вероятности. С помощью усовершенствованной им астрономической трубы Гюйгенс открыл спутник Сатурна – Титан.



Принцип Гюйгенса

- Согласно принципу Гюйгенса каждая точка среды, до которой дошло возмущение, сама становится источником вторичных волн. Для того чтобы, зная положение волновой поверхности в момент времени t , найти ее положение в следующий момент времени $t + \Delta t$, нужно каждую точку волновой поверхности рассматривать как источник вторичных волн. Поверхность, касательная ко всем вторичным волнам, представляет собой волновую поверхность в следующий момент времени (рис. 1). Этот принцип в равной мере пригоден для описания распространения волн любой природы: механических, световых и т. д. Гюйгенс сформулировал его первоначально именно для световых волн.
- Для механических волн принцип Гюйгенса имеет наглядное истолкование: частицы среды, до которых доходят колебания, в свою очередь, колеблясь, приводят в движение соседние частицы среды, с которыми они взаимодействуют.

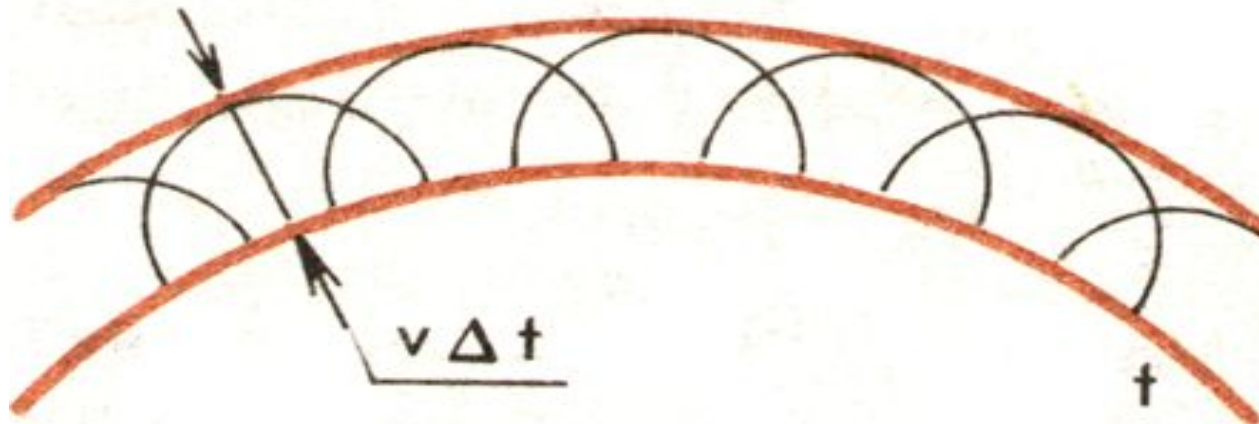
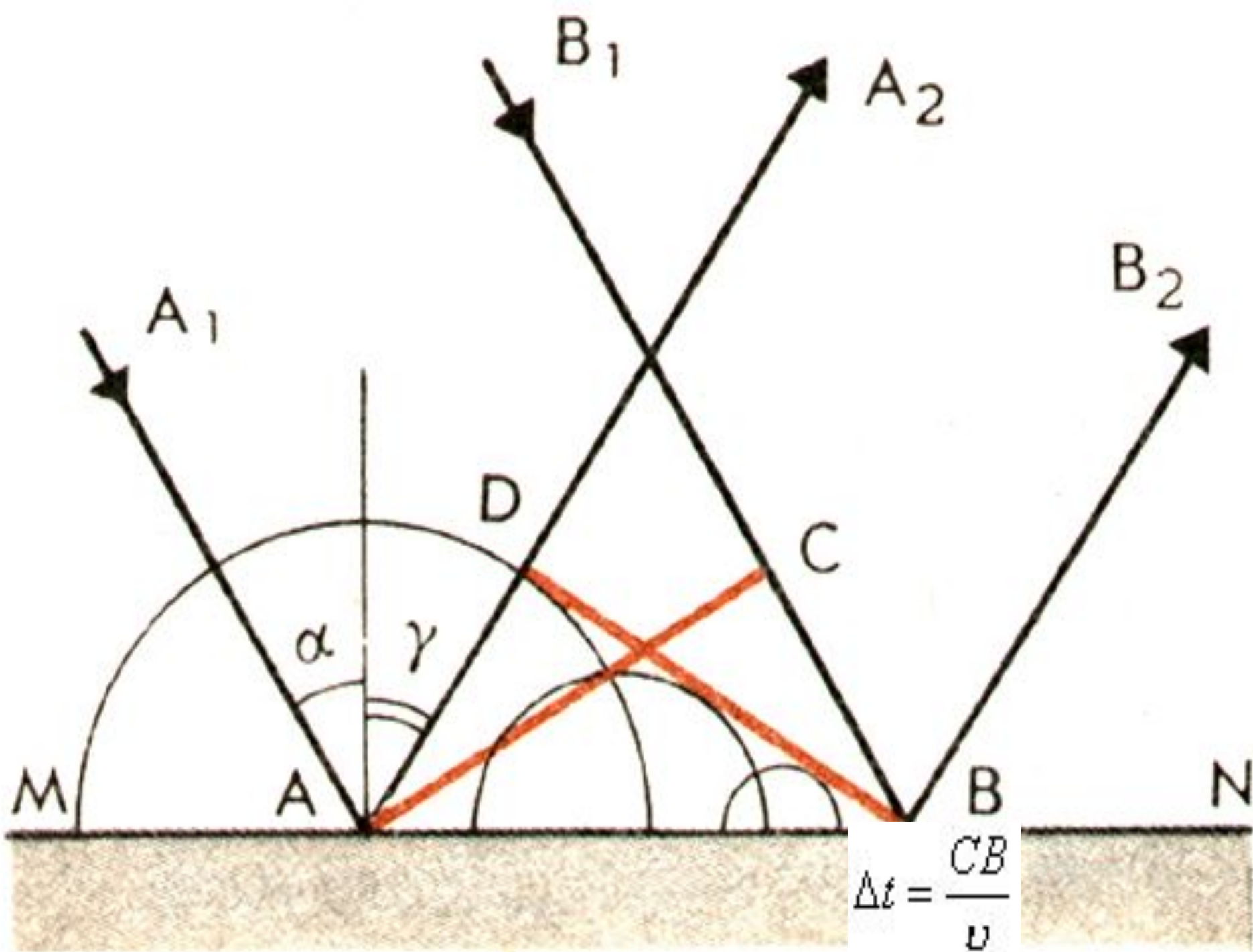


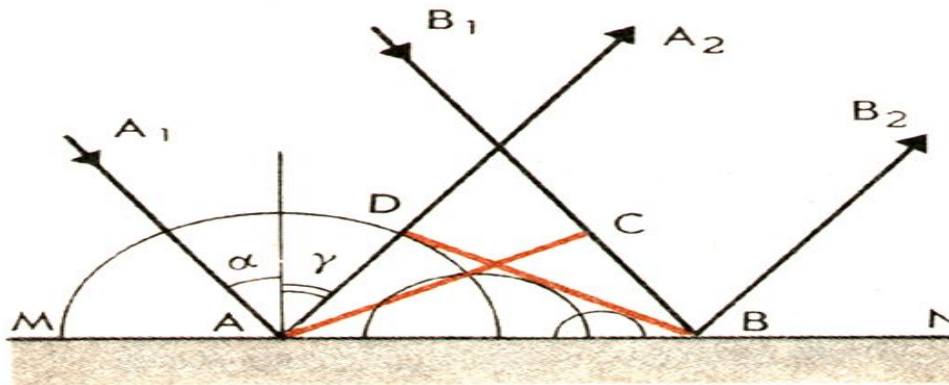
Рис. 1.



Закон отражения

- В момент, когда волна достигнет точки B и в этой точке начнется возбуждение колебаний, вторичная волна с центром в точке A уже будет представлять собой полусферу радиусом $r=AD=v\Delta t=CB$. Радиусы вторичных волн от источников, расположенных между точками A и B , меняются так, как показано на рис. 2. Огибающей вторичных волн является плоскость DH , касательная к сферическим поверхностям. Она представляет собой волновую поверхность отраженной волны. Отраженные лучи AA_2 и BB_2 перпендикулярны волновой поверхности DB . Угол γ между перпендикуляром к отражающей поверхности и отраженным лучом называют **углом отражения**.
- Т. к. $AD=CB$ и треугольники ADB и ACB прямоугольные, то $\angle DBA = \angle CAB$. Но $\alpha = \angle CAB$ и $\gamma = \angle DBA$ как углы с перпендикулярными сторонами. Следовательно, **угол отражения равен углу падения:**

$$\alpha = \gamma$$



Заключение

- Как вытекает из построения Гюйгенса, падающий луч, луч отраженный и перпендикуляр, восстановленный в точке падения, лежат в одной плоскости. Эти два утверждения представляют собой закон отражения света.
- Если обратить направление распространения световых лучей, то отраженный луч станет падающим, а падающий – отраженным. Обратимость хода световых лучей – их важное свойство.