



ФИЗИКА

8 КЛАСС

# Линзы

# УРОК «ЛИНЗЫ»

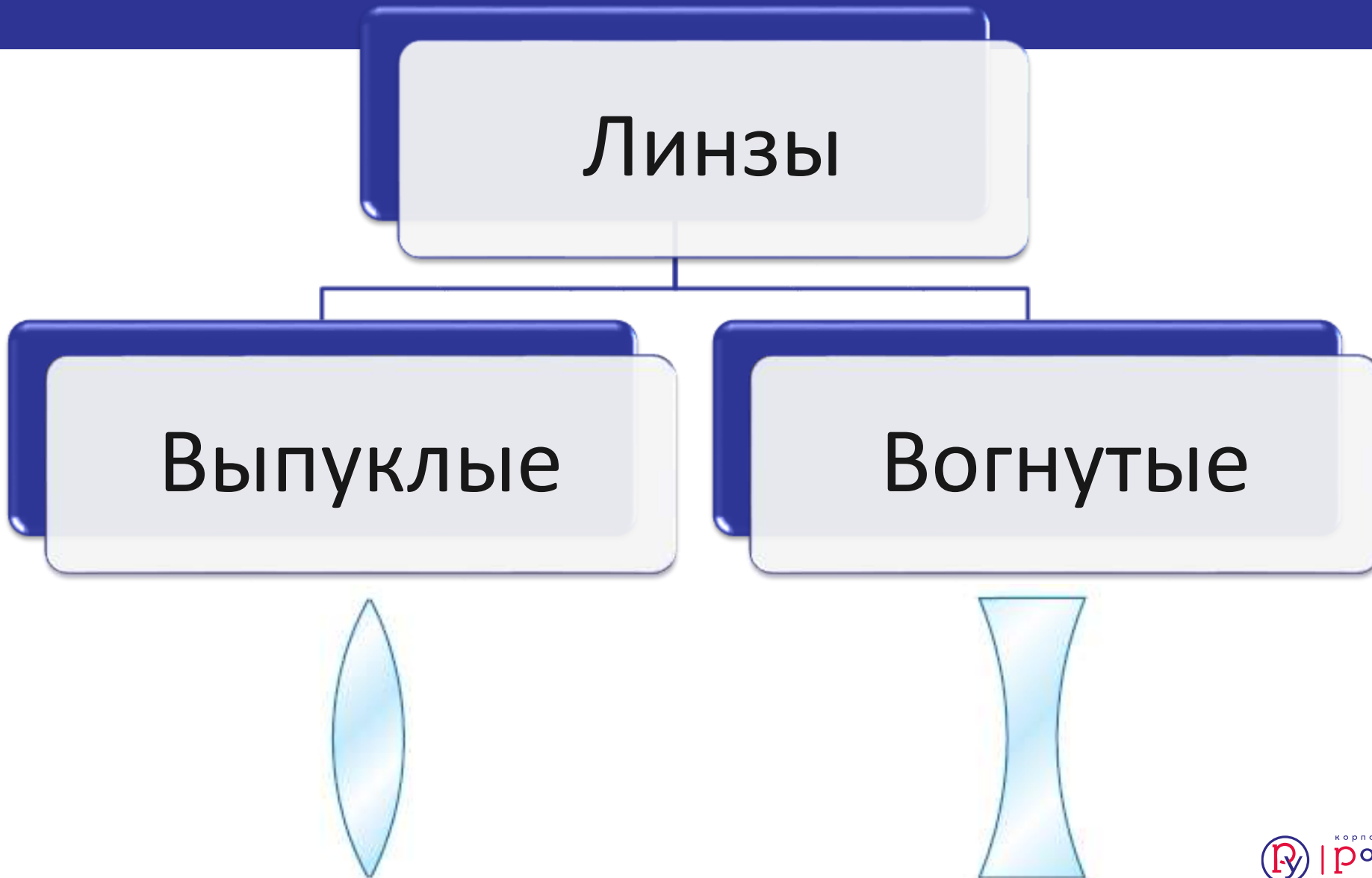
1. Что такое линзы и зачем они нужны
2. Какие бывают линзы
3. Как построить изображение в линзах

# ЧТО ТАКОЕ ЛИНЗА? ЗАЧЕМ НУЖНЫ ЛИНЗЫ?

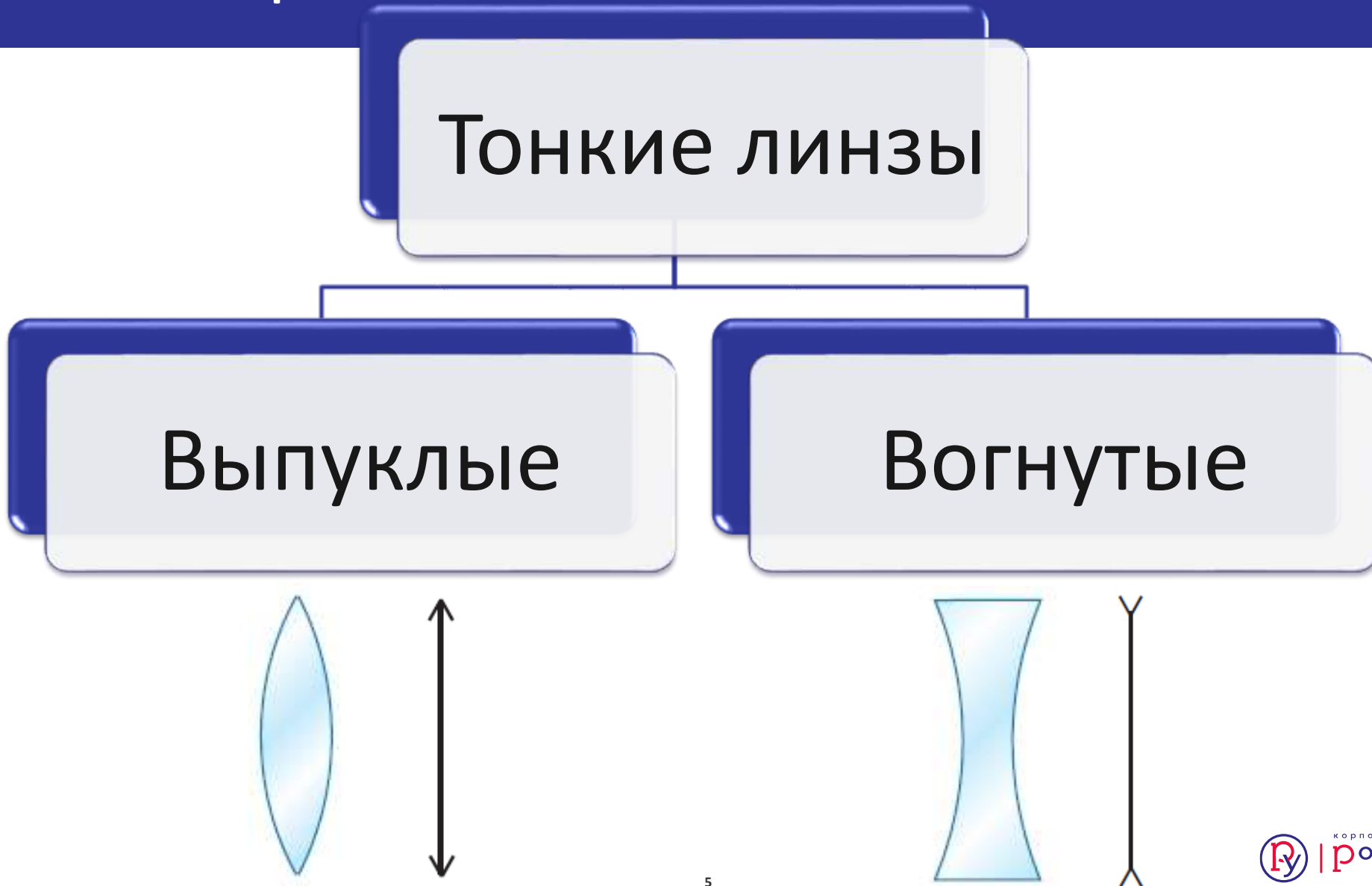
*Линза* – прозрачное однородное тело, ограниченная с двух сторон сферическими поверхностями.

Преломление света в линзах используется для управления потоком световых лучей в различных оптических устройствах – микроскопах и телескопах, фотоаппаратах, перископах, проекторах, очках и т.д.

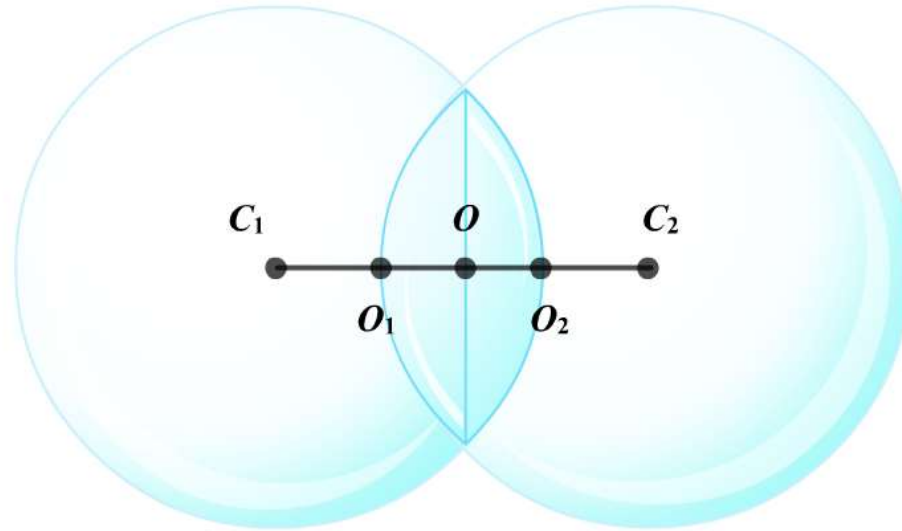
# КАКИЕ БЫВАЮТ ЛИНЗЫ?



# ТОЛЩИНА ТОНКИХ ЛИНЗ ЗНАЧИТЕЛЬНО МЕНЬШЕ РАДИУСА КРИВИЗНЫ ОГРАНИЧИВАЮЩИХ ИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ



# ГЛАВНАЯ ОПТИЧЕСКАЯ ОСЬ И ОПТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ЛИНЗЫ

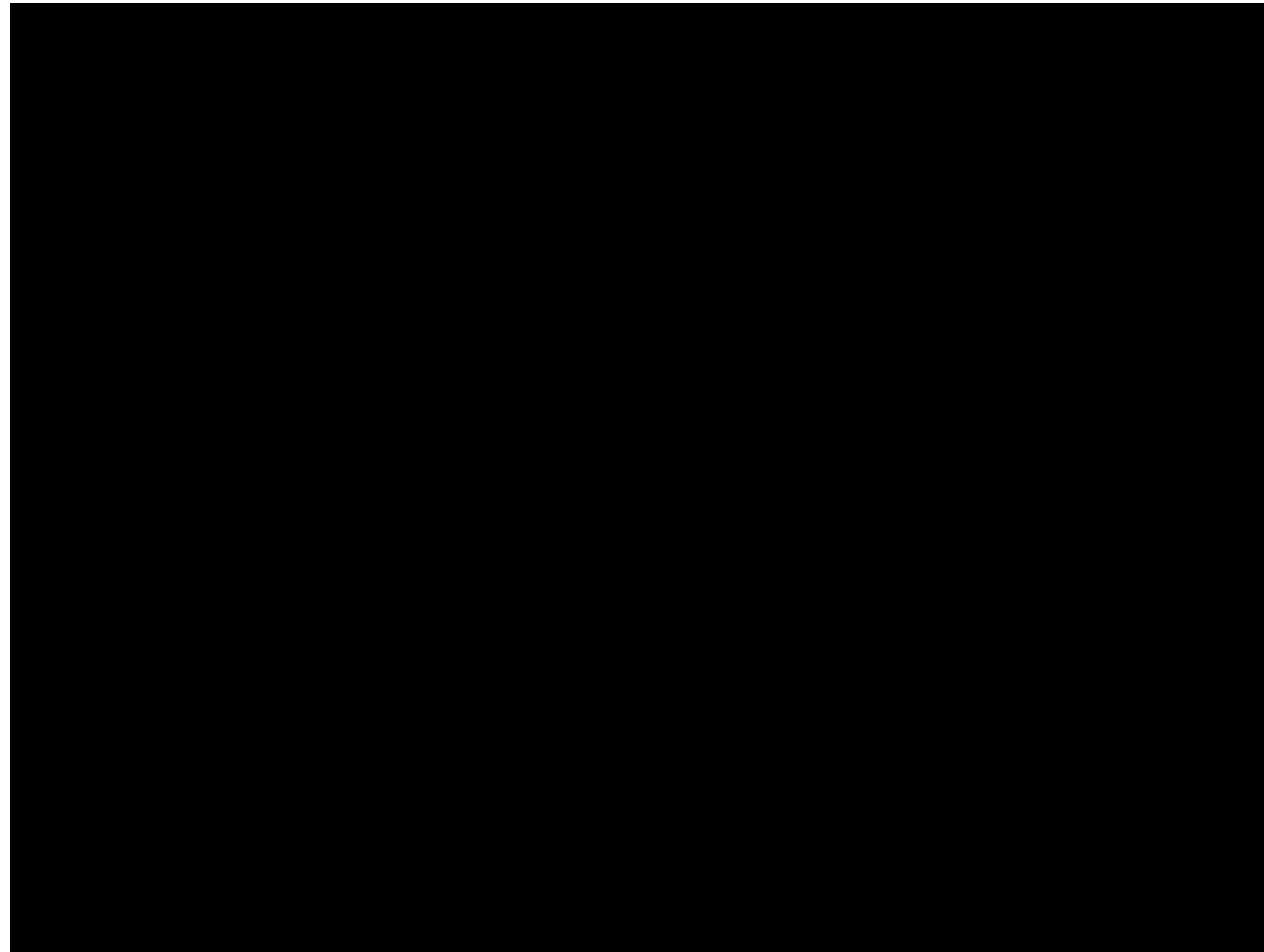


Прямая, проходящая через центры  $C_1$  и  $C_2$  сферических поверхностей, ограничивающих линзу, называется **главной оптической осью линзы**.

Точка  $O$  – **оптический центр линзы**.

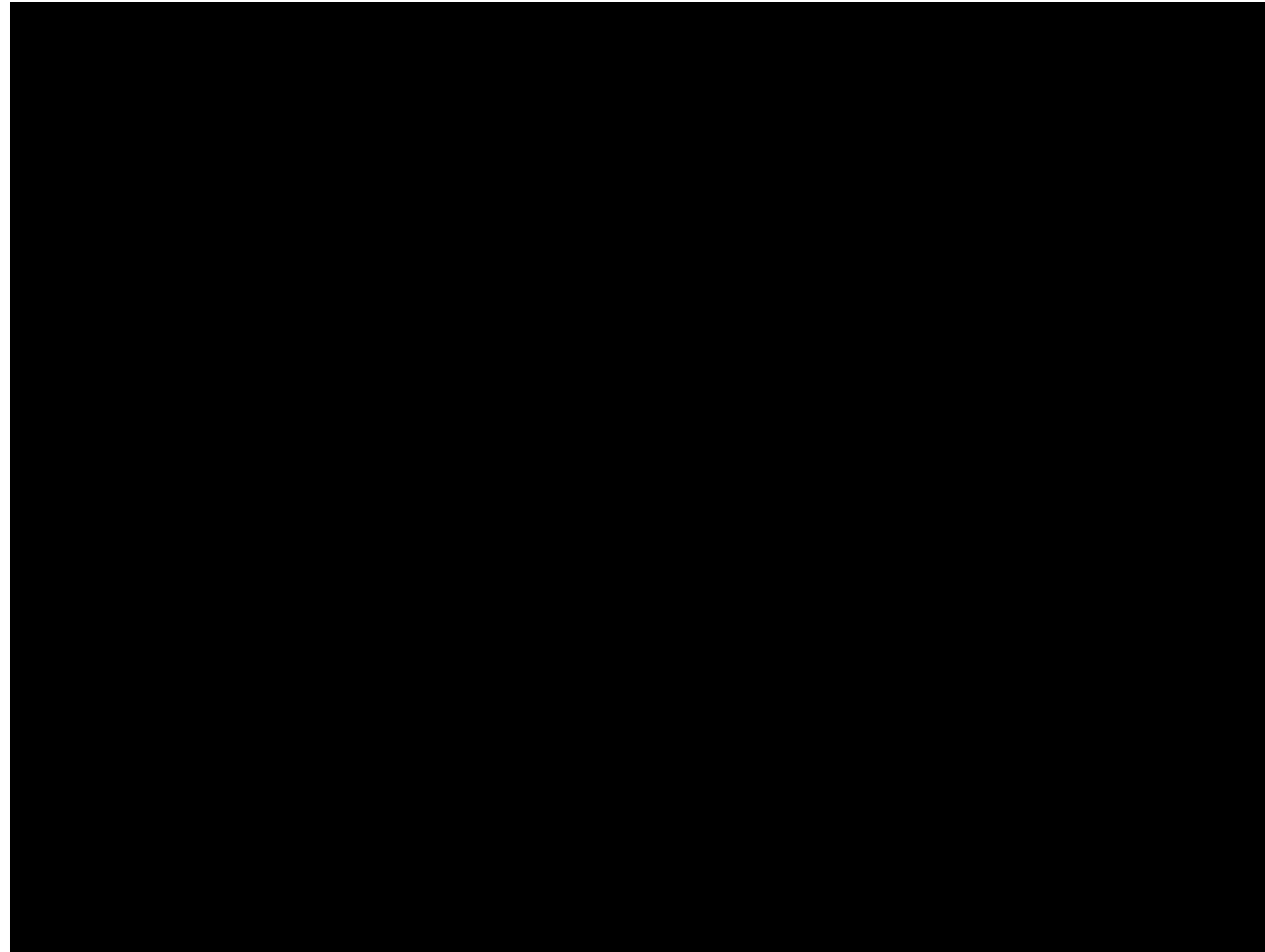
Точки  $O_1$  и  $O_2$  для тонких линз практически совпадают.

# КАК ПРЕЛОМЛЯЮТ СВЕТОВЫЕ ЛУЧИ ВЫПУКЛЫЕ ЛИНЗЫ?



## Собирающие линзы

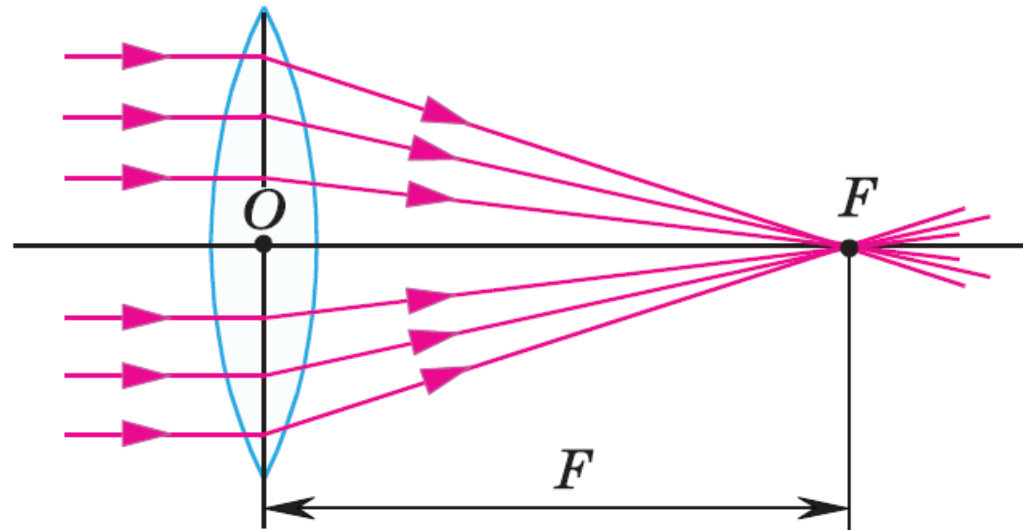
# КАК ПРЕЛОМЛЯЮТ СВЕТОВЫЕ ЛУЧИ ВОГНУТЫЕ ЛИНЗЫ?



Рассеивающие линзы

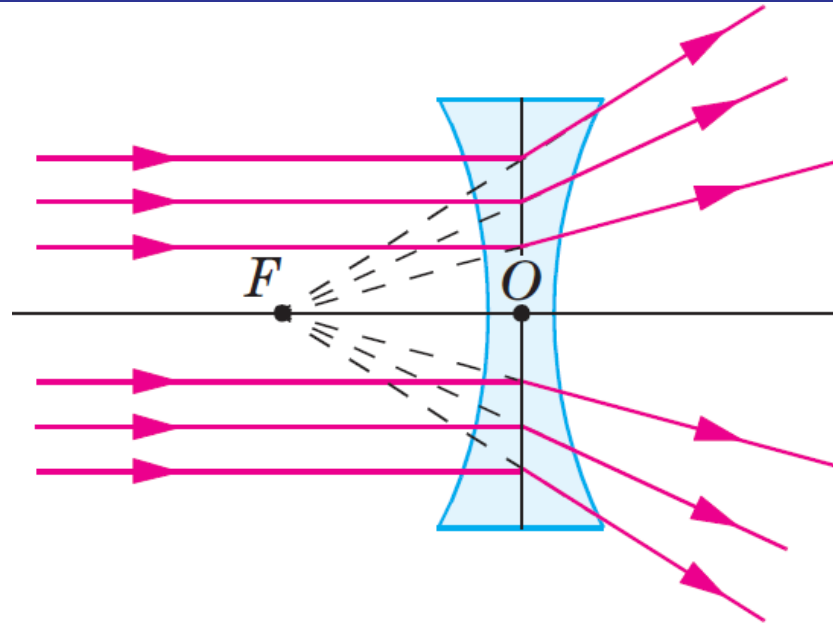


# СОБИРАЮЩИЕ ЛИНЗЫ



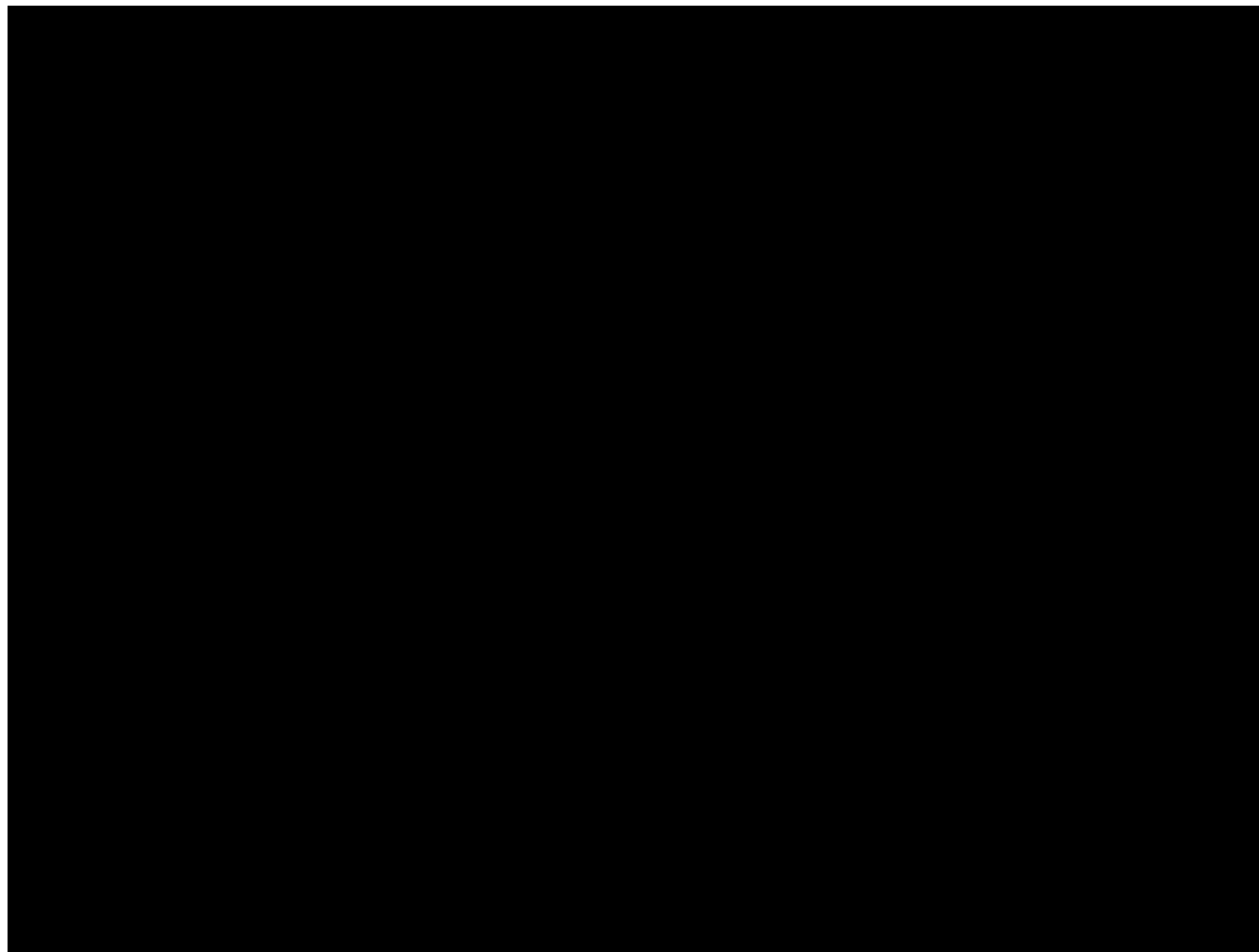
**Фокус линзы** — точка, в которой пересекаются после преломления линзой лучи, падающие на неё параллельно главной оптической оси. Каждая линза имеет два фокуса. В однородной среде они располагаются по обе стороны линзы на одинаковом расстоянии от неё. Это расстояние называют **фокусным расстоянием линзы** и обозначают буквой  **$F$** .

# РАССЕИВАЮЩИЕ ЛИНЗЫ

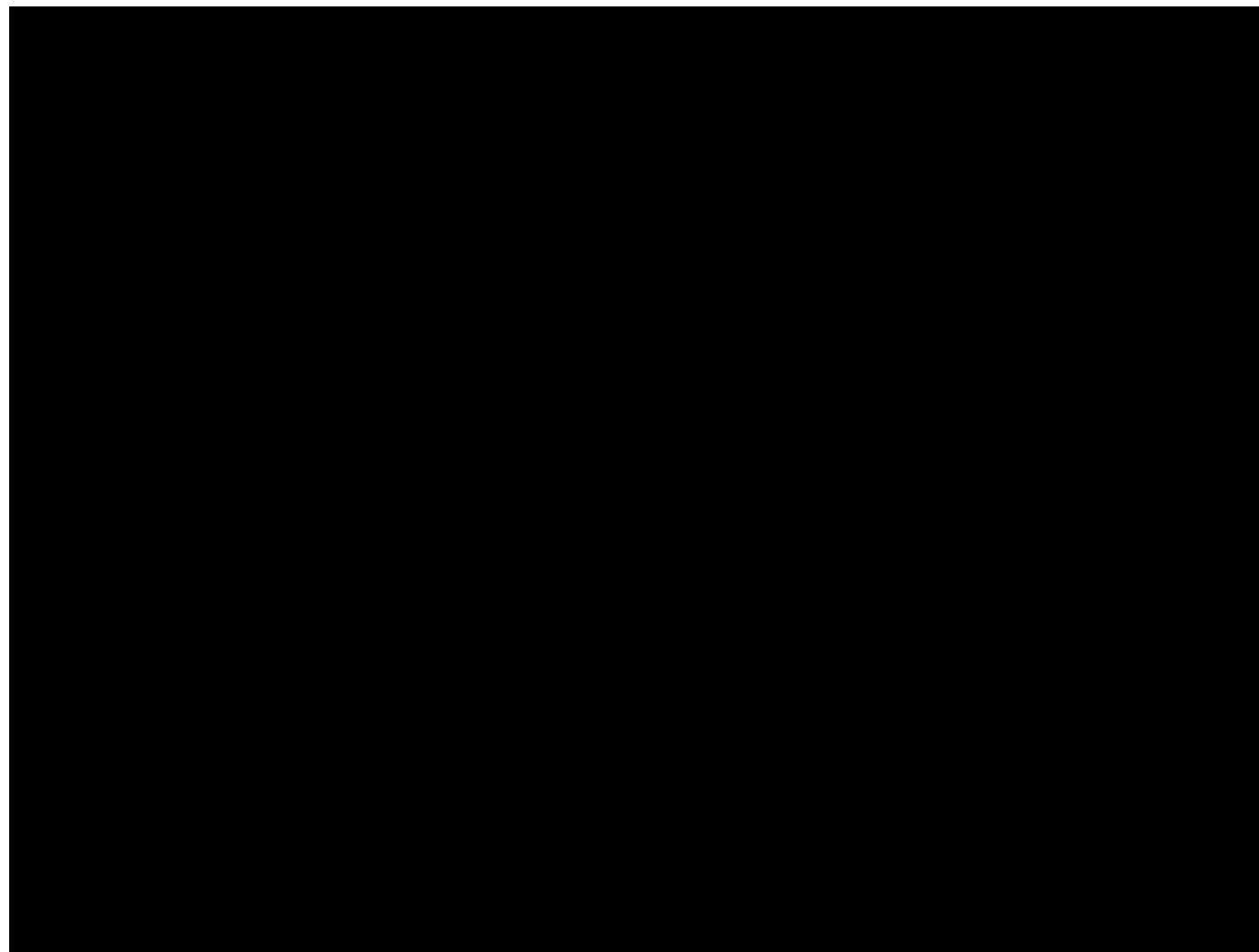


У рассеивающей линзы лучи, падающие на неё параллельно главной оптической оси, после преломления не пересекаются. Но пересекаются их продолжения. Фокус рассеивающей линзы называется **мнимым**.

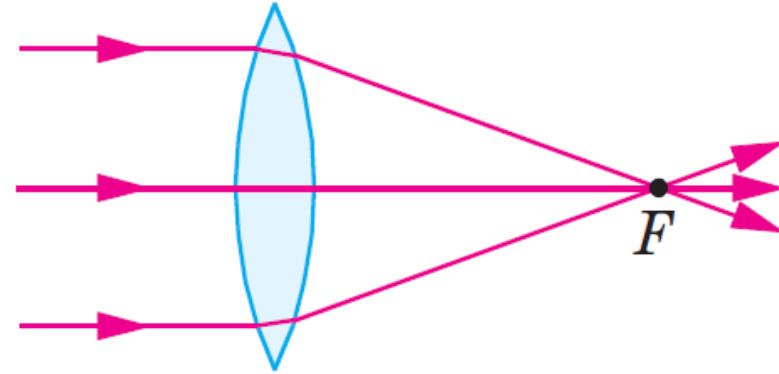
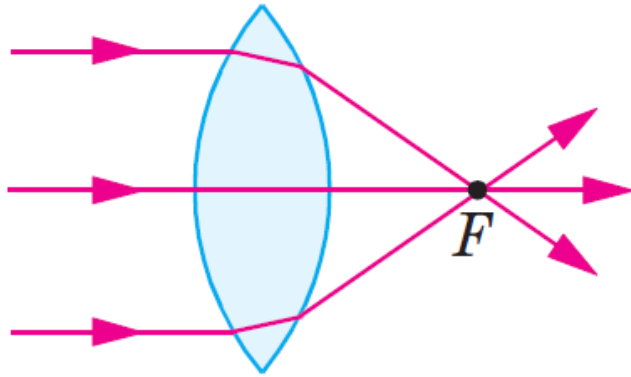
# ДВА ФОКУСА ЛИНЗЫ



# СИСТЕМА ЛИНЗ



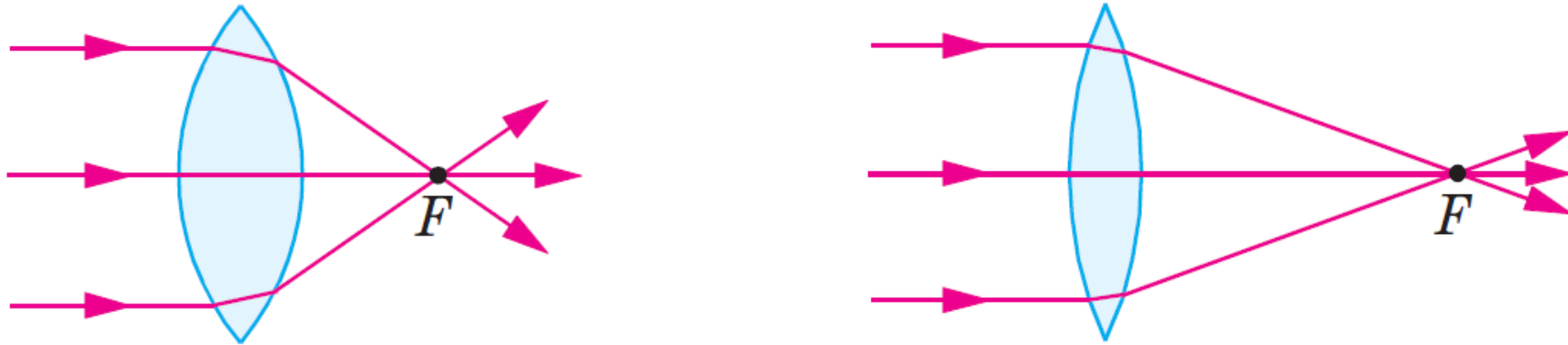
# ОПТИЧЕСКАЯ СИЛА ЛИНЗЫ



Фокус левой линзы находится к её оптическому центру ближе, чем у правой. То есть левая линза преломляет падающие на неё лучи сильнее правой и они раньше пересекаются. Способность линзы преломлять лучи света характеризуется её *оптической силой*:

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

# ОПТИЧЕСКАЯ СИЛА ЛИНЗЫ



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

Фокусное расстояние  $F$  измеряется в метрах (м).

Оптическая сила  $D$  измеряется в диоптриях (дптр).

Если  $D = 1$  дптр, значит линза фокусирует лучи на расстоянии 1 м от своего оптического центра.

# ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

У первой линзы фокусное расстояние равно 5 см, а у второй – 25 см. Какая линза сильнее преломляет лучи света?

**Дано:**

$$F_1 = 5 \text{ см}$$

$$F_2 = 25 \text{ см}$$

$$D_1 = ?$$

$$D_2 = ?$$

**СИ:**

$$0,05 \text{ м}$$

$$0,25 \text{ м}$$

**Решение:**

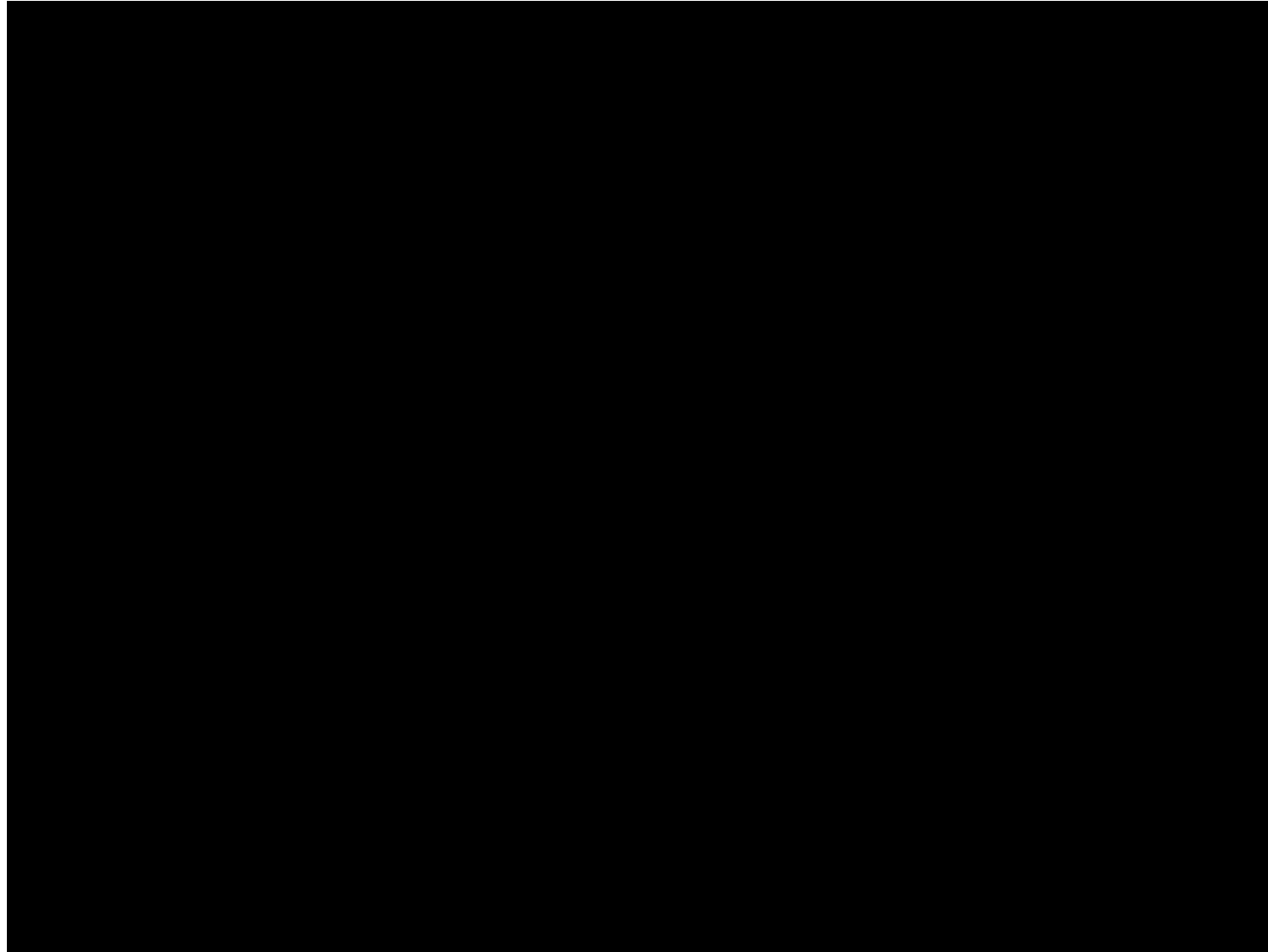
Для того чтобы узнать, какая из данных двух линз сильнее преломляет лучи света, необходимо рассчитать их оптические силы  $D_1$  и  $D_2$ .

$$D_1 = \frac{1}{F_1} = \frac{1}{0,05} = 20 \text{ (дптр)}, D_2 = \frac{1}{F_2} = \frac{1}{0,25} = 4 \text{ (дптр)}.$$

Таким образом,  $D_1 > D_2$ . Следовательно, линза с фокусным расстоянием 0,05 м сильнее преломляет лучи света.

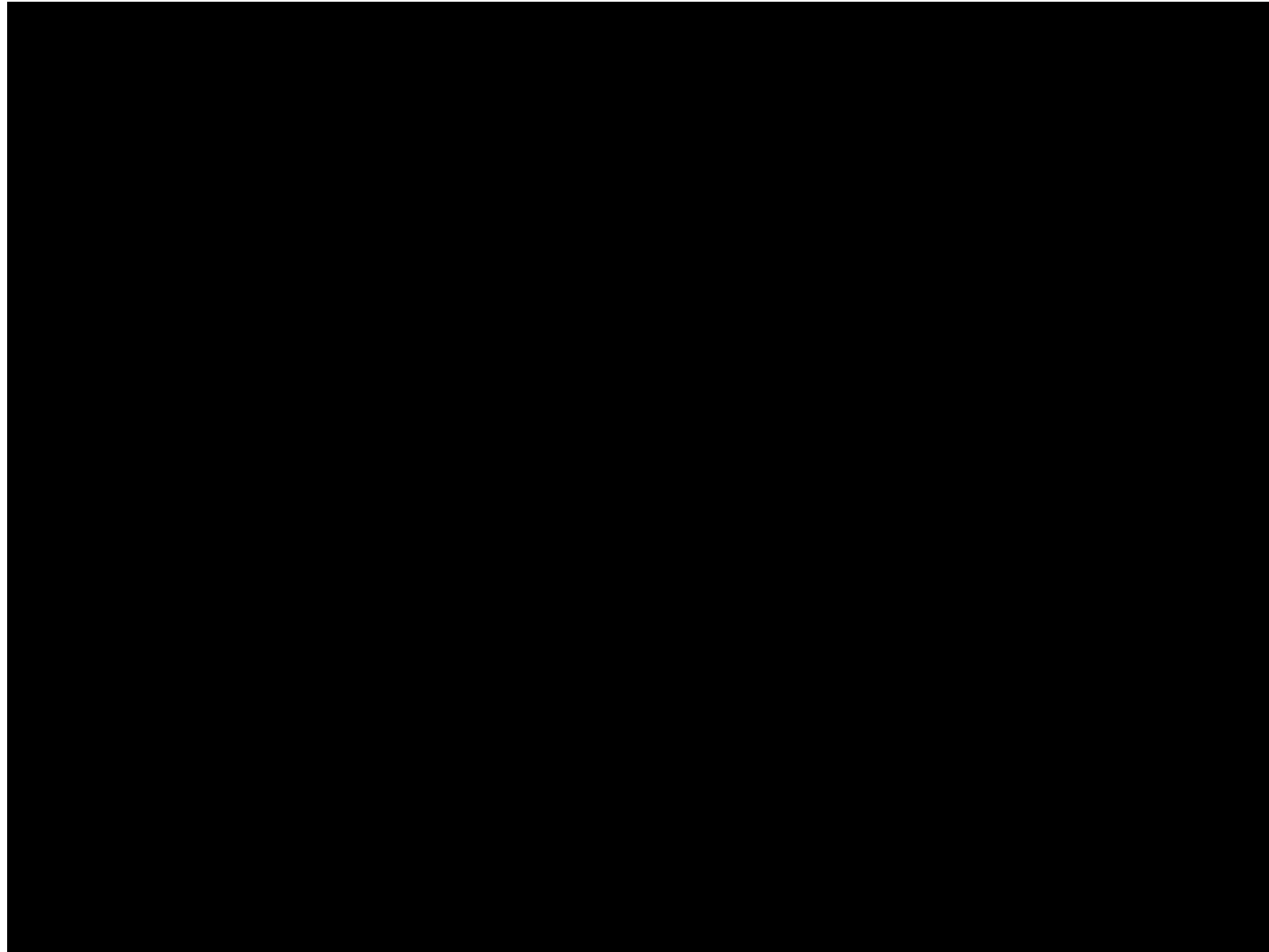
**Ответ:** линза с фокусным расстоянием 0,05 м сильнее преломляет лучи света.

# ИЗОБРАЖЕНИЕ, КОТОРОЕ ДАЁТ ЛИНЗА





# ПОСТРОЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ В СОБИРАЮЩЕЙ ЛИНЗЕ

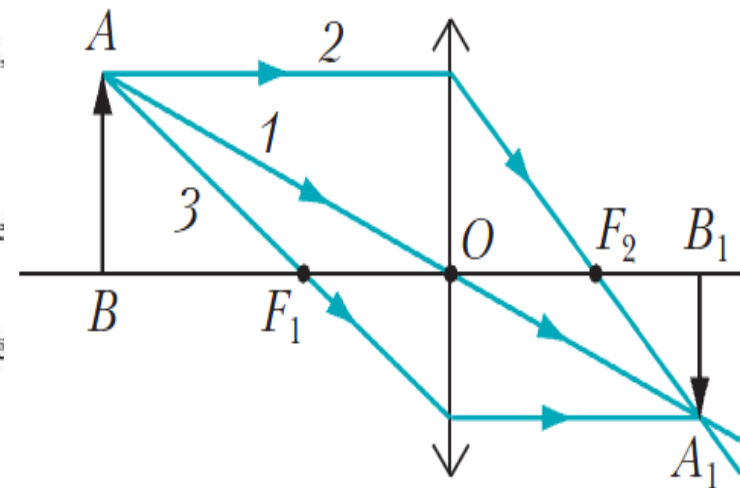


# ПОСТРОЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ В СОБИРАЮЩЕЙ ЛИНЗЕ

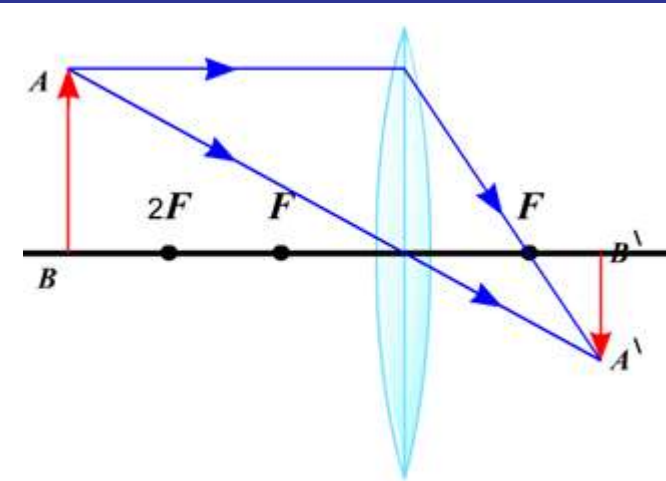
Точку пересечения лучей света от точечного источника называют **действительным изображением** этого источника. Точку пересечения продолжений лучей света от точечного источника называют **мнимым изображением** этого источника.

Для построения изображения предмета  $AB$  в тонких линзах используют два из трёх «удобных» лучей света, идущих из точки  $A$ .

- 1) Луч  $1$ , проходящий через оптический центр  $O$  линзы и не изменяющий своего направления.
- 2) Луч  $2$  (или его продолжение), распространяющийся параллельно главной оптической оси, который после преломления в линзе проходит через её фокус  $F_2$ .
- 3) Луч  $3$ , идущий через фокус линзы  $F_1$ , который после преломления в ней выходит из линзы параллельно её главной оптической оси (используется свойство обратимости лучей света).



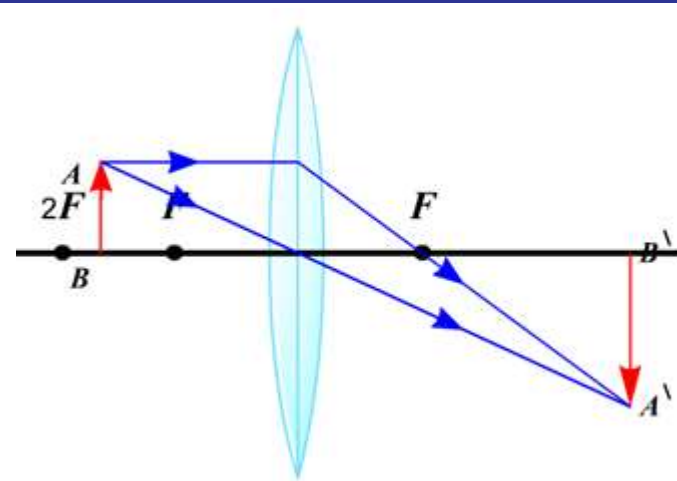
# КАКИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ ДАЁТ СОБИРАЮЩАЯ ЛИНЗА?



$$d > 2F$$

Изображение:

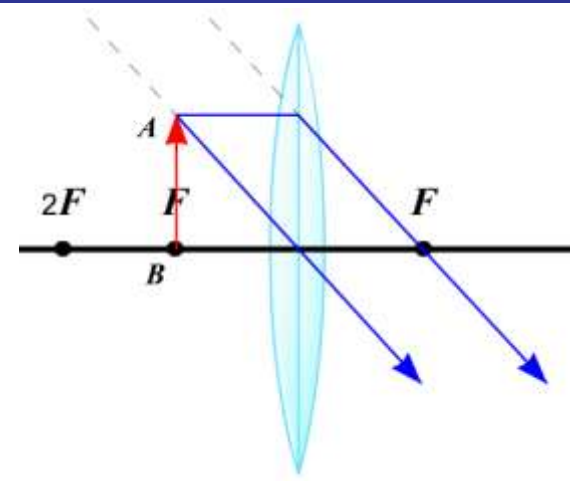
1. Перевернутое
2. Уменьшенное
3. Действительное



$$F < d < 2F$$

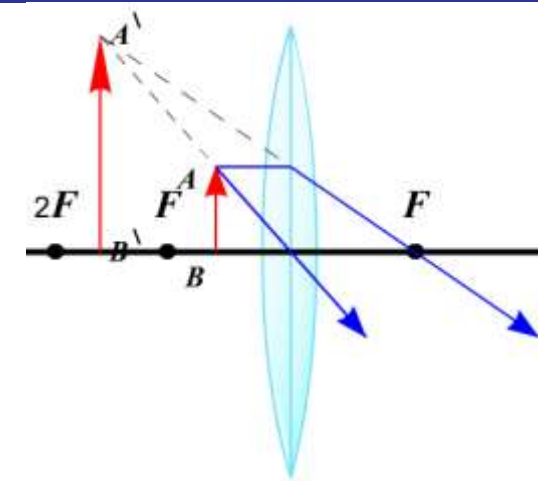
Изображение:

1. Перевернутое
2. Увеличенное
3. Действительное



$$d = F$$

Изображение  
отсутствует



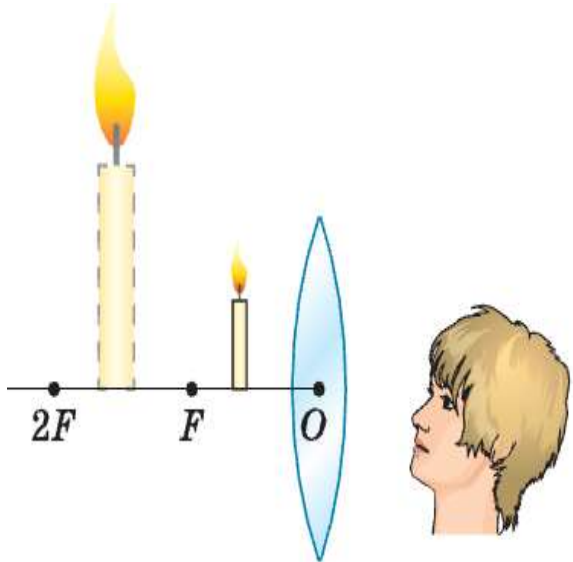
$$d < F$$

Изображение:

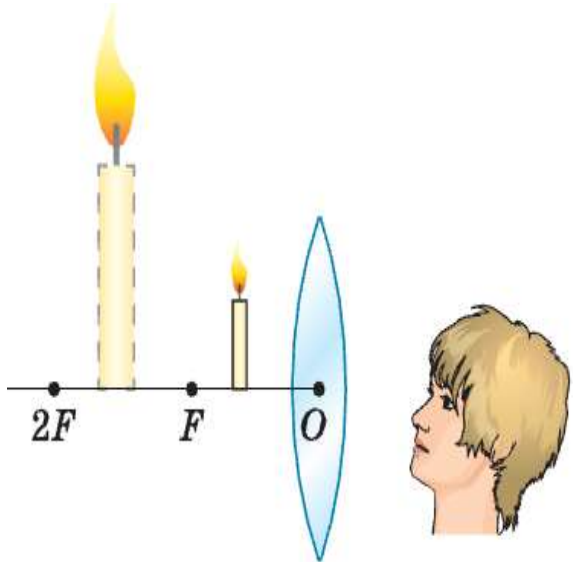
1. Прямое
2. Увеличенное
3. Мнимое

# ВОПРОС

Какое изображение свечи наблюдается на рисунке?



# ОТВЕТ



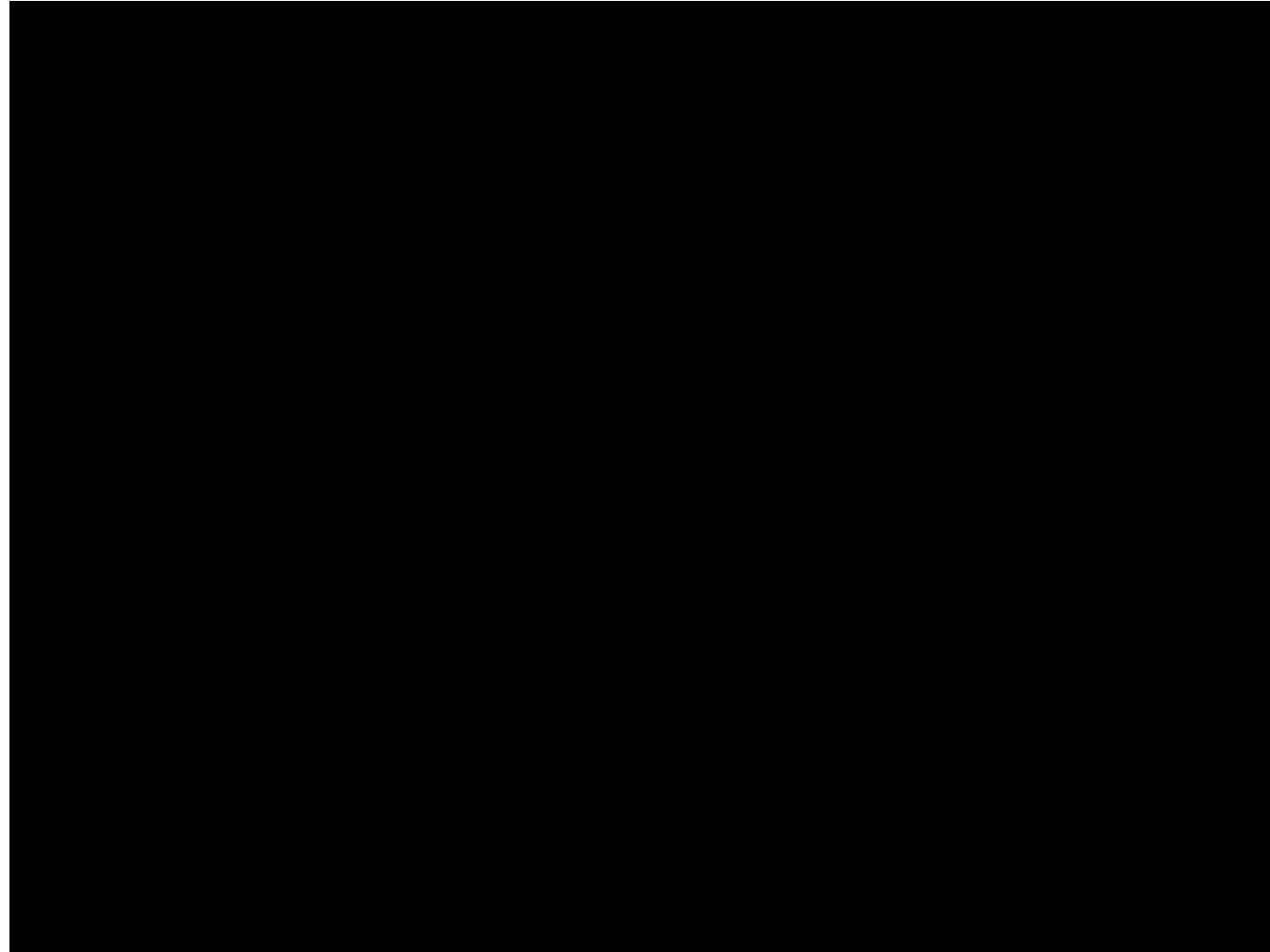
Какое изображение свечи наблюдается на рисунке?

$$d < F$$

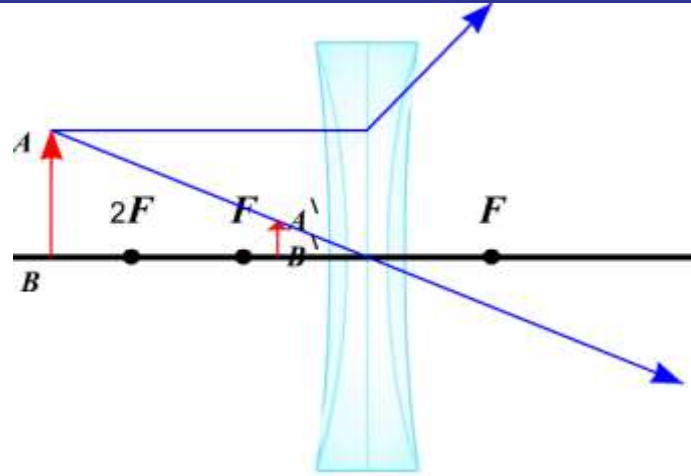
Изображение свечи на рисунке:

1. Прямое;
2. Увеличенное;
3. Мнимое.

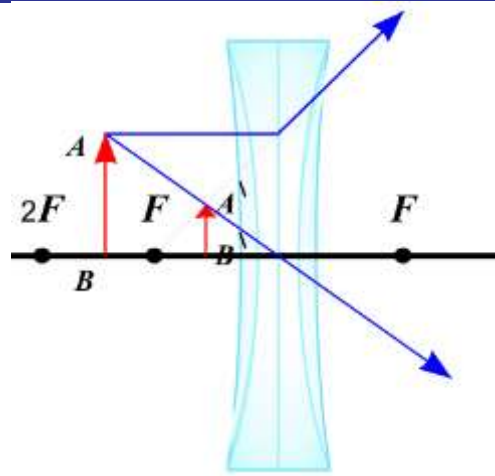
# ПОСТРОЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ В РАССЕЙВАЮЩЕЙ ЛИНЗЕ



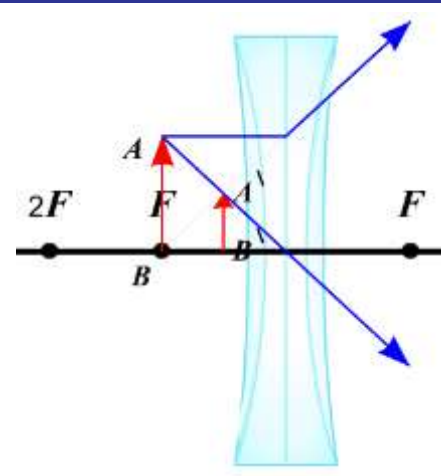
# КАКИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ ДАЁТ РАССЕЙВАЮЩАЯ ЛИНЗА?



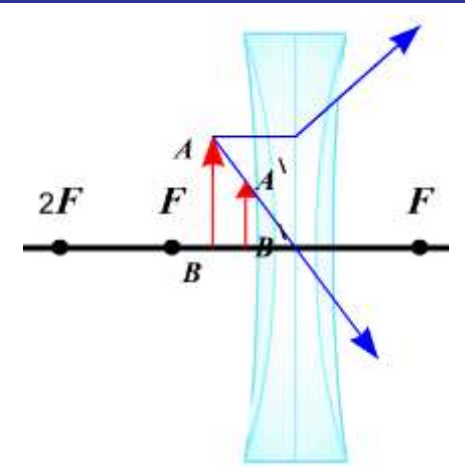
$$d > 2F$$



$$F < d < 2F$$



$$d = F$$



$$d < F$$

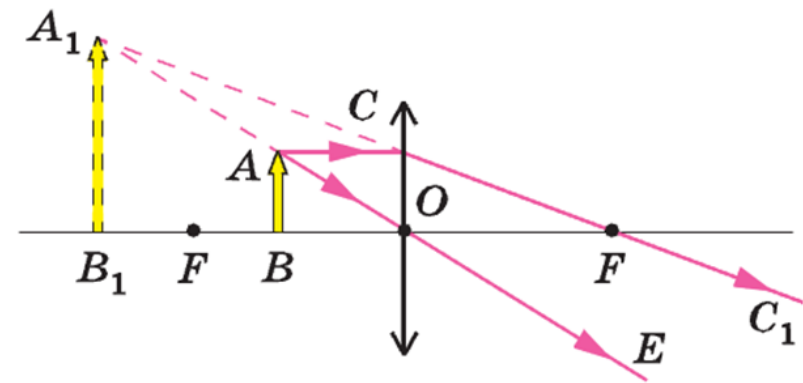
У рассеивающей линзы изображение всегда:

1. Прямое
2. Уменьшенное
3. Мнимое

# ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

Постройте изображение предмета  $AB$ , находящегося между линзой и фокусом собирающей линзы. Каким будет изображение предмета?

**Решение:** Направим из точки  $A$  на линзу два «удобных» луча света. После преломления в линзе они выйдут из неё расходящимися. Изображением точки  $A$  в этом случае является точка  $A_1$ , образованная пересечением не самих лучей, а их продолжениями. Аналогично построим точку  $B_1$ . Получим отрезок  $A_1B_1$ , который является мнимым изображением предмета  $AB$ .

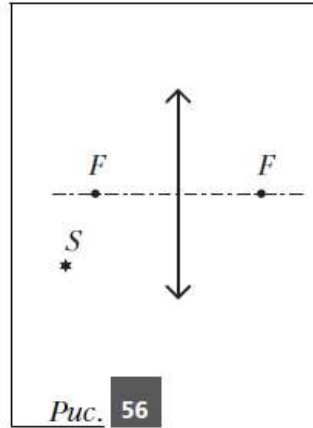


**Ответ:** изображение предмета является мнимым, увеличенным, прямым.

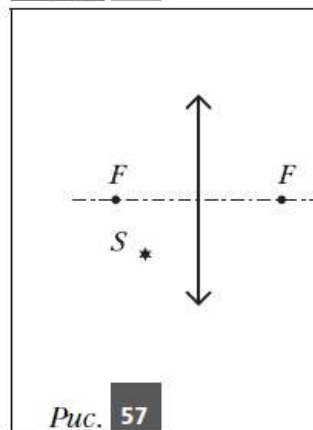


# ЛИНЗЫ: ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

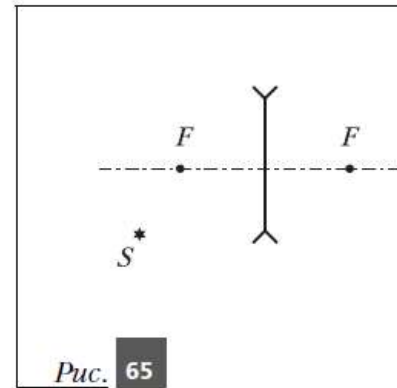
7. На рис. 56 показаны тонкая собирающая линза и её главные фокусы. Постройте изображение  $S'$  точечного источника света  $S$ .



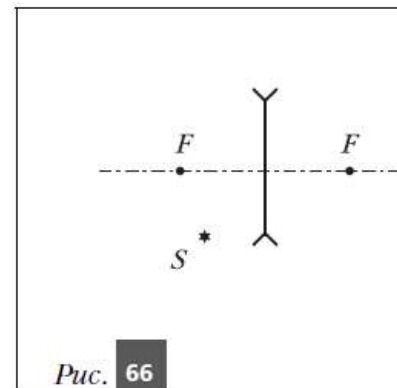
8. На рис. 57 показаны тонкая собирающая линза и её главные фокусы. Постройте изображение  $S'$  точечного источника света  $S$ .



4. На рис. 65 показаны тонкая рассеивающая линза и её главные фокусы. Постройте изображение  $S'$  точечного источника света  $S$ .



5. На рис. 66 показаны тонкая рассеивающая линза и её главные фокусы. Постройте изображение  $S'$  точечного источника света  $S$ .



# ЛИНЗЫ: ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

- 305.** Оптическая сила линзы 5 дптр. Чему равно её фокусное расстояние?
- 306.** Фокусное расстояние линзы 0,4 м. Чему равна её оптическая сила?
- 307.** Фокусное расстояние одной линзы 20 см, другой — 60 см. Сравните их оптическую силу. Сравните радиусы кривизны этих линз.
- 309.** Постройте изображение предмета, даваемое линзой, для случаев, приведённых на рисунке 83.



Рис. 83

# ЛИНЗЫ: ЗАПОЛНИ ТАБЛИЦУ

Я могу	Очень уверенно	Уверенно	Неуверенно
Привести примеры линз			
Рассчитать оптическую силу линзы			
Показать, как преломляются лучи света в вогнутой линзе			
Показать, как преломляются лучи света в выпуклой линзе			
Построить изображение предмета в собирающей линзе			
Построить изображение предмета в рассеивающей линзе			

# ЗАДАНИЯ ПРИВЕДЕНЫ ИЗ СЛЕДУЮЩИХ ИЗДАНИЙ:

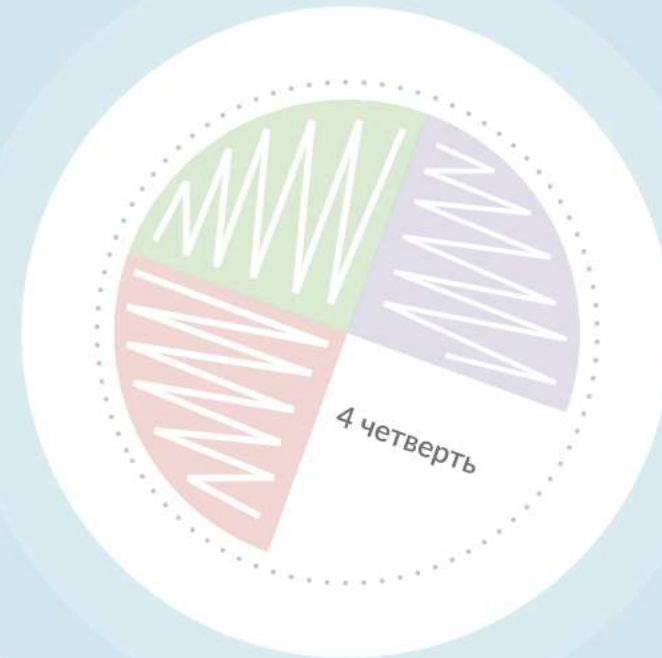


## Моя школа в online

4 четверть. Учусь дома. Учусь сам!

Учебные материалы для самостоятельной работы  
в помощь учителям, ученикам 1–11 классов  
и их родителям.

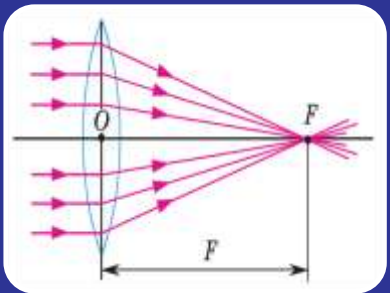
Выбрать предмет



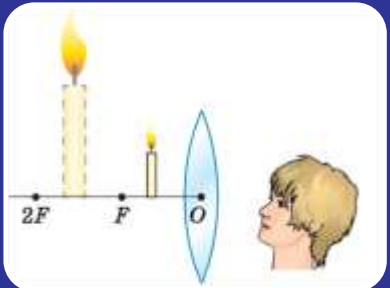
Краткие конспекты уроков на сайте

<https://cifra.school/>

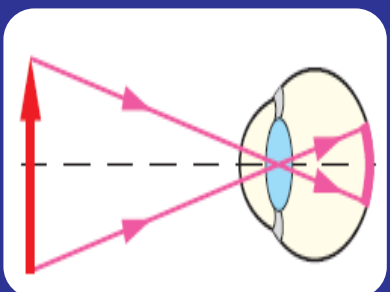
# УЧИМСЯ ДОМА: ЛИНЗЫ



№8 Линзы



№9 Изображения,  
даваемые линзами



№10 Глаз. Оптические  
приборы.



8 класс



# УЧИМСЯ ДОМА: ЭЛЕКТРОННАЯ ФОРМА УЧЕБНИКА



Бесплатный доступ к электронным  
формам учебников на сайте  
<https://lecta.rosuchebnik.ru/>

по промо-коду  
**УчимсяДома**

# ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА: ОПЫТЫ НА ВОЗДУШНЫХ ШАРИКАХ

## Опыты на воздушных шариках

### 15 экспериментов с воздушными шариками

Ведущий протыкает воздушные шарики иглами, гвоздями и шприцами, топит их в воде и масле, поджаривает на медленном огне, отправляет в свободный полёт, раздувает, взрывает и обливает горячей водой.

Внимание! Ведущий не обливает воздушные шарики серной кислотой, потому что это уже химия, а не физика.





# ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА: ОПЫТЫ С ВОДОЙ

## Опыты с водой

12 экспериментов с водой

Интересные опыты с водой, которые можно почти без жертв и разрушений провести дома.

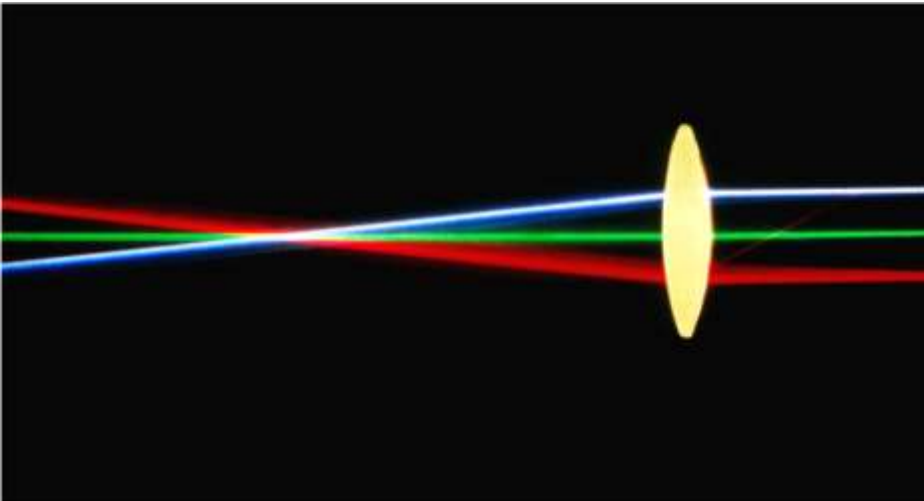


Онлайн – урок для 7 класса

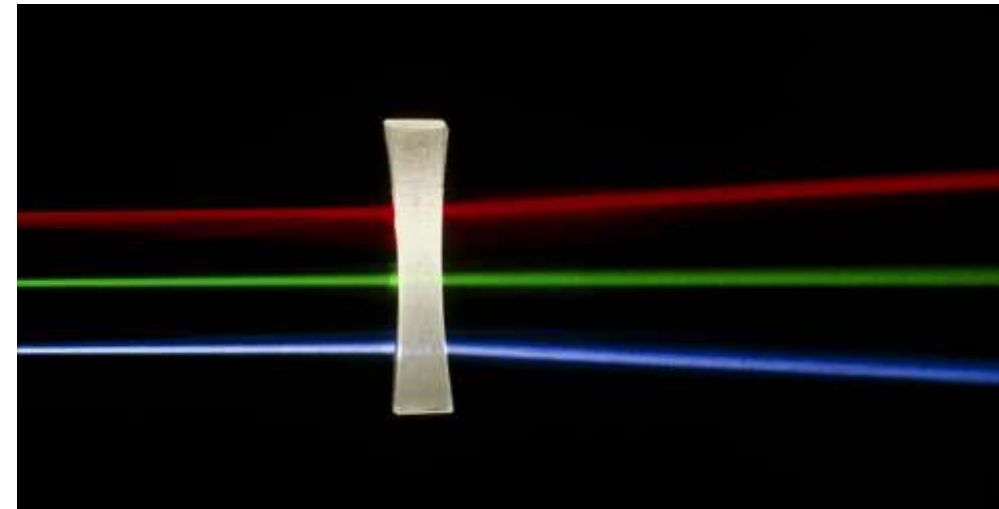


## Простые механизмы

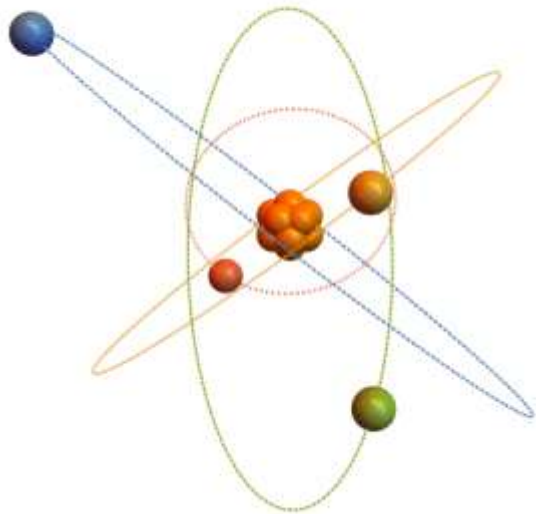
## Онлайн – урок для 8 класса



### Линзы



Онлайн – урок для 9 класса



## Ядерные реакции

18 мая в 14.30

# 10 - 11 КЛАССЫ: ПОДГОТОВКА К ЕГЭ

Онлайн – уроки по подготовке к ЕГЭ для учеников  
10 – 11 классов

ЕГЭ

## Простые задания ЕГЭ

14 мая в 13.00

## Сложные задания ЕГЭ

19 мая в 13.00

# Опаловский Владимир Александрович

## Методист по физике и астрономии корпорации «Российский учебник»



- ✓ Учитель высшей квалификационной категории
- ✓ Педагогический стаж 15 лет
- ✓ Кандидат технических наук

E-mail: [Opalovskiy.VA@rosuchebnik.ru](mailto:Opalovskiy.VA@rosuchebnik.ru)