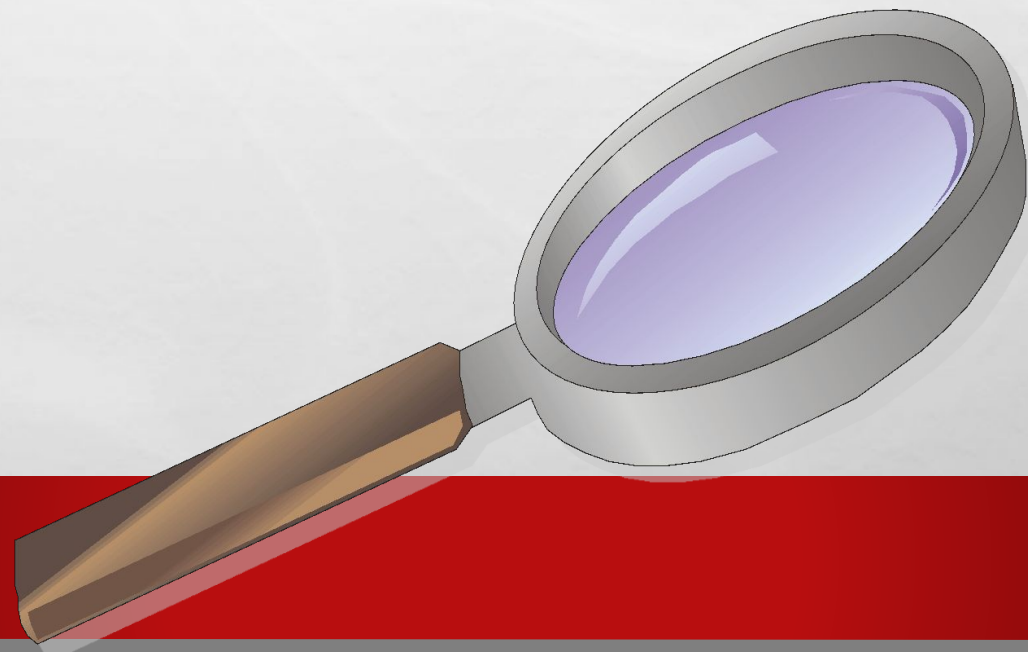


ЛИНЗЫ. ПОСТРОЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ В ЛИНЗАХ



Разработала преподаватель физики Михеева О. В.

**ЛИНЗА – ПРОЗРАЧНОЕ ТЕЛО,
ОГРАНИЧЕННОЕ ДВУМЯ
СФЕРИЧЕСКИМИ ПОВЕРХНОСТЯМИ.**





n Reviews

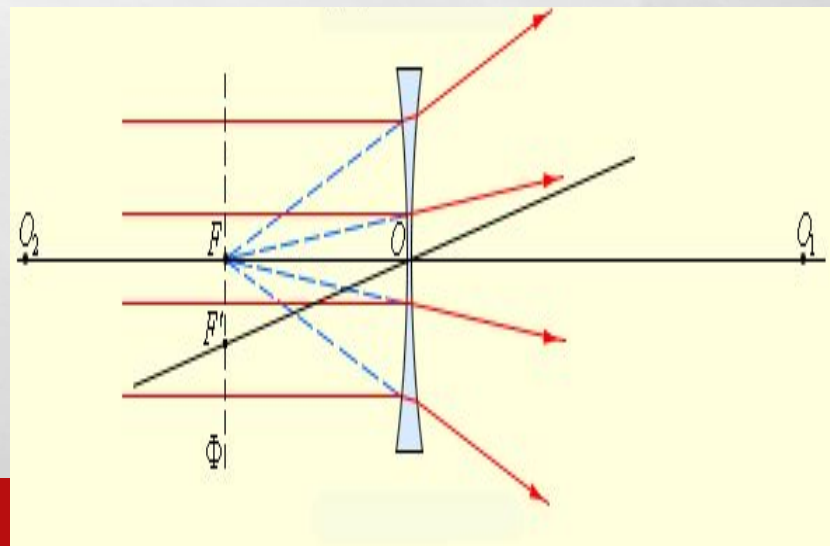
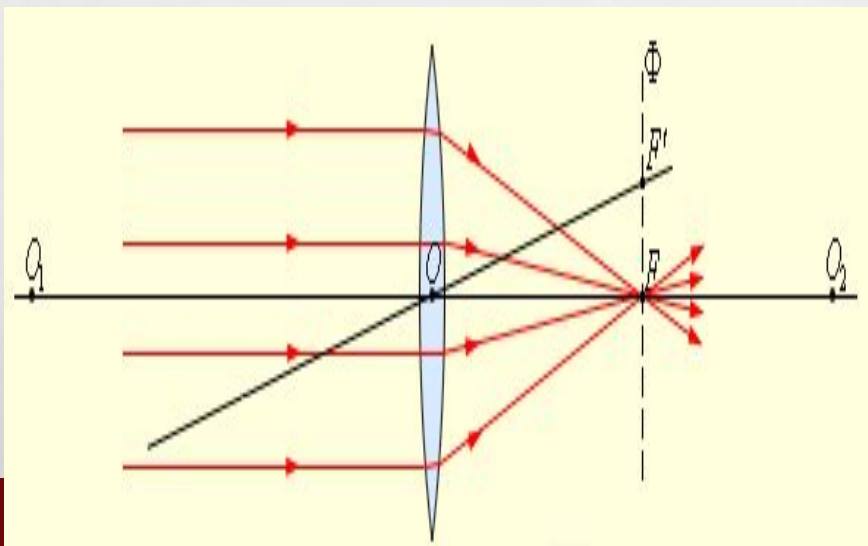


ВИДЫ ЛИНЗ



Собирающие

Рассеивающие



СОБИРАЮЩИЕ ЛИНЗЫ

- линзы, преобразующие параллельный пучок световых лучей в сходящийся.

плоско-
выпуклая



двояковыпуклая



вогнуто-
выпуклая



РАССЕИВАЮЩИЕ ЛИНЗЫ **– ЛИНЗЫ, ПРЕОБРАЗУЮЩИЕ ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ ПУЧОК СВЕТОВЫХ ЛУЧЕЙ В РАСХОДЯЩИЙСЯ**

двояковогнутая



выпукло-
вогнутая



плоско-
вогнутая



ТОНКАЯ ЛИНЗА- линза у которой толщина пренебрежимо мала по сравнению с радиусами кривизны ее поверхностей
ГЛАВНОЕ СВОЙСТВО ТОНКОЙ ЛИНЗЫ:

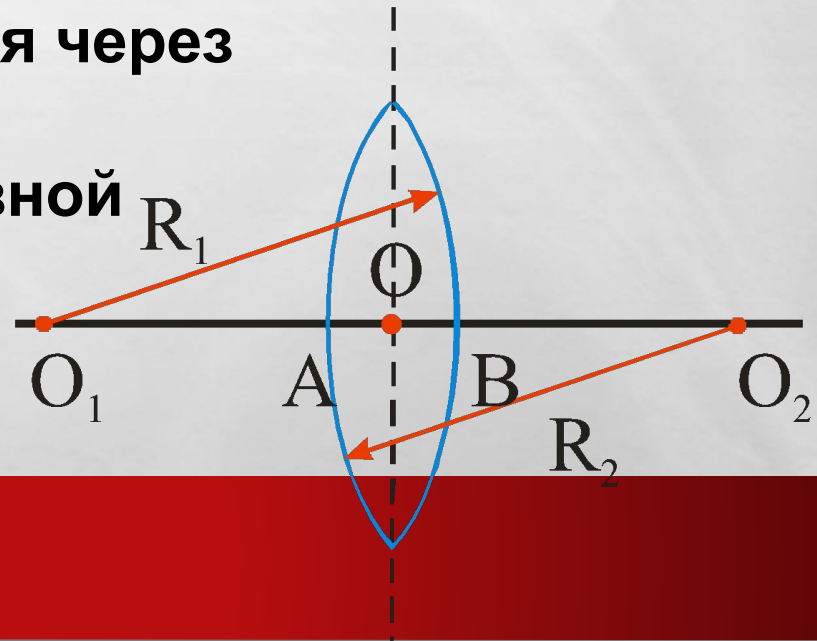
- все приосевые лучи, вышедшие из какой-либо точки предмета и прошедшие сквозь тонкую линзу, собираются этой линзой снова в одной точке



ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛИНЗ

□ Главная оптическая ось – прямая O_1O_2 , на которой лежат центры сферических поверхностей, ограничивающих линзу.

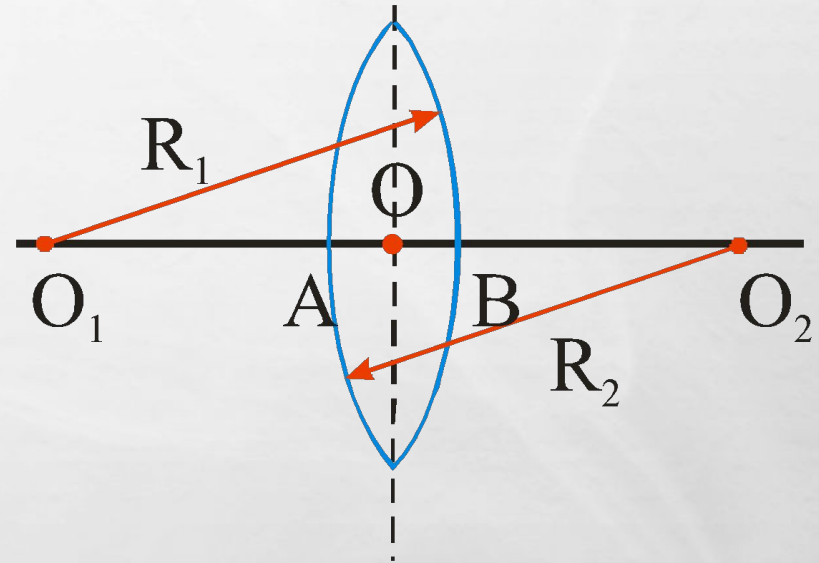
□ Главная плоскость линзы – плоскость, проходящая через центр линзы (т. O) перпендикулярно главной оптической оси



ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛИНЗ

Главная оптическая ось –

прямая, на которой лежат центры обеих сферических поверхностей, ограничивающих линзу (O_1O_2) – является осью симметрии линзы.

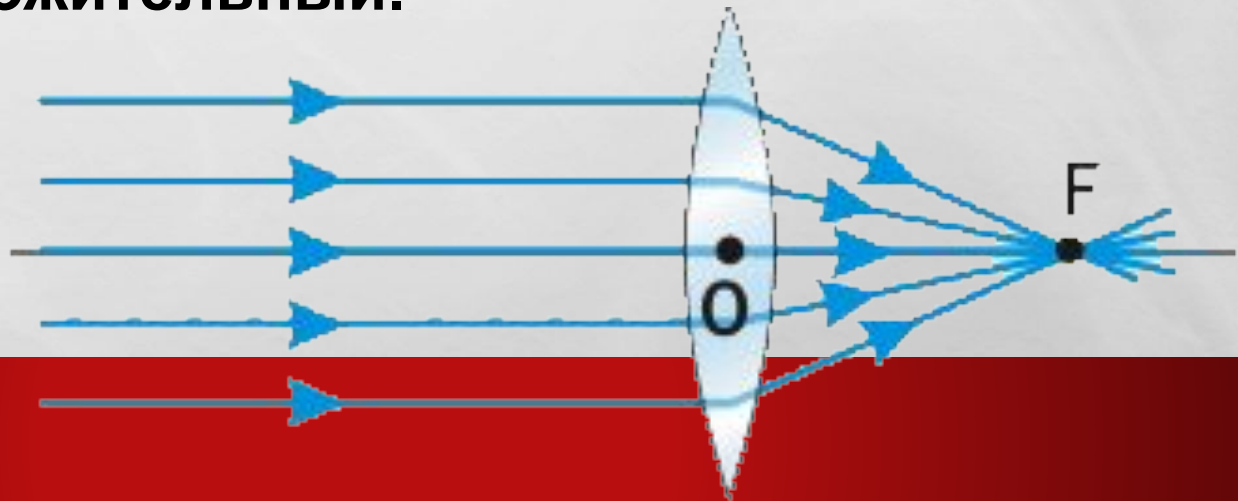


Главная плоскость линзы – плоскость, проходящая через центр линзы (точку O) перпендикулярно главной оптической оси. Точка O – оптический центр линзы (свет, проходящий через эту точку – не преломляется).

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛИНЗ

Главный фокус собирающей линзы (F) – точка на главной оптической оси, в которой собираются лучи, падающие параллельно главной оптической оси, после преломления их в линзе

Фокусное расстояние (OF) – расстояние от главного фокуса до центра линзы (O). У собирающей линзы фокус действительный, потому – положительный.



ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛИНЗ

- **Фокус** – точка, в которой после преломления собираются все лучи, падающие на линзу параллельно главной оптической оси.
- **Фокусное расстояние** – расстояние от линзы до ее фокуса.
- **Оптическая сила линзы** – величина, обратная ее фокусному расстоянию: $D = \frac{1}{F}$
- **Фокальная плоскость** – плоскость, проведенная через фокус, перпендикулярно главной оптической оси.

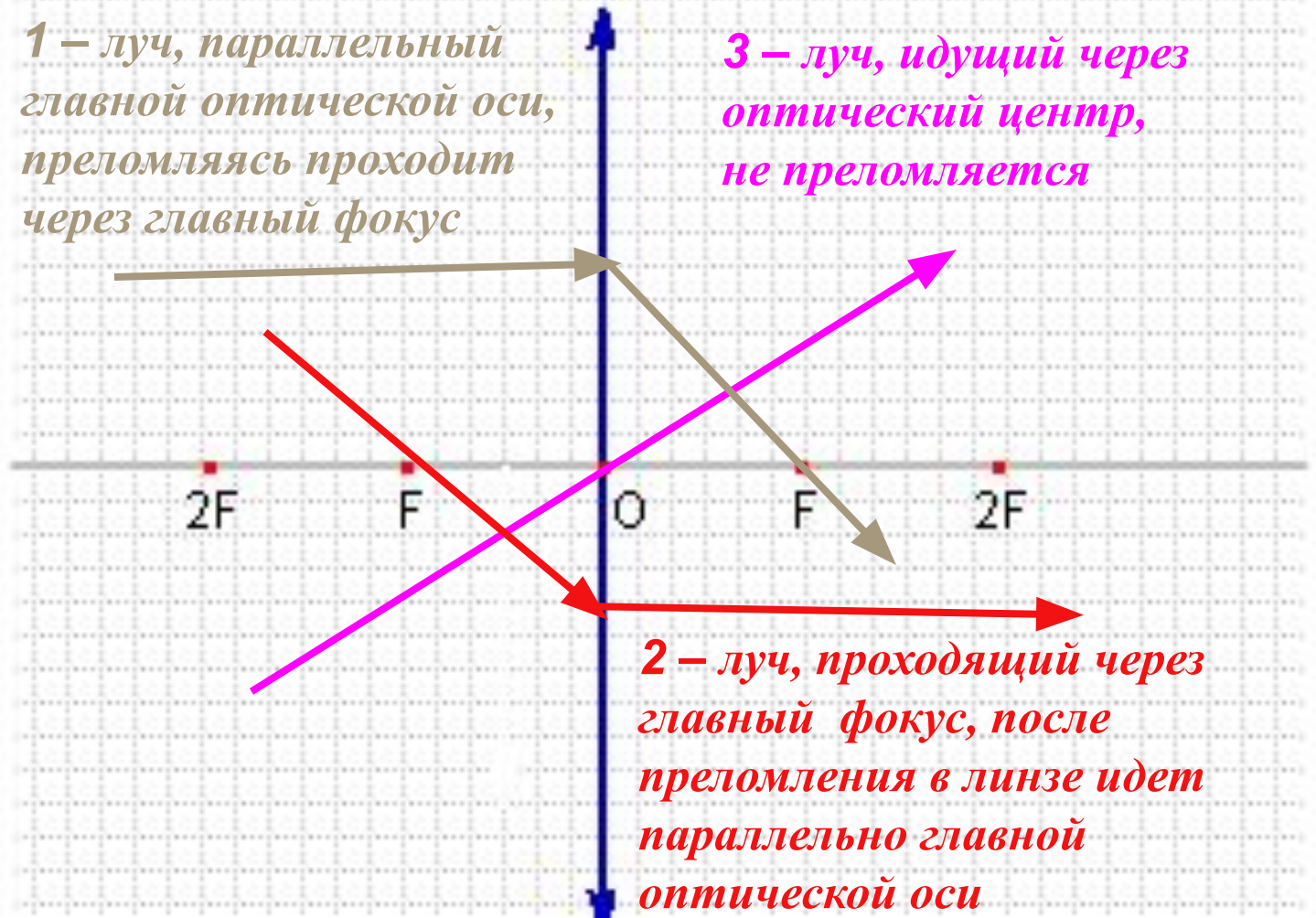


ПОСТРОЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ В ЛИНЗАХ

ПОСТРОЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ В ТОНКИХ ЛИНЗАХ

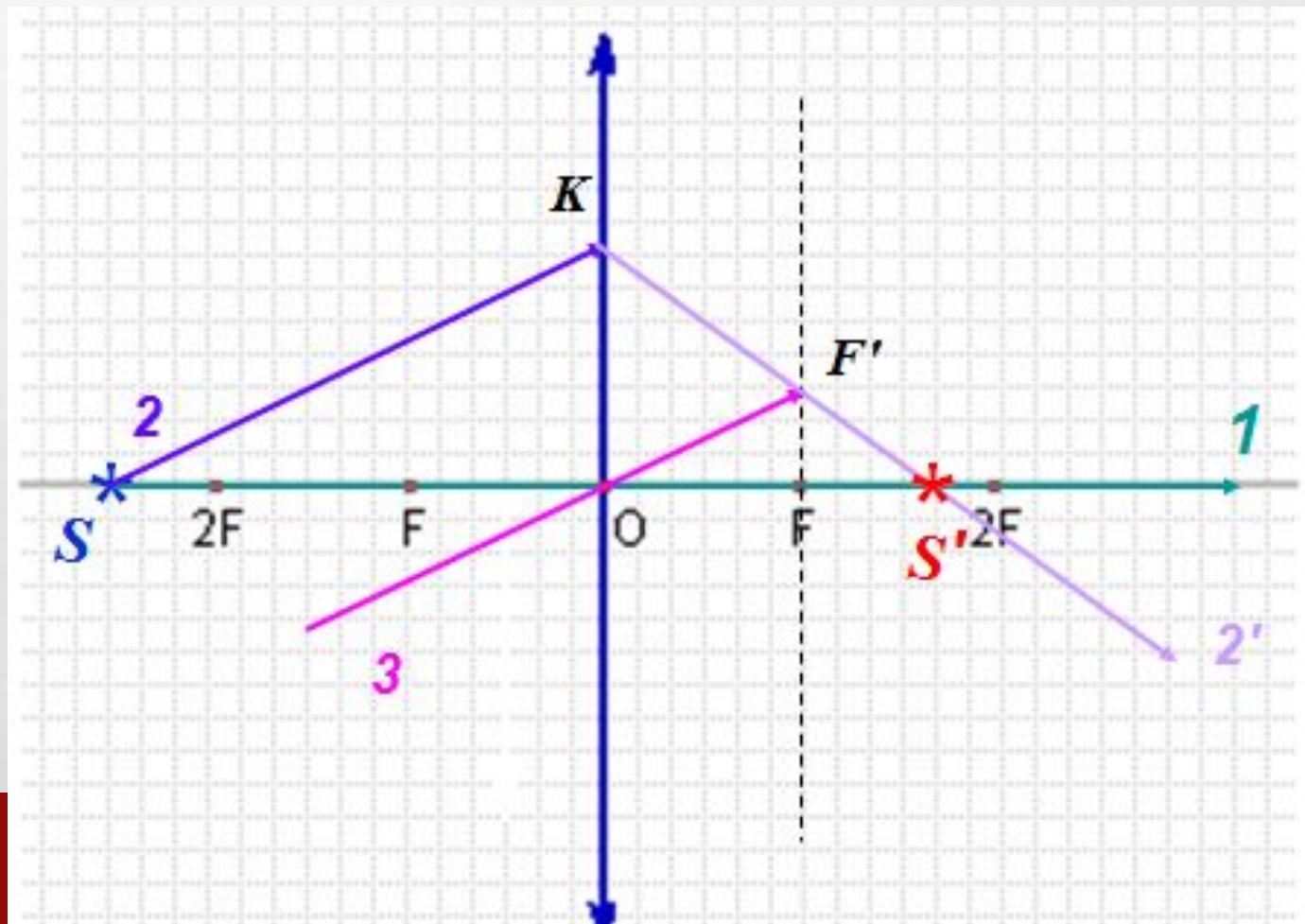
1 – луч, параллельный главной оптической оси, преломляясь проходит через главный фокус

3 – луч, идущий через оптический центр, не преломляется

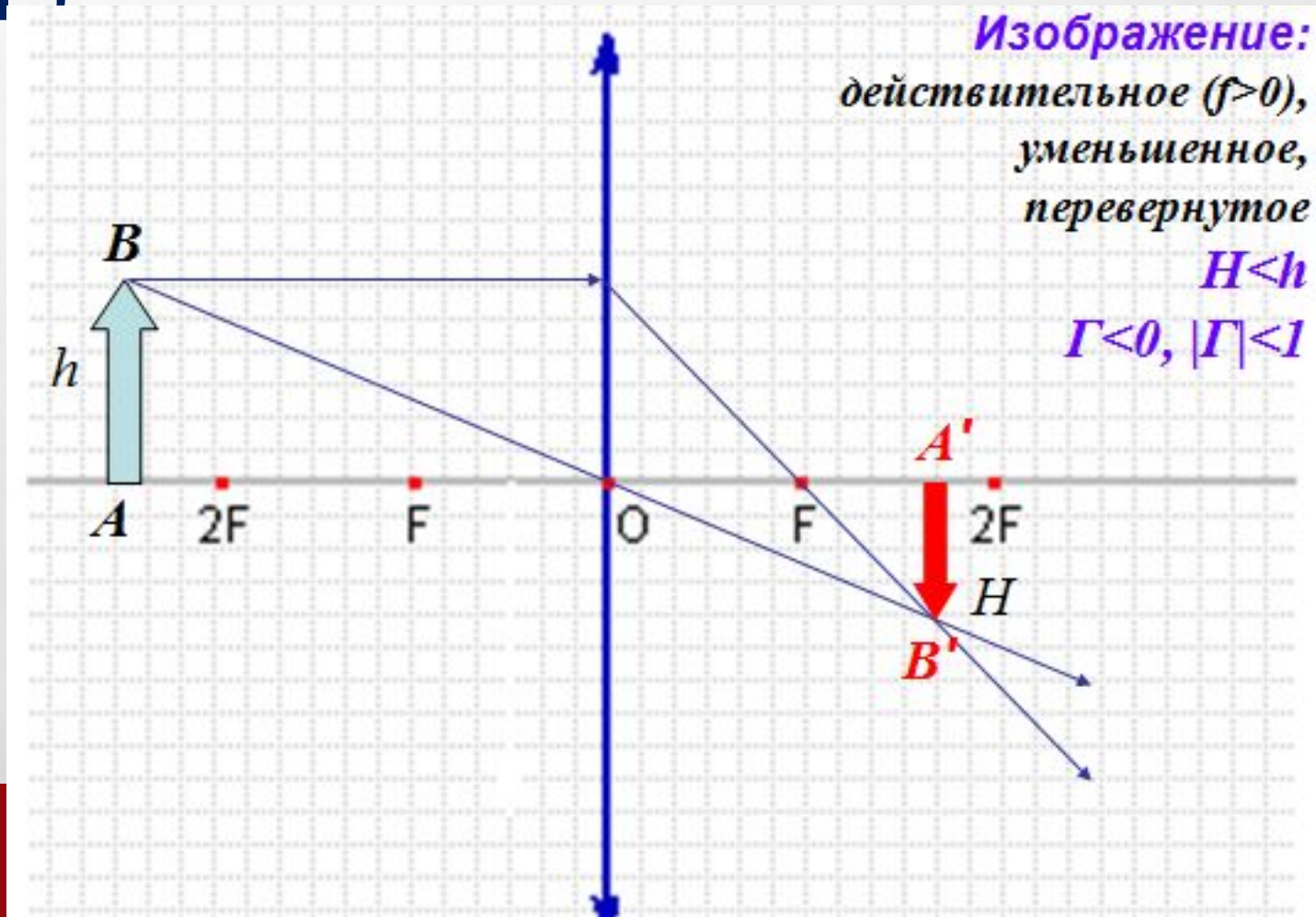


2 – луч, проходящий через главный фокус, после преломления в линзе идет параллельно главной оптической оси

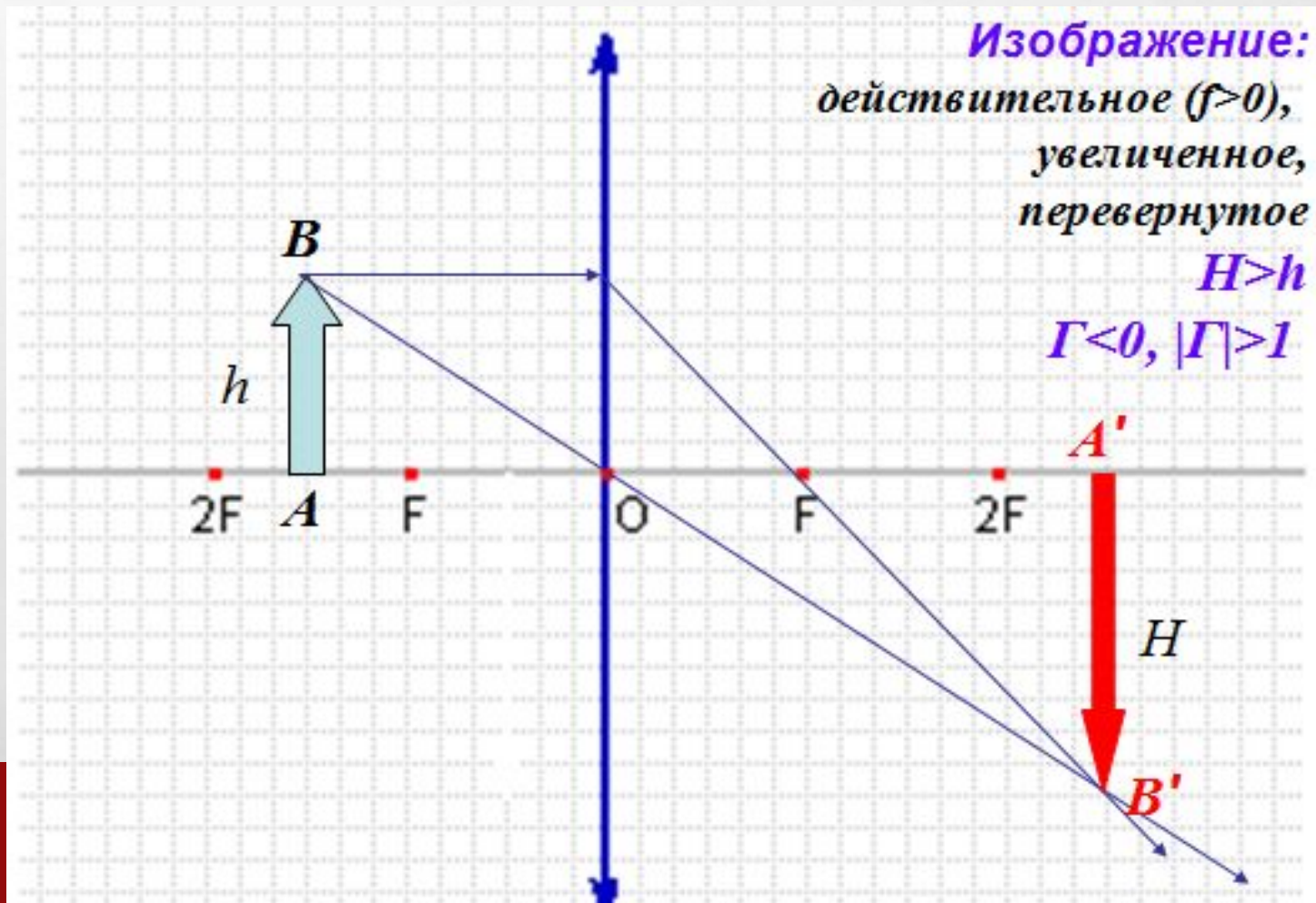
ТОЧЕЧНЫЙ ИСТОЧНИК СВЕТА, НАХОДЯЩИЙСЯ НА ГЛАВНОЙ ОПТИЧЕСКОЙ ОСИ



ПРЕДМЕТ НАХОДИТСЯ ЗА ДВОЙНЫМ ФОКУСОМ ЛИНЗЫ ($D > 2F$)



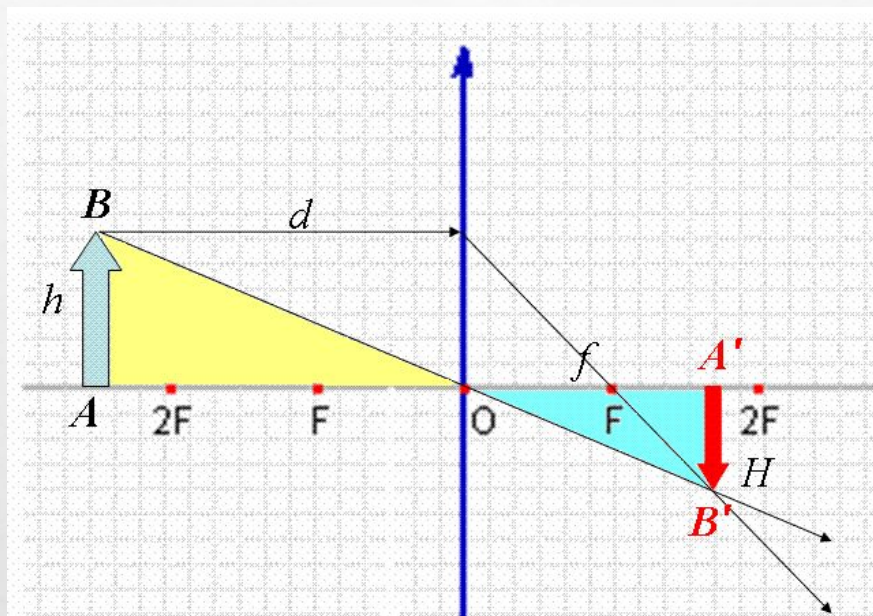
ПРЕДМЕТ НАХОДИТСЯ МЕЖДУ ДВОЙНЫМ ФОКУСОМ И ФОКУСОМ ЛИНЗЫ ($2F > D > F$)



ПОСТРОЕНИЕ
ИЗОБРАЖЕНИЯ В
СОБИРАЮЩЕЙ ЛИНЗЕ



Формула тонкой линзы (для $d > 2F$)



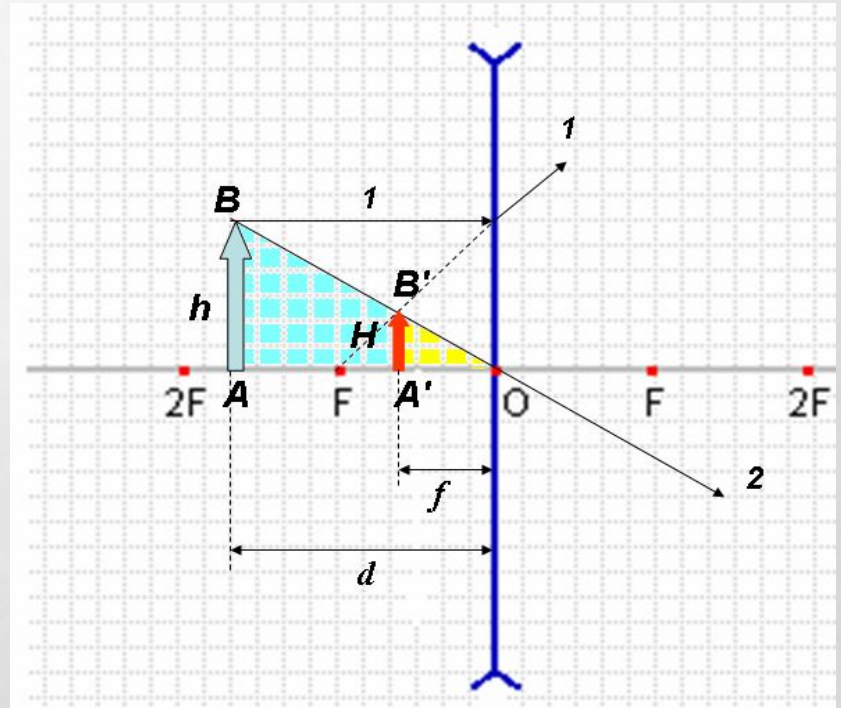
$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$

F – фокусное расстояние линзы

d – расстояние от линзы до изображения

f – расстояние от предмета до линзы

$$\frac{1}{|F|} = \frac{1}{d} - \frac{1}{|f|}$$



F – фокусное расстояние линзы

d – расстояние от линзы до
изображения

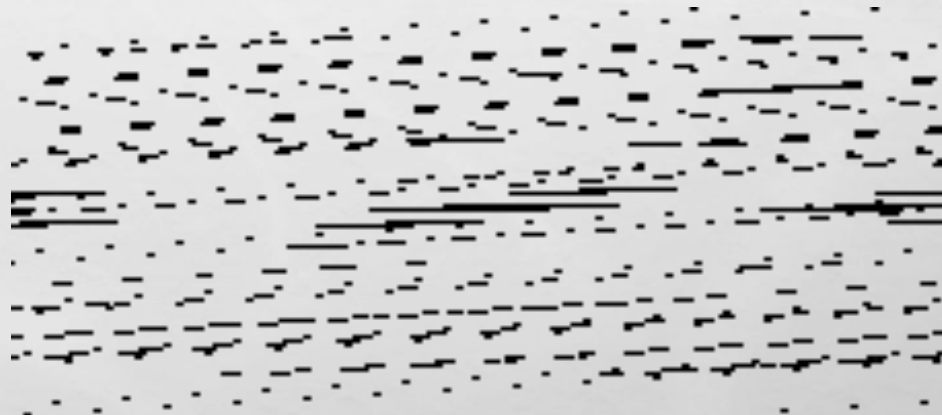
f - расстояние от предмета до линзы



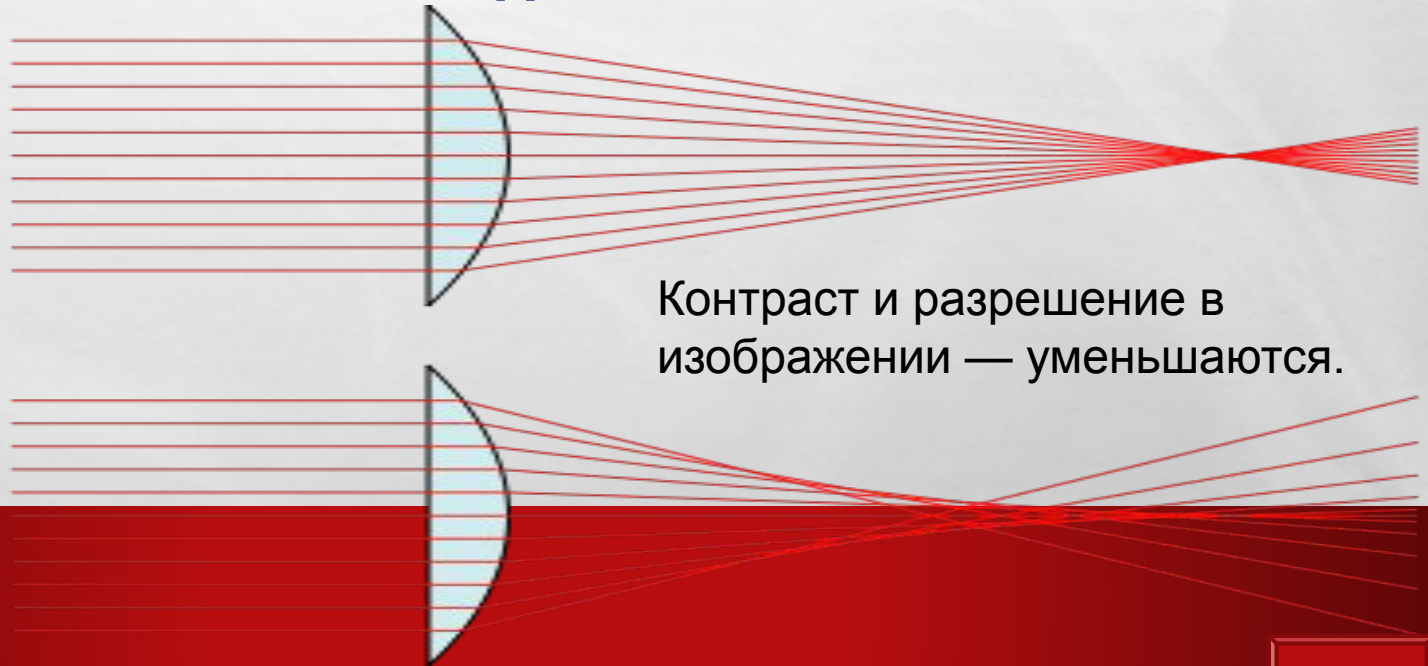
Величину, обратную главному фокусному расстоянию, называют оптической силой линзы. Ее обозначают буквой D :

$$D = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right),$$

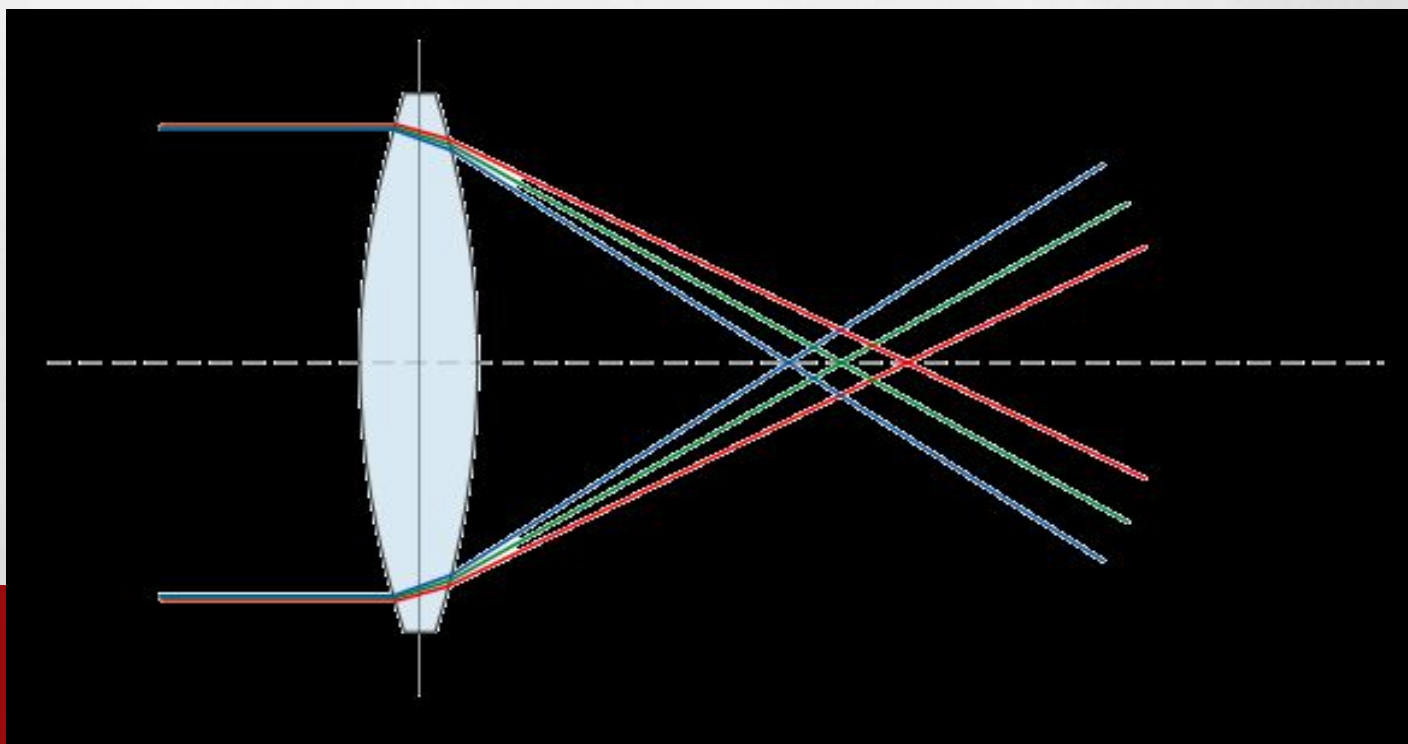
Линейное увеличение – отношение
линейного размера изображения к
линейному размеру предмета.

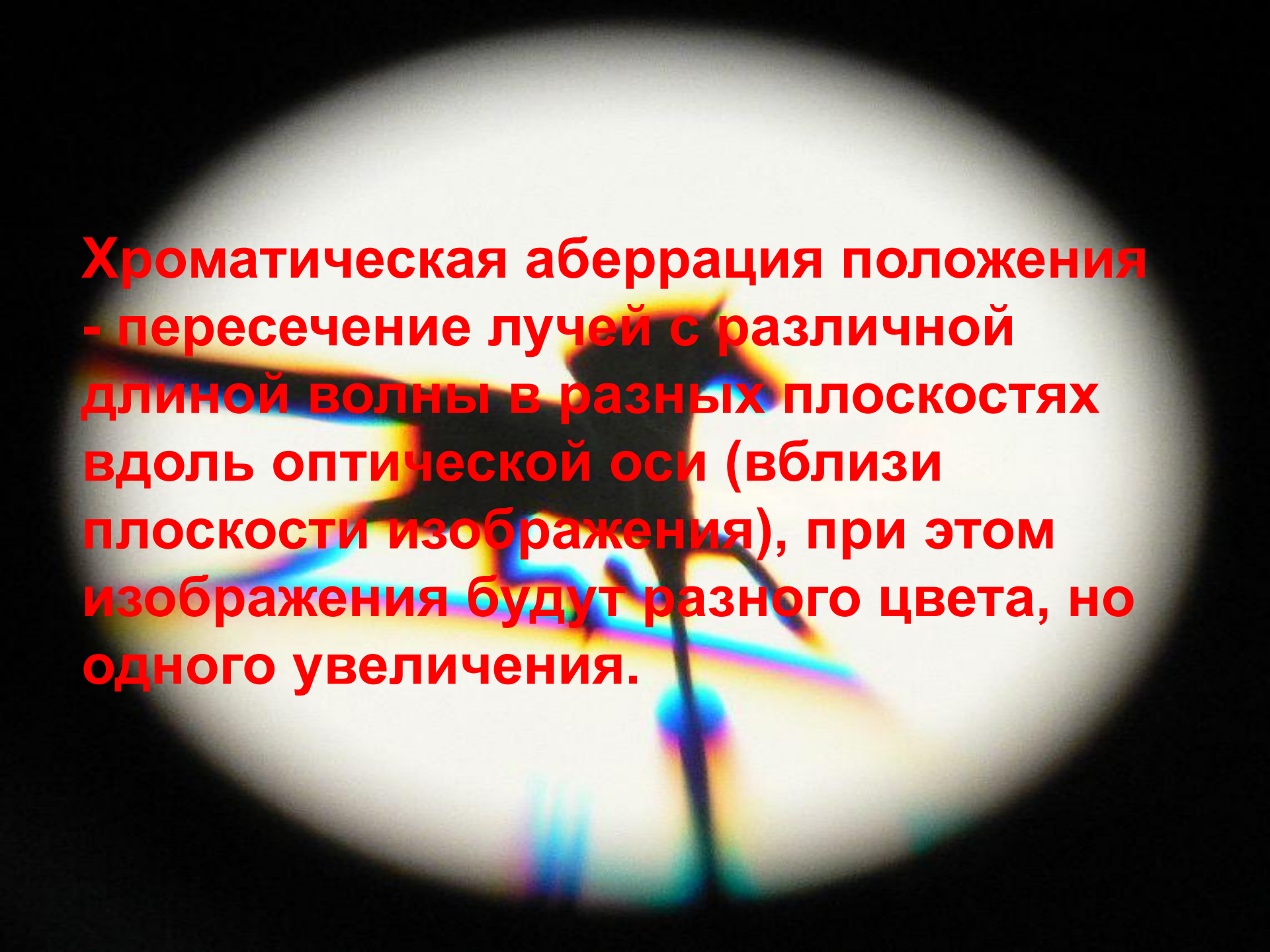


- **Сферическая аберрация заключается в том, что при преломлении широких (не параксиальных) пучков света на сферических поверхностях линз нарушается их фокусировка и вместо точки в фокусе линзы будет наблюдаться пятно.**



Хроматическая аберрация (зависимость фокусного расстояния от длины волны света) возникает вследствие дисперсии показателя преломления стекол, из которых изготавливаются линзы.





Хроматическая абберация положения - пересечение лучей с различной длиной волны в разных плоскостях вдоль оптической оси (вблизи плоскости изображения), при этом изображения будут разного цвета, но одного увеличения.

Хроматическая разность увеличения - пересечение лучей с различной длиной волны в плоскости изображения, но с разным увеличением, при этом изображение объекта имеет вид “слоеного пирога”, т.к. разноцветные изображения разного увеличения накладываются друг на друга.



Астигматизм - изображение точки, удалённой от оптической оси, представляет собой не точку, а две взаимно перпендикулярные линии, лежащие в разных плоскостях.

Аберрация астигматизм характеризуется тем, что лучи от объекта собираются в двух взаимно перпендикулярных плоскостях изображения, которые разнесены друг от друга на некоторое расстояние.

