

# Линза. Построение изображения в тонких линзах

**11 класс**

## Фронтальный опрос

- Какое явление называется преломлением света? В чем его суть?
- Какие наблюдения и опыты наводят на мысль об изменении направления распространения света при переходе его в другую среду?
- Какой угол – падения или преломления – будет больше в случае перехода луча света из воздуха в стекло?
- Почему, находясь в лодке, трудно попасть копьем в рыбу, плавающую невдалеке?
- Почему изображение предмета в воде всегда менее ярко, чем сам предмет?
- В каком случае угол преломления равен углу падения?

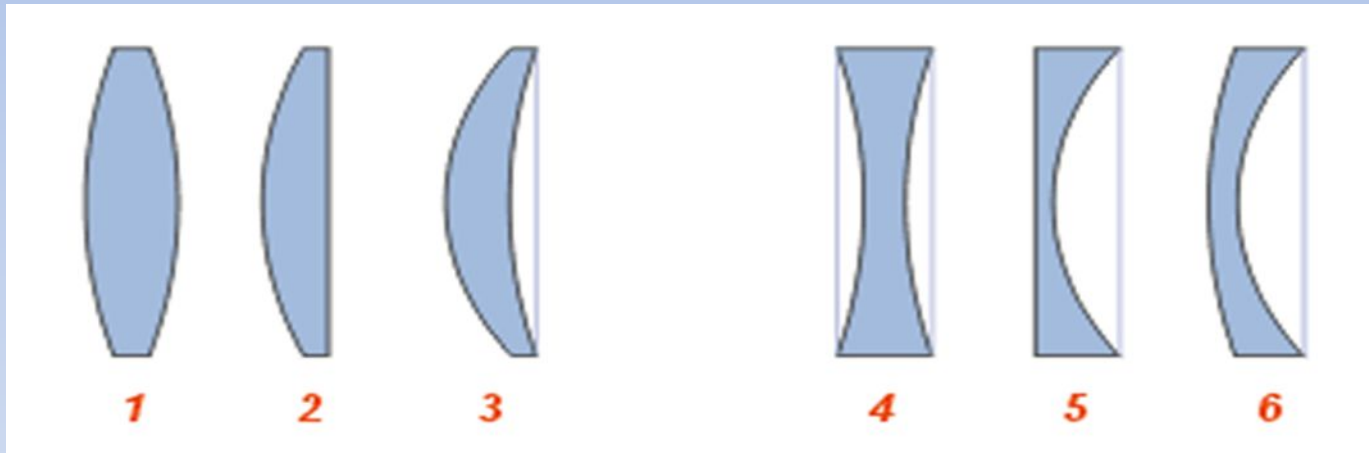
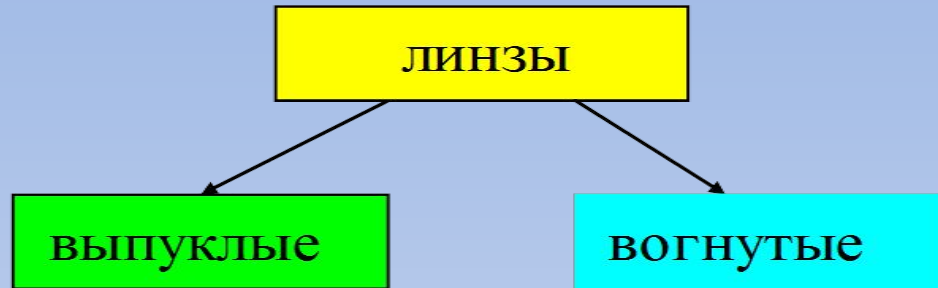
# Изучение нового материала:



Линза – оптически прозрачное тело, ограниченное сферическими поверхностями.



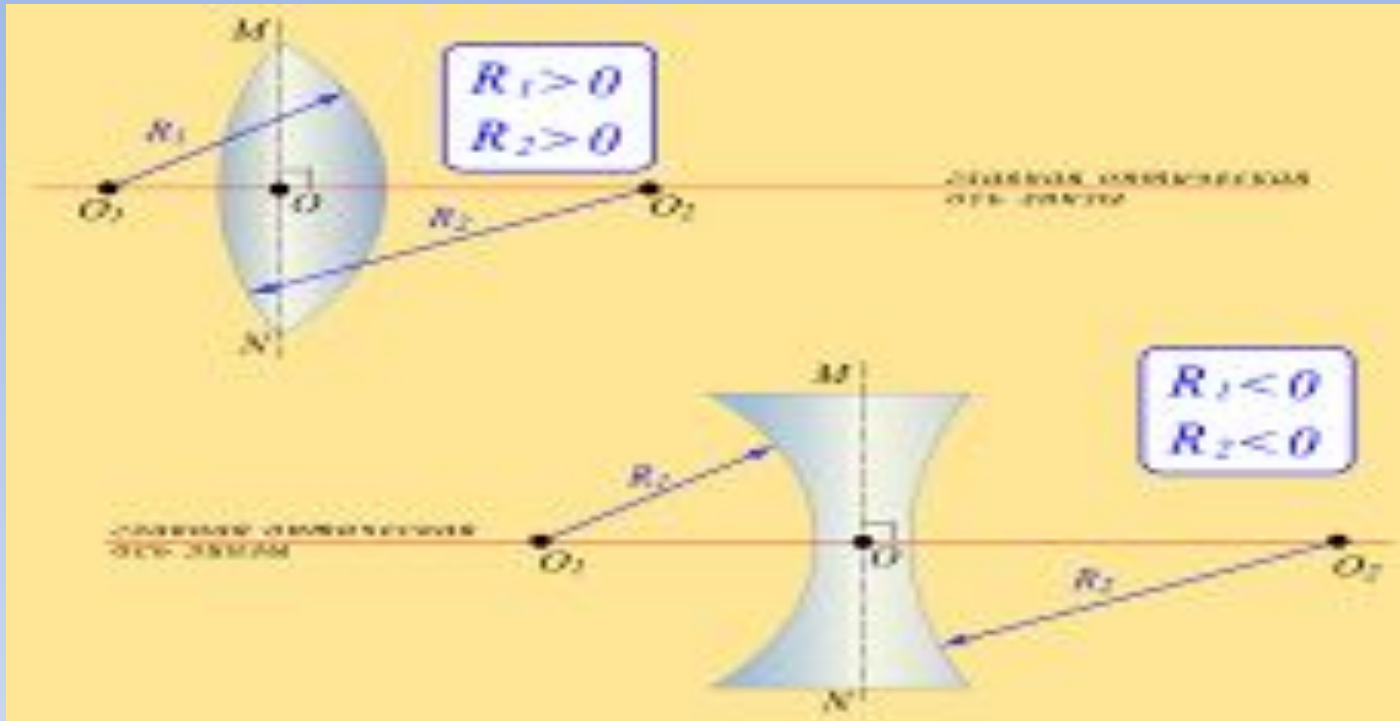
# Виды линз



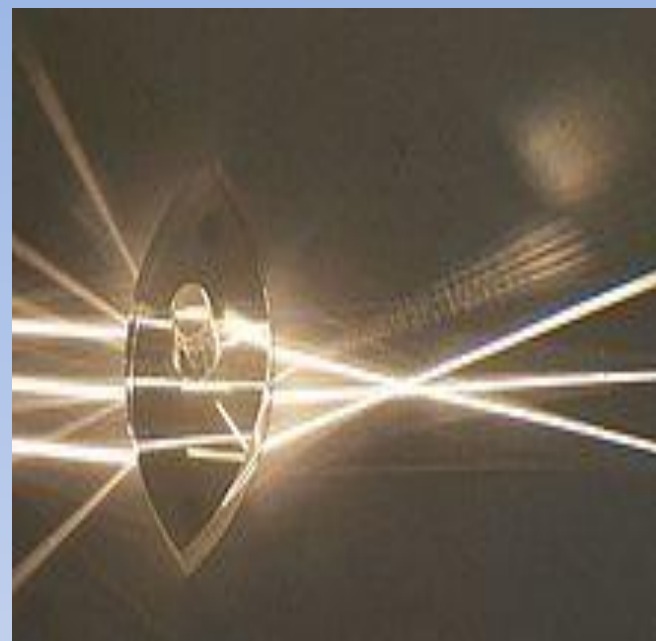
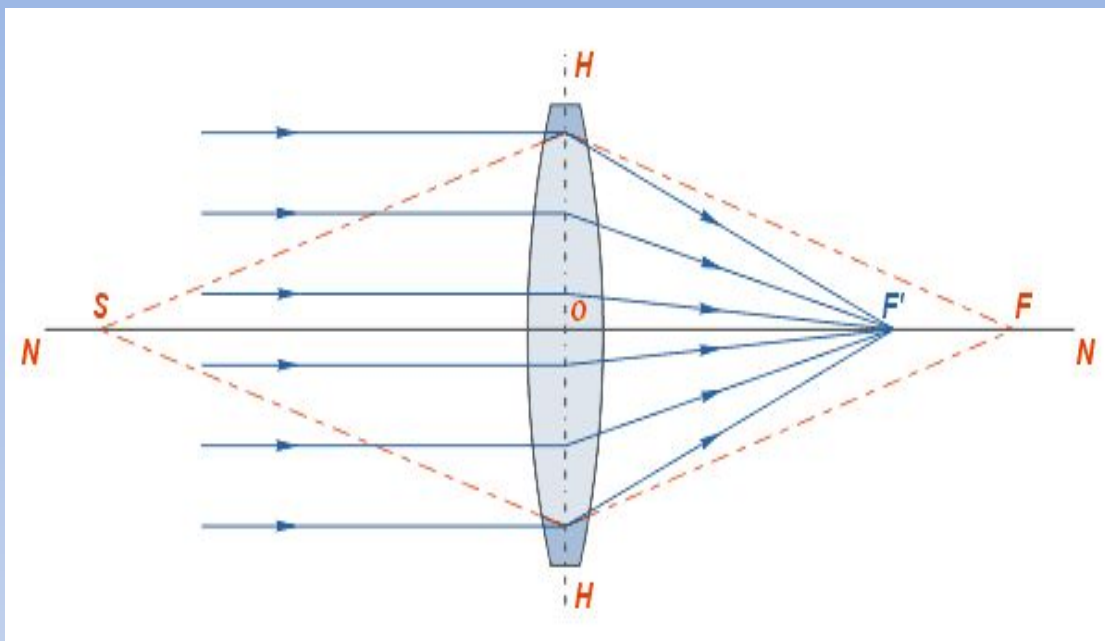
**Выпуклые** линзы бывают: двояковыпуклые(1), плосковыпуклые (2), вогнуто-выпуклые (3).

**Вогнутые** линзы бывают: двояковогнутые (4), плосковогнутые (5), выпукло-вогнутые (6).

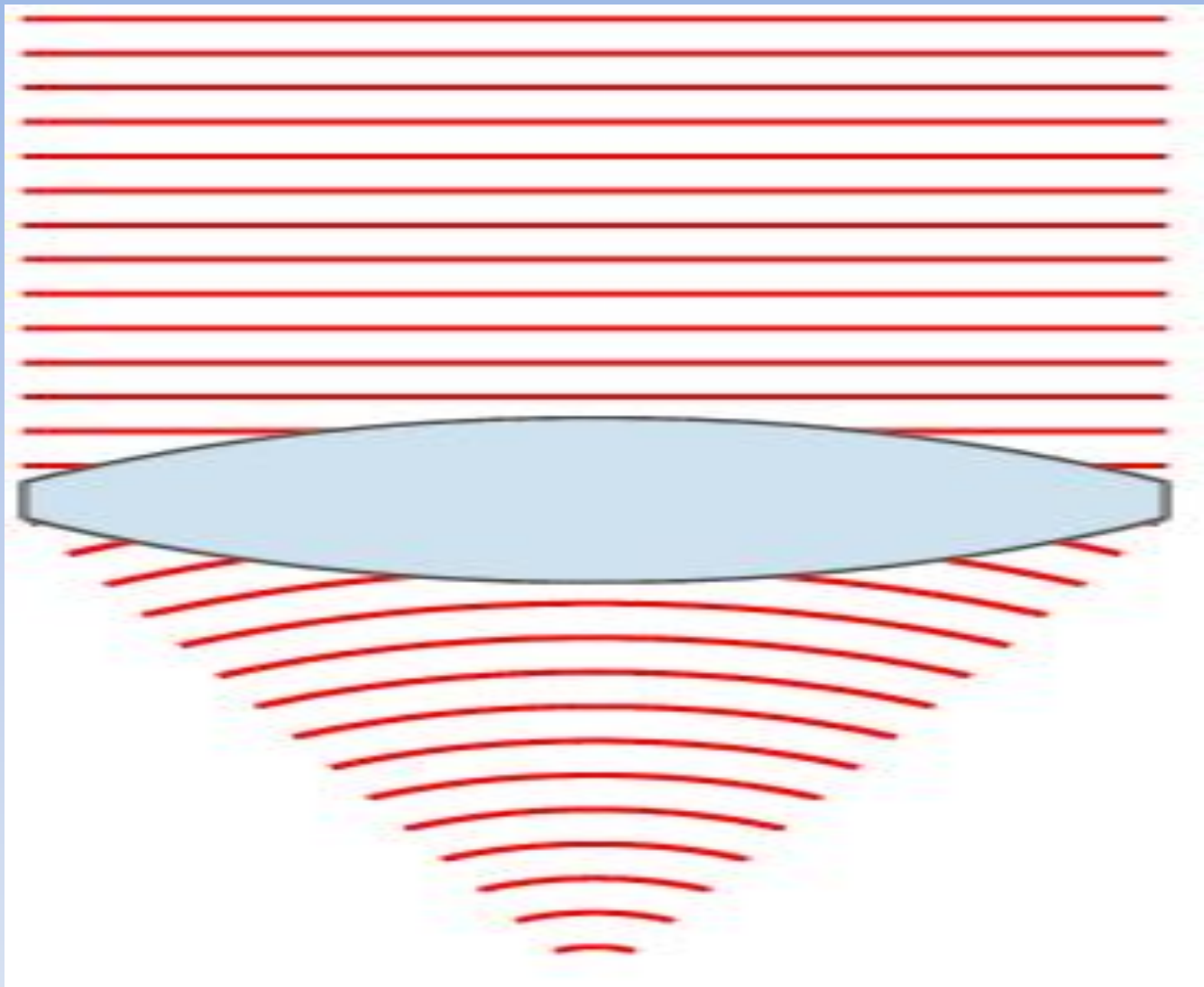
# Тонкие линзы

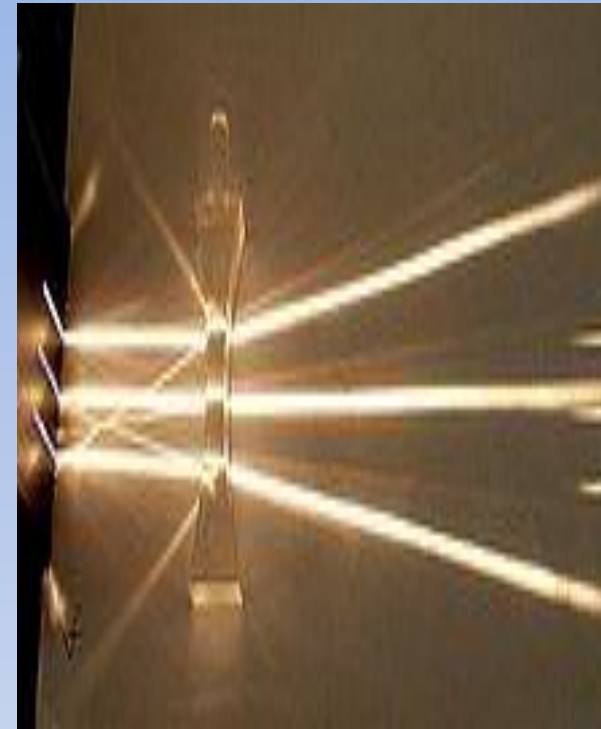
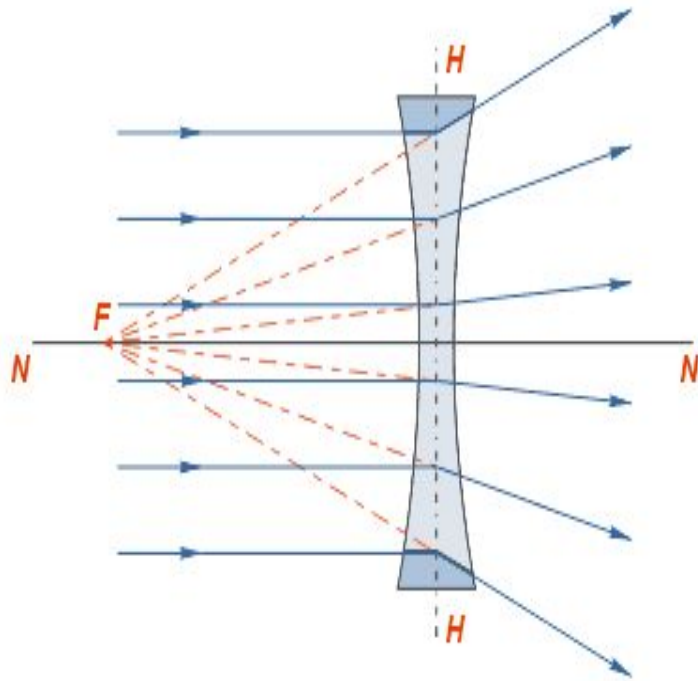


Линза, толщина которой много меньше радиусов кривизны ее поверхностей называют тонкой линзой.



Линзы, которые преобразуют пучок параллельных лучей в сходящийся и собирают его в одну точку называют **собирающими** линзами.

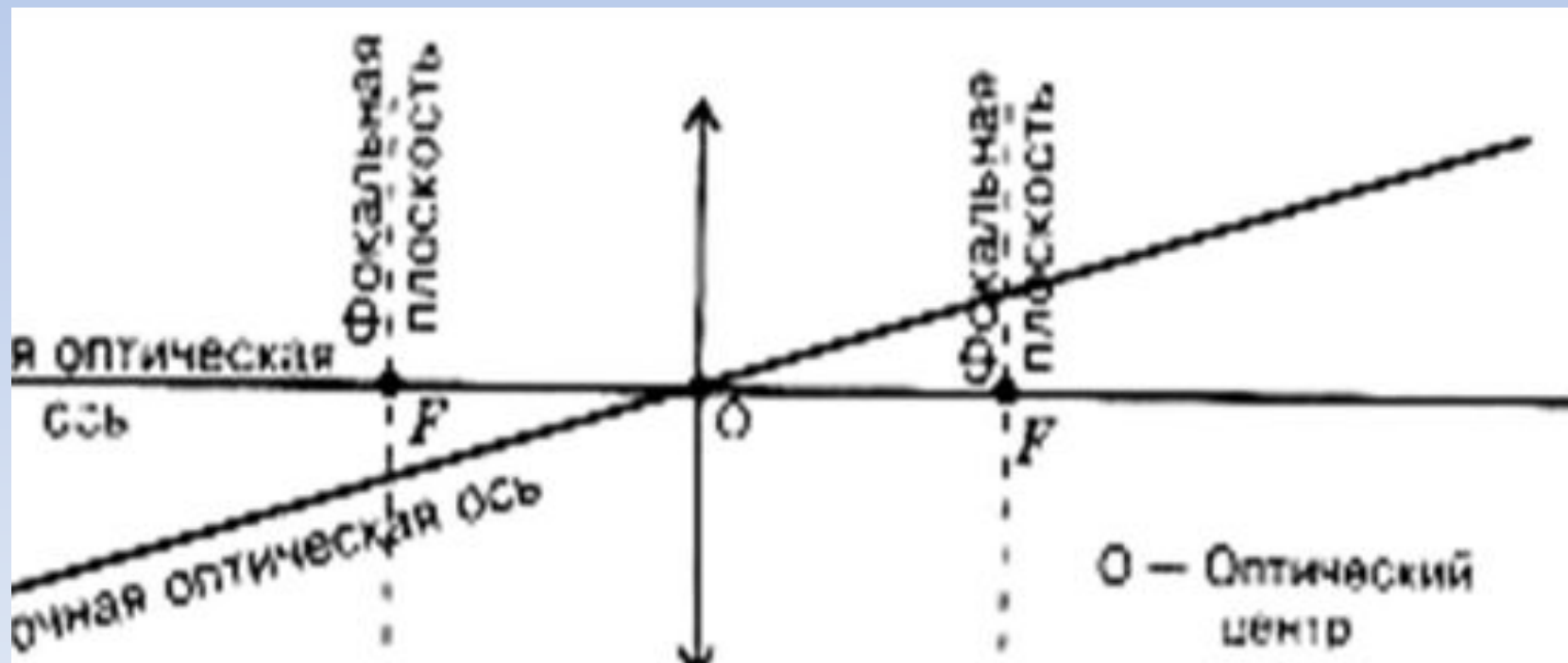




Линзы, которые преобразуют пучок параллельных лучей в расходящийся называют **рассеивающими** линзами.



Точка в которой лучи после преломления собираются, называется **фокусом**. Для собирающей линзы – действительный. Для рассеивающей – мнимый.



## Построение изображений в линзах:

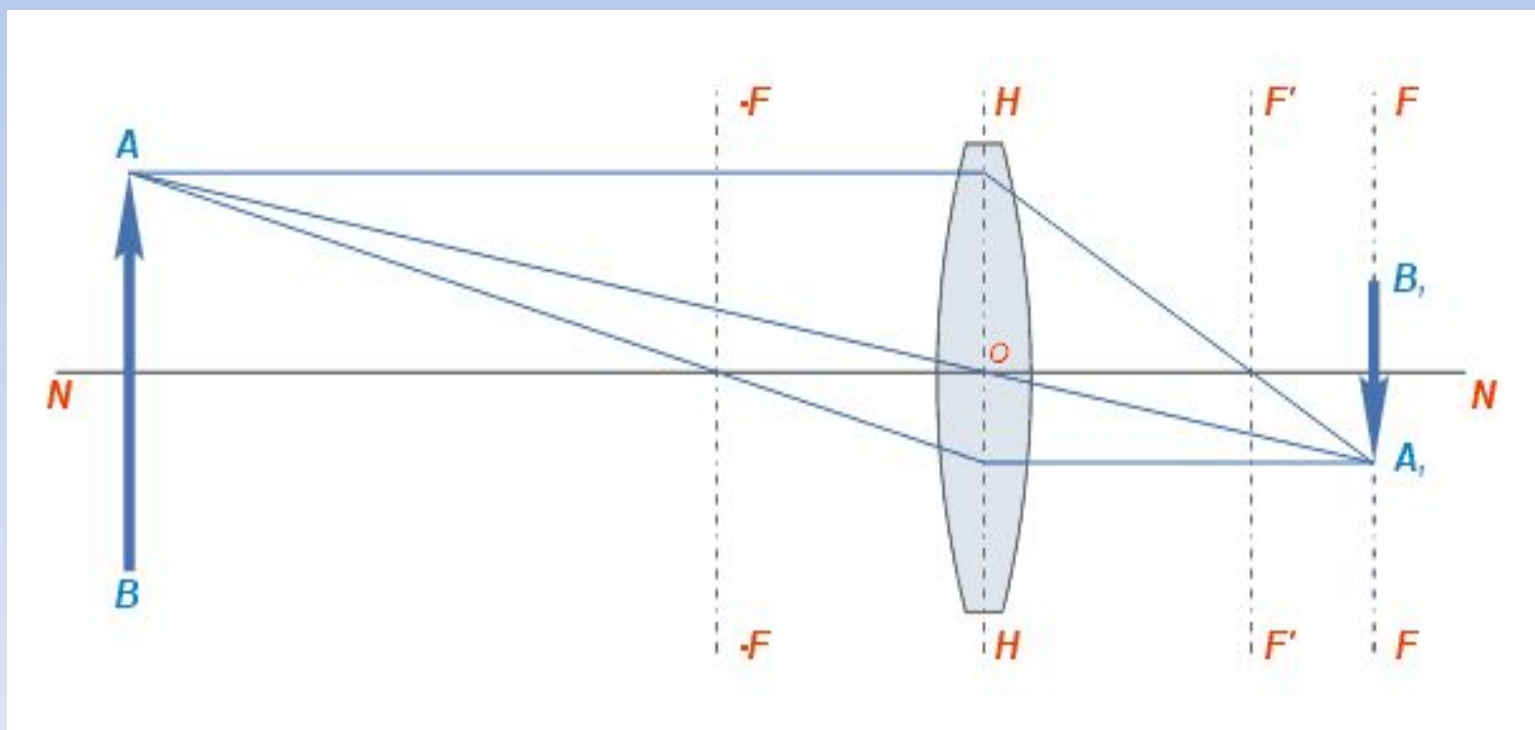
- Точечный объект и его изображение всегда лежат на одной оптической оси.
- Луч, падающий на линзу параллельно оптической оси, после преломления через линзу проходит через фокус, соответствующий этой оси.
- Луч, проходящий через фокус до собирающей линзы, после линзы распространяется параллельно оси, соответствующей этому фокусу.
- Луч, параллельный оптической оси, пересекается с ней после преломления в фокальной плоскости.

$d$  – расстояние предмета до линзы

$F$  – фокусное расстояние линзы.

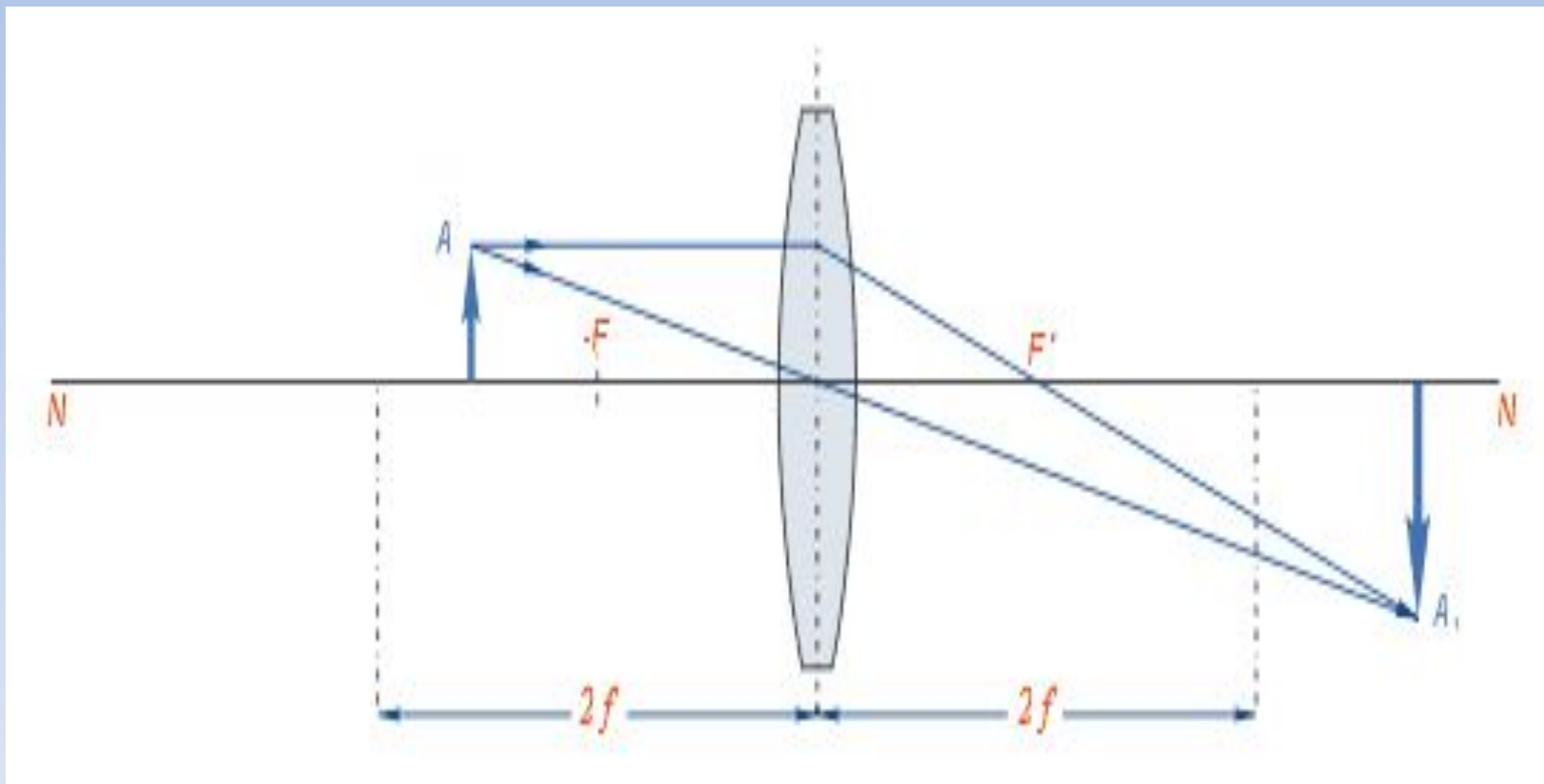
**1. Предмет находится за двойным фокусным расстоянием линзы:  $d > 2F$**

линза даст уменьшенное, перевернутое, действительное изображение предмета



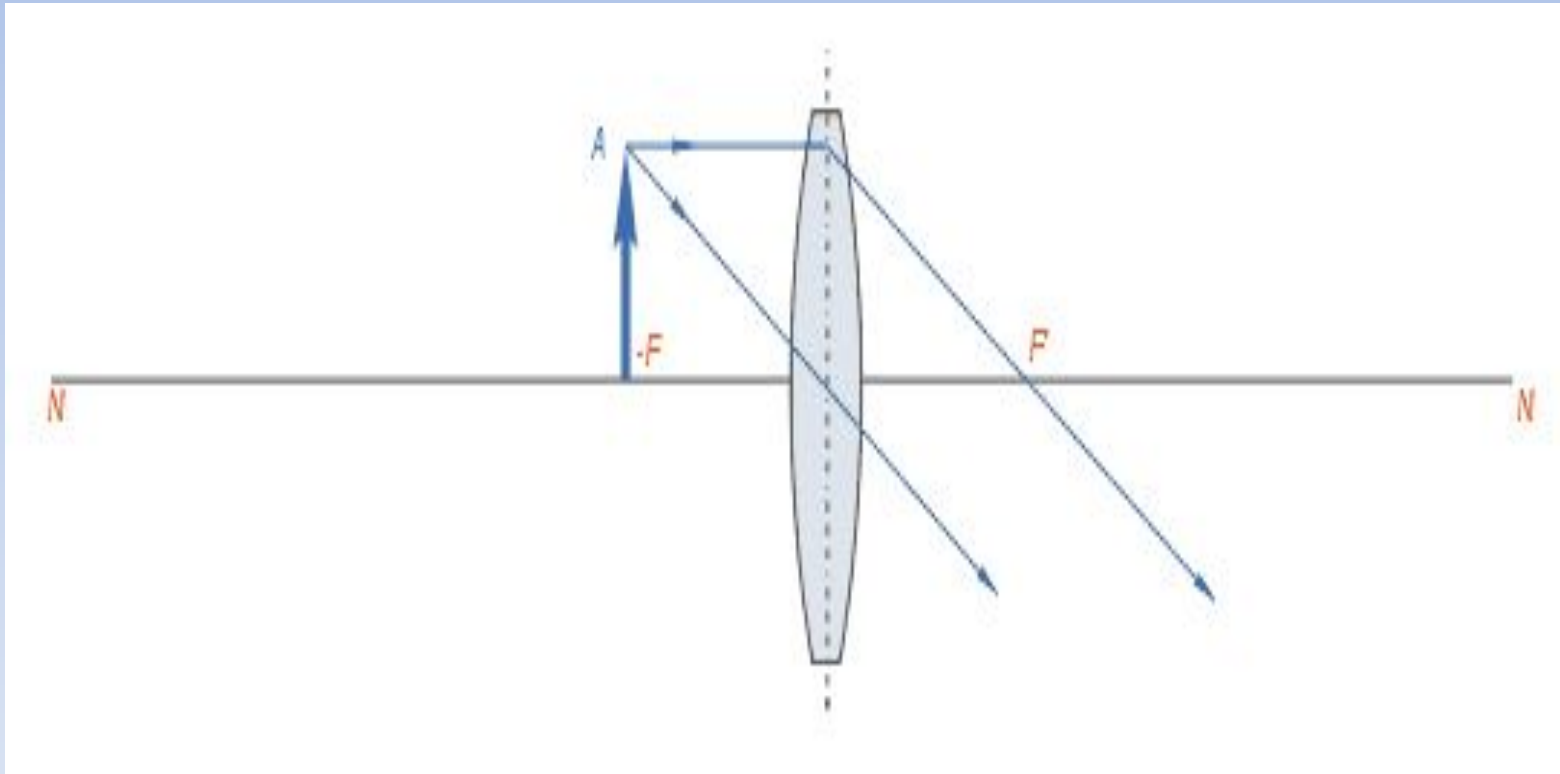
## 2. Предмет находится между фокусом линзы и ее двойным фокусом: $F < d < 2F$

Линза дает увеличенное, перевернутое, действительное изображение предмета.



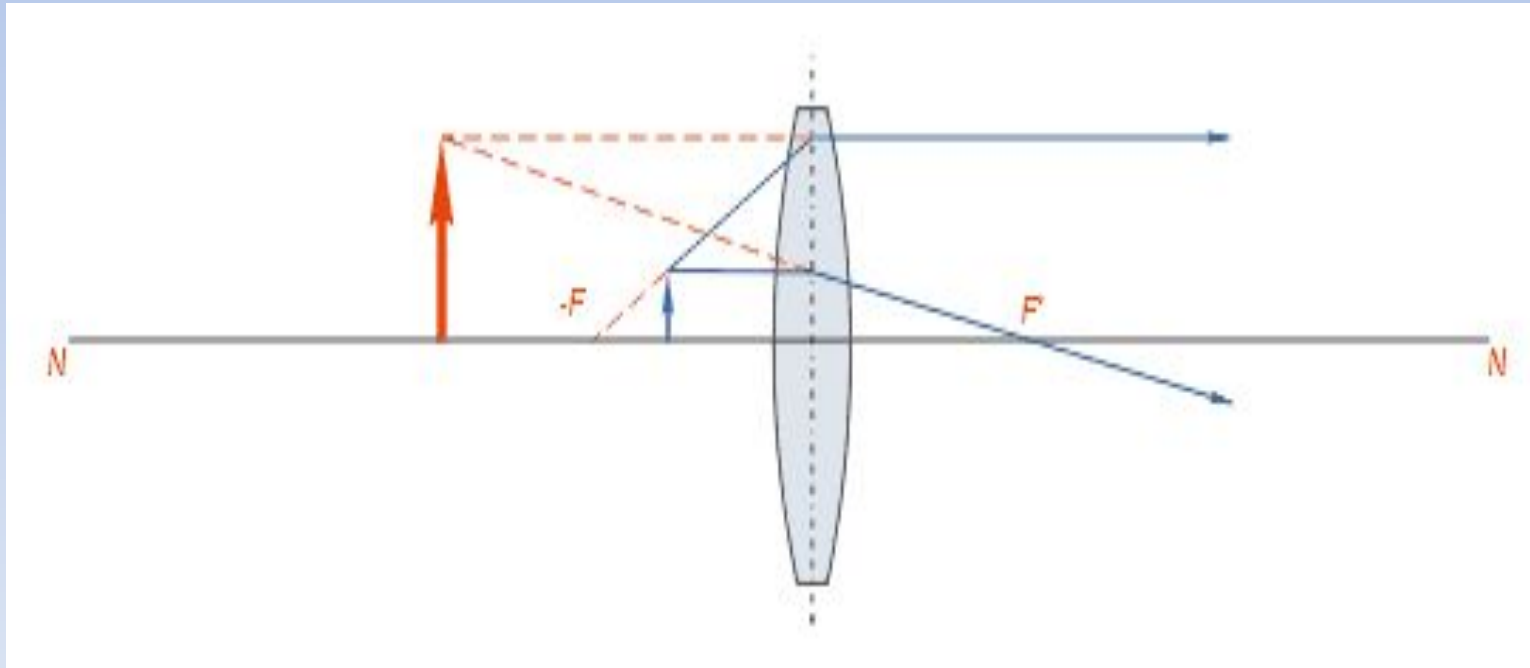
### 3. Предмет помещен в фокус линзы: $d = F$

Изображение предмета будет размыто.

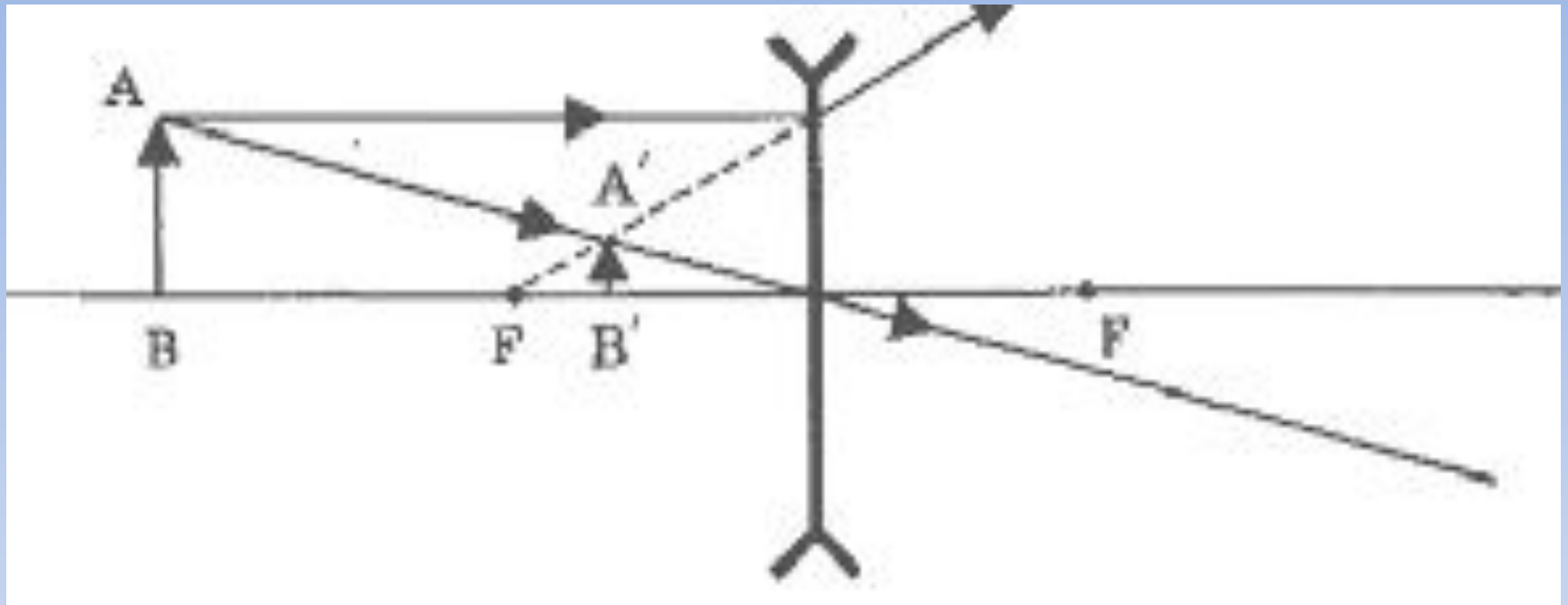


**Предмет находится между линзой и ее фокусом:  $d < F$**

Изображение предмета увеличенное, мнимое, прямое и расположено по ту же сторону от линзы, что и предмет.



## 5. Изображения, даваемые рассеивающей линзой.



Линза не дает действительных изображений, лежащих по ту же сторону от **ЛИНЗЫ, ЧТО И предмет.**

# Формула тонкой линзы:

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

$d$  – расстояние от светящейся точки до оптического центра линзы

$f$  – расстояние от оптического центра линзы до изображения точки

$F$  – фокусное расстояние линзы



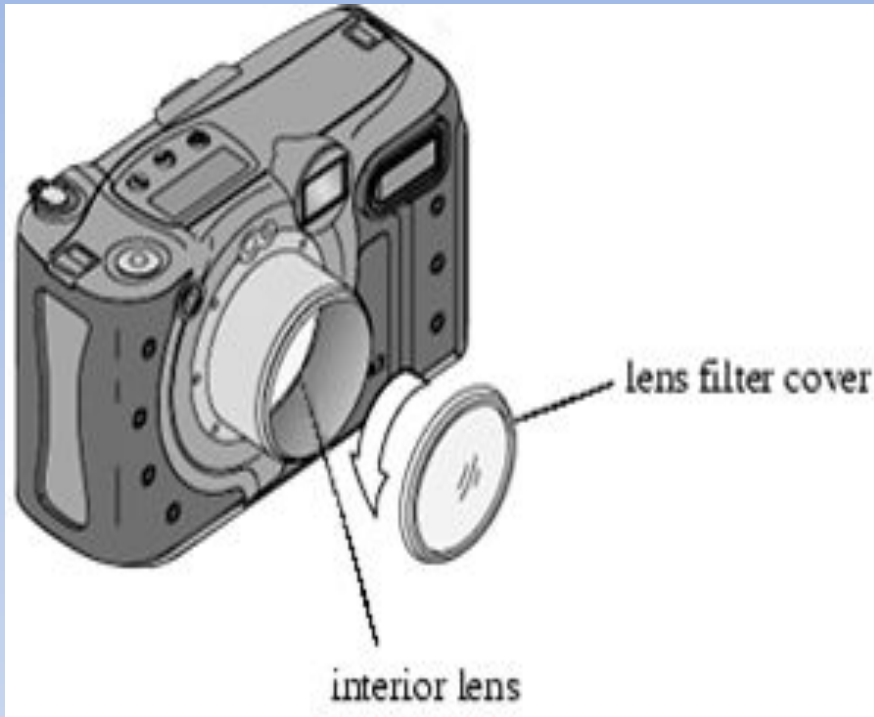
# Формула для нахождения оптической силы линзы:

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

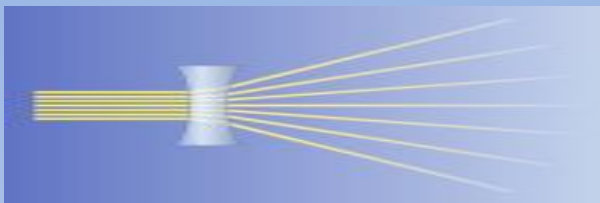
$D$  – оптическая сила линзы (или системы линз)  
 $F$  – фокусное расстояние линзы  
(или системы линз)  
Единицей оптической силы линзы является  
диоптрия ( $\text{м}^{-1}$ )

Величина, обратная фокусному расстоянию, называется оптической силой линзы. Чем короче фокусное расстояние, тем оптическая сила линзы больше.

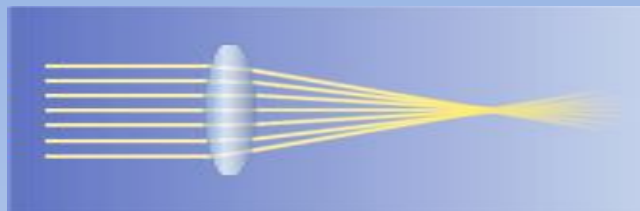
# Оптические приборы:



1. Какие линзы изображены на рисунках?



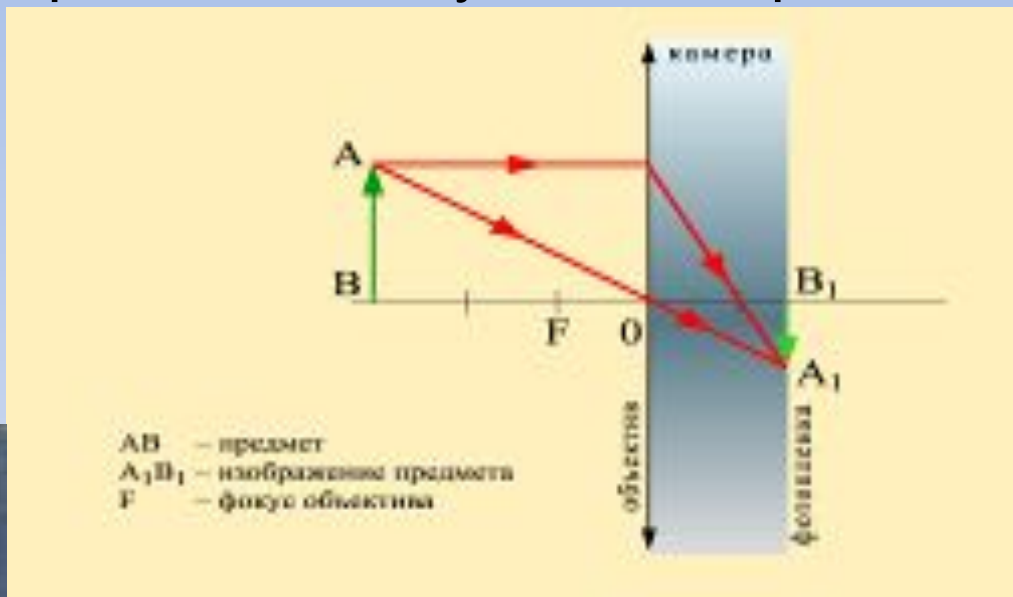
а.



б.

2. С помощью какого прибора можно получить изображение показанное на рисунке.

- а. фотоаппарат
- б. киноаппарат
- в. лупа



3. Какая линза изображена на рисунке?

- а. собирающая
- б. рассеивающая

