

Отражение и преломление света. Оптическое изображение.

Выполнил студент РТ-11
Лебедев Иван

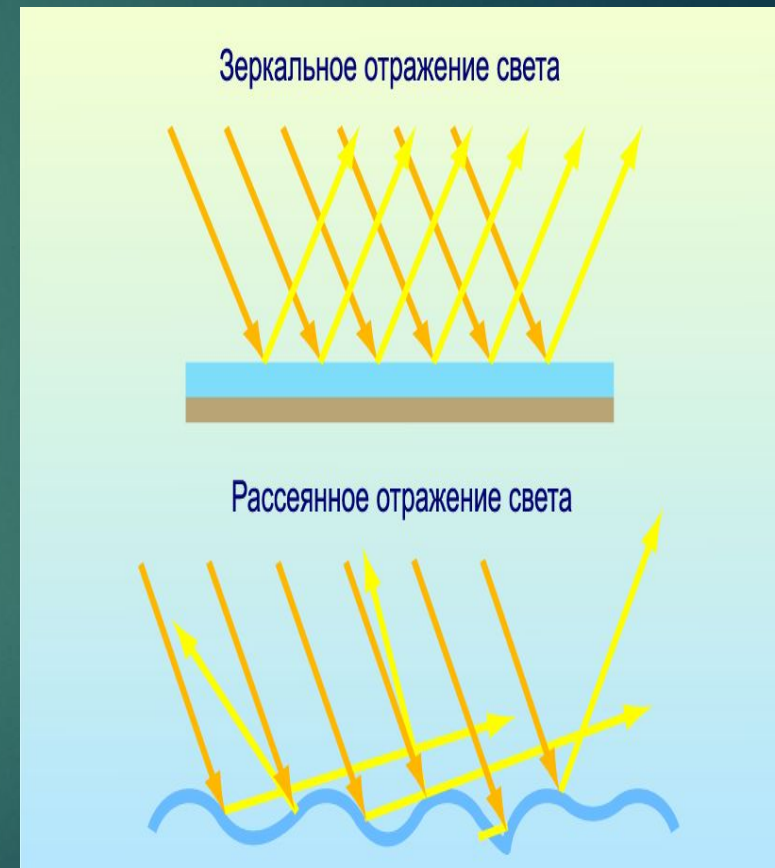
Отражение света

- ▶ Отражение света - это явление, заключающееся в том, что при падении света из первой среды на границу раздела со второй средой взаимодействие света с веществом приведет к появлению световой волны, распространяющейся от границы раздела обратно в первую среду.



Зеркальное и рассеянное отражение света

- ▶ При **зеркальном отражении** световые лучи, падающие на поверхность параллельно, сохраняют свою параллельность после отражения.
- ▶ Если же параллельность лучей после отражения не сохранилась, то такое отражение называют **рассеянным** или **диффузным**.



Закон отражения

- ▶ Угол отражения равен углу падения.
- ▶ Падающий луч, луч отраженный и перпендикуляр, восстановленный в точке падения, лежат в одной плоскости



Изображение предметов в плоском зеркале

- ▶ **Изображение предметов в плоском зеркале получается мнимым, прямым и равным по размерам предмету.**



Преломление света



- ▶ Явление изменения направления распространения света на границе раздела двух сред при переходе из одной среды в другую называется преломлением света.

Закон преломления света

7



$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n$$

АО, ОК, СС' - лежат в одной плоскости

$$n = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$$

Абсолютный показатель преломления данной среды (n1 или n2) – показатель преломления вещества относительно вакуума.

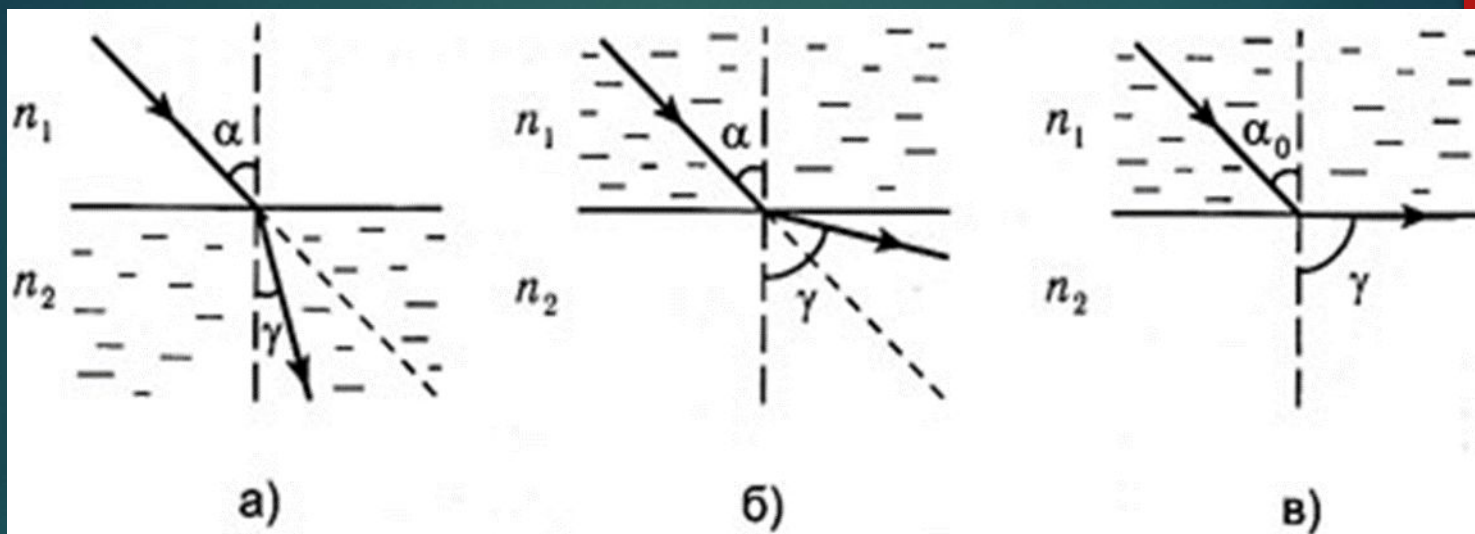
- 1) Падающий луч, преломленный луч и перпендикуляр к границе раздела двух сред, восстановленный в точке падения луча, лежат в одной плоскости.
- 2) Отношение синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для двух сред.

► Этот закон был установлен Снеллиусом (1580 - 1626).

n — относительный показатель преломления;

n1 — абсолютный показатель преломления первой среды (воздуха);

n2 — абсолютный показатель преломления второй среды (стекла).

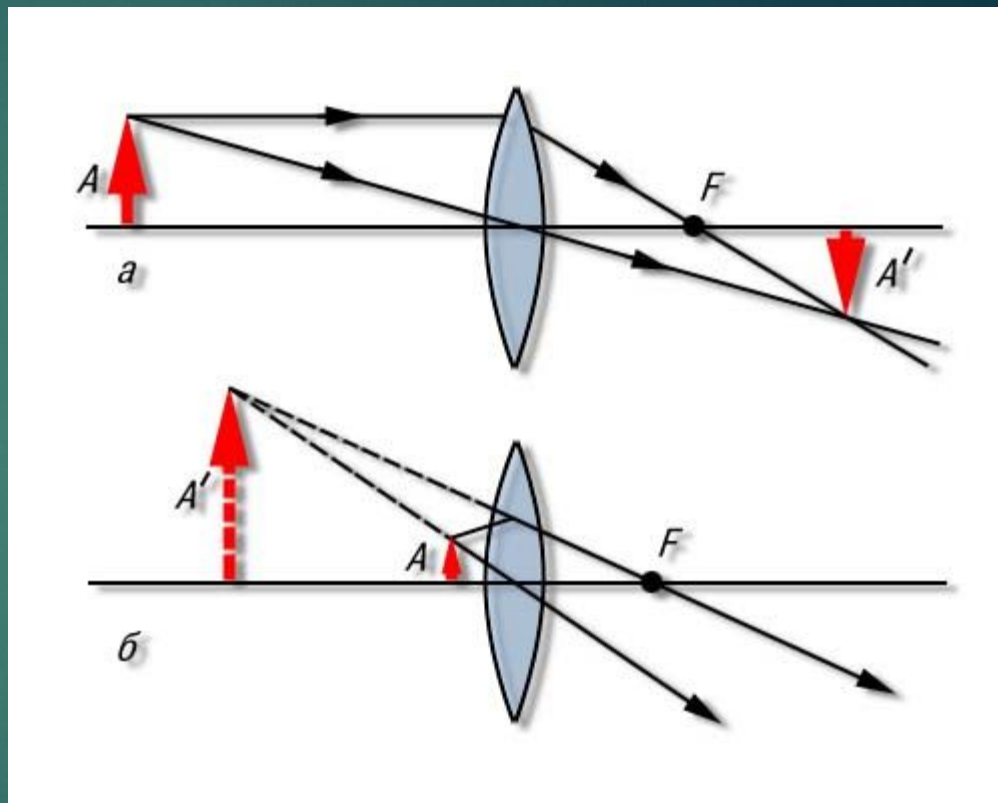


- ▶ Преломление света при переходе из одной среды в другую:
- ▶ угол α – угол падения, угол γ – угол преломления
- ▶ а) если $n_1 < n_2$, то $\alpha > \gamma$ и луч отклоняется от своего первоначального направления к перпендикуляру;
- ▶ б) если $n_1 > n_2$, то $\alpha < \gamma$ и луч отклоняется от своего первоначального направления к границе раздела двух сред;
- ▶ в) если $n_1 > n_2$, то может наблюдаться полное отражение света. Преломленный луч скользит по границе раздела двух сред. α_0 — предельный угол падения, $\gamma = 90^\circ$

Оптическое изображение

9

- ▶ ОПТИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ — изображение объекта, получаемое в результате действия оптической системы на световые лучи, испускаемые или отражаемые объектом. Оптическое изображение воспроизводит контуры и детали объекта с некоторыми искажениями (абберациями оптических систем); различают действительные и мнимые оптические изображения.



Изображение оптическое: а — действительное перевернутое изображение A' объекта A , образуемое собирающей линзой; F — фокус линзы; б — мнимое изображение A' объекта A , образуемое собирающей линзой.

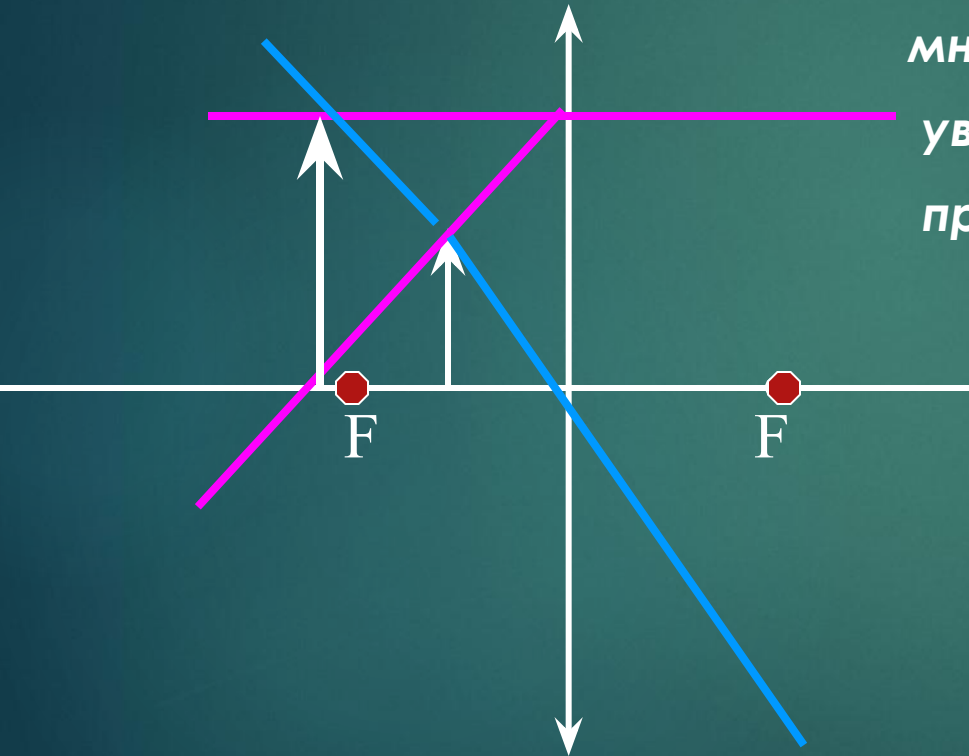
- ▶ Действительное изображение создается, когда после всех отражений и преломлений лучи, вышедшие из одной точки предмета, собираются в одну точку на поверхности проекции. **Действительное изображение создается такими оптическими системами, как объектив (кинопроектора, фотоаппарата) или одна положительная линза.**
- ▶ У мнимого изображения каждой точке предмета соответствует выходящий из оптической системы пучок лучей, которые, если продолжить их обратно прямыми линиями, сошлись бы в одной точке.

Мнимое изображение создается такими оптическими системами, как бинокль, микроскоп, лупа, а также плоское зеркало. Во всякой реальной оптической системе неизбежно присутствуют aberrации, в результате чего лучи (или их продолжения) не сходятся идеально в одной точке. Изображение получается несколько размытым и геометрически не полностью подобным предмету.

Предмет находится между линзой и главным фокусом

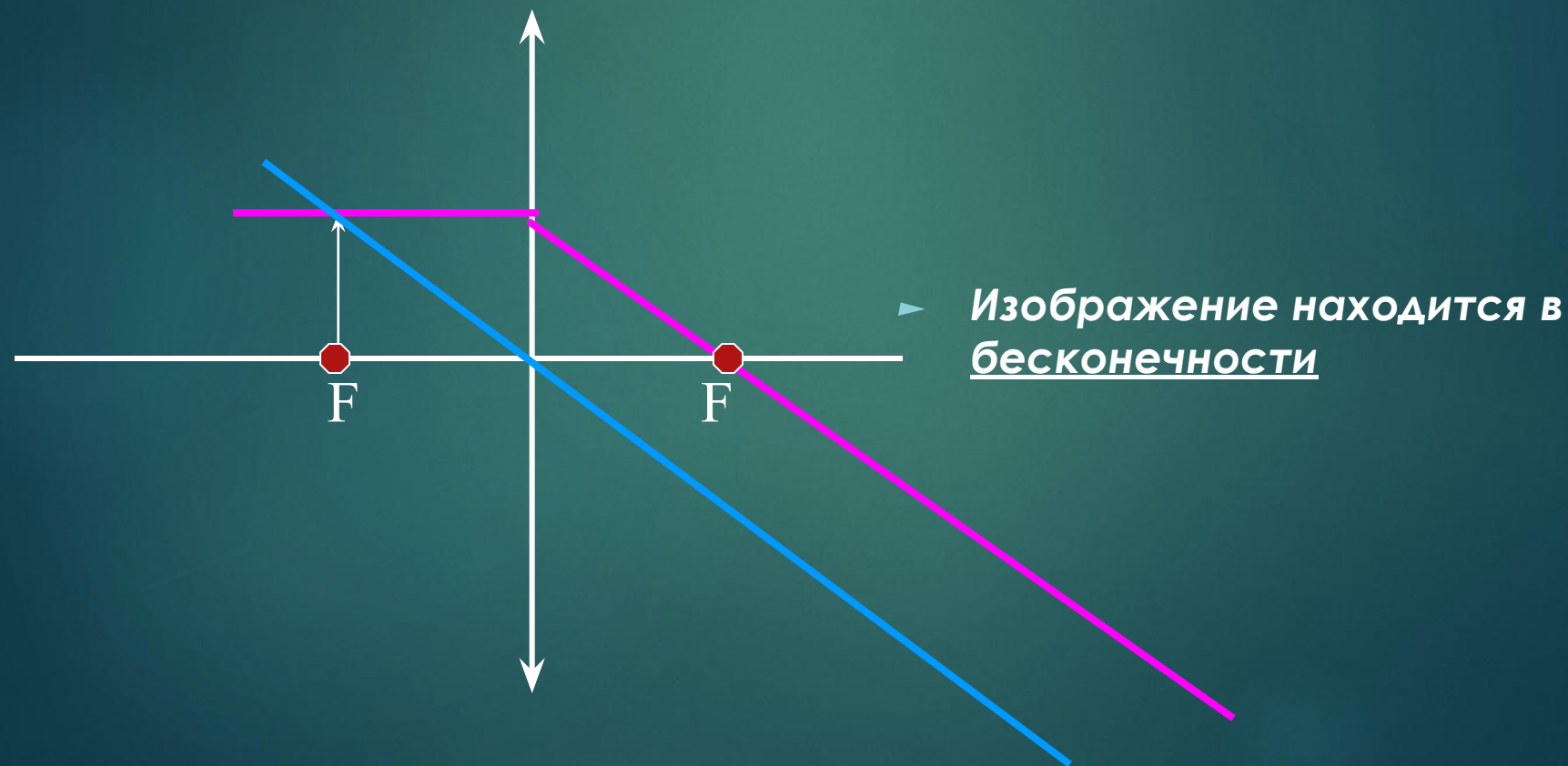
11

- Изображение
мнимое,
увеличенное,
прямое.



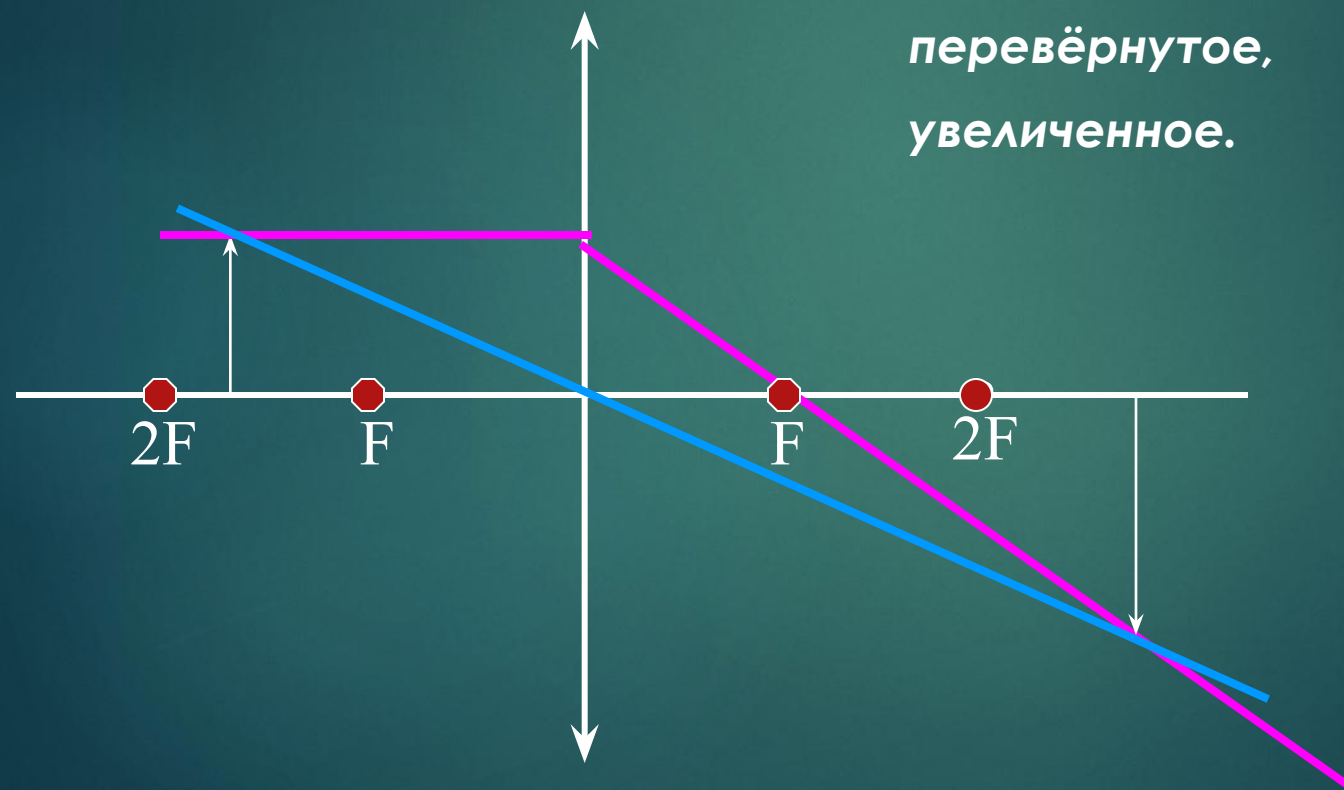
Предмет находится на главном фокусном расстоянии

12



Предмет находится между главным фокусом и двойным фокусом

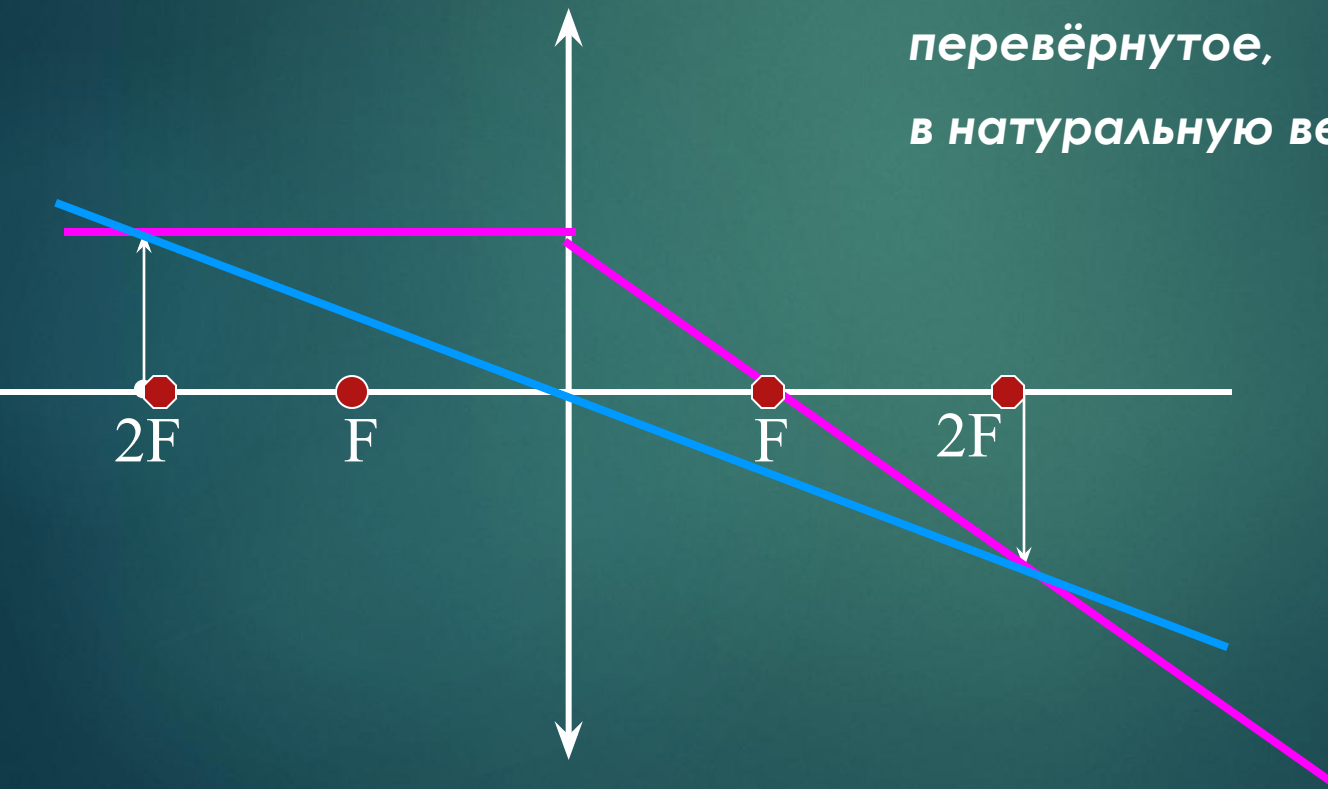
Изображение
действительное,
перевернутое,
увеличенное.



Предмет находится на двойном фокусном расстоянии

14

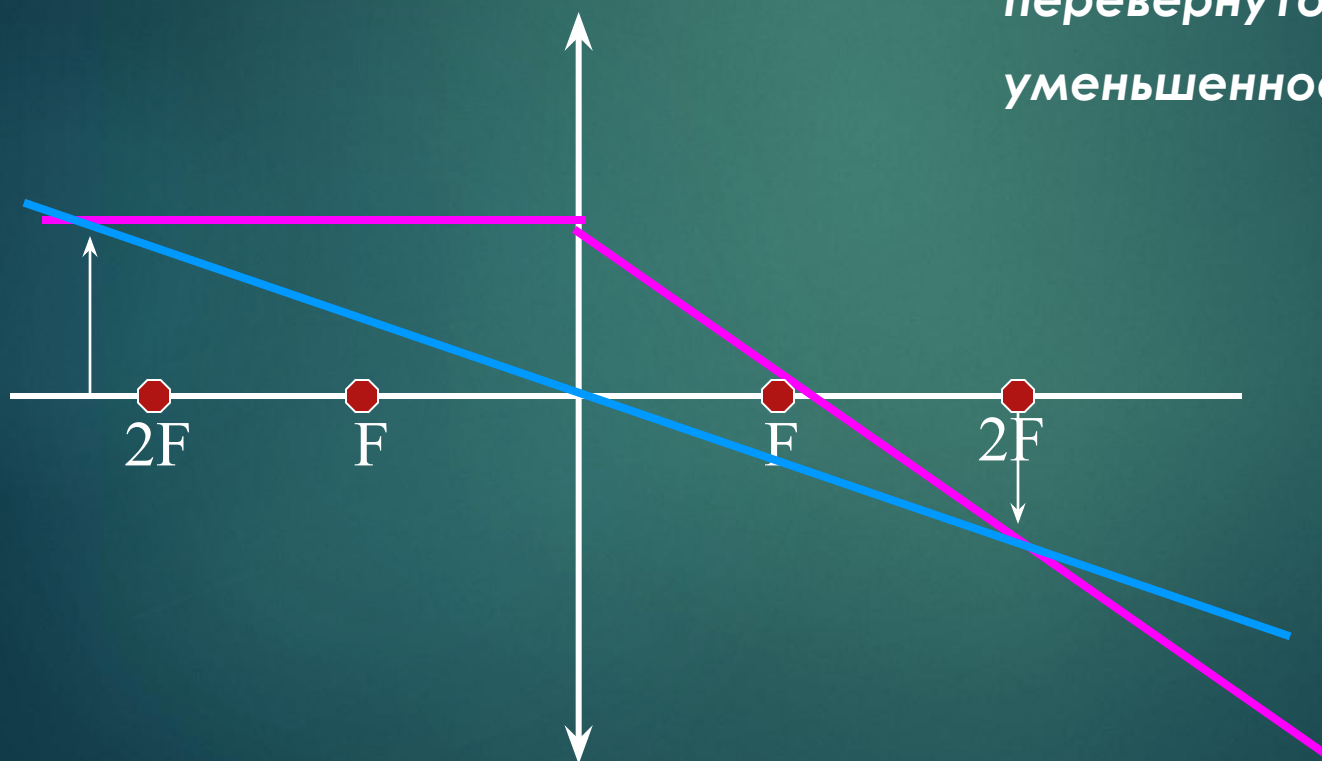
- Изображение действительное, перевернутое, в натуральную величину



Предмет находится за двойным фокусным расстоянием

15

- ▶ Изображение **действительное, перевернутое, уменьшенное**



Формула ТОНКОЙ ЛИНЗЫ

16

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$$

d – расстояние от светящейся точки
до оптического центра линзы

f – расстояние от оптического центра линзы
до изображения точки

F – фокусное расстояние линзы

Оптическая сила линзы

17

$$D = \frac{1}{F}$$

D – оптическая сила линзы (или системы линз)

F – фокусное расстояние линзы
(или системы линз)

Единицей оптической силы линзы является
диоптрия (м^{-1})