

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА

Свет - волна

Основные понятия

Луч, световой пучок,
отражение, преломление,
линза, фокус, оптическая
сила, точечный источник
света

Законы

Прямолинейное
распространение,
закон отражения,
закон преломления

Следствия

Объяснение явлений
природы: тень,
затмение, зрение

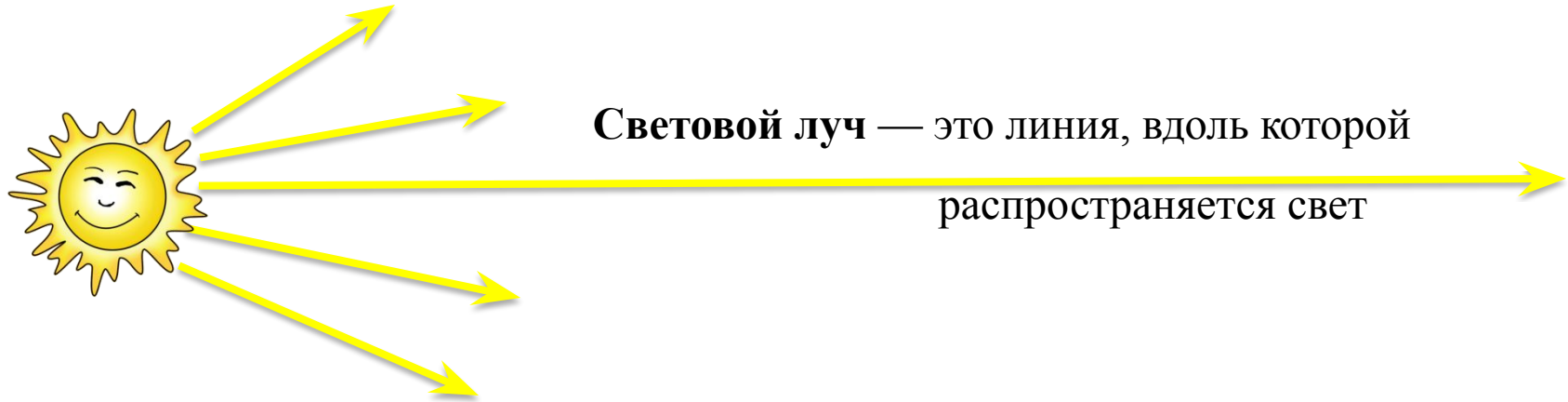
Оптические системы:
очки, микроскоп,
перископ

Принцип Гюйгенса

Отражение волн



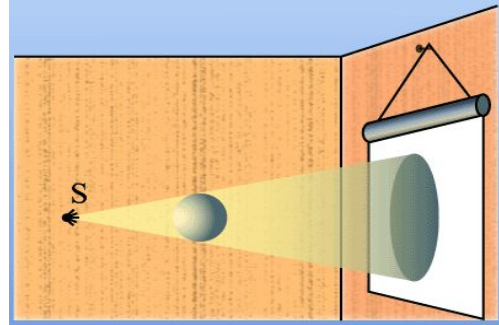
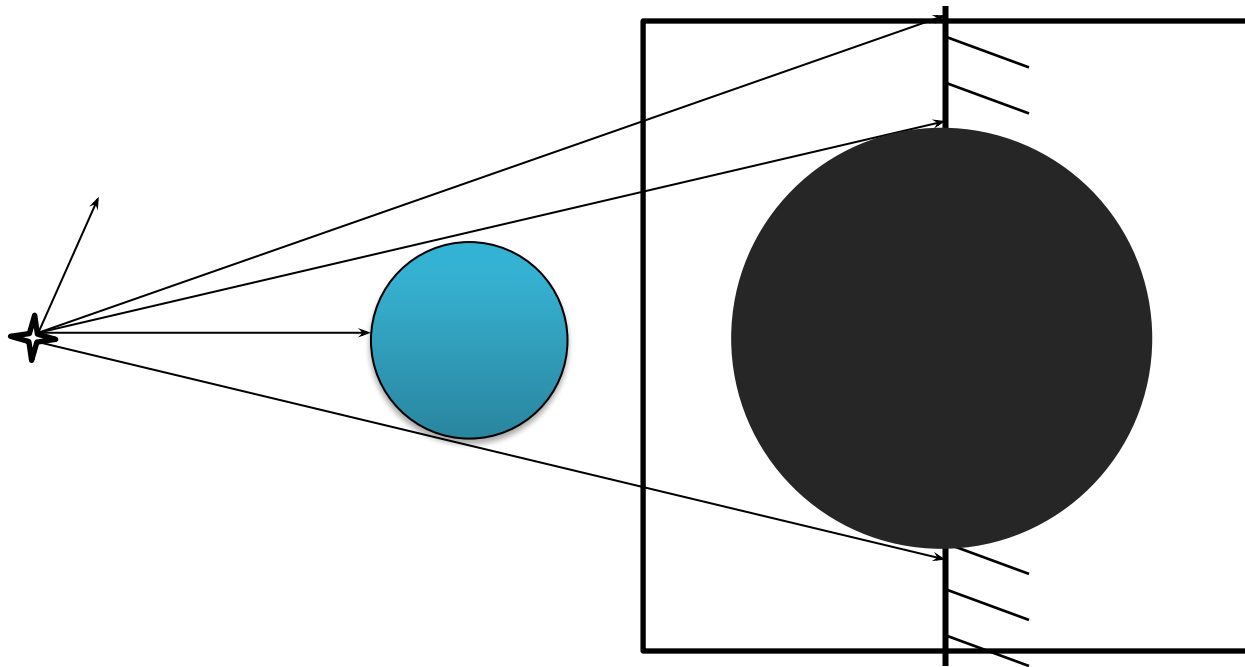
Свет — электромагнитная волна, определенного оптического диапазона



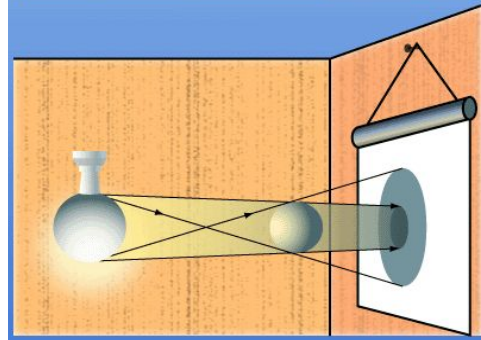
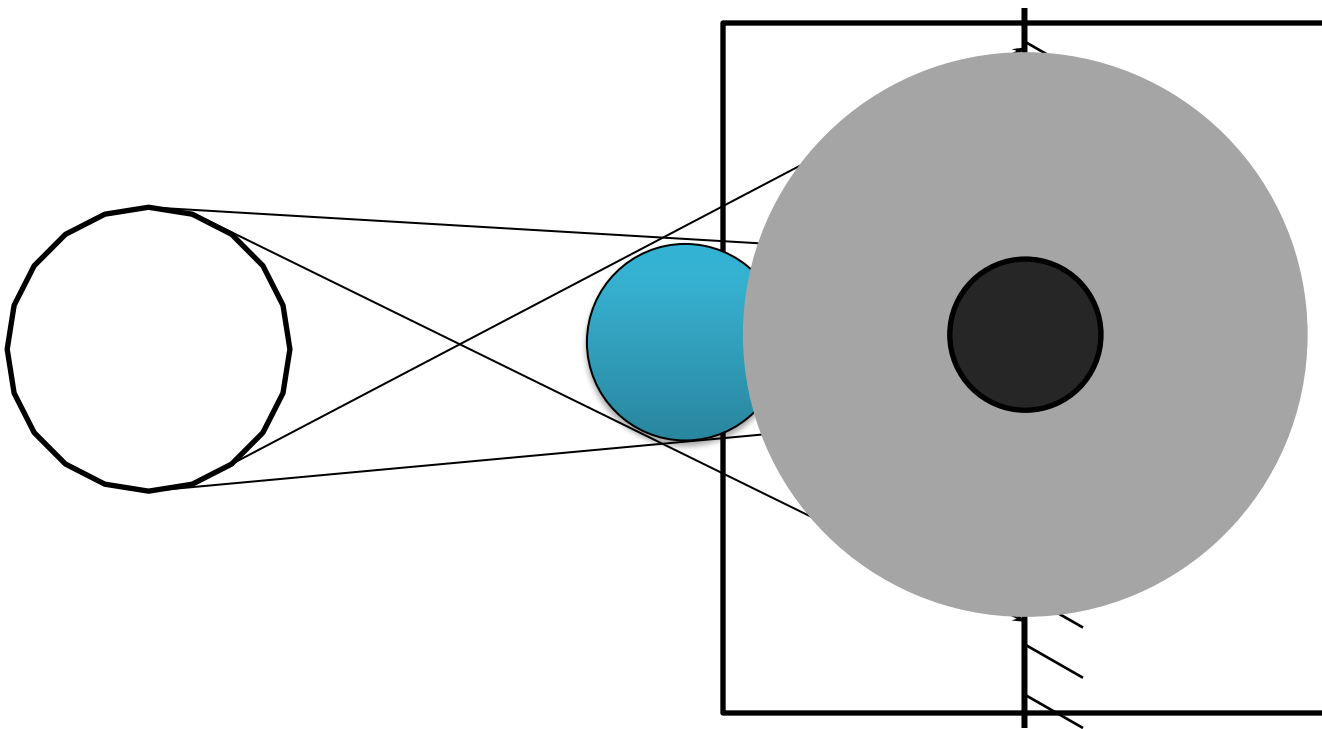
Свет в прозрачной однородной среде распространяется прямолинейно

Следствием проявления закона прямолинейного распространения света является образование тени и полутени

1. Тень от точечного источника света



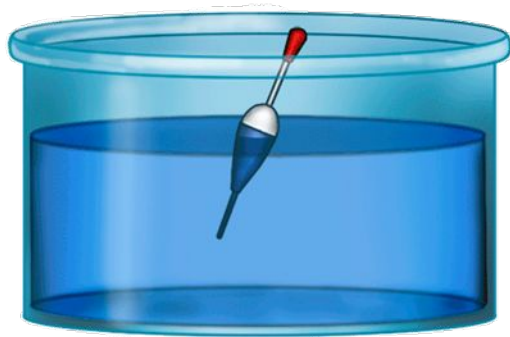
2. Тень и полутень от протяженного источника света



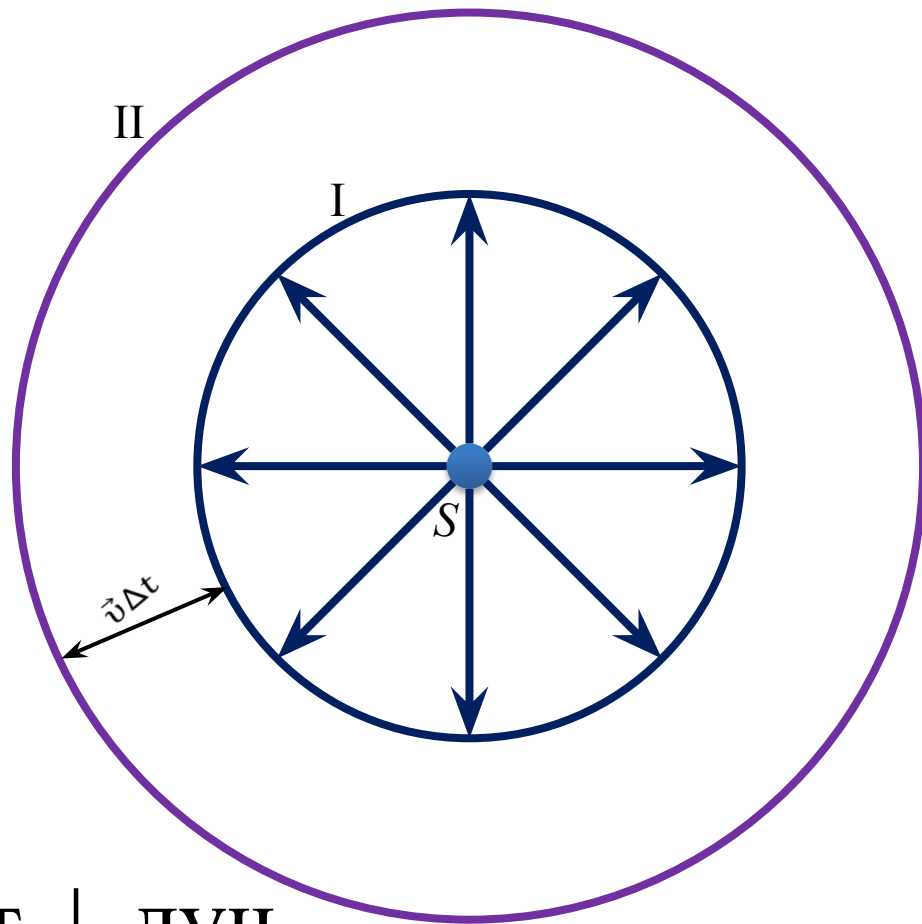
Солнечные и лунные затмения



Процесс распространения волн на поверхности воды



Передний **фронт** – совокупность точек, до которых одновременно дошел процесс распространения волн.



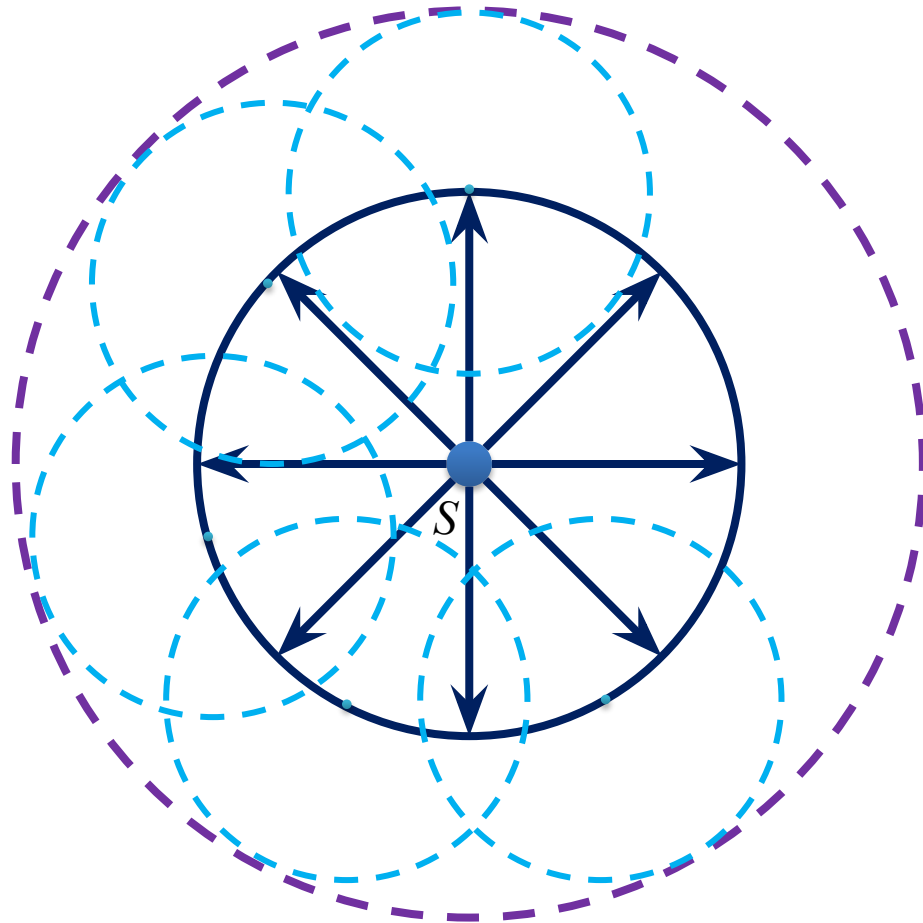
фронт $\perp$ луч



Христиан Гюйгенс

Принцип Гюйгенса:

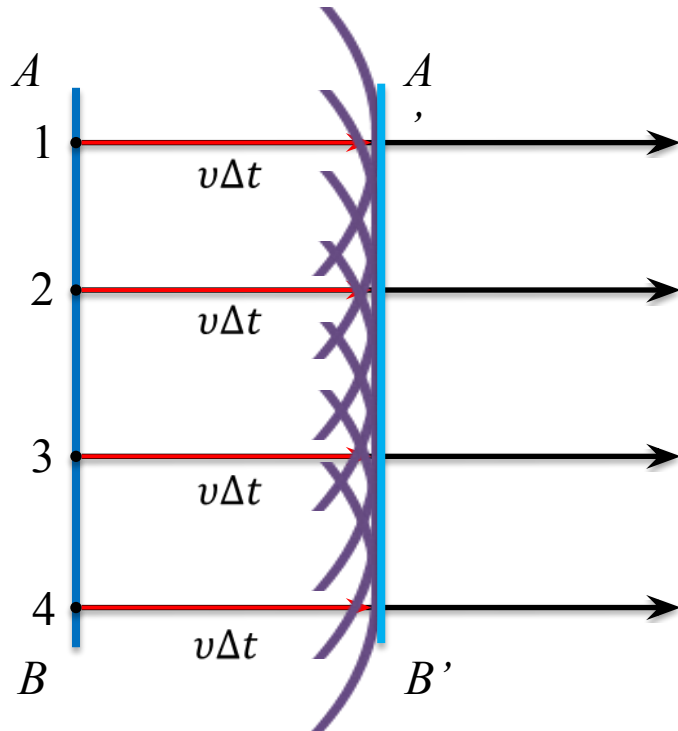
каждая точка среды, которой достиг фронт волны в момент времени t , становится источником вторичных сферических волн. Новое положение волнового фронта через промежуток времени Δt определяется огибающей вторичных волн в момент времени $(t + \Delta t)$.



Принцип Гюйгенса:

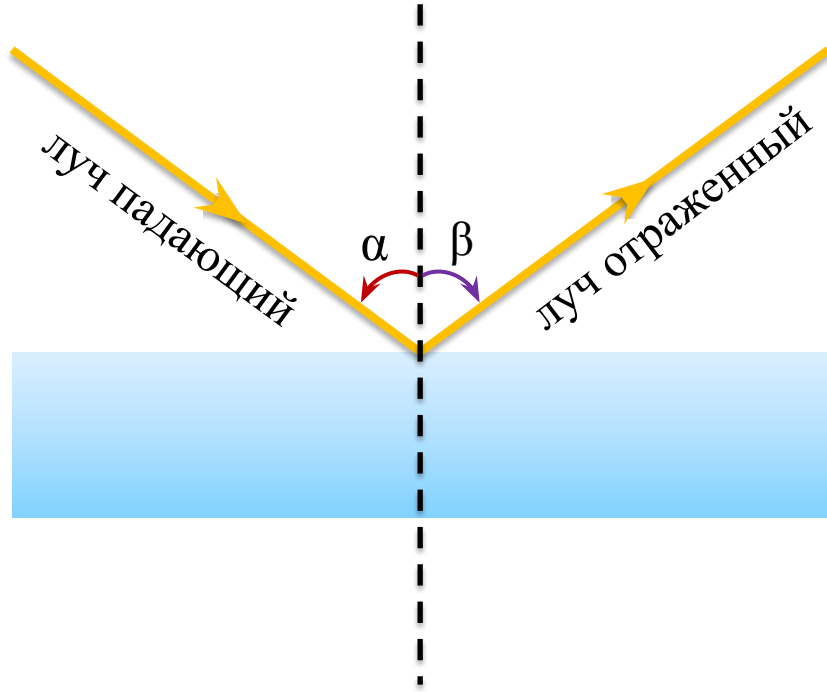
каждая точка среды, которой достиг фронт волны в момент времени t , становится источником вторичных волн. Новое положение волнового фронта через промежуток времени Δt определяется огибающей вторичных волн в момент времени $(t + \Delta t)$.

Прямолинейное распространение волн в однородной среде



Принцип Гюйгенса:

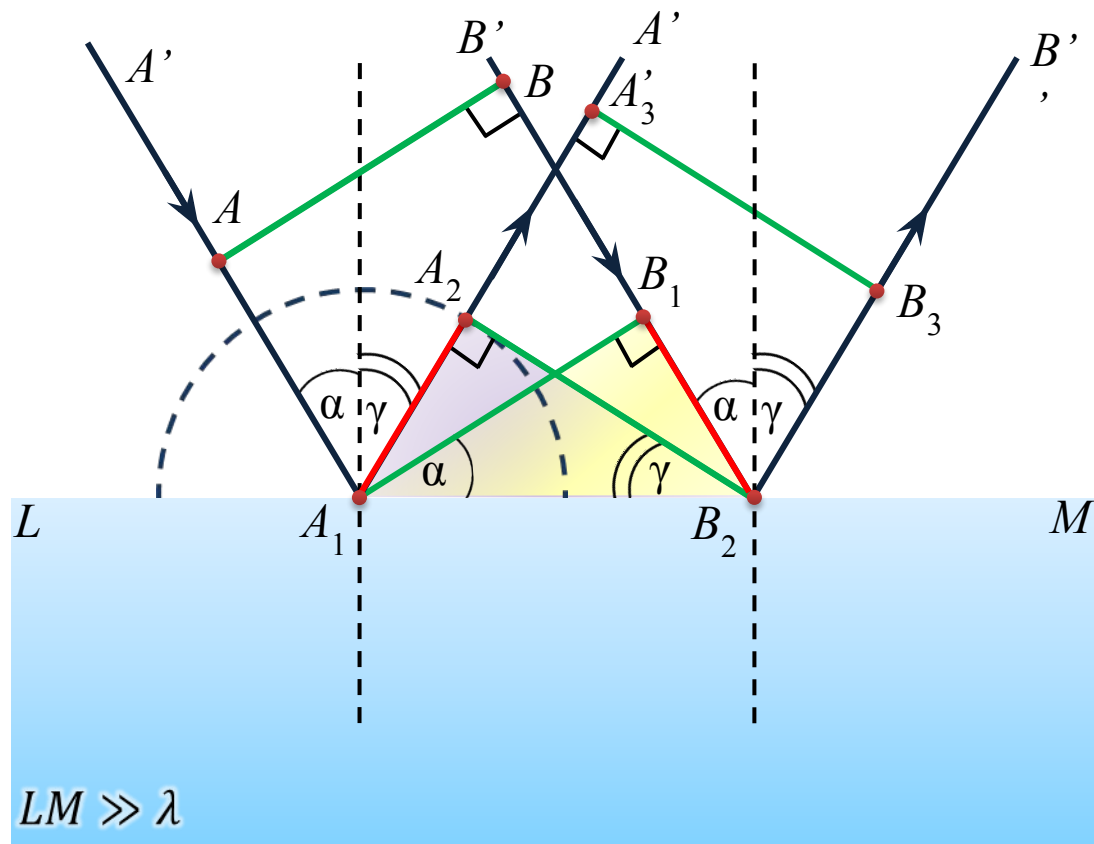
каждая точка среды, которой достиг фронт волны в момент времени t , становится источником вторичных сферических волн. Новое положение волнового фронта через промежуток времени Δt определяется огибающей вторичных волн в момент времени $(t + \Delta t)$.



Отражение — это изменение направления волнового фронта на границе двух сред с разными свойствами, в котором волновой фронт возвращается в среду, из которой он пришёл

Угол падения α — это угол между падающим лучом и перпендикуляром, восстановленным к отражающей поверхности в точке падения луча

Угол отражения β — это угол между отраженным лучом и тем же самым перпендикуляром



Из него следует:

волны до отражения.

$$\Delta A_1 A_2 B_2 = \Delta A_1 B_1 B_2$$

v — скорость распространения

вторичных волн. Угол падения $\angle A_2 B_2 A_1 = \alpha$

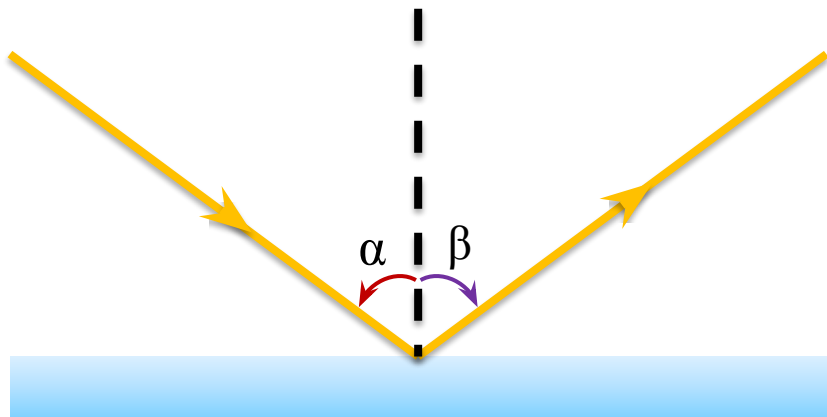
$\angle B_2 A_1 B_1 = \gamma$ — угол отражения.

$$\Delta t = \frac{A_1 A_2}{v} = \gamma$$

$$B_1 B_2 = A_1 A_2.$$

$A_3 B_3$ — фронт плоской волны после отражения.

Закон отражения света



Законы отражения света

1. Лучи падающий, отраженный и перпендикуляр, восстановленный к границе раздела двух сред в точке падения луча, лежат в одной плоскости
2. Угол отражения равен углу падения

$$\alpha = \beta$$



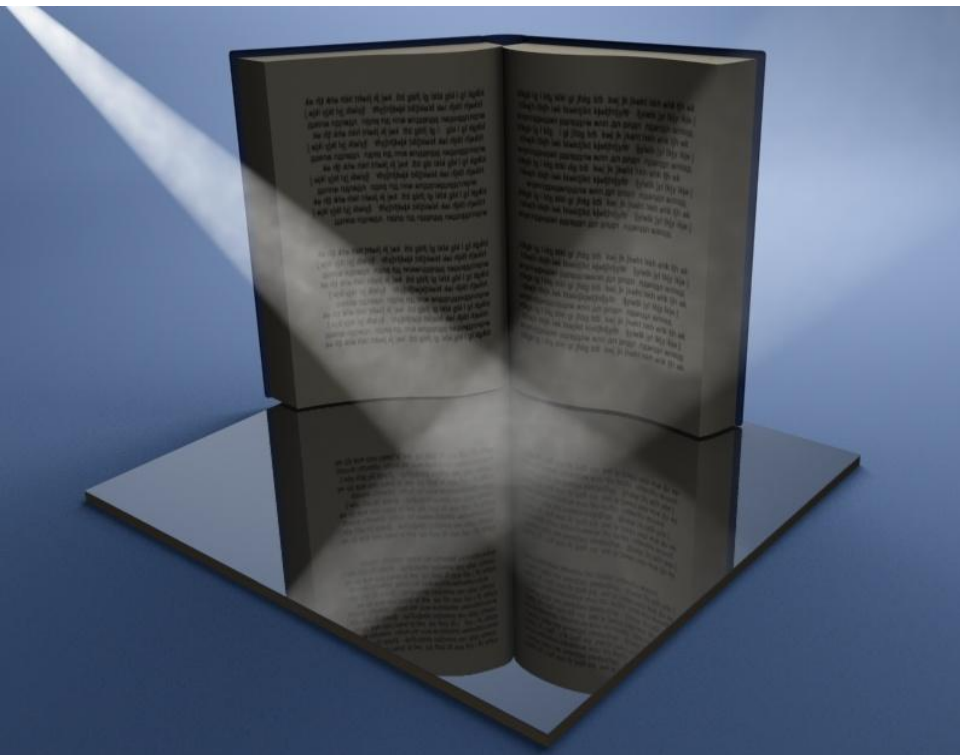
Закон обратимости световых лучей:

Падающий и отраженный лучи обратимы

Зеркальное отражение — такое отражение, при котором падающий на плоскую поверхность параллельный пучок лучей после отражения остается параллельным

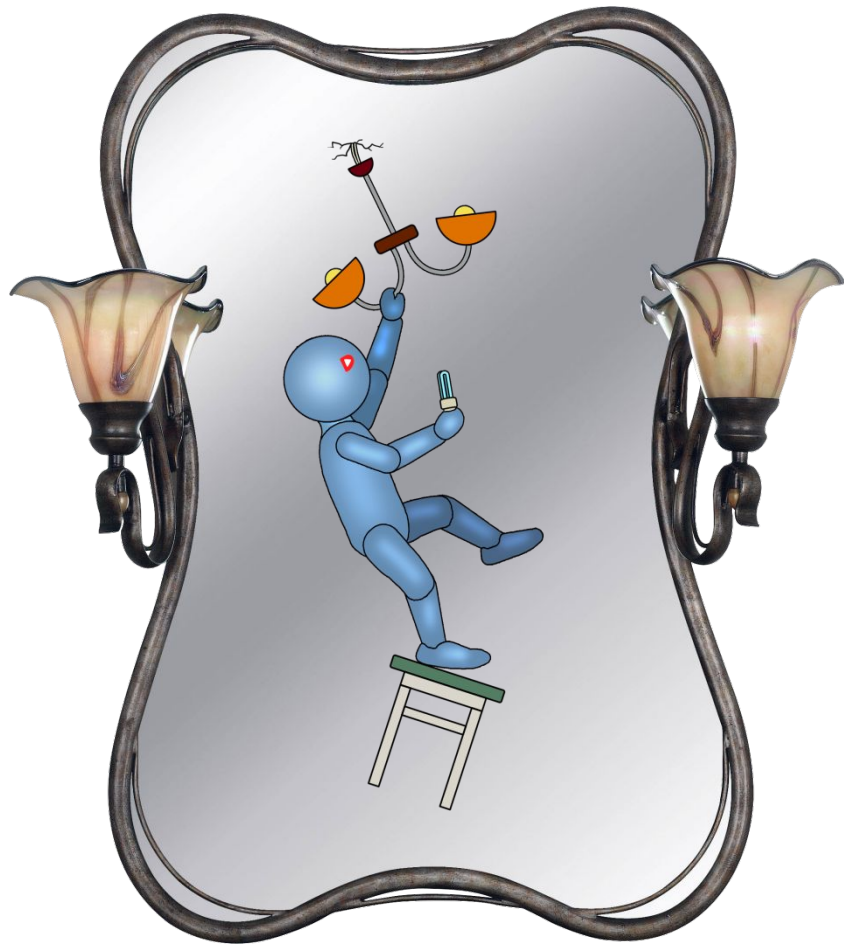
Диффузное отражение — отражение, при котором шероховатая поверхность отражает падающий на нее параллельный пучок света по всевозможным направлениям

Зеркальное отражение

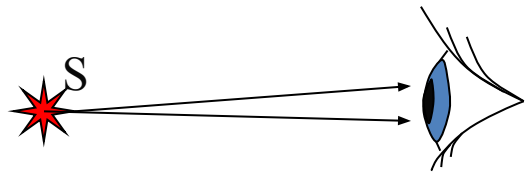


Диффузное отражение



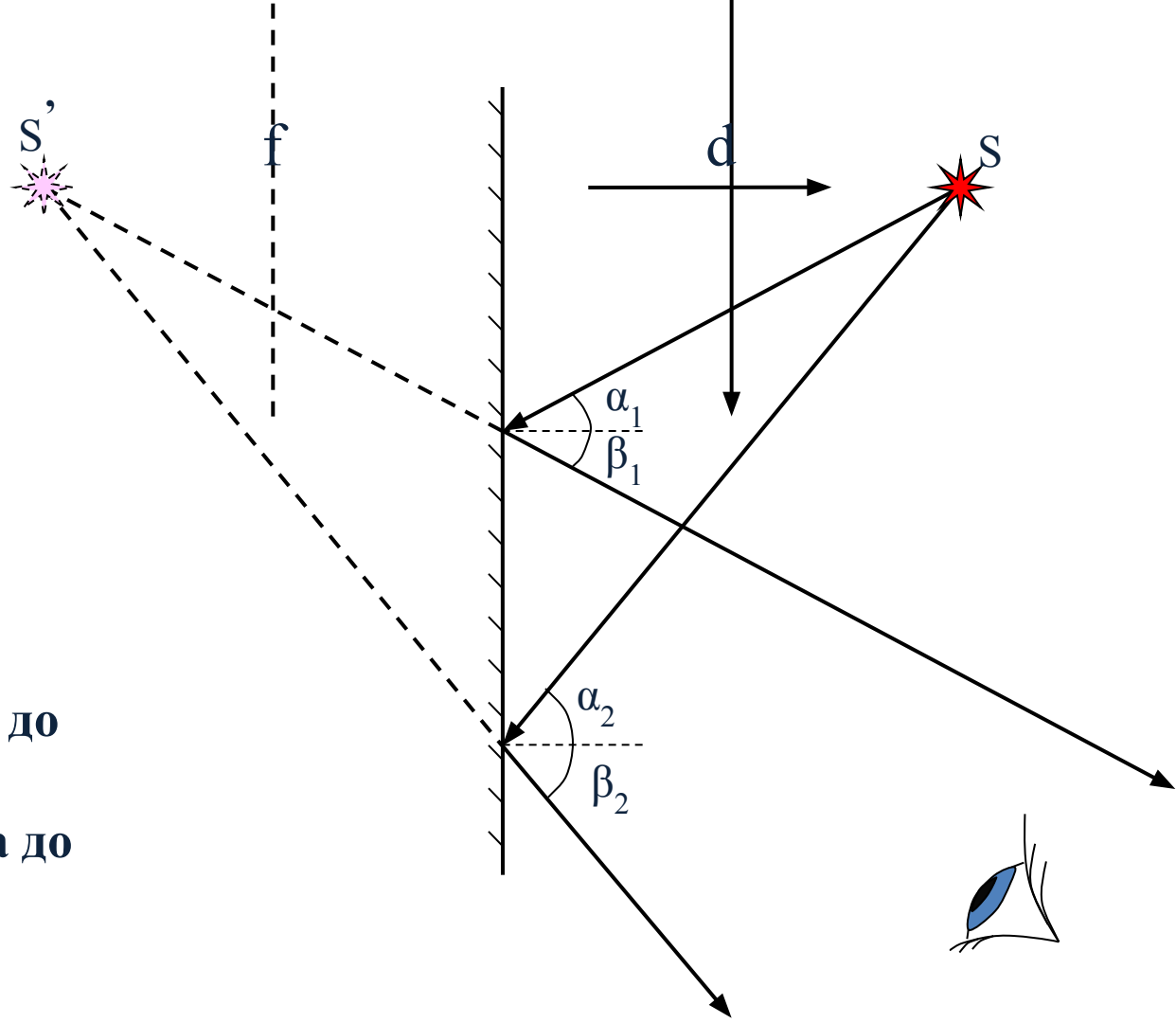


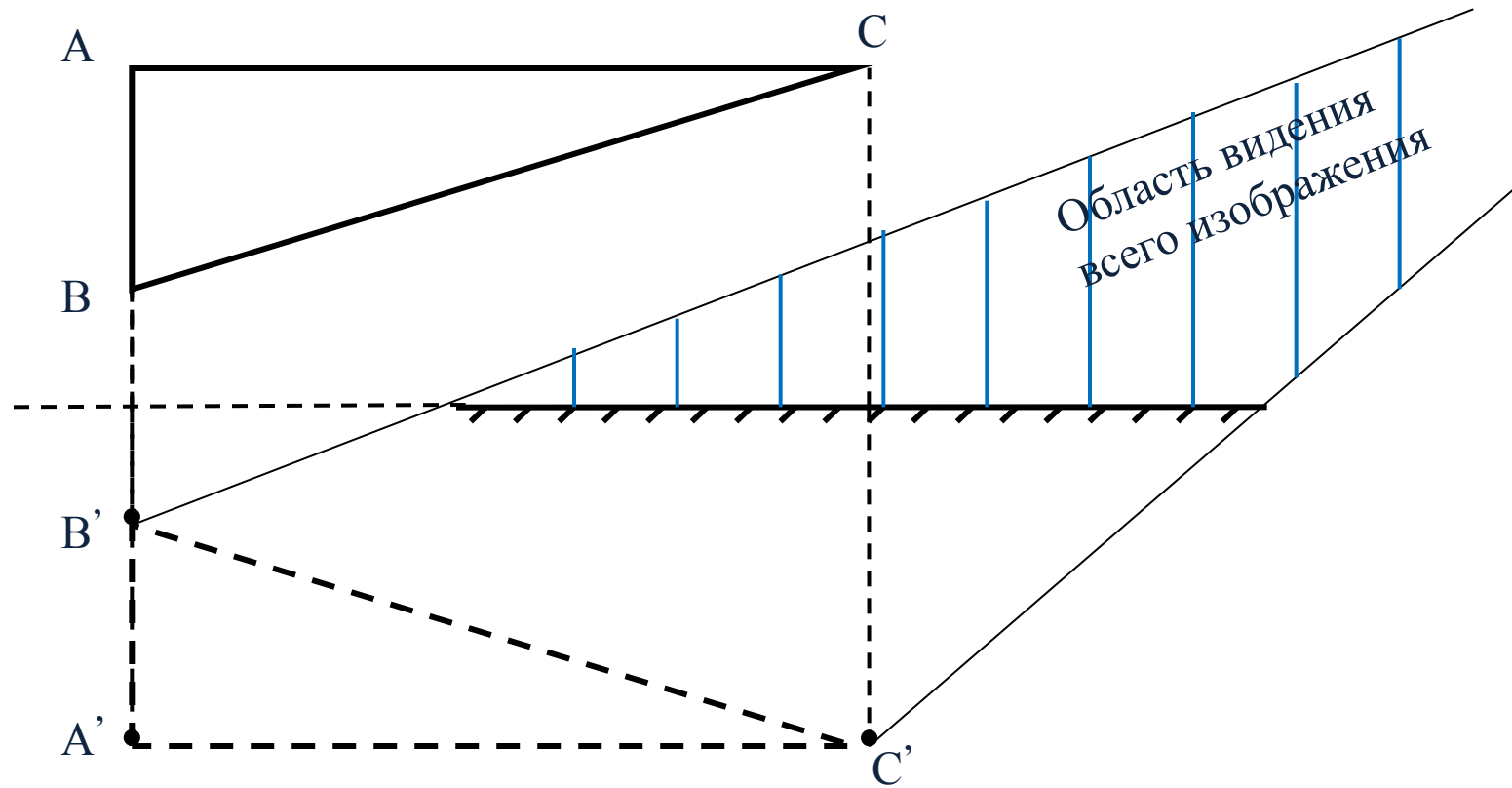
Плоское зеркало — это плоская поверхность, зеркально отражающая свет



Изображение:

1. Мнимое
2. Прямое
3. Равное по размеру предмету
4. Симметричное
5. Расстояние от зеркала до предмета равно расстоянию от зеркала до изображения $d=f$

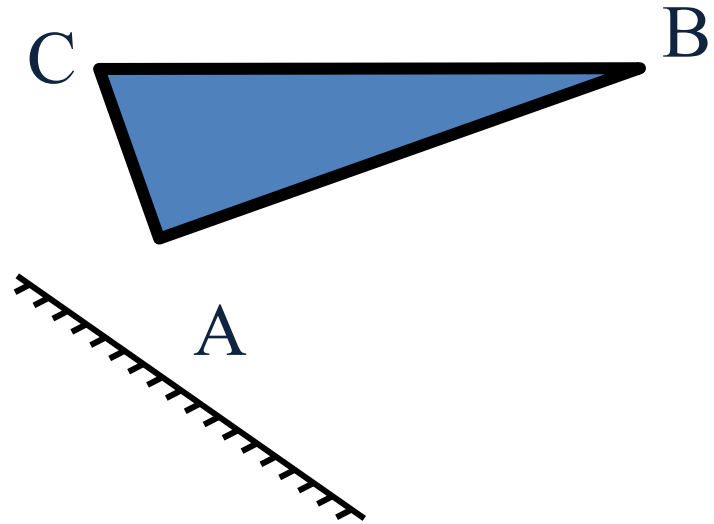


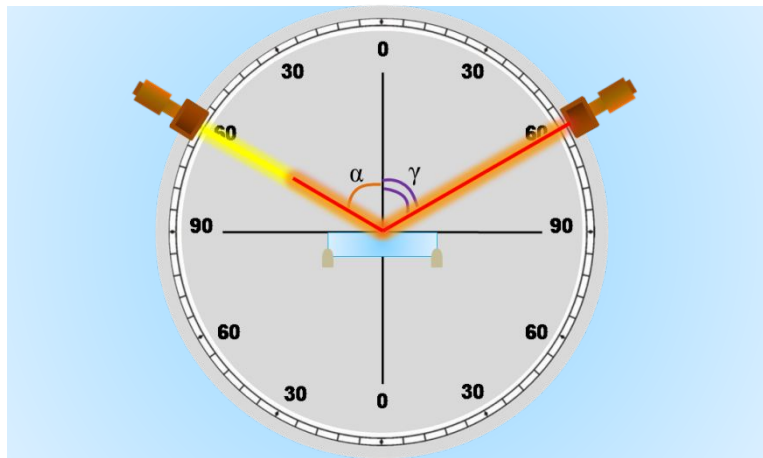
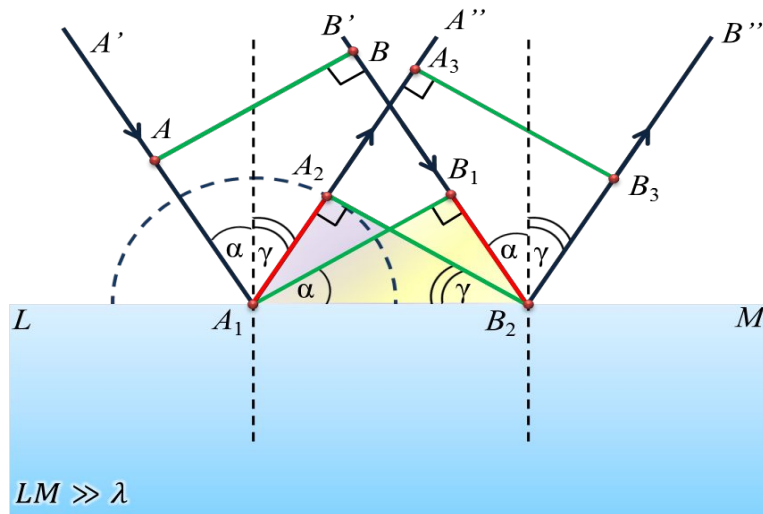


Задача. Человек смотрится в зеркало, висящее на стене с небольшим наклоном. Постройте изображение человека в зеркале. Какую часть своего тела будет видеть человек? При построении можно изобразить человека отрезком AB , расположив его глаза в точке C .

- 1. Человек приближается к зеркалу со скоростью $0,5$ м/с. С какой скоростью он приближается к своему изображению?**
- 2. Существует ли в зеркале ваше изображение, если вы сами не видите себя в зеркале? Если да, то как можно в этом убедиться?**
- 3. На столе лежит зеркало . Как изменится изображение люстры в этом зеркале, если закрыть половину зеркала? Как изменится область, из которой можно увидеть изображение люстры?**

4. Три точки, расположенные на одной прямой, отражаются в плоском зеркале. Будут ли изображения этих точек расположены на одной прямой?
5. Постройте изображение треугольника ABC в плоском зеркале. Определите графически область видения изображения.





Главные выводы

Принцип Гюйгенса: каждая точка среды, которой достиг фронт волны в момент времени t , становится источником вторичных сферических волн

Законы отражения света

1. Лучи падающий, отраженный и перпендикуляр, восставленный к границе раздела двух сред в точке падения луча, лежат в одной плоскости
2. Угол отражения равен углу падения

$$\alpha = \beta$$

На дом:
§ 53-54,
Задачи 1-5 (стр. 213)

