

# Решение теоретических и экспериментальных задач по теме «Линзы»

«Опыт ценнее тысячи мнений,  
рождённых воображением»

М.В. Ломоносов

## Цели урока :

- ❖ *создать условия для повторения и систематизации знаний по теме «Линзы», в решении теоретических и экспериментальных задач по данной теме;*
- ❖ *содействовать развитию умений обобщать полученные знания;*
- ❖ *проводить анализ полученных знаний по теме: «Линзы», помочь учащимся осознать ценность совместной групповой деятельности, содействовать умению осуществлять само- и взаимоконтроль, самооценку;*
- ❖ *содействовать воспитанию у учащихся на уроке внимательности, активности, мобильности, взаимного уважения;*
- ❖ *развивать познавательный интерес и мотивационный компонент через использование информационных технологий.*

	Этапы урока	время	Деятельность учителя	Деятельность учащихся.	Приёмы, формы и методы работы.	Прогнозируемый результат	Оборудование
1	Организационный момент	1 мин.	Объявляет тему урока	Слушают	Словесный	Психологическая настроенность на урок	Название на доске
2	Актуализация необходимых знаний «Линзы»	10 мин.	Иницирует актуализацию тех знаний, которые необходимы для выполнения работы	Отвечают у доски и с места	Фронтальный метод, словесный	Повторение понятий из темы «Линзы», 3 луча для построения изображений в линзах	Карточки на партах, изображение на доске
3	Физическая разминка	3 мин.	Предлагает 2 устных задачи	Отвечают с места	Словесный частично-поисковый.	Закрепление знаний по теме «Линзы»	Ответы На мультимед.
4	Решение Теоретических задач по теме «Линзы»	10 мин.	Предлагает выполнить задания на карточках	Выполняют задания на карточках	Тесты, задачи, индивидуальная	Закрепление знаний	Ответы на Доек
5	Экспериментальное задание по теме «Линзы »	14 мин.	Организовывает работу в группах, предлагает индивидуальное задание.	Выполняют задания в группах	Задания для групп на карточках	Закрепление знаний, отчёт в тетради	Лабораторное Оборуд. Записи в тетр.

6	Отчёт групп	5 мин.	Организовывать отчёт групп, предлагает проверить правильность выполненных практических задач.	Представители групп докладывают о проведенных заданиях	Репродуктивный	Отчёт оформляется в тетради, показывается на мультимедийной установке	Запись в тетради, проверка на доске.
7	Домашнее задание	1 мин.	Предлагает выбрать домашнее задание	Выбирают домашнее задание	Словесный	Умение выбрать домашнее задание по своим возможностям	Домашнее задание на доске
8	Рефлексия	1 мин.	Предлагает подвести итог урока	Анализируют свою работу на уроке	Индивидуальная	На карточках отмечают, нужно, итог работы	Карточки индивидуальной работы по рефлексии



# Ход урока

1. Повторение темы линзы. Определение собирающей и рассеивающей линзы.

- Виды собирающей линзы: двояковыпуклая, плосковогнутая и вогнуто-выпуклая.
- Три характерных луча для построения в линзах.
- Правило знаков. Формула тонкой линзы.

2. Физическая разминка. Решение устных задач, ответы на доске (мультимедиа).

3. Решение теоретических задач по теме «Линзы».

- Самооценка, проверка на доске.

4. Экспериментальное задание по теме: «Линзы», задания по группам, ответы на экспериментальные задачи на доске.

5. Итоги урока. Рефлексия. Домашнее задание.



**Линзы.** Для того, чтобы можно было применять законы геометрической оптики к преломляющим линзам, эти линзы должны быть тонкими (в противном случае возникают сильные искажения изображения, обусловленные разностью хода лучей в разных частях линзы).

### Два главных типа линз:

1. Собирающая линза, которая собирает падающий на нее пучок света, параллельный оптической оси, в одной точке по другую сторону линзы, называемой главным фокусом; расстояние от центра линзы до этой точки называется фокусным расстоянием  $f > 0$  ;
2. Рассеивающая линза, которая рассеивает падающий на нее пучок света, параллельный главной оптической оси так, что при продлении всех лучей они собираются в одной точке - фокусе, расположенном на той же стороне линзы, что и падающий пучок света; при этом фокусное расстояние  $f < 0$  .

В отличие от зеркал, линзы имеют два фокуса по обе стороны линзы. Основная формула для линзы любого типа имеет тот же вид, что и для зеркала.

Особенности хода главных лучей в собирающей линзе:

1. Луч, проходящий через центр линзы, не искажается.
2. Луч, проходящий через передний фокус линзы (тот фокус, который находится по ту же сторону, что источник), идет после преломления параллельно главной оптической оси .
3. Луч, идущий параллельно главной оптической оси, после преломления проходит через задний фокус линзы.

Величина, обратная фокусному расстоянию линзы, называется оптической силой линзы  $D$  :

Размерность:  $[D] = \text{диоптрия (дптр)}$ . Линза с фокусным расстоянием 1 м имеет оптическую силу 1 дптр.



## ■ Основные характеристики линзы

- Главная" оптическая ось
- Прямая, на которой лежат центры  $C$  и  $C_2$  обеих сферических поверхностей линзы
- Оптический центр (т.  $O$ )
- Точка, проходя через которую, луч не преломляется
- Побочная оптическая ось
- Прямая, проходящая через оптический центр линзы, не совпадающая с главной оптической осью
- Главная плоскость
- Плоскость, проходящая через центр тонкой линзы перпендикулярно к главной оптической оси
- 1 лавный фокус линзы  $F$
- Точка, в которую собирается параллельный пучок света, распространяющийся параллельно главной оптической оси
- Фокусное расстояние линзы
- Расстояние  $OF$  от оптического центра линзы до ее главного фокуса
- Фокальная плоскость
- Плоскость, проходящая через главный фокус перпендикулярно к главной оптической оси

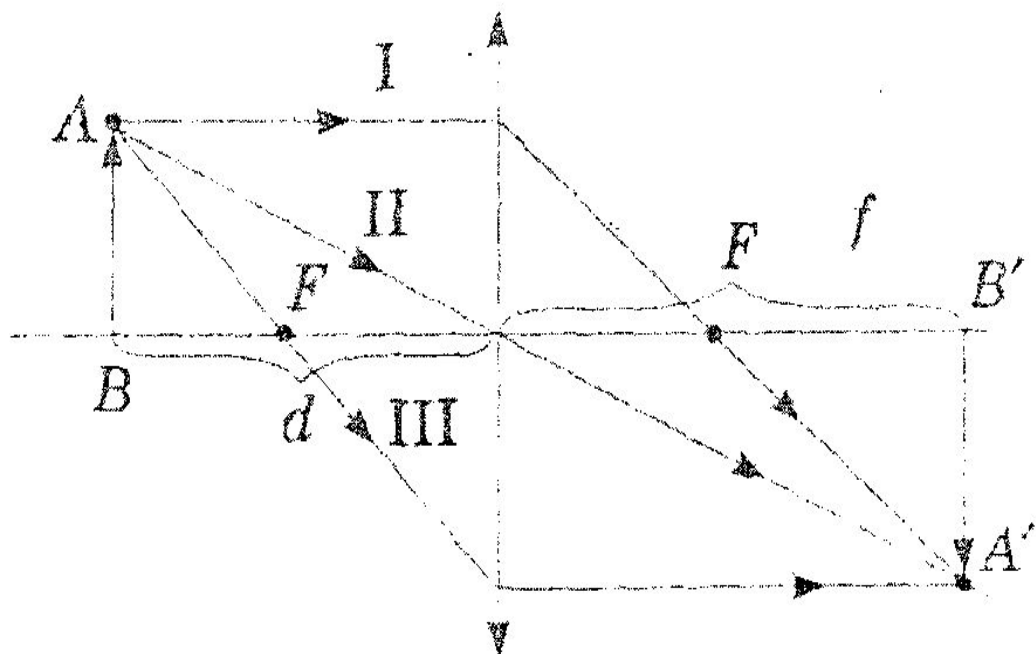
**Формула тонкой линзы:**

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

### ■ **Правила знаков**

Величины  $F$ ,  $d$ ,  $f$  следует считать положительными в случае собирающей линзы, действительных источника и изображения; в случае рассеивающей линзы, мнимых источника и изображения –  $F$ ,  $d$ ,  $f$  считают отрицательными.

# Три характерных луча для построения изображений в линзах





### Вариант1 (I уровень)

Иногда линзу называют «зажигательным стеклом». К каким линзам, изображенным на рисунке 1, такое название применить нельзя? Почему?

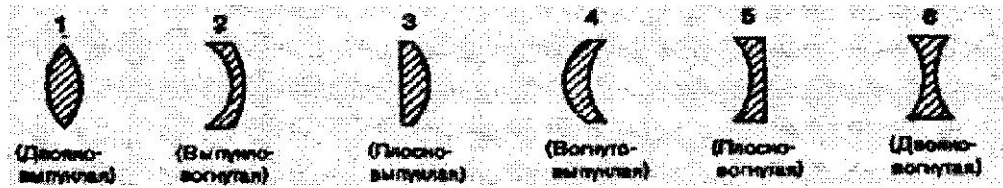


рис.1

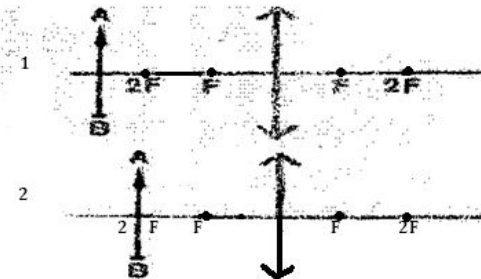
(II уровень) Какой из трех лучей 2, 3 или 4, изображенных на рисунке 2 штриховой линией, является продолжением светового луча 1 после преломления его в линзе IV в линзе L2?



рис.2

(III уровень) Постройте изображение предмета, даваемое линзой с фокусным расстоянием  $F$ , для случаев (рис. 3). Охарактеризуйте каждое изображение.

(рис. 3)



### Вариант 2 (I уровень)

Как называются линзы, изображенные на рисунке 1? Какая из них имеет действительный фокус, а какая мнимый? Одинаково ли у них фокусное расстояние?

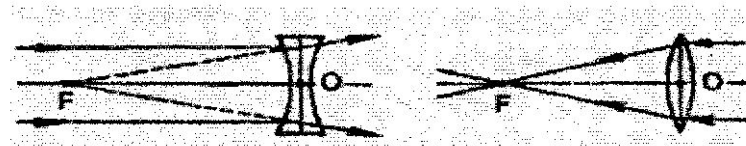


рис.1

**(II уровень)** На рисунке 2 показан ход светового луча, падающего на рассеивающую линзу. Выполнив необходимое построение, найдите положение главного фокуса линзы и положение изображения ( $S'$ ) светящейся точки  $S$ . Какое это изображение: действительное или мнимое?

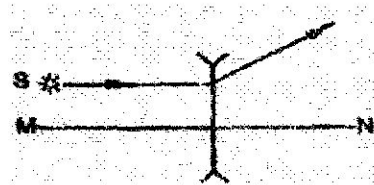
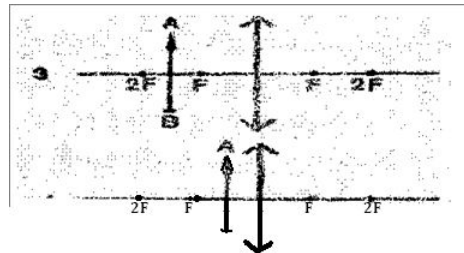


рис.2

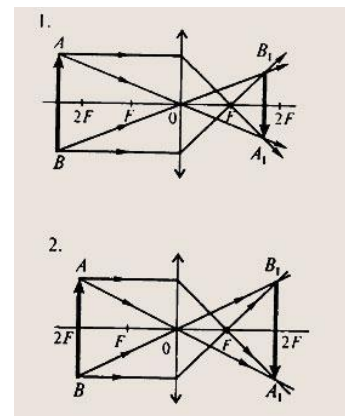
**(III уровень)** Постройте изображение предмета, даваемое линзой с фокусным расстоянием  $F$ , для случаев 3 - 4 (рис.3). Охарактеризуйте каждое изображение.

(рис. 3). Охарактеризуйте каждое изображение.

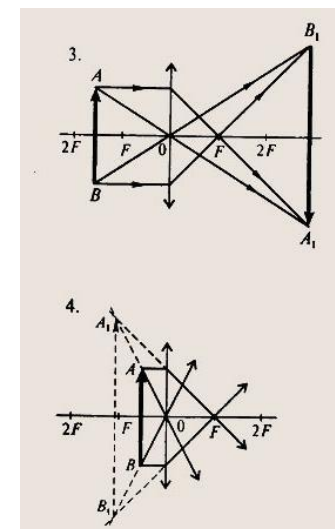
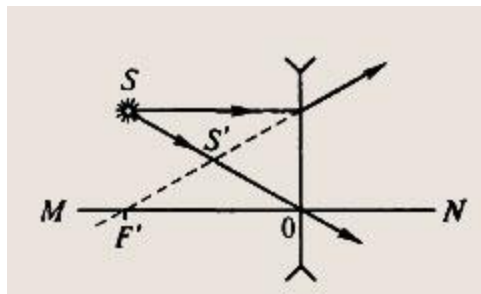


## Ответы:

- **1 вариант:**
- **1.** Собирающие линзы 1, 3, 4; рассеивающие линзы 2, 5, 6.
- **2.** В линзе L1 — луч 4; в линзе L2 — луч 2.
- **3.** Рис. 1,2



- **2 вариант:**
- **1.** Линза 1 — вогнутая рассеивающая линза, фокус ее мнимый; линза 2 — двояковыпуклая собирающая линза, фокус действительный; фокусное расстояние линзы 1 больше.
- **2.** Изображение мнимое, оно в точке S'.
- **3.** Рис. 3,4



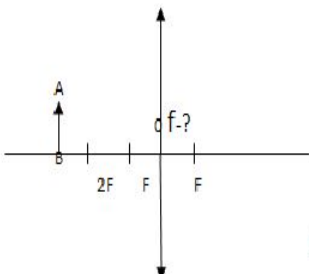
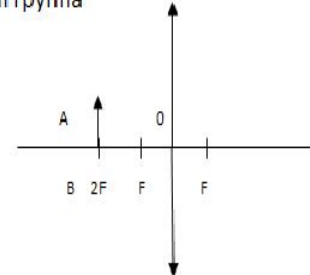
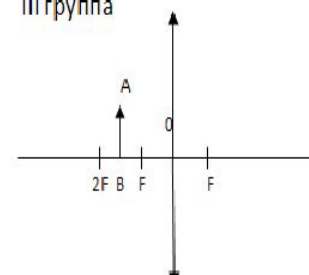
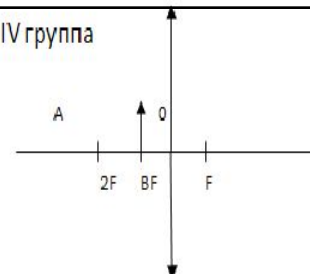
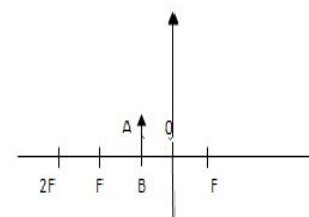
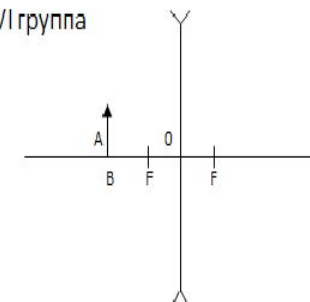
# Экспериментальное задание по теме: «Линзы»

- Задание по подгруппам.
- Построить изображение в линзах ,для данного случая при известном значении фокусного расстояния и известном значении от предмета до линзы.
- Охарактеризовать изображение;
  1. Действительное или мнимое
  2. Прямое или перевёрнутое.
  3. Увеличенное, уменьшенное или равное.
- Рассчитать по формуле линзы расстояние от линзы до изображения.
- Проверить правильность выводов на эксперименте.



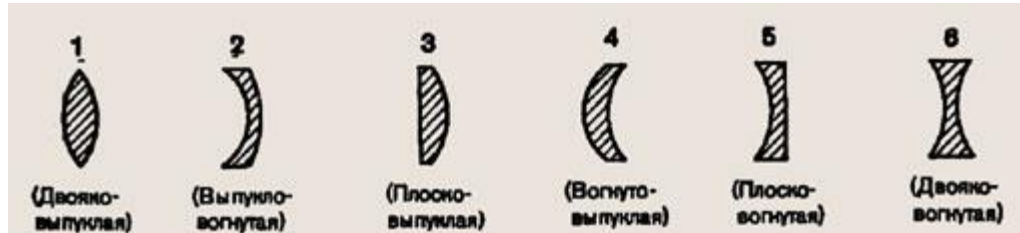




<p>I группа</p>  <p><math>d &gt; 2F</math> <math>d = 0.18 \text{ м}</math> <math>F = 0.07 \text{ м}</math> <math>f - ?</math></p> <p>Изображение -?</p>	<p>II группа</p>  <p><math>d = 2F</math> <math>d = 0.14 \text{ м}</math> <math>F = 0.07 \text{ м}</math></p> <p>Изображение -?</p>
<p>III группа</p>  <p><math>F &lt; d &lt; 2F</math> <math>d = 0.08 \text{ м}</math> <math>F = 0.07 \text{ м}</math></p> <p>Изображение -?</p>	<p>IV группа</p>  <p><math>d = F</math> <math>d = 0.07 \text{ м}</math> <math>F = 0.07 \text{ м}</math> <math>f - ?</math></p> <p>Изображение -?</p>
<p>V группа</p>  <p><math>0 &lt; d &lt; F</math> <math>d = 0.01 \text{ м}</math> <math>F = 0.07 \text{ м}</math> <math>f - ?</math></p> <p>Изображение -?</p>	<p>VI группа</p>  <p><math>d = 0.13 \text{ м}</math> <math>F = 0.12 \text{ м}</math> <math>f - ?</math></p> <p>Изображение -?</p>

- **№1**

На рисунке 1 изображены в разрезе линзы различной формы. Какие из этих линз собирающие и какие рассеивающие? Какие из них имеют мнимый фокус?

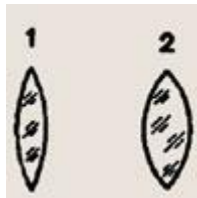


- **№2**

Иногда линзу называют «зажигательным стеклом». К каким линзам, изображенным на рисунке 1, такое название применить нельзя? Почему?

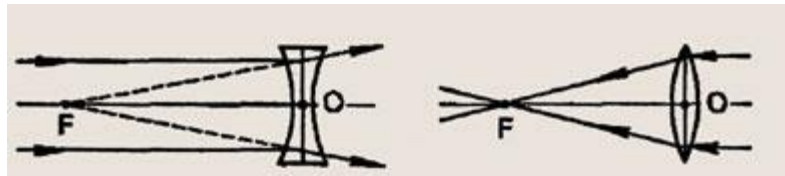
- **№3**

Линзы (рис. 2) изготовлены из одинакового стекла. Какая из них имеет меньшее фокусное расстояние?



- **№4**

Как называются линзы, изображенные на рисунке 3? Какая из них имеет действительный фокус, а какая — мнимый? Одинаково ли у них фокусное расстояние?

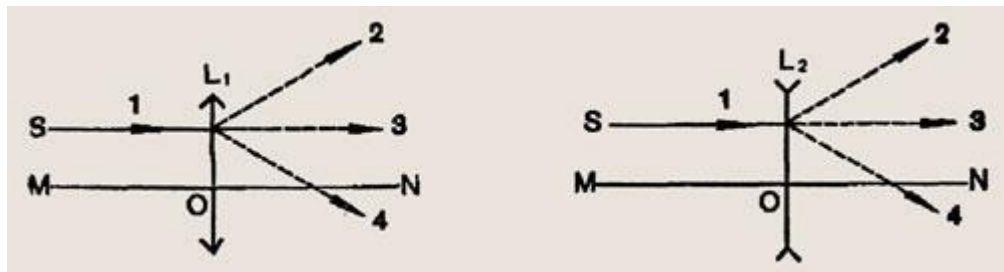


• **№5**

Какой вред в солнечный день могут причинить листьям растений попавшие на них капли воды?

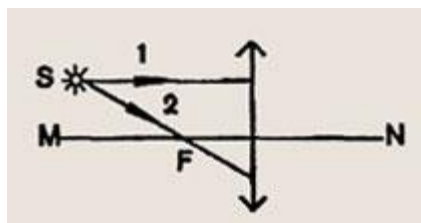
• **№6**

Какой из трех лучей 2, 3 или 4, изображенных на рисунке 4 штриховой линией, является продолжением светового луча 1 после преломления его в линзе  $L_1$  в линзе  $L_2$ ?



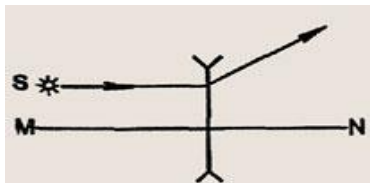
• **№7**

На рисунке 5 показан ход двух лучей, падающих на гонкую линзу с фокусным расстоянием  $F$  из светящейся точки  $S$ . Начертите дальнейший ход этих лучей и найдите положение изображения ( $S'$ ) источника света  $S$ .



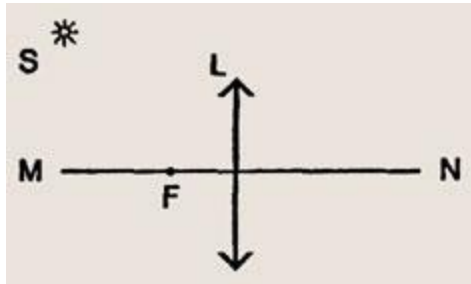
• **№8**

На рисунке 6 показан ход светового луча, падающего на рассеивающую линзу. Выполнив необходимое построение, найдите положение главного фокуса линзы и положение изображения ( $S'$ ) светящейся точки  $S$ . Какое это изображение: действительное или мнимое?



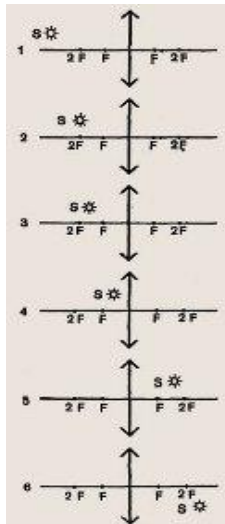
• **№9**

Относительно оптической оси MN линзы L точечный источник света S расположен так, как показано на рисунке 7, где F — фокусное расстояние линзы. Постройте изображение этого источника; определите его положение относительно линзы.

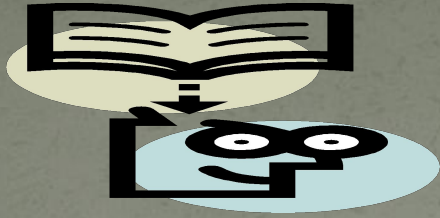


• **№10**

На рисунке 8 схематически показаны 6 различных положений светящейся точки S относительно линзы с фокусным расстоянием F. Найдите изображения светящейся точки в каждом случае. Обозначьте их буквой S'. Укажите, в каком случае изображение действительное, а в каком — мнимое.







# Итоги урока

● На уроке мне было всё понятно

● Есть моменты, которые надо доработать

● Ничего не понятно

## Ответы

### Задача 1 :

Собирающие линзы 1, 3, 4; рассеивающие линзы 2, 5, 6.

### Задача 2 :

Название "зажигательное стекло" нельзя применить для линз 2, 5, 6, так как они рассеивают свет.

### Задача 3 :

Линза 2, так как она имеет меньшее фокусное расстояние.

### Задача 4 :

Линза 1 — вогнутая рассеивающая линза, фокус ее мнимый;  
линза 2 — двояковыпуклая собирающая линза, фокус действительный; фокусное расстояние линзы 1 больше.

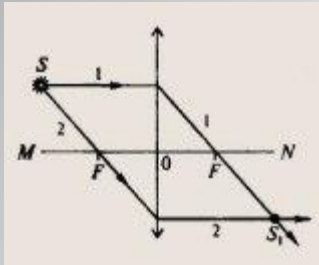
### Задача 5 :

Капельки воды, как маленькие собирающие линзы, могут сфокусировать солнечный свет и прожечь листья.

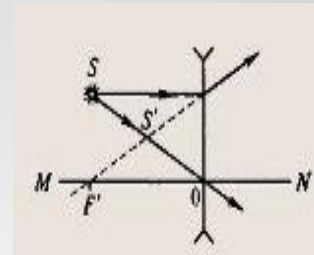
### Задача 6:

В линзе L1 — луч 4; в линзе L2 — луч 2.

Задача 7:

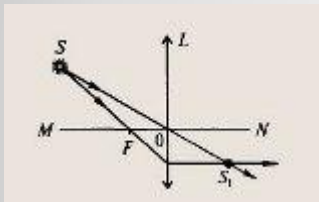


Задача 8:

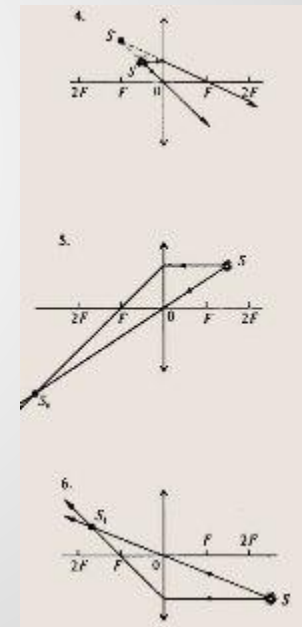
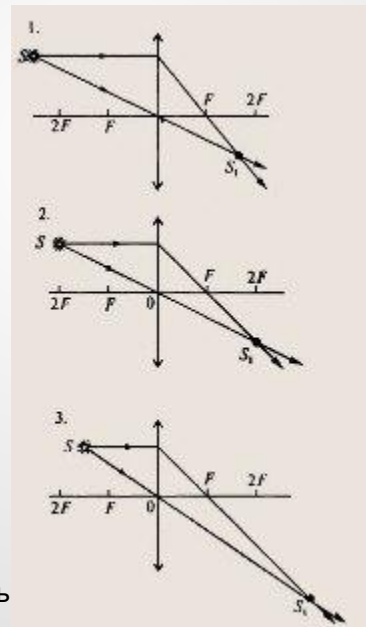


Изображение мнимое, оно в точке  $S'$ .

Задача 9:



Задача 10:



В случаях 1, 2, 3, 5, 6 — изображения действитель