



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.

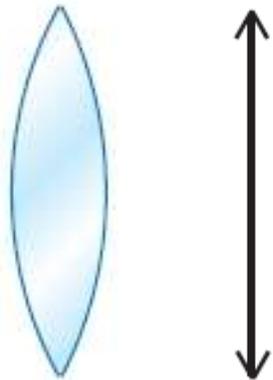
КАКИЕ БЫВАЮТ ЛИНЗЫ?



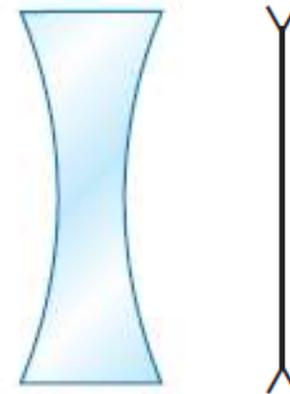
ТОЛЩИНА ТОНКИХ ЛИНЗ ЗНАЧИТЕЛЬНО МЕНЬШЕ РАДИУСА КРИВИЗНЫ ОГРАНИЧИВАЮЩИХ ИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Тонкие линзы

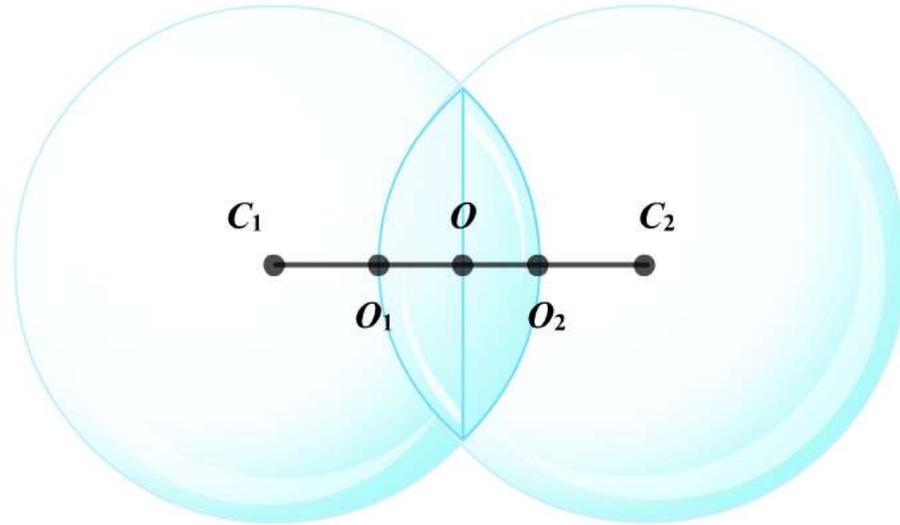
Выпуклые



Вогнутые



ГЛАВНАЯ ОПТИЧЕСКАЯ ОСЬ И ОПТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ЛИНЗЫ

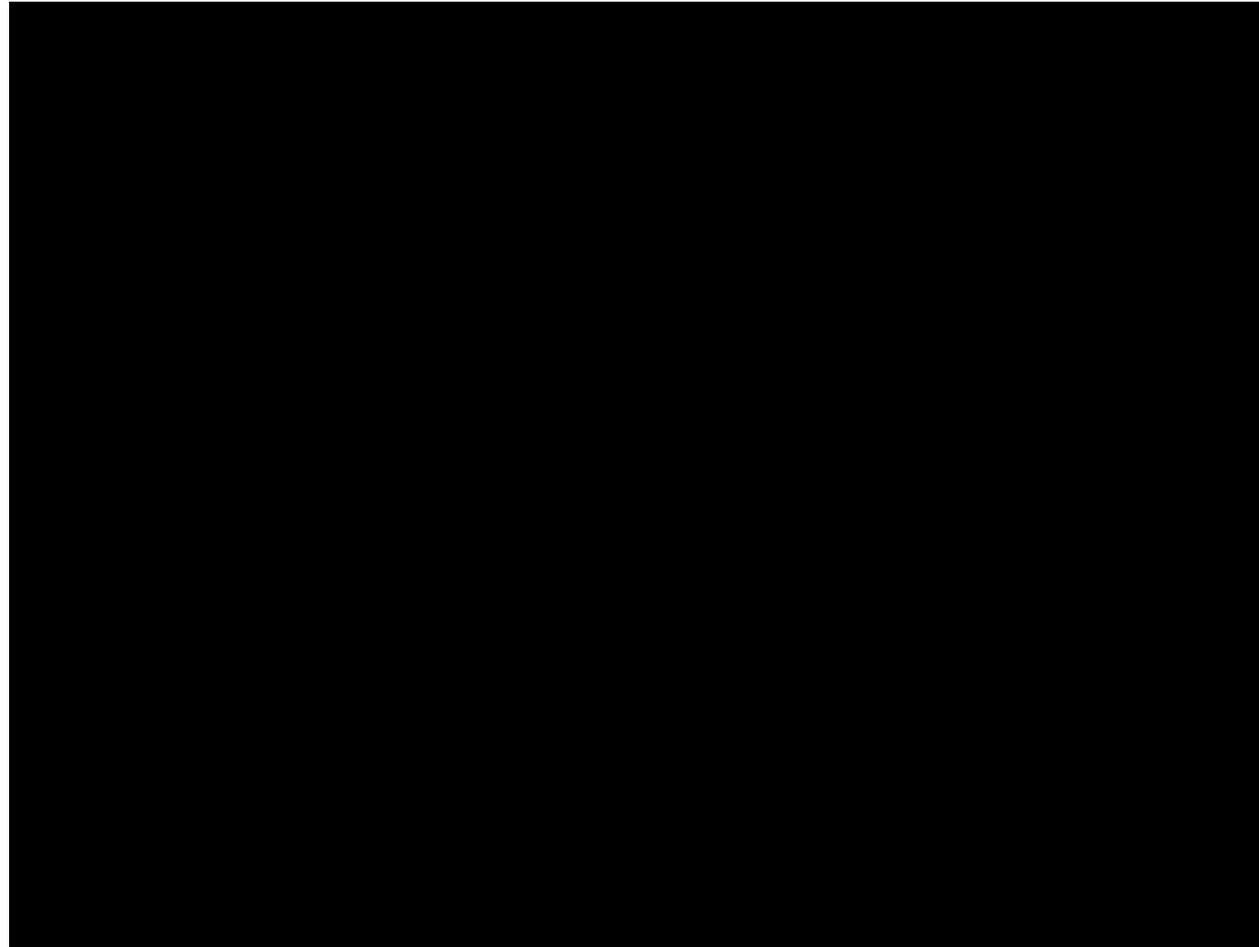


Прямая, проходящая через центры C_1 и C_2 сферических поверхностей, ограничивающих линзу, называется **главной оптической осью линзы**.

Точка O – **оптический центр линзы**.

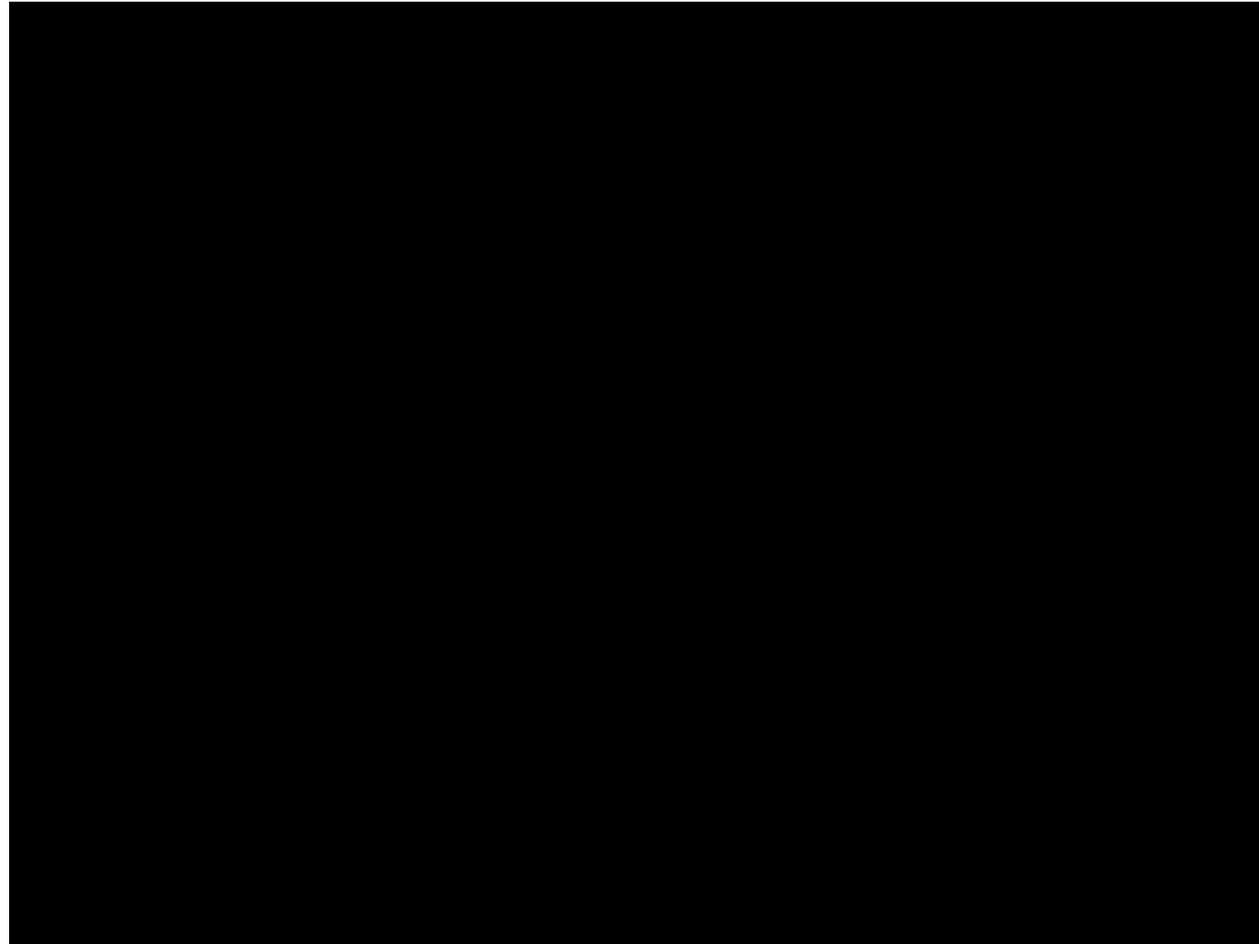
Точки O_1 и O_2 для тонких линз практически совпадают.

КАК ПРЕЛОМЛЯЮТ СВЕТОВЫЕ ЛУЧИ ВЫПУКЛЫЕ ЛИНЗЫ?



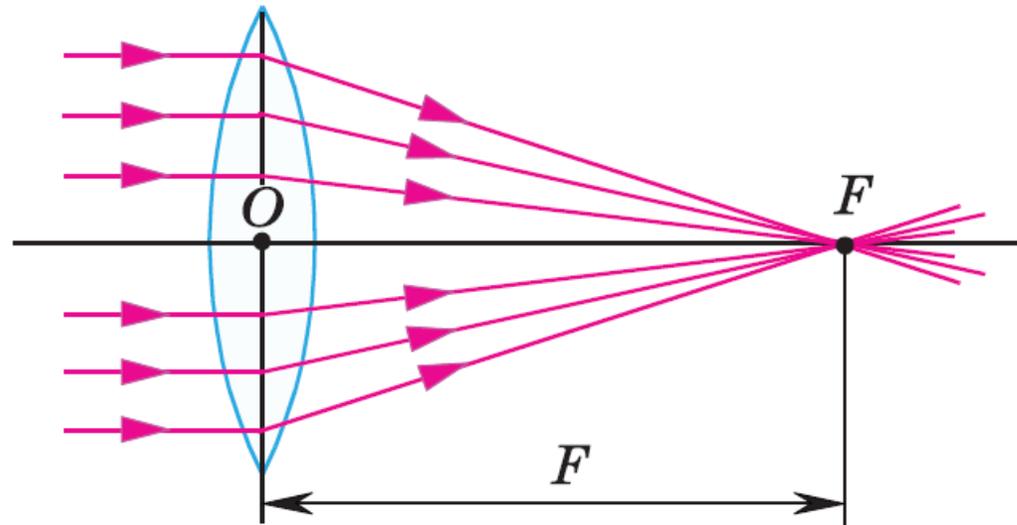
Собирающие линзы

КАК ПРЕЛОМЛЯЮТ СВЕТОВЫЕ ЛУЧИ ВОГНУТЫЕ ЛИНЗЫ?



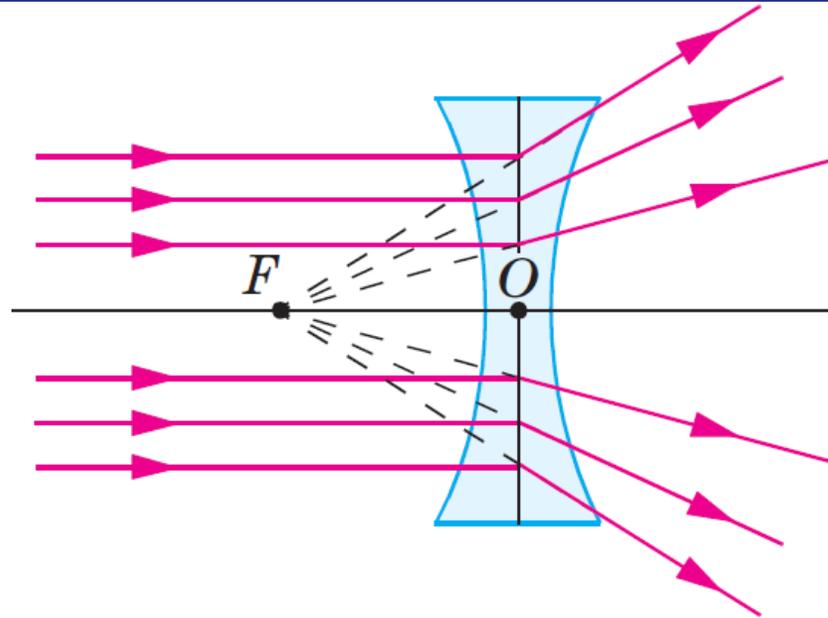
Рассеивающие линзы

СОБИРАЮЩИЕ ЛИНЗЫ



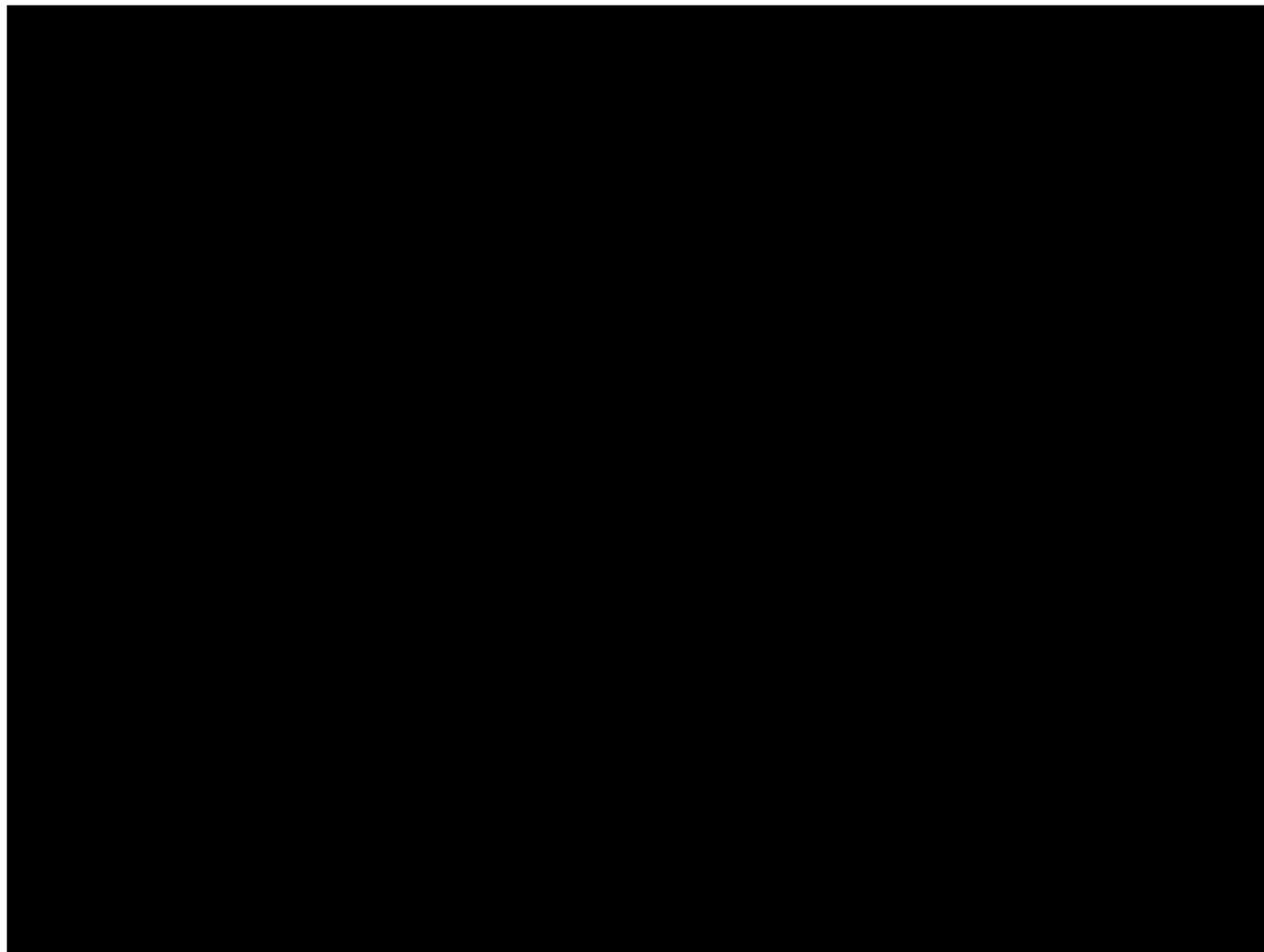
Фокус линзы — точка, в которой пересекаются после преломления линзой лучи, падающие на неё параллельно главной оптической оси. Каждая линза имеет два фокуса. В однородной среде они располагаются по обе стороны линзы на одинаковом расстоянии от неё. Это расстояние называют **фокусным расстоянием линзы**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

РАСSEИВАЮЩИЕ ЛИНЗЫ

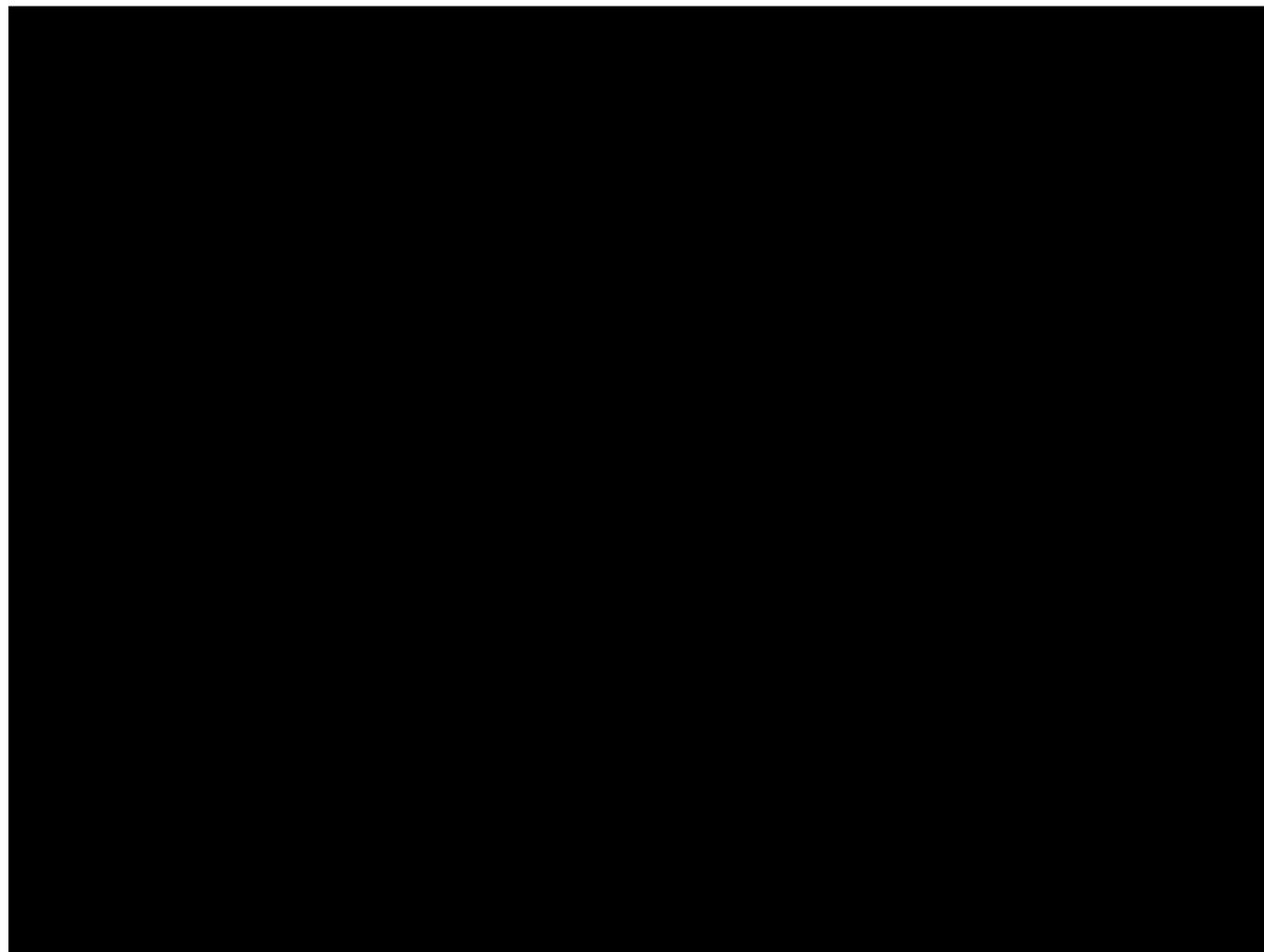


У рассеивающей линзы лучи, падающие на неё параллельно главной оптической оси, после преломления не пересекаются. Но пересекаются их продолжения. Фокус рассеивающей линзы называется **мнимым**.

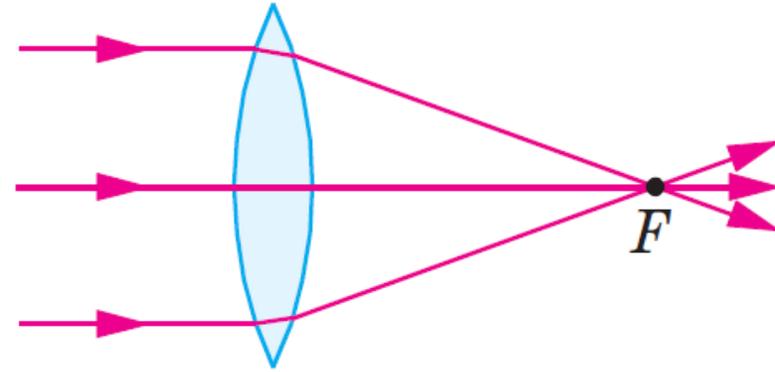
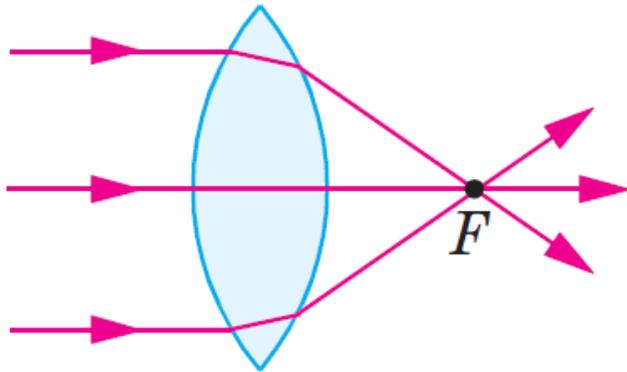
ДВА ФОКУСА ЛИНЗЫ



СИСТЕМА ЛИНЗ



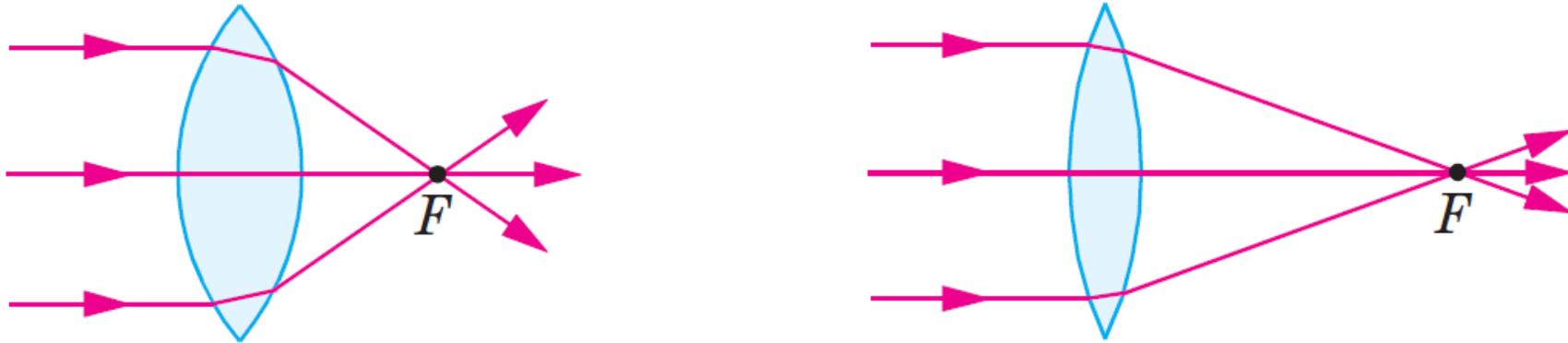
ОПТИЧЕСКАЯ СИЛА ЛИНЗЫ



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:

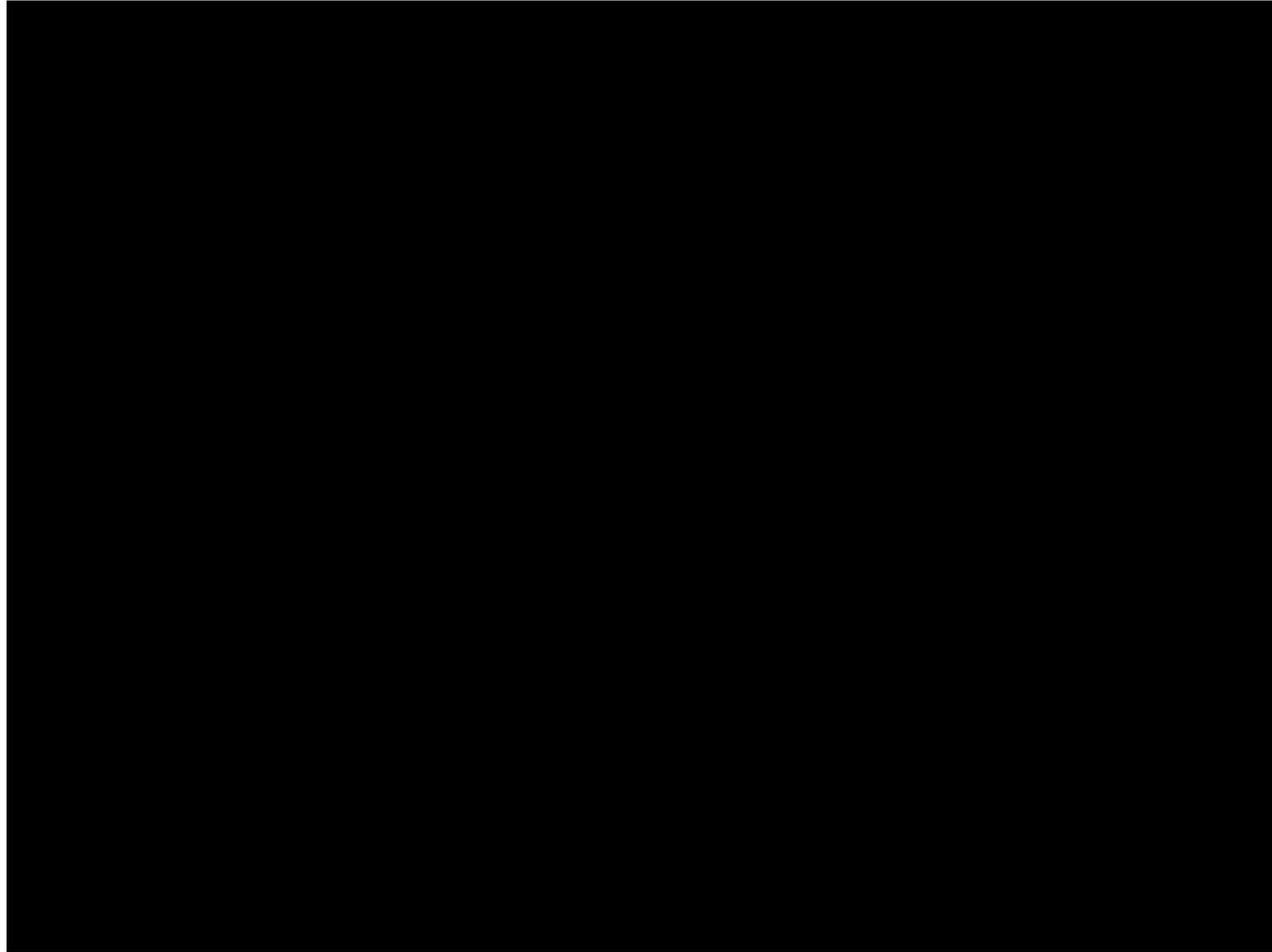
Для того чтобы узнать, какая из данных двух линз сильнее преломляет лучи света, необходимо рассчитать их оптические силы D_1 и D_2 .

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

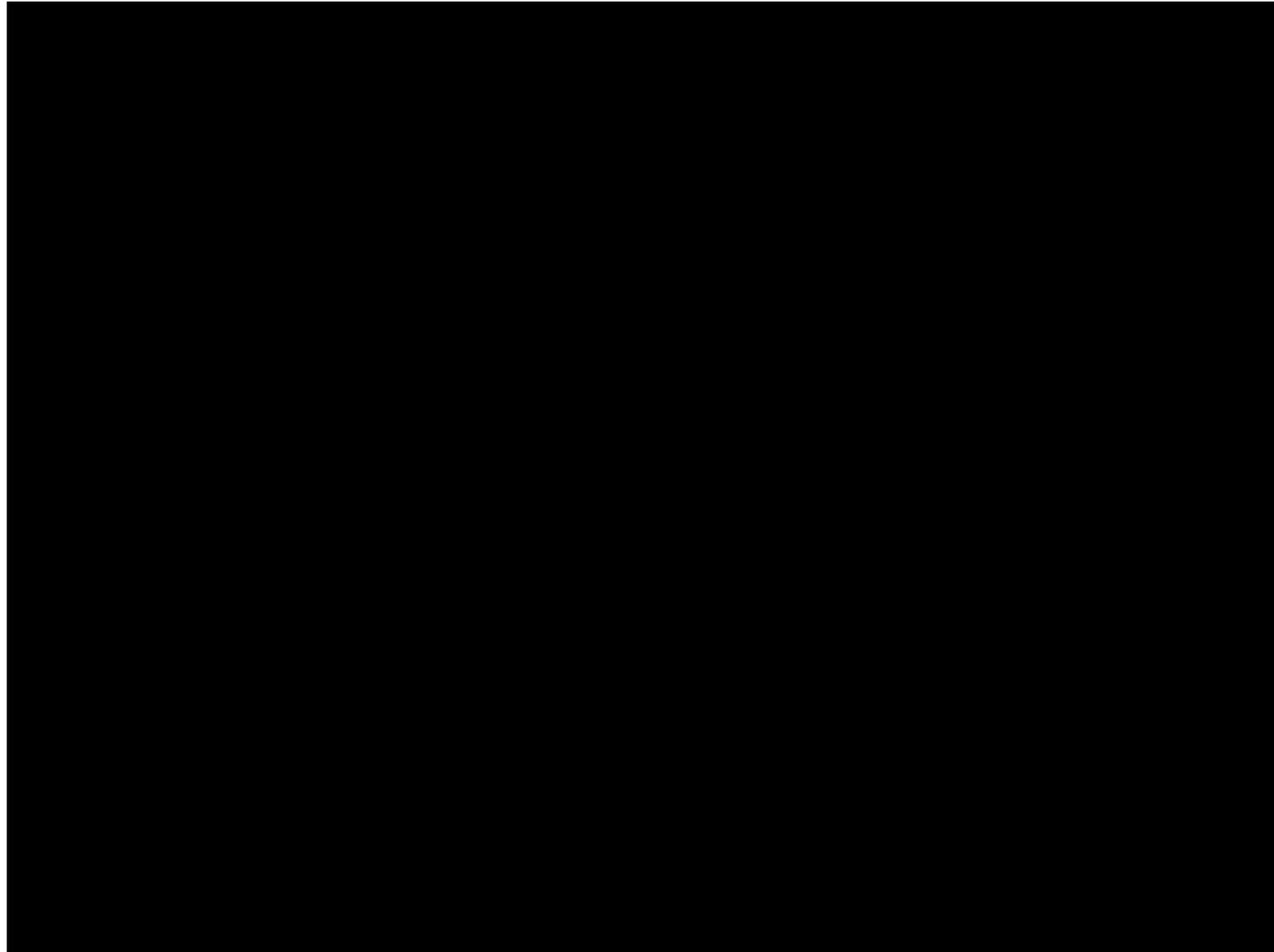
Таким образом, $D_1 > D_2$. Следовательно, линза с фокусным расстоянием 0,05 м сильнее преломляет лучи света.

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

ИЗОБРАЖЕНИЕ, КОТОРОЕ ДАЁТ ЛИНЗА



ПОСТРОЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ В СОБИРАЮЩЕЙ ЛИНЗЕ

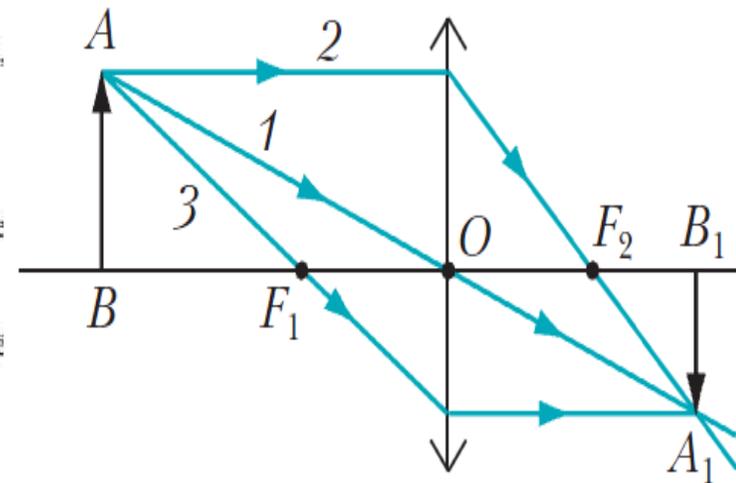


ПОСТРОЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ В СОБИРАЮЩЕЙ ЛИНЗЕ

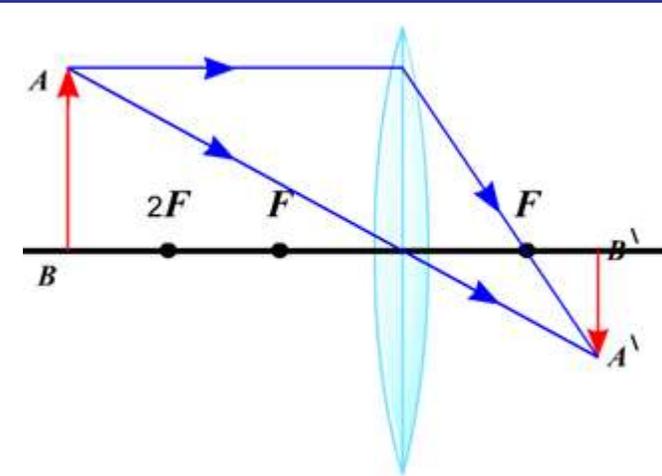
Точку пересечения лучей света от точечного источника называют **действительным изображением** этого источника. Точку пересечения продолжений лучей света от точечного источника называют **мнимым изображением** этого источника.

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).



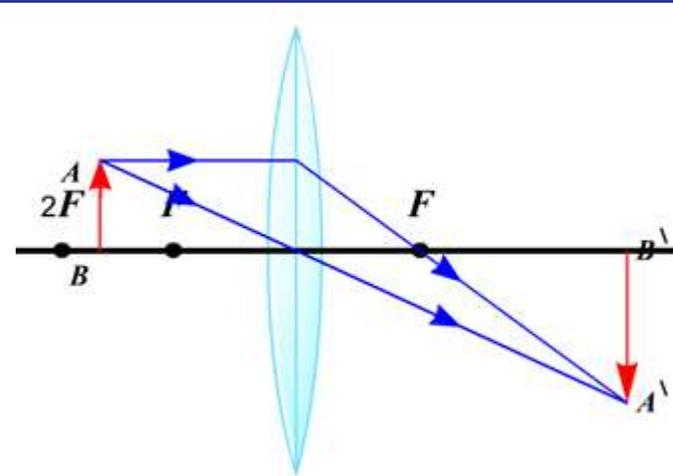
КАКИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ ДАЁТ СОБИРАЮЩАЯ ЛИНЗА?



$$d > 2F$$

Изображение:

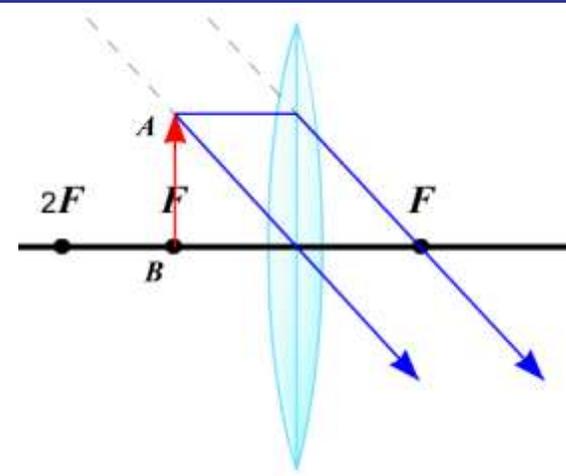
1. Перевернутое
2. Уменьшенное
3. Действительное



$$F < d < 2F$$

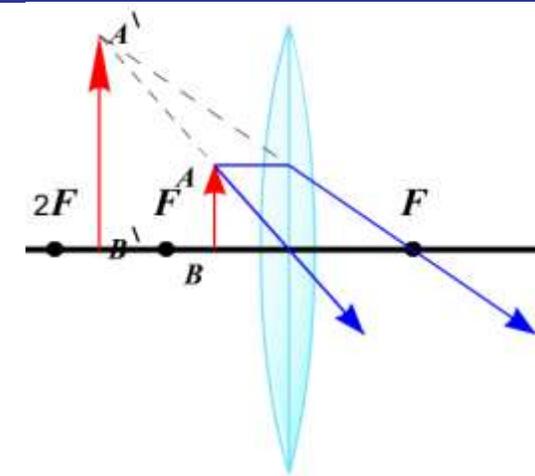
Изображение:

1. Перевернутое
2. Увеличенное
3. Действительное



$$d = F$$

Изображение
отсутствует



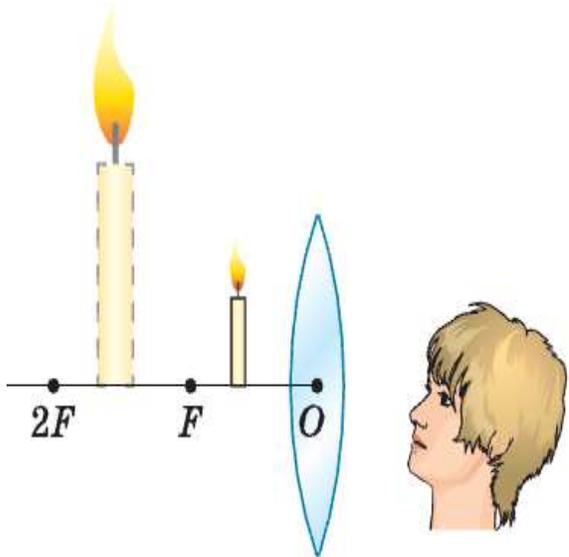
$$d < F$$

Изображение:

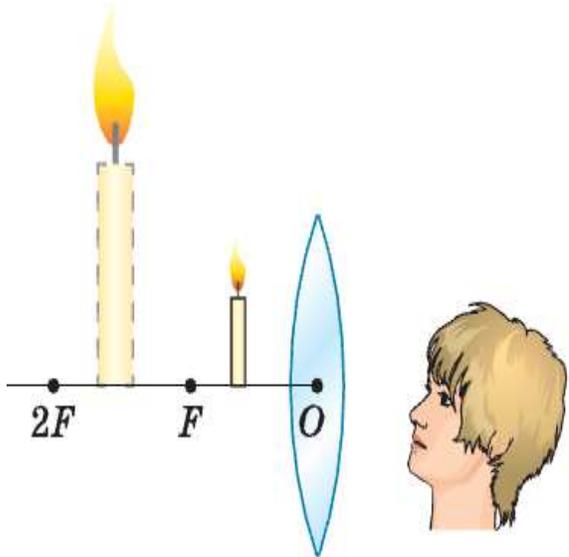
1. Прямое
2. Увеличенное
3. Мнимое

ВОПРОС

Какое изображение свечи наблюдается на рисунке?



ОТВЕТ



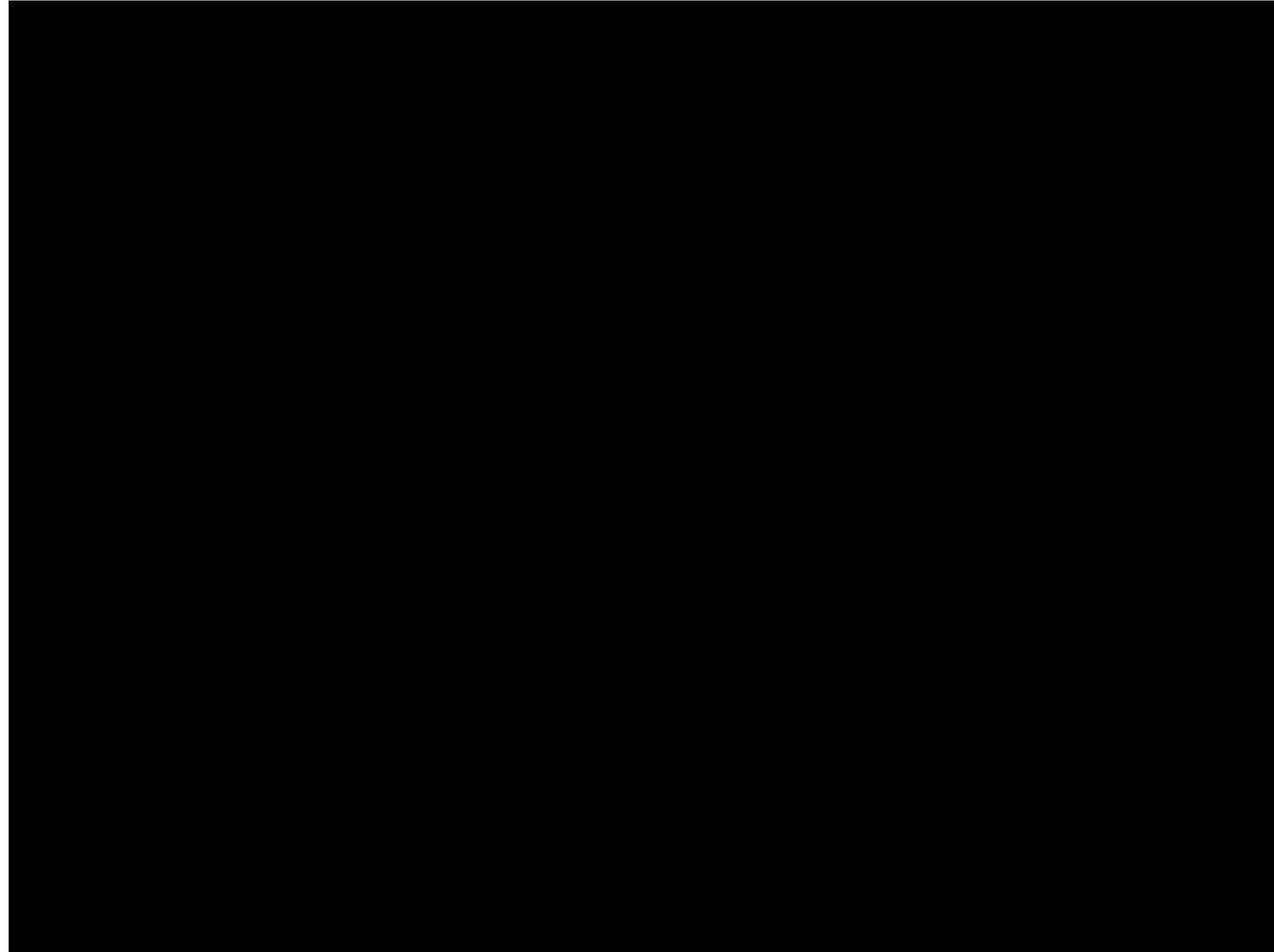
Какое изображение свечи наблюдается на рисунке?

$$d < F$$

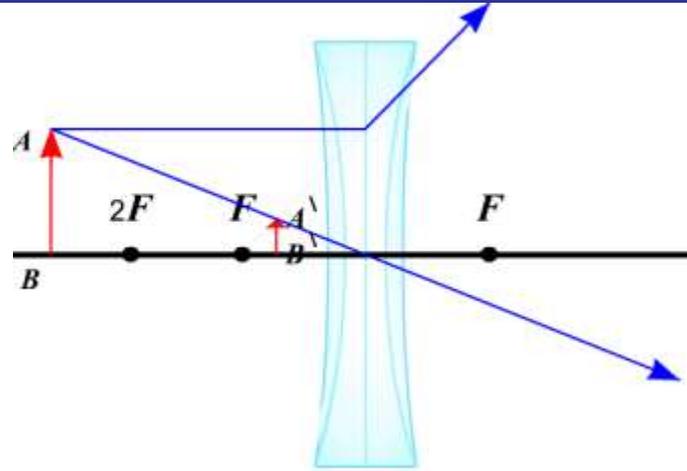
Изображение свечи на рисунке:

1. Прямое;
2. Увеличенное;
3. Мнимое.

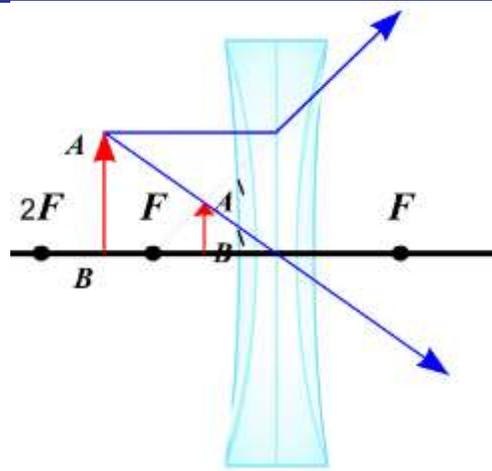
ПОСТРОЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ В РАССЕЙВАЮЩЕЙ ЛИНЗЕ



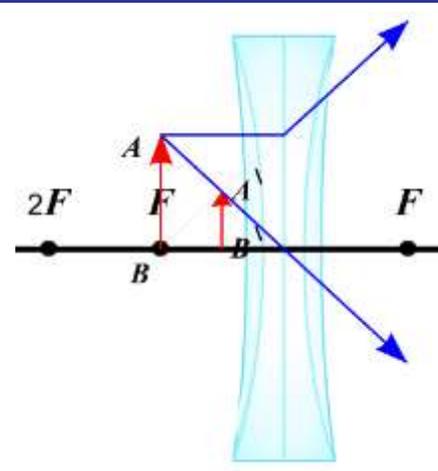
КАКИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ ДАЁТ РАССЕЙВАЮЩАЯ ЛИНЗА?



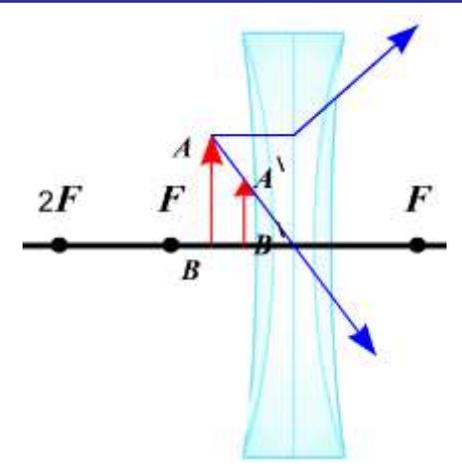
$d > 2F$



$F < d < 2F$



$d = F$



$d < F$

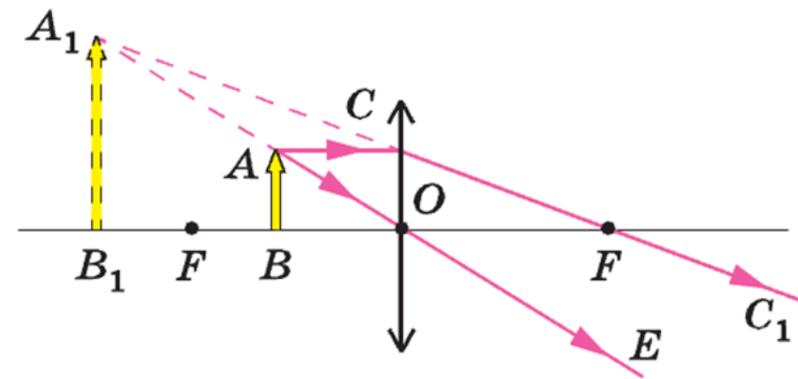
У рассеивающей линзы изображение всегда:

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 .

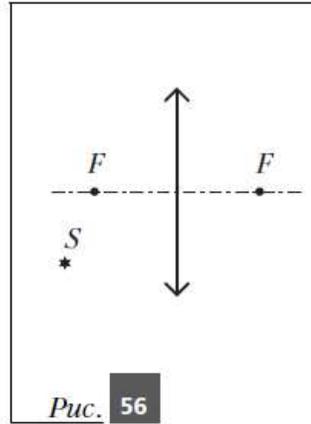


Рис. 56

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

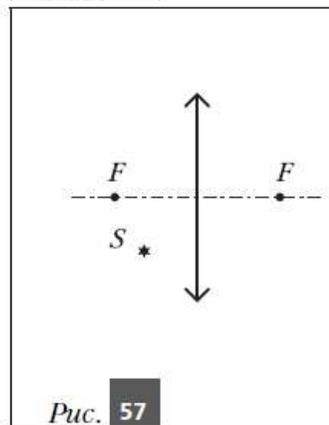


Рис. 57

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

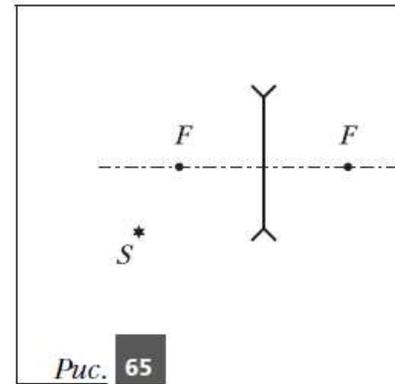


Рис. 65

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

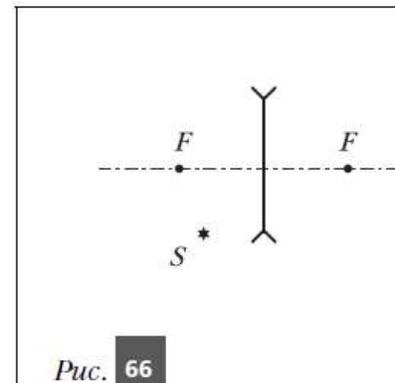


Рис. 66

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.

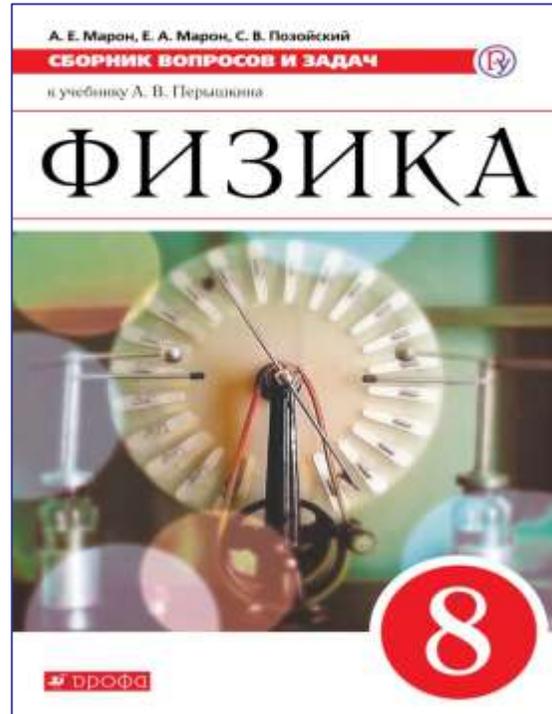
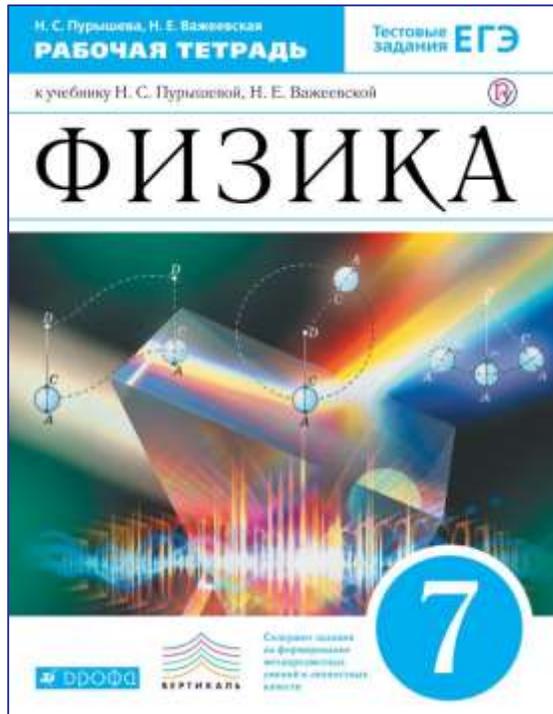


Рис. 83

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.

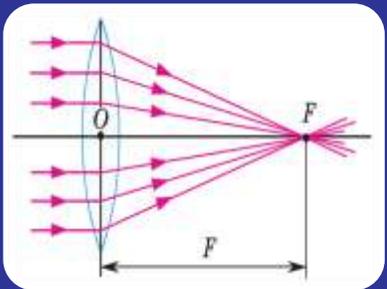
Выбрать предмет



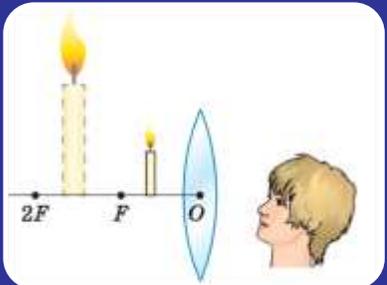
Краткие конспекты уроков на сайте

<https://cifra.school/>

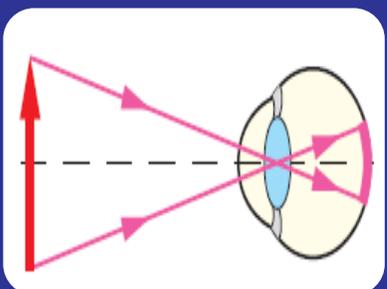
УЧИМСЯ ДОМА: ЛИНЗЫ



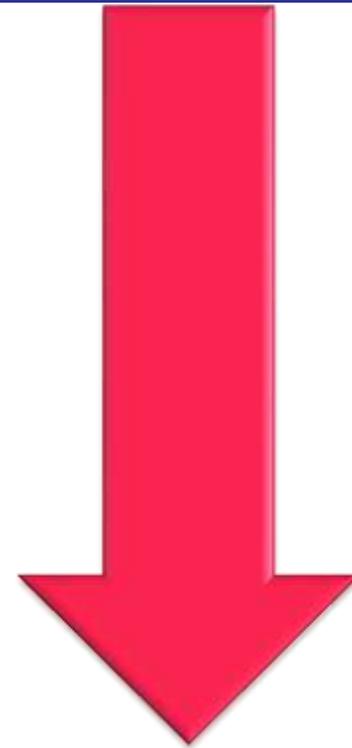
№8 Линзы



№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.

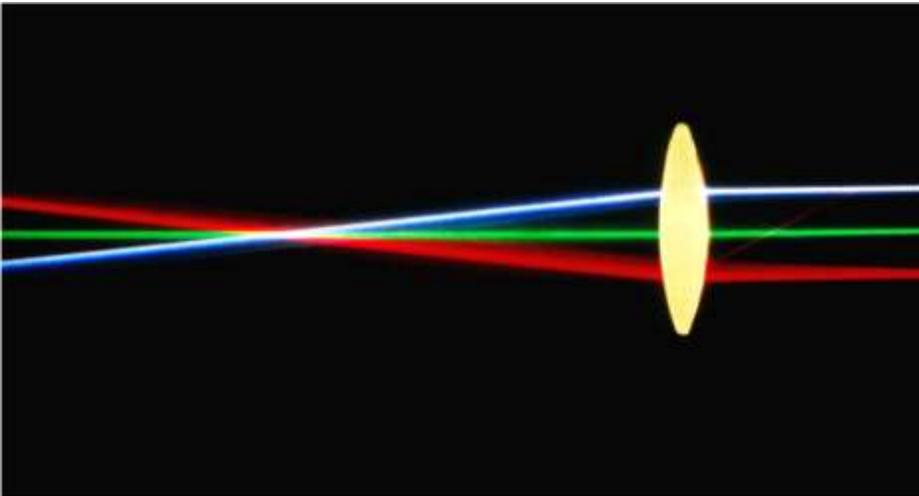


Онлайн – урок для 7 класса

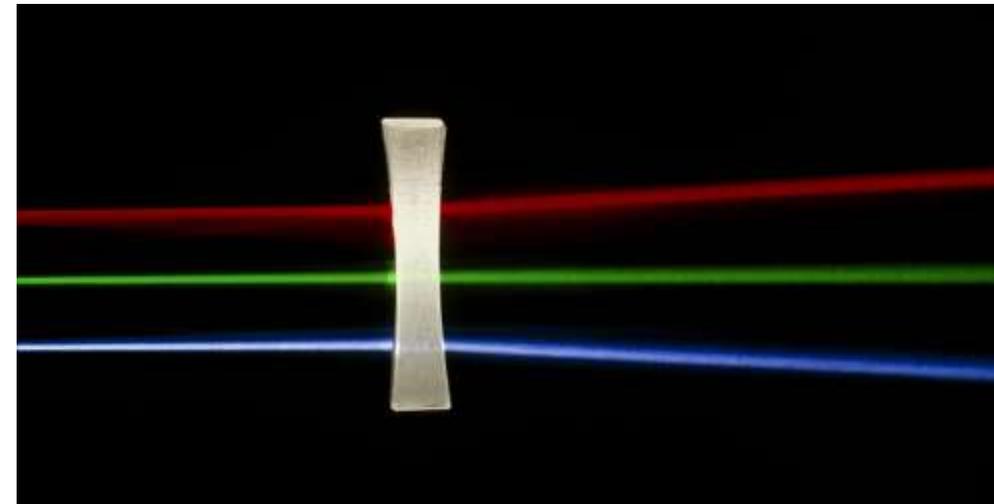


Простые механизмы

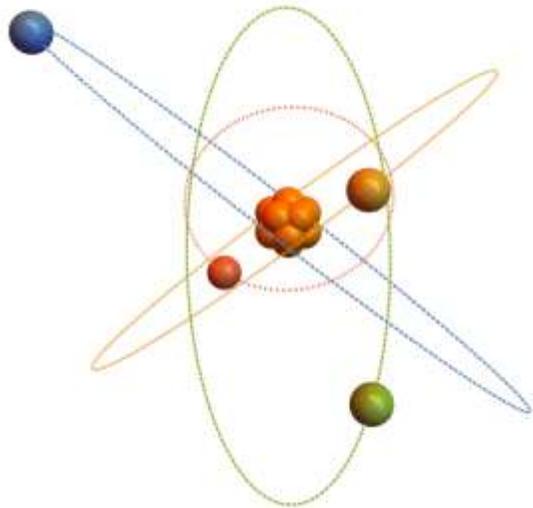
Онлайн – урок для 8 класса



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