

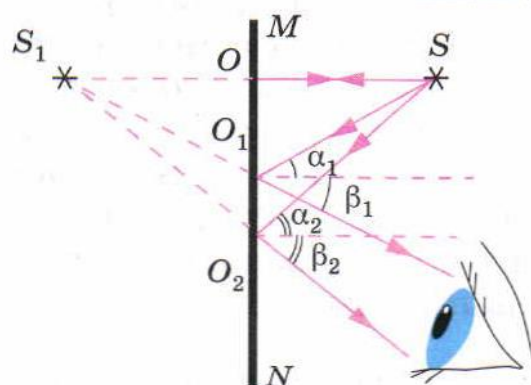


Рис. 139. Изображение предмета в плоском зеркале

Рассмотрим изображение предмета в плоском зеркале. **Плоским зеркалом** называют плоскую поверхность, зеркально отражающую свет. Изображение предмета в плоском зеркале образуется за зеркалом, т. е. там, где предмета нет на самом деле. Как это получается?

Пусть из точечного источника света S падают на зеркало MN расходящиеся лучи SO , SO_1 , SO_2 (рис. 139). По закону отражения луч SO отражается от зеркала под углом 0° ; луч SO_1 — под углом $\beta_1 = \alpha_1$; луч SO_2 отражается под углом $\beta_2 = \alpha_2$. В глаз попадает расходящийся

ся пучок света. Если продолжить отражённые лучи за зеркало, то они сойдутся в точке S_1 . В глаз попадает расходящийся пучок света, исходящий как будто бы из точки S_1 . Эта точка называется **мнимым изображением точки S** .



Мнимое изображение предмета в зеркале

Рассмотрим, как располагался источник света и его мнимое изображение относительно зеркала. По рисунку 139 можно доказать, пользуясь признаками равенства треугольников, что $S_1O = OS$. Это значит, что изображение предмета находится на таком же расстоянии за зеркалом, на каком предмет расположен перед зеркалом.

Сделанный вывод подтверждает и другой опыт. Укрепим на подставке кусок плоского стекла в вертикальном положении. Поставив перед стеклом зажжённую свечу (рис. 140), мы увидим в стекле, как в зеркале, изображение свечи. Возьмём теперь вторую такую же, но незажжённую свечу и расположим её по другую сторону стекла. Передвигая вторую свечу, найдём такое положение, при котором вторая свеча будет казаться тоже зажжённой. Это значит, что незажжённая свеча находится на том же месте, где наблюдается изображение зажжённой свечи. Измерив расстояние от свечи до стекла и от её изображения до стекла, убедимся, что эти расстояния одинаковы.

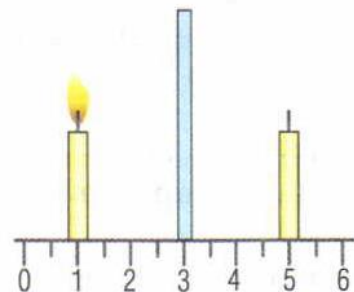
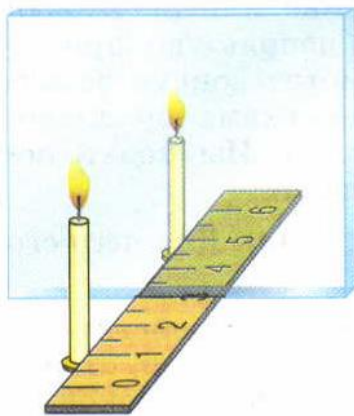


Рис. 140. Получение мнимого изображения

Таким образом, *мнимое изображение предмета в плоском зеркале находится на таком же расстоянии от зеркала, на каком находится сам предмет.*

Опыт также показывает, что высота изображения свечи равна высоте самой свечи. Это значит, что *размеры изображения предмета в плоском зеркале равны размерам предмета.*

Предмет и его изображение в плоском зеркале представляют собой не тождественные, а симметричные фигуры.



Рис. 141. Зеркальное изображение руки

Например, зеркальное изображение правой руки представляет собой как будто бы левую руку (рис. 141).

Плоским зеркалом широко пользуются и в быту, и в технике при создании различных устройств и приборов.

? Вопросы

1. Пользуясь рисунком 139, объясните, как строится изображение точки в зеркале.
2. Почему изображение точки в плоском зеркале называется мнимым?
3. Пользуясь рисунком 140, расскажите содержание опыта, поясняющего особенности изображения предмета в плоском зеркале.
4. Какие особенности имеет изображение предмета в плоском зеркале?



УПРАЖНЕНИЕ 46



Рис. 142

1. Используя рисунок 139, докажите, что изображение точки расположено за зеркалом на таком же расстоянии, на каком точка находится перед зеркалом.
2. Для наблюдения за поверхностью моря с подводной лодки, идущей на небольшой глубине, или для наблюдения за местностью из бункера используют прибор *перископ* (от греч. *перескопо* — смотрю вокруг, осматриваю). На рисунке 142 изображена схема зеркального перископа. Объясните его действие. Изготовьте перископ и выполните с ним наблюдения.

3. Объясните действия прибора (рис. 143). Для чего его можно использовать?

4. На заднем колесе велосипеда имеется устройство, отражающее падающий на него свет (например, от фар идущего сзади автомобиля), его называют *угловым отражателем*. Простейший отражатель, применяемый для этой цели, может быть изготовлен из двух плоских зеркал, расположенных под углом 90° друг к другу.

Докажите, что падающие на такие зеркала лучи отражаются в направлении, противоположном направлению их падения.

В промышленных угловых отражателях используют три плоских зеркала, расположенных под углами 90° друг к другу.

Начертите схему такого отражателя.

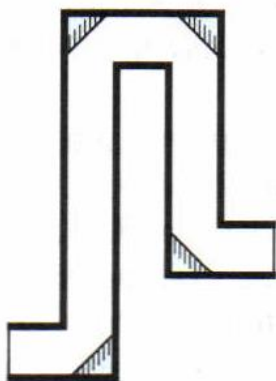


Рис. 143

Как Архимед поджёг римский флот

Существует легенда о том, что Архимед с помощью зеркал сжёг римские корабли во время войны в 212 г. до н. э., когда греческий город Сиракузы подвергся осаде римлян. До вражеских кораблей было очень далеко, около 150 м, и обстреливать их из катапульт, сконструированных Архимедом, не представлялось возможным. Архимед предложил отполировать до блеска щиты и сфокусировать лучи солнца на римских триерах. Греческие воины выполнили указания Архимеда, и вражеские корабли загорелись.

Другая легенда гласит, что Архимеду поджечь вражеские корабли помогли женщины Сиракуз. По его указу они поднялись на крепостную стену и направили солнечные лучи с помощью отполированной до блеска медной посуды на корабли римлян и подожгли их. Противник вынужден был отступить.

Ещё по одной версии Архимед вместе с древнегреческими учёными соорудил машину, состоящую из огромного бронзового многоугольного зеркала, набранного из небольших четырёхугольных зеркал. Каждое зеркало было закреплено на шарнирах, благодаря чему можно было подбирать углы поворота так, чтобы отражённые солнечные лучи фокусировались в одной точке. Но эту легенду, как и все предыдущие, учёные опровергли.



Старинная гравюра «Архимед, направляющий лучи на корабли римлян»

Некоторым учёным удалось повторить опыты, описанные в легендах об Архимеде. У других все попытки поджечь дерево на расстояние более 50 м успехом не увенчались.

А вот итальянские учёные в XX в. утверждали, что зеркала могли использоваться, но только для того, чтобы ослепить противника. Как только римские воины были ослеплены, греки запускали катапульты из смеси серы, смолы и селитры с крепостных стен по вражеским кораблям, и они загорались. Учёные полагают, что Архимед разработал метательный аппарат, в котором тетива спускалась в момент, когда ось стрелы совмещалась с «солнечным зайчиком». Скорее всего, когда вражеский флот подходил на расстояние порядка 50 м, зеркала расчехлялись и в корабли летели стрелы, наводимые «солнечными зайчиками».

Легенда о том, что Архимед с помощью зеркал поджёг римский флот, так и остаётся легендой, а попытки доказать или опровергнуть осаду Сиракуз продолжаются и поныне.