

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

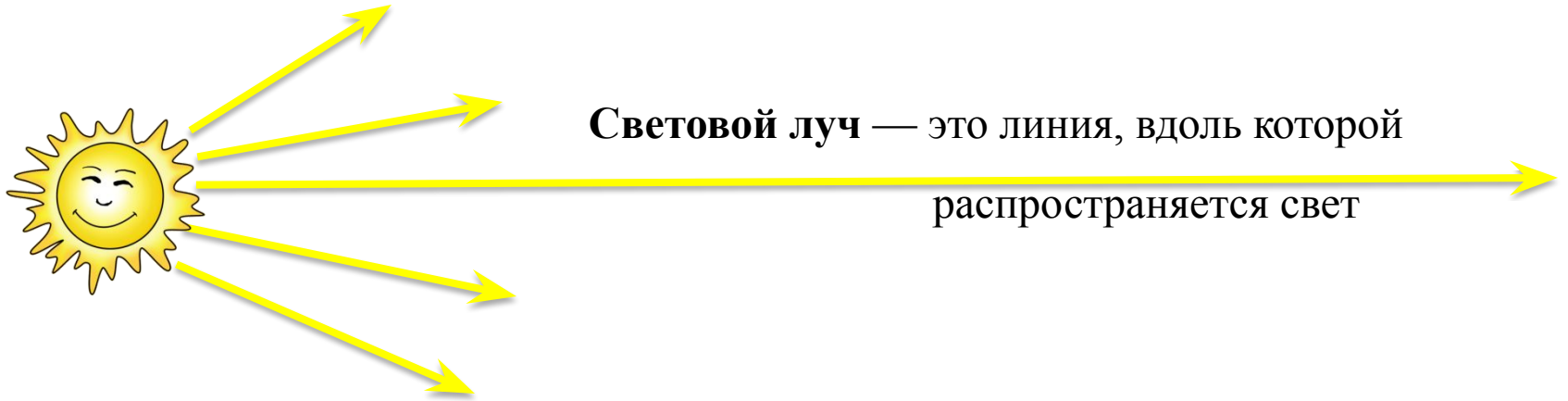
Оптические системы: очки, микроскоп, перископ

Принцип Гюйгенса

Отражение волн



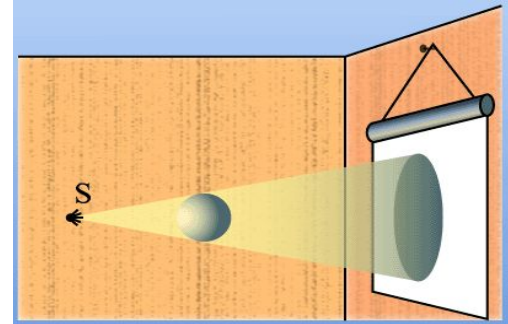
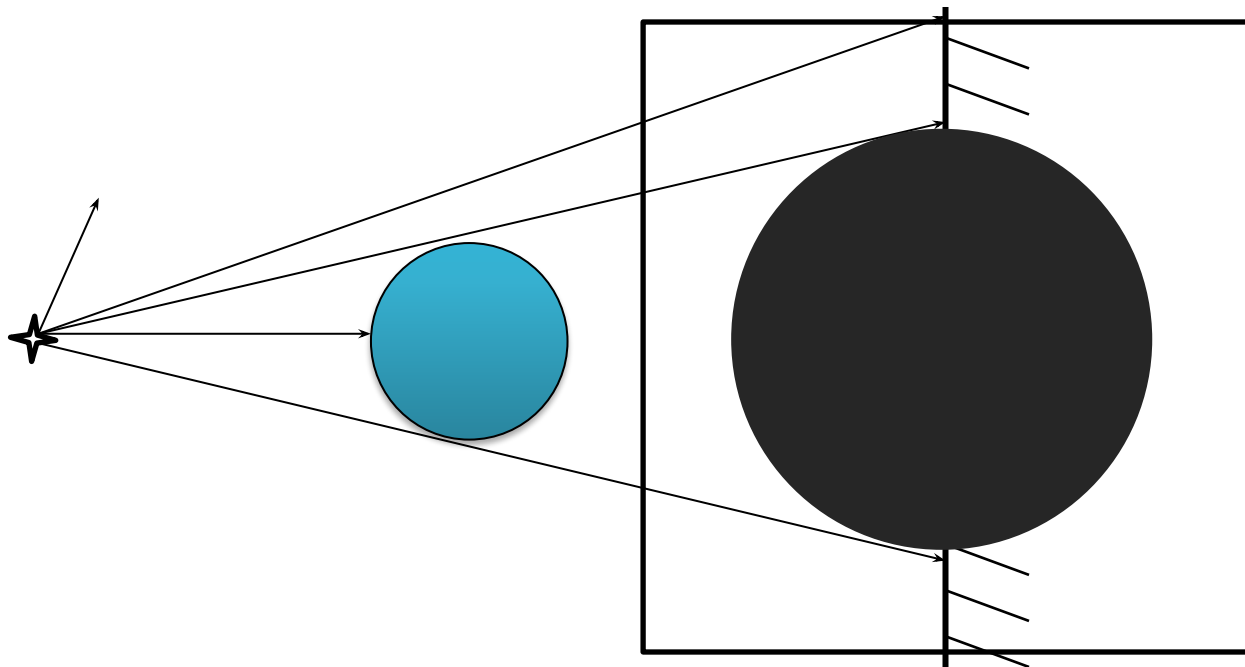
Свет — электромагнитная волна, определенного оптического диапазона



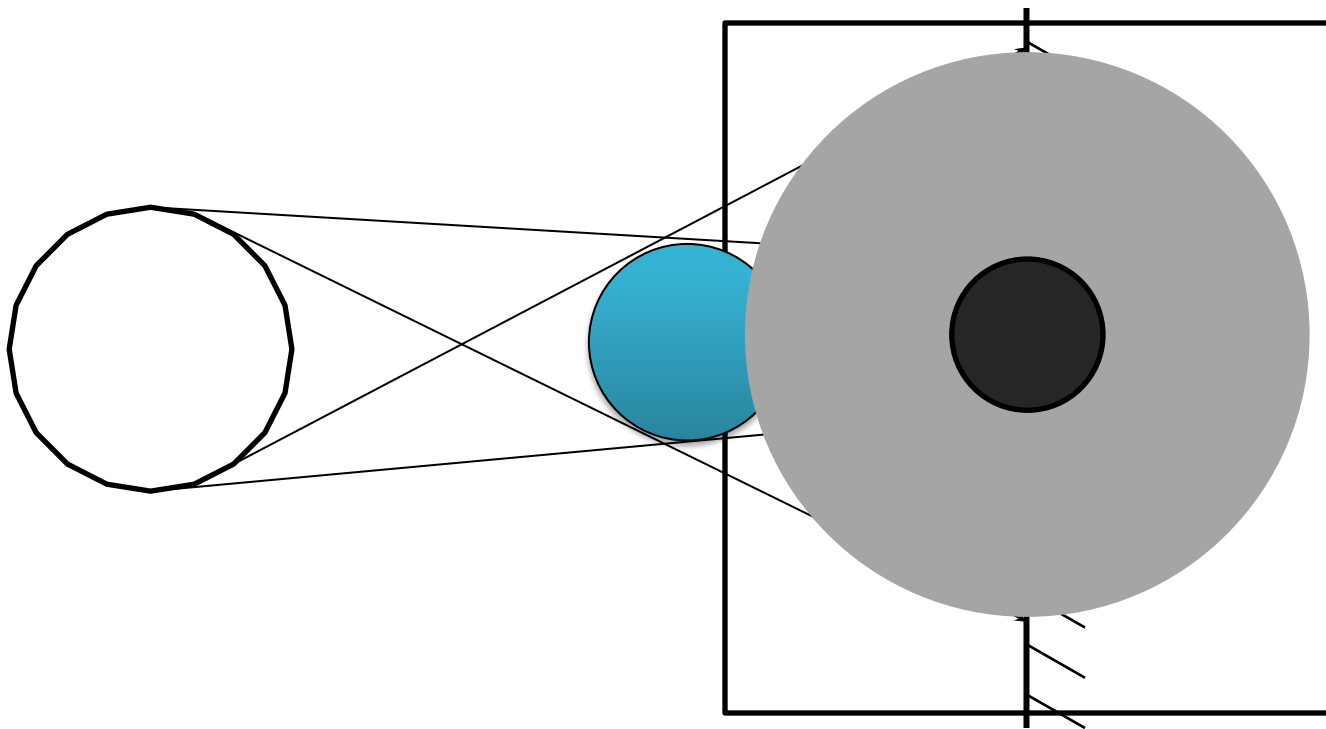
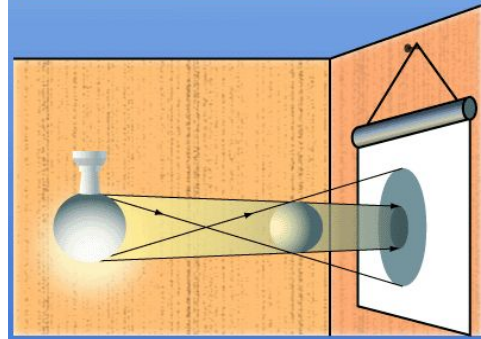
Свет в прозрачной однородной среде распространяется прямолинейно

Следствием проявления закона прямолинейного распространения света является образование тени и полутени

1. Тень от точечного источника света



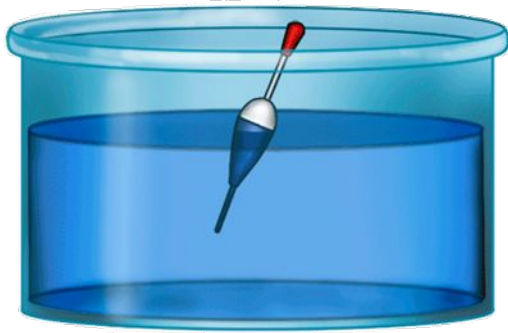
2. Тень и полутень от протяженного источника света



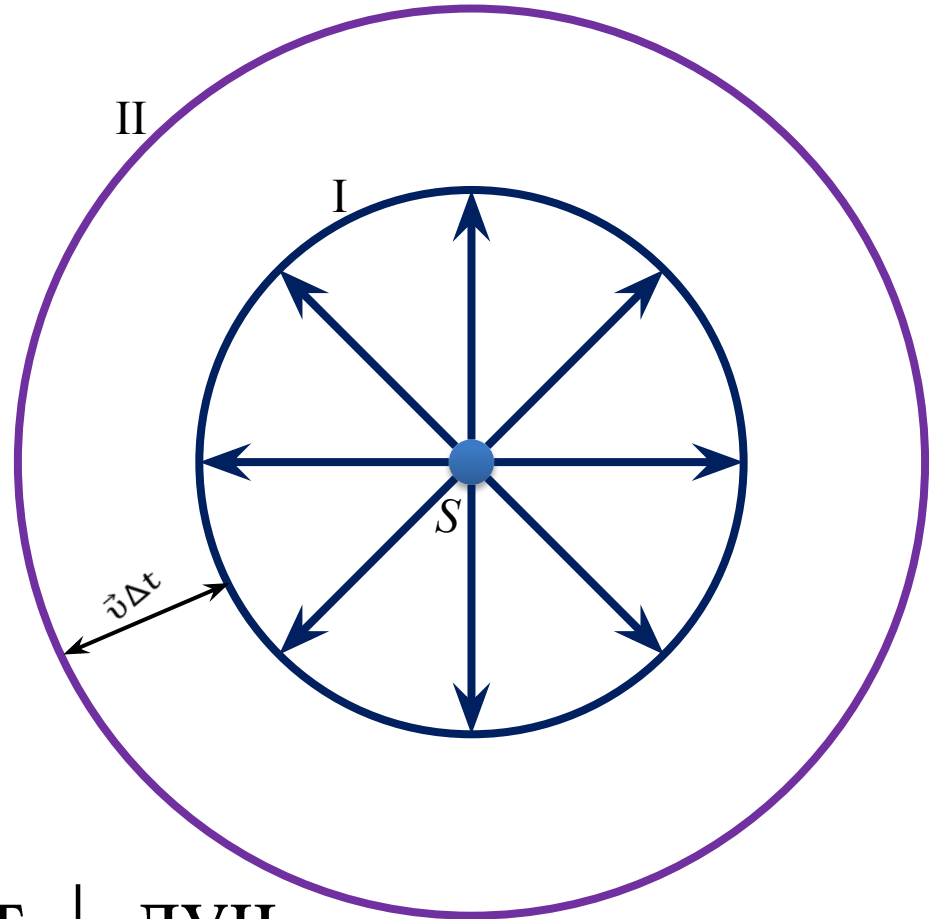
Солнечные и лунные затмения



Процесс распространения волн на поверхности воды



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



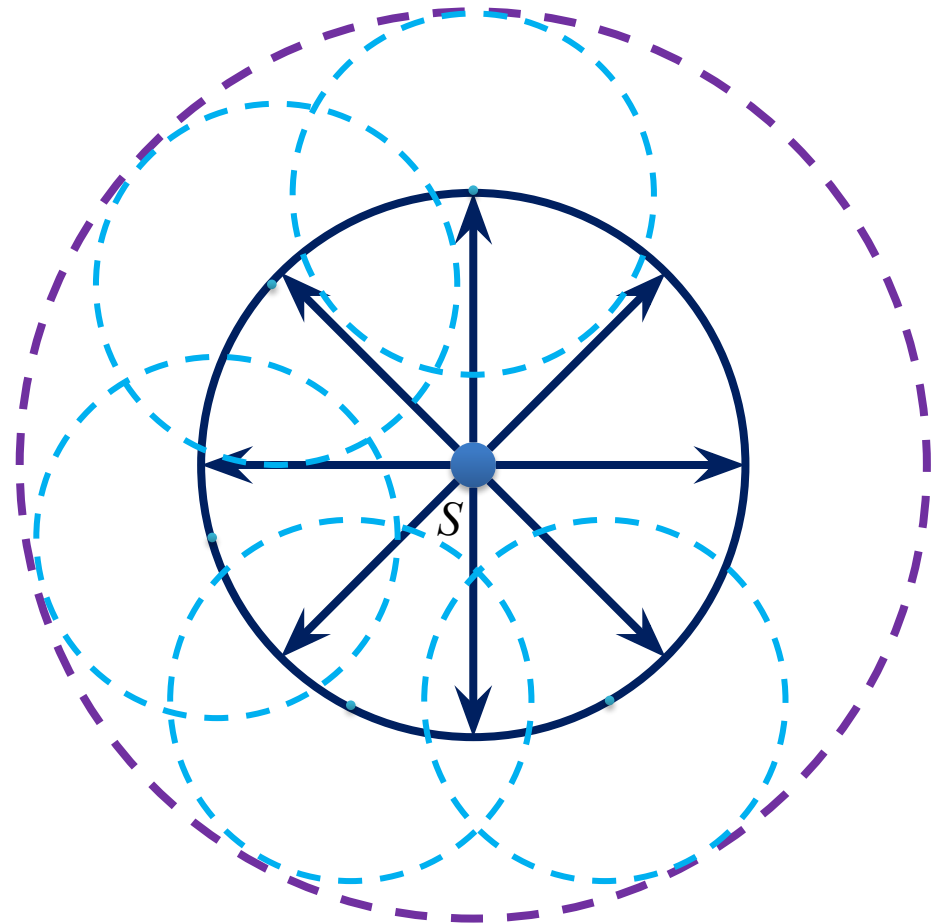
фронт \perp луч



Христиан Гюйгенс

Принцип Гюйгенса:

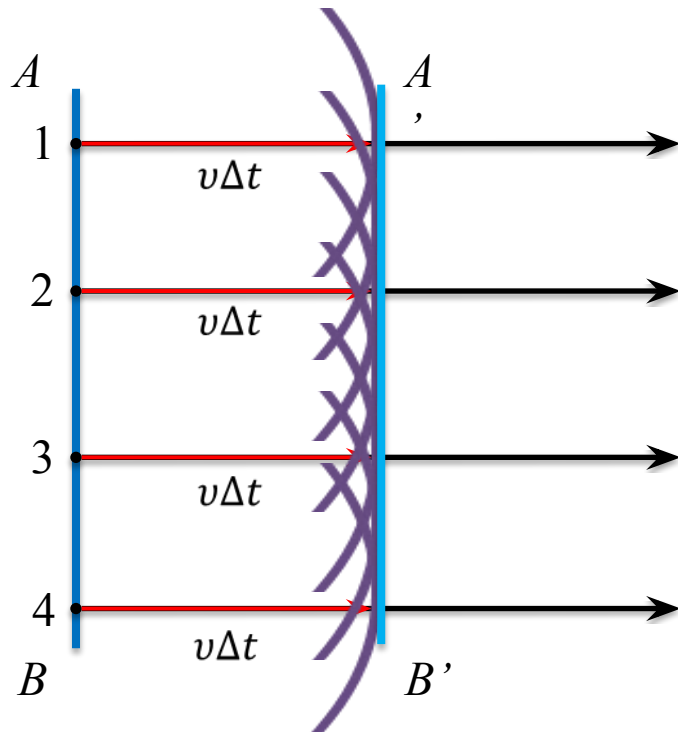
каждая точка среды, которой достиг фронт волны в момент времени t , становится источником вторичных сферических волн. Новое положение волнового фронта через промежуток времени Δt определяется огибающей вторичных волн в момент времени $(t + \Delta t)$.



Принцип Гюйгенса:

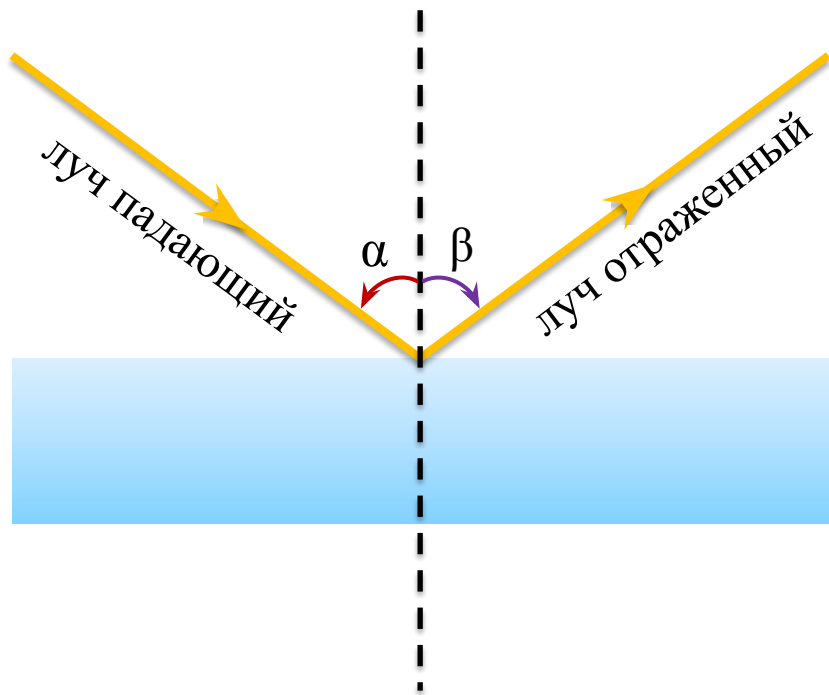
каждая точка среды, которой достиг фронт волны в момент времени t , становится источником вторичных сферических волн. Новое положение волнового фронта через промежуток времени Δt определяется огибающей вторичных волн в момент времени $(t + \Delta t)$.

Прямолинейное распространение волн в однородной среде



Принцип Гюйгенса:

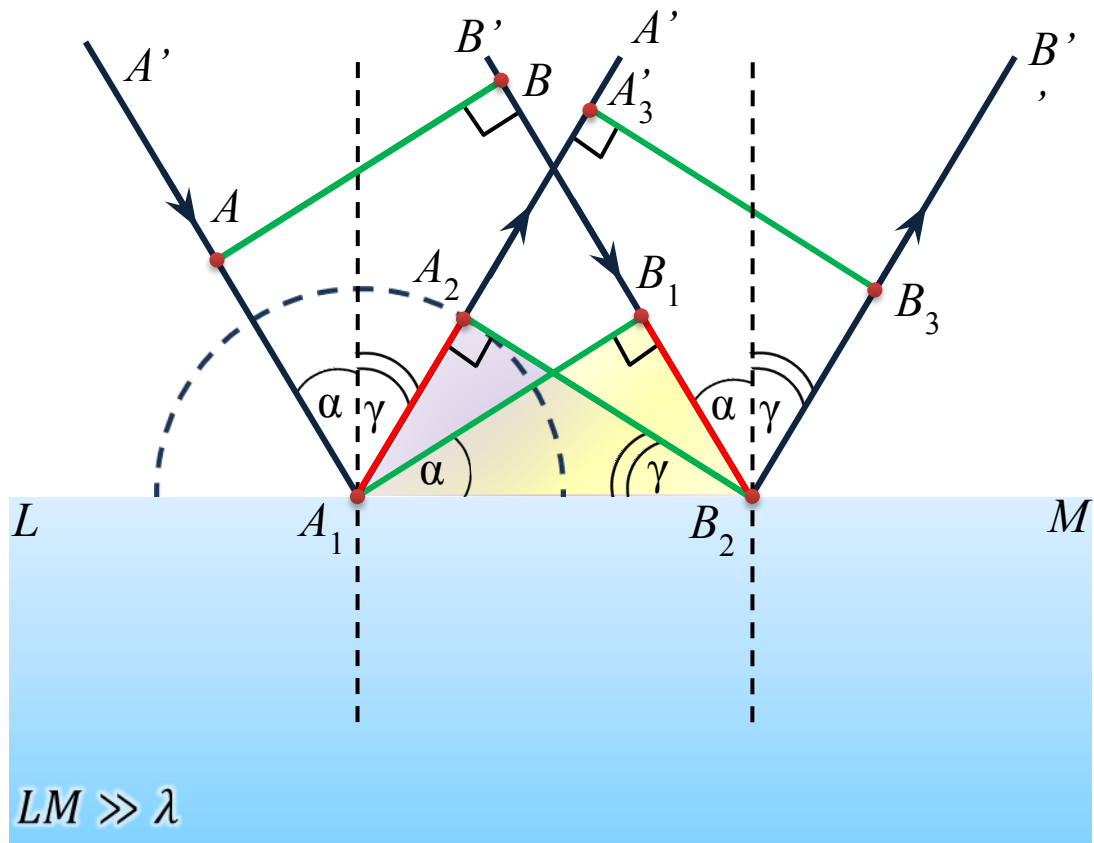
каждая точка среды, которой достиг фронт волны в момент времени t , становится источником вторичных сферических волн. Новое положение волнового фронта через промежуток времени Δt определяется огибающей вторичных волн в момент времени $(t + \Delta t)$.



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

$$\angle A_2 B_2 A_1 = \angle B_2 A_1 B_1$$

распространения

вторичных волн. Угол

падения,

$$\angle A_2 B_2 A_1 = \alpha$$

угла отражения,

$$\angle B_2 A_1 B_1 = \gamma$$

$A_1 A_2 = v \Delta t$.

$$B_1 B_2 = A_1 A_2.$$

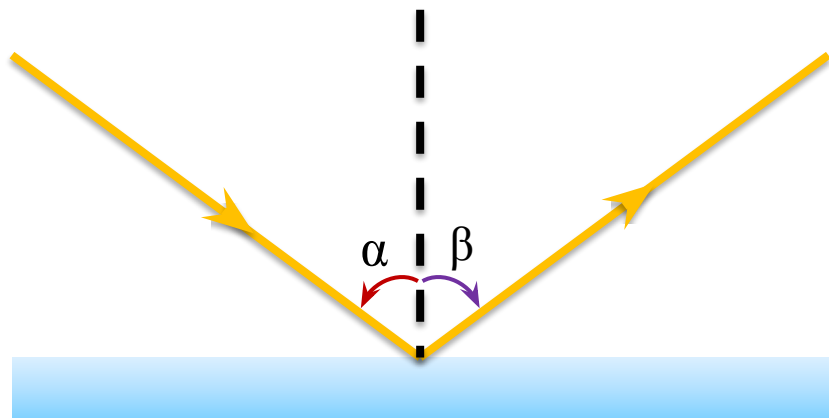
$$\alpha = \gamma$$

$A_2 B_3$ — 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

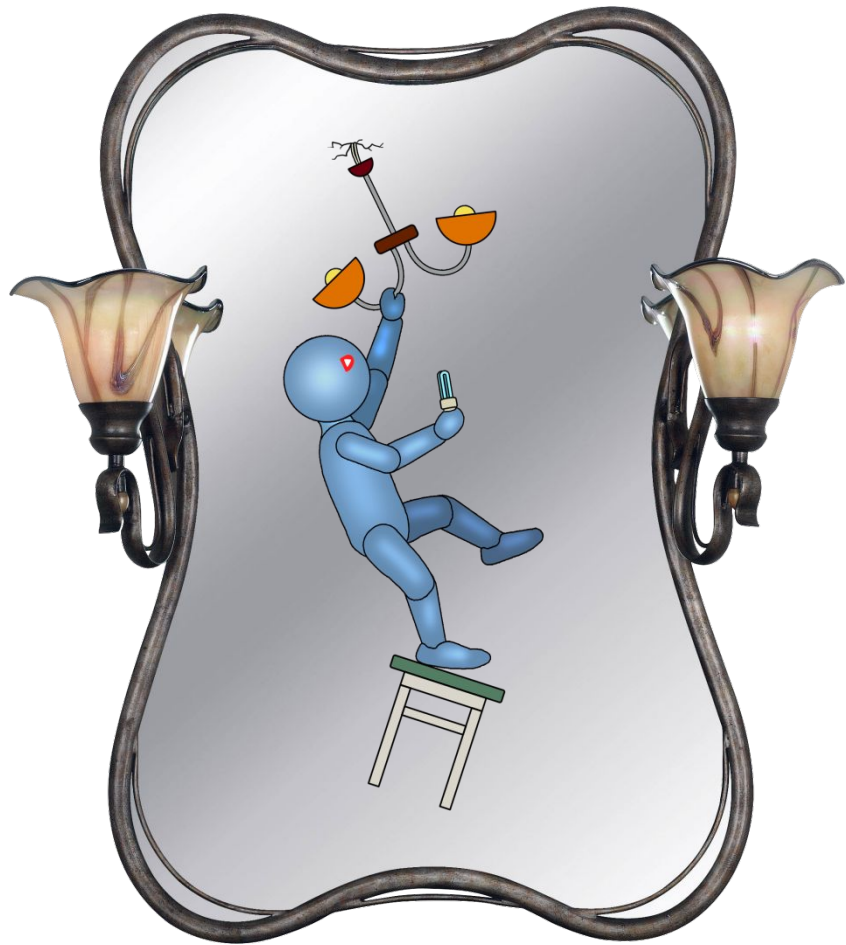
Диффузное отражение — отражение, при котором шероховатая поверхность отражает падающий на нее параллельный пучок света по всевозможным направлениям

Зеркальное отражение

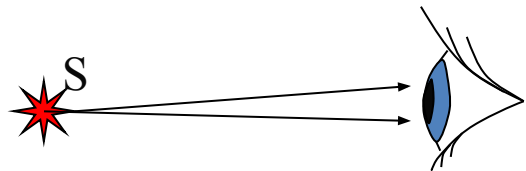


Диффузное отражение



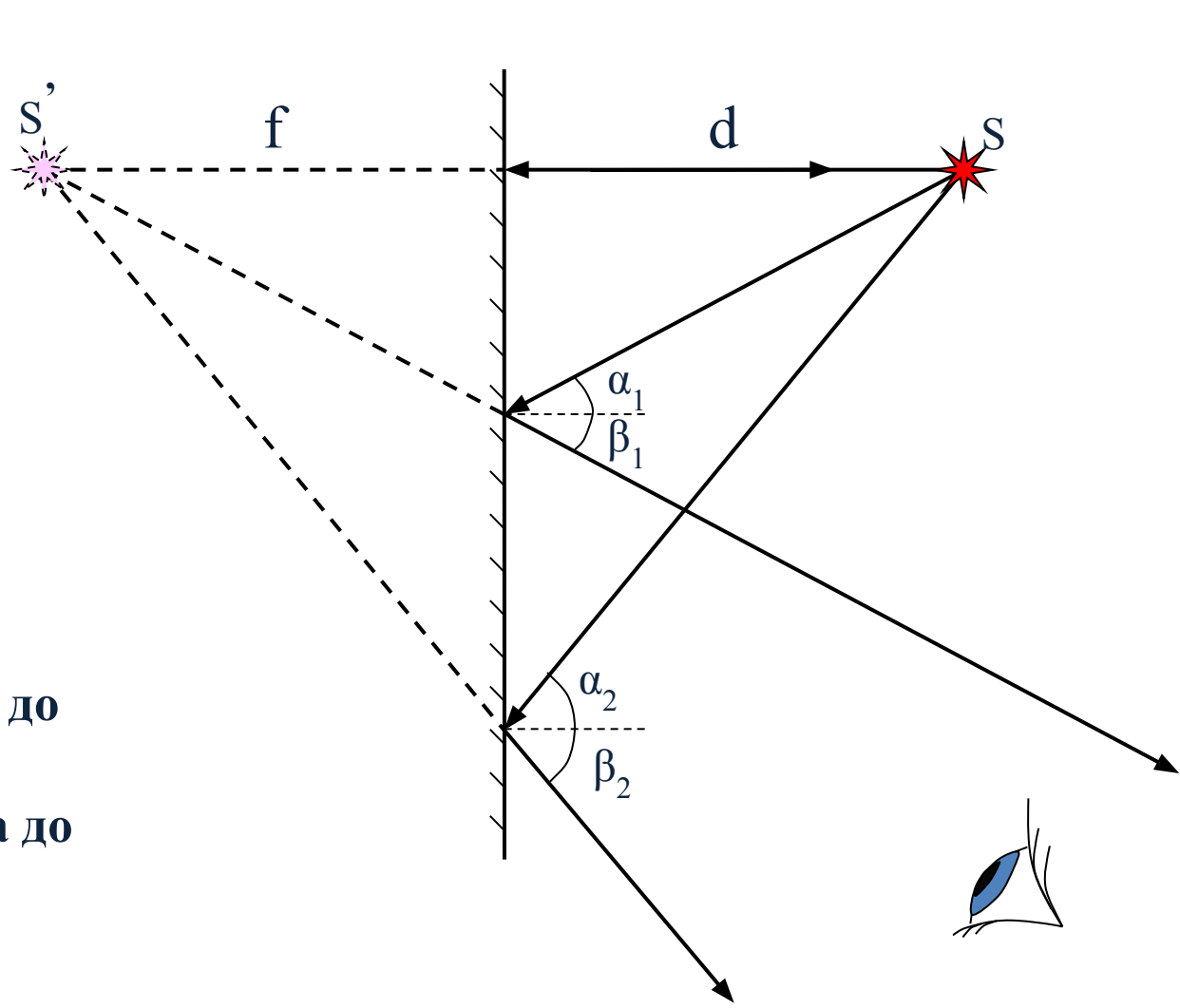


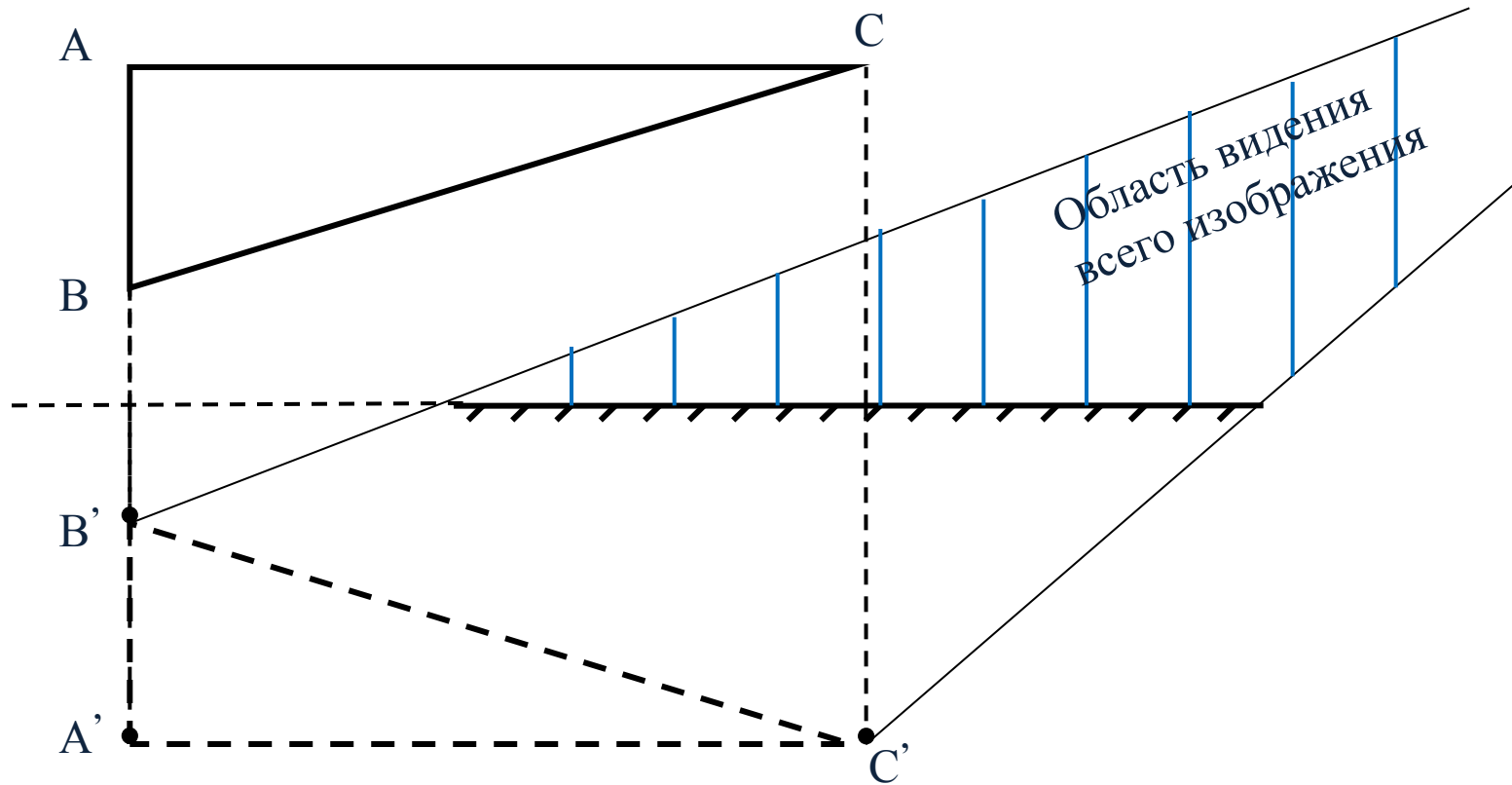
Плоское зеркало — это плоская поверхность, зеркально отражающая свет



Изображение:

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

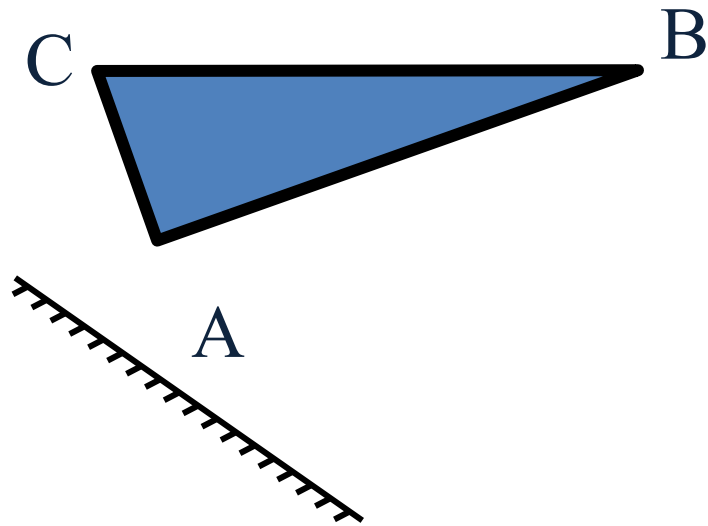


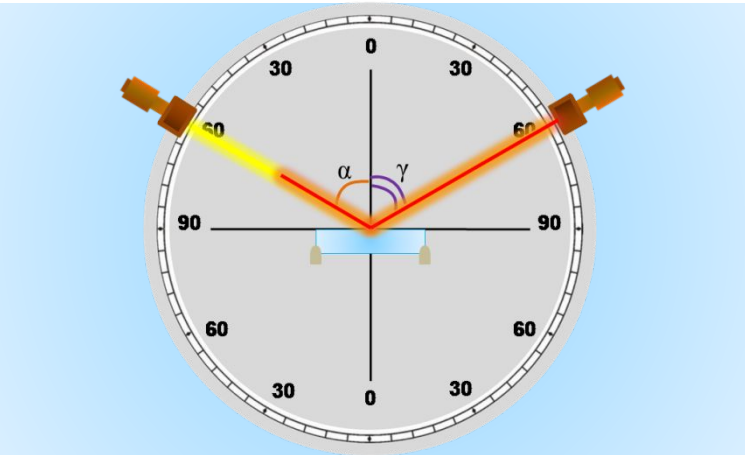
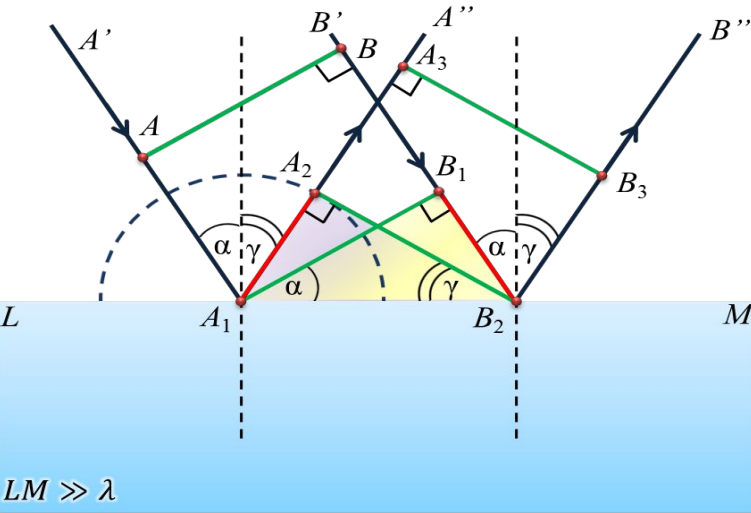


Задача. Человек смотрится в зеркало, висящее на стене с небольшим наклоном. Постройте изображение человека в зеркале. Какую часть своего тела будет видеть человек? При построении можно изобразить человека отрезком AB , расположив его глаза в точке C .

- 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)

