Законы отражения и преломления света можно вывести из одного общего принципа, описывающего поведение волн. Этот принцип (мы о нём уже говорили в § 33) впервые был выдвинут в XVII в. современником Ньютона Христианом Гюйгенсом.

Закон отражения. Согласно принципу Гюйгенса каждая точка (Mv М2, М3 ...) волнового фронта является источником вторичных волн (рис. 7.3).

Огибающая поверхность к фронтам волн от вторичных источников определяет положение нового фронта волны. С помощью принципа Гюйгенса можно вывести закон отражения света.

Рассмотрим, как происходит отражение плоской волны. Повторим определение плоской волны.

Волна называется плоской, если поверхности равной фазы (волновые поверхности) и соответственно фронт волны представляют собой плоскости.

На рисунке 7.4 MN — отражающая поверхность; прямые А^А и В^В — два луча падающей плоской волны. Плоскость АС — фронт волны в момент времени, когда луч дошёл до отражающей поверхности.

Углом падения называют угол а между падающим лучом и нормалью к отражающей поверхности в точке падения.

Волновую поверхность отражённой волны можно получить, если провести огибающую к фронтам вторичных волн, центры которых лежат на границе раздела двух сред. Различные участки волновой поверхности АС достигают отражающей границы не одновременно. Возбуждение колебаний в точке А начнётся раньше, чем в точке В, на время At = — (о — скорость волны).

В момент, когда волна достигнет точки Вив этой точке начнётся возбуждение колебаний, вторичная волна с центром в точке А уже будет представлять собой полусферу радиусом г = AD = vAt = СВ. Фронты вторичных волн от источников, расположенных между точками А и В, показаны на рисунке 7.4. Огибающей фронтов вторичных волн — фронт отражённой волны — является плоскость DB, касательная к сферическим поверхностям. Лучи АА2 и ВВ2 перпендикулярны фронту отражённой волны DB.

Углом отражения называют угол у между нормалью к отражающей поверхности и отражённым лучом.

Так как AD = СВ и треугольники ADB и АСВ прямоугольные, следовательно, треугольники равны и угол САВ равен углу DBA. Но /САВ = а, a /.DBA = у как углы с взаимно перпендикулярными сторонами. Следовательно, угол отражения равен углу падения:

Луч падающий, луч отражённый и нормаль к отражающей поверхности в точке падения лежат в одной плоскости, причём угол падения равен углу отражения.

При обратном направлении распространения световых лучей отражённый луч станет падающим, а падающий — отражённым.

Обратимость хода световых лучей — их важное свойство.