



# ПРИНЦИП ГЮЙГЕНСА. ЗАКОН ОТРАЖЕНИЯ СВЕТА

*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.

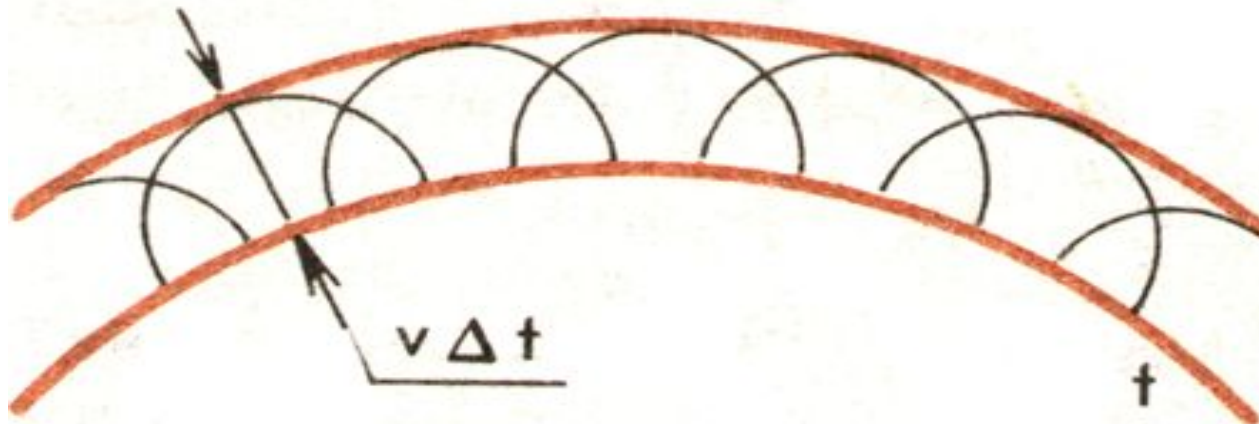
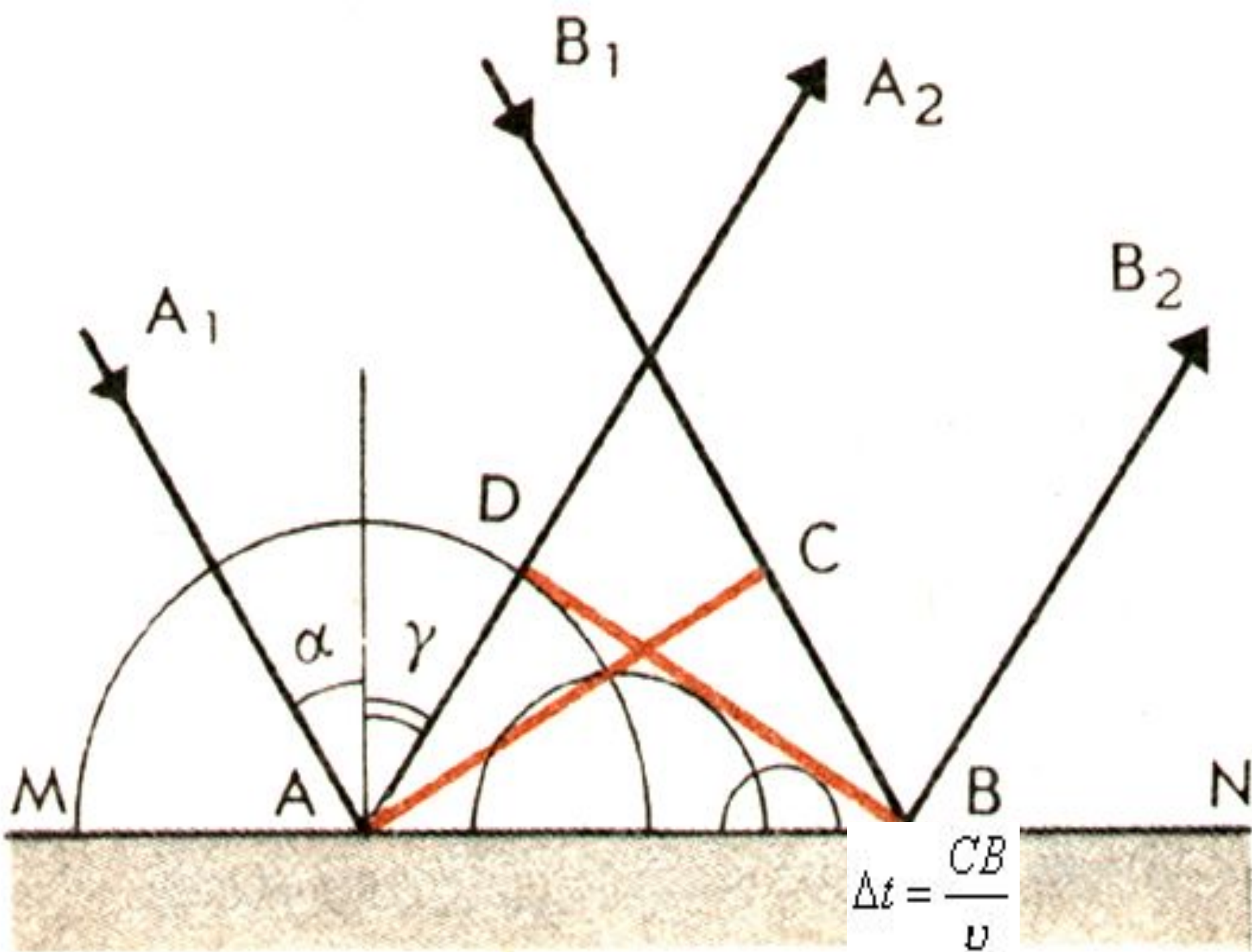


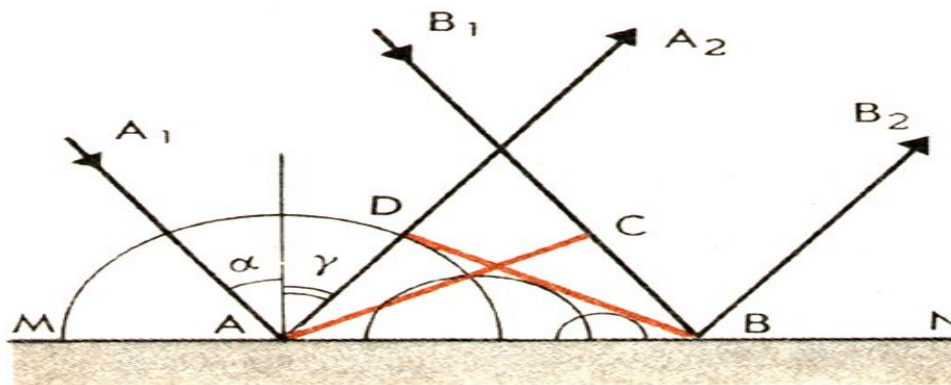
Рис. 1.



# 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  $\gamma$  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.