Рассмотрим, как меняется направление луча при переходе его из воздуха в воду. В воде скорость света меньше, чем в воздухе. Среда, в которой скорость распространения света меньше, является оптически более плотной средой.

Таким образом, оптическая плотность среды характеризуется различной скоростью распространения света.

Это значит, что скорость распространения света больше в оптически менее плотной среде. Например, в вакууме скорость света равна, а в стекле. Когда световой пучок падает на поверхность, разделяющую две прозрачные среды с разной оптической плотностью, например воздух и воду, то часть света отражается от этой поверхности, а другая часть проникает во вторую среду. При переходе из одной среды в другую луч света изменяет направление на границе сред (рис. 144). Это явление называется преломлением света.

Рассмотрим преломление света подробнее. На рисунке 145 показаны: падающий луч АО, преломлённый луч ОВ и перпендикуляр к поверхности раздела двух сред, проведённый в точку падения О. Угол АОС - угол падения («), угол DOB - угол преломления.

Луч света при переходе из воздуха в воду меняет своё направление, приближаясь к перпендикуляру CD.

Вода - среда оптически более плотная, чем воздух. Если воду заменить какой-либо иной прозрачной средой, оптически более плотной, чем воздух, то преломлённый луч также будет приближаться к перпендикуляру. Поэтому можно сказать, что если свет идёт из среды оптически менее плотной в более плотную среду, то угол преломления всегда меньше угла падения (см. рис. 145).

Луч света, направленный перпендикулярно к границе раздела двух сред, проходит из одной среды в другую без преломления.

При изменении угла падения меняется и угол преломления. Чем больше угол падения, тем больше угол преломления (рис. 146). При этом отношение между углами не сохраняется. Если составить отношение синусов углов падения и преломления, то оно остаётся постоянным.

Для любой пары веществ с различной оптической плотностью можно написать.

где постоянная величина, не зависящая от угла падения. Она называется показателем преломления для двух сред. Чем больше показатель преломления, тем сильнее преломляется луч при переходе из одной среды в другую.

Таким образом, преломление света происходит по следующему закону: лучи падающий, преломлённый и перпендикуляр, проведённый к границе раздела двух сред в точке падения луча, лежат в одной плоскости.

Отношение синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для двух сред.

В атмосфере Земли происходит преломление света, поэтому мы видим звёзды и Солнце выше их истинного расположения на небе.