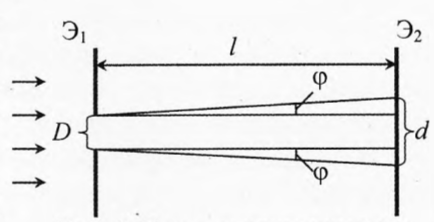
**Содержание.**

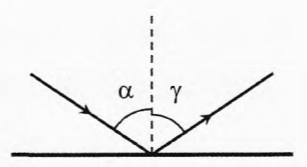
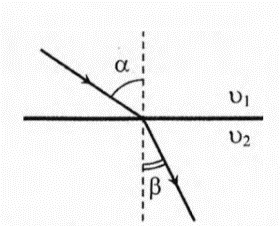
Границы применимости.

Законы отражения и преломления.

[Сферические зеркала](#Опт_сферич_зеркала).

**Границы применимости.**



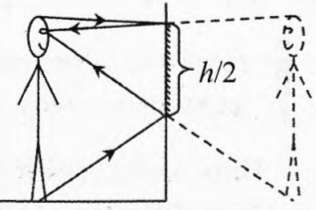
**Законы отражения и преломления.**

Оптическая длина пути в среде:

**Задача (принцип Ферма)**. Из одной точки в другую свет распространяется по линии с наименьшей оптической длиной пути. Доказать.

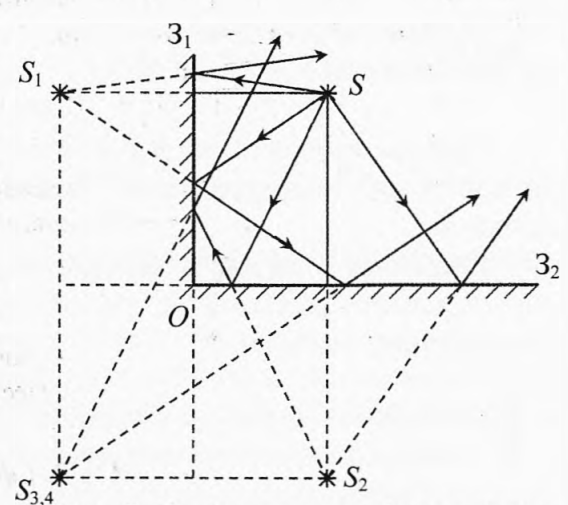
Решение.

**Задача (Дельцов)**. Какого размера и как нужно повесить плоское зеркало на вертикальной стене, чтобы человек мог видеть себя целиком? Зависит ли размер этого зеркала от расстояния от человека до зеркала?

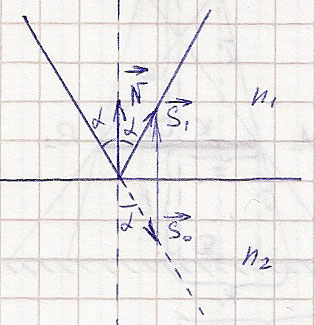
**Решение**.

**Задача (Дельцов)**. Поместить свечу между двумя взаимно перпендикулярными зеркалами. Сколько изображений свечи и где будет видно?

**Решение**.



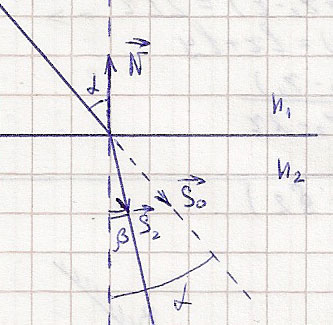
**Задача\***. Написать закон отражения и преломления в векторной форме.



**Решение**. Из рисунка видно, что

Итак, закон отражения выглядит так:

Закон преломления в скалярном виде:



Заметим, что

Векторы и имеют одинаковое направление, поэтому

Вспомним известное правило

Умножим предыдущее равенство слева на вектор .

Но

Или

Тогда, окончательно

**Задача\***. Доказать, что луч света, отраженный от трех взаимно перпендикулярных зеркал, меняет свое направление на обратное.

**Решение**. Воспользуемся результатом предыдущей задачи.

После первого отражения:

После второго отражения:

После третьего отражения:

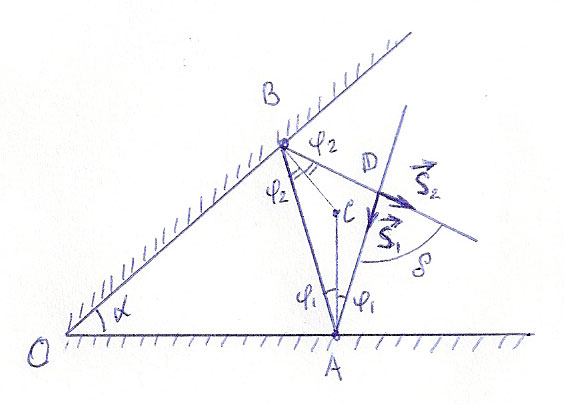
Рассмотрим систему, ортами которой являются векторы нормали. В такой системе разложение вектора можно представить в виде

Иными словами, мы получили, что

что и доказывает утверждение.

**Задача** [Сивухин]. Два плоских зеркала наклонены друг к другу, образуя двугранный угол . Падающий луч, лежащий в плоскости, перпендикулярной ребру двугранного угла, отражается сначала от одного, а затем от другого зеркала. Показать, что в результате этих отражений луч отклоняется на угол , величина которого не зависит от направления падающего луча света. Вычислить угол .

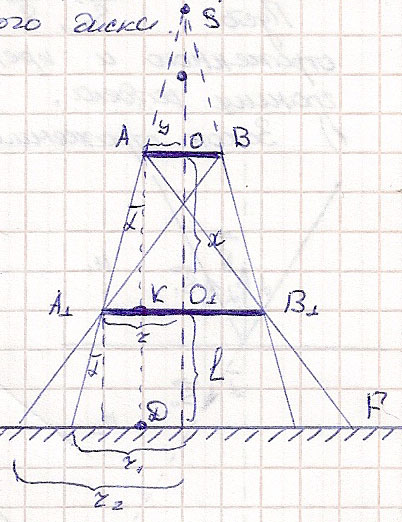
**Решение**. Найдем угол . Из четырехугольника :



Из треугольника :

Сравнивая два значения, находим

**Задача**. Источник света имеет форму диска (см. рис). Свет попадает на диск , отстоящий от поверхности стола на расстоянии . Определить размер источника света и расстояние от него до освещаемого диска, если радиус тени , а радиус полутени .



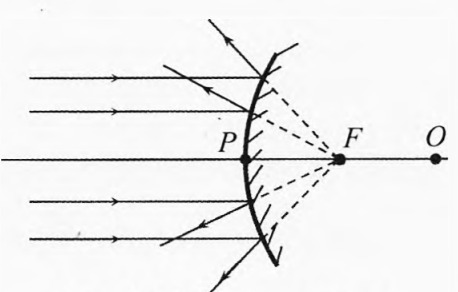
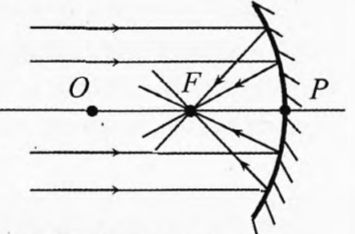
**Решение**. Пусть - искомое расстояние до диска.

Из подобия треугольников и

Получили два уравнения для двух неизвестных.

**Сферические зеркала**.





Центр сферы, из которой вырезано зеркало, называется оптическим центром (точка О).

Полюс зеркала - вершина сферического сегмента (точка P).

Фокус зеркала - точка, в которой пересекутся после отражения в зеркале параксиальные лучи, параллельные выбранной оптической.

Расстояние от полюса зеркала до его фокуса называется фокусным расстоянием F.

Оптическая сила — скалярная величина, характеризующая способность зеркала сжимать пучок лучей. Оптическая сила зеркала равна величине, обратной фокусному расстоянию: