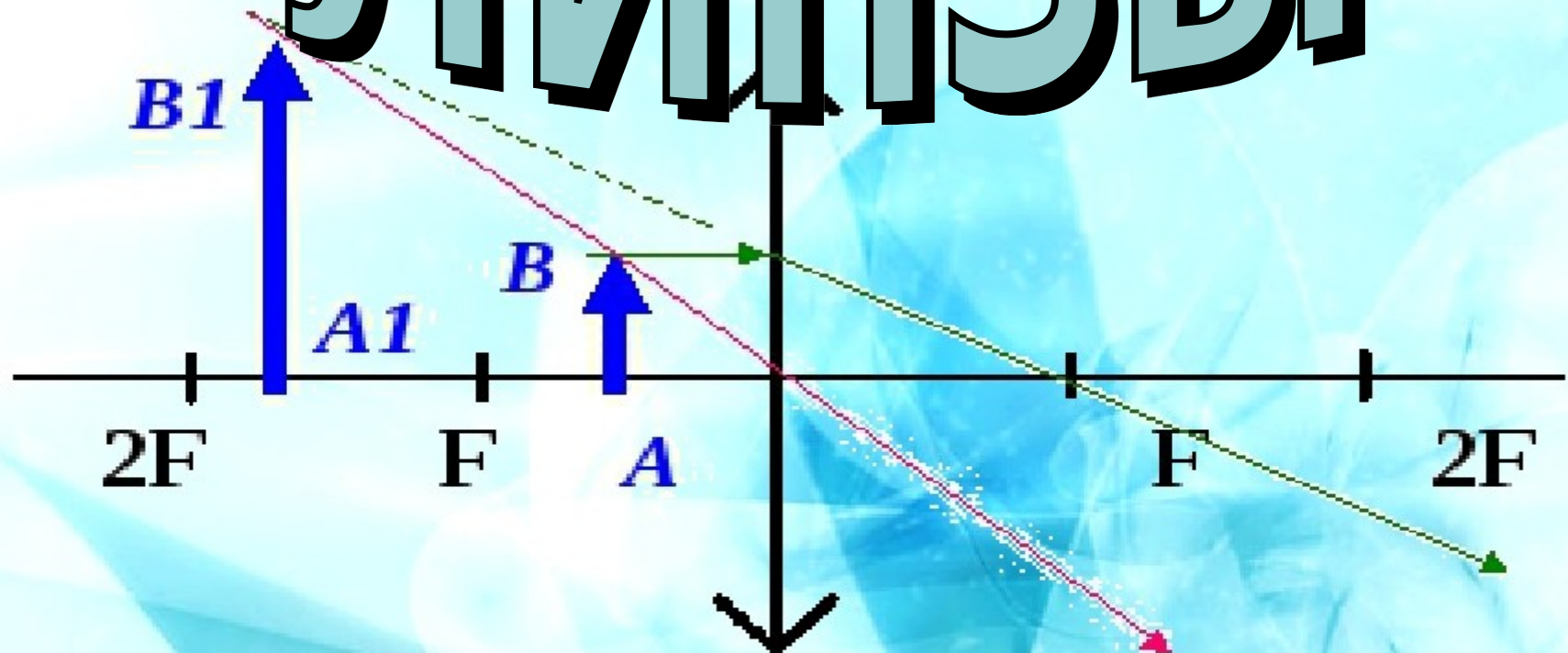


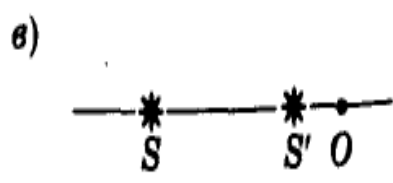
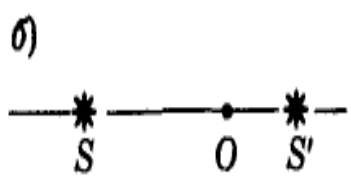
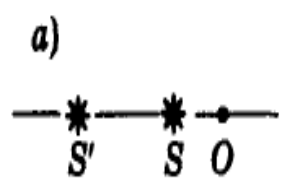
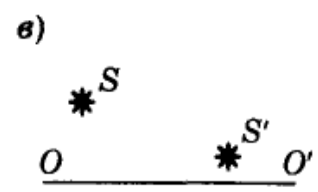
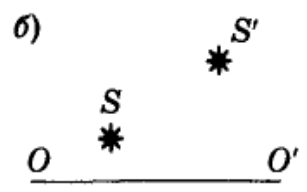
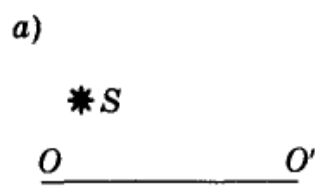
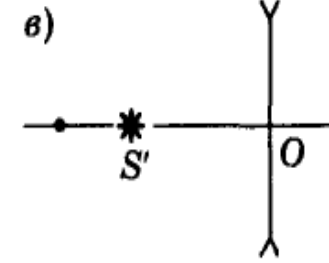
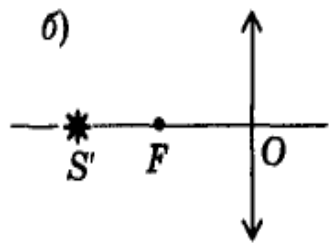
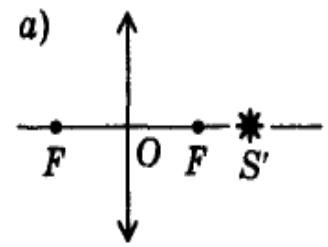
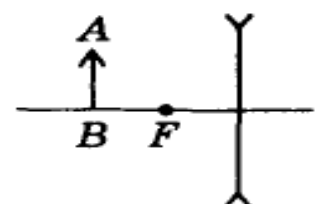
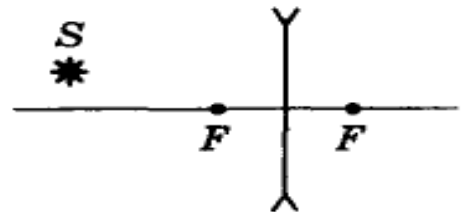
ЛИНЗЫ



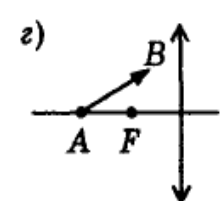
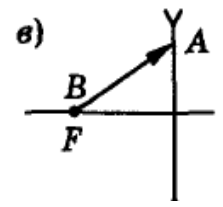
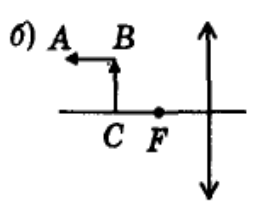
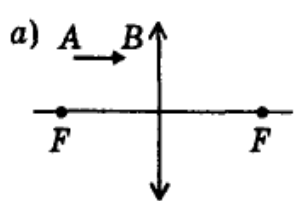
Изображение мнимое, увеличенное прямое.



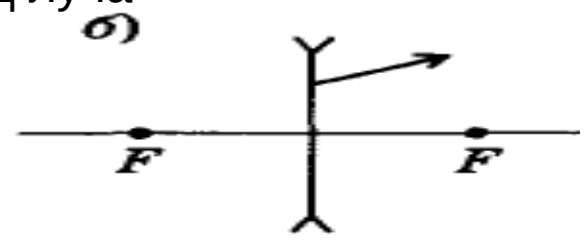
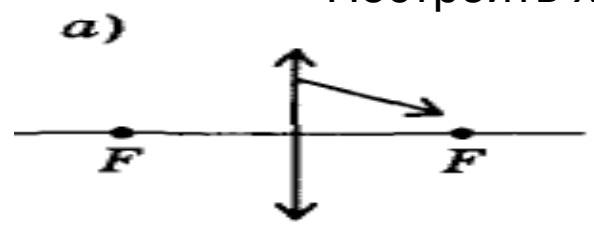
Рымкевич №
1160-1161
1163
 1175 1177



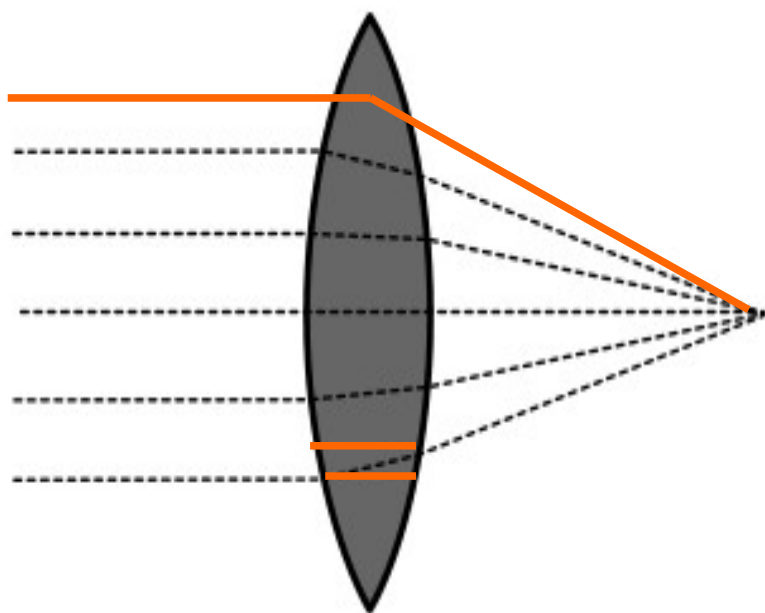
15.156. Построить изображения предметов в линзах, показанных на рисунке 15.61.



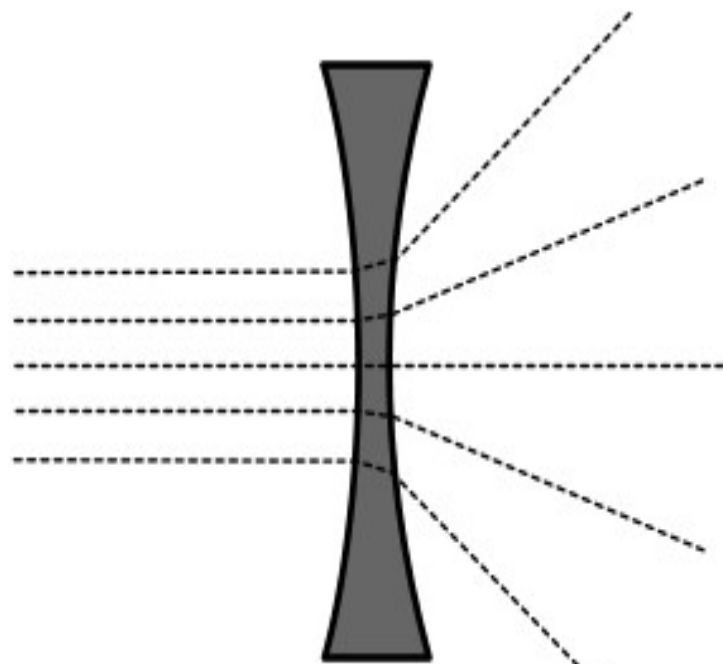
Построить ход луча



МОДЕЛЬ



Собирающая линза



Рассеивающая линза

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

Если линза собирающая, то $D > 0$;
если линза рассеивающая, то $D < 0$.

$$D = \left(\frac{n_1}{n_2} - 1 \right) \cdot \left(\pm \frac{1}{R_1} \pm \frac{1}{R_2} \right)$$

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

$$D_0 = D_1 + D_2 + D_3 + \dots$$

D_0 — оптическая сила системы линз (дптр); D_1 , D_2 , D_3 , ... — оптическая сила линз, сложенных вплотную (дптр).

$$\Gamma = \frac{H}{h} = \frac{f}{d}$$

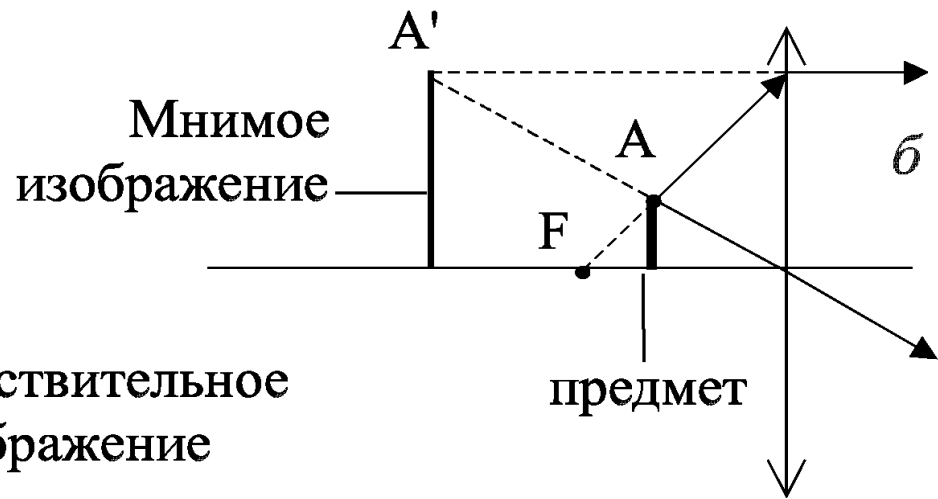
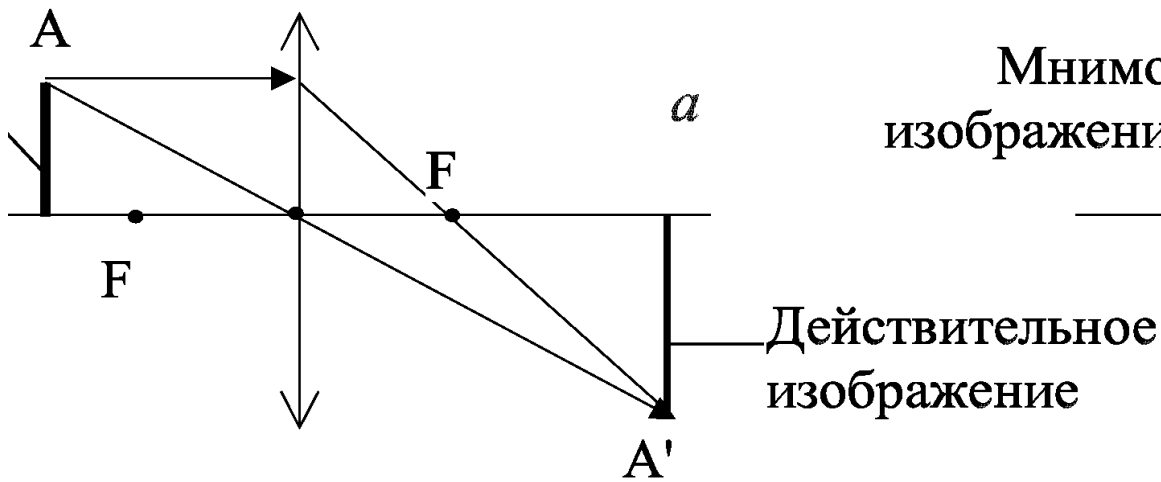
Изображение:

Действительное-

с другой стороны
линзы от
объекта.

Мнимое-

с той же
стороны,
что и объект.



Классификация изображений

Действительное или мнимое

Прямое или перевернутое

Уменьшенное или увеличенное

Собирающая
линза

$d > F$

Действительное
Перевернутое
Уменьшенное или
увеличенное

$d < F$

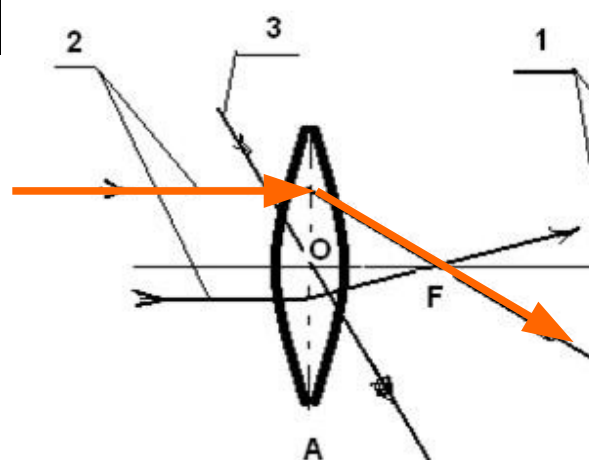
Мнимое
Прямое
Увеличенное

Рассеивающая
линза

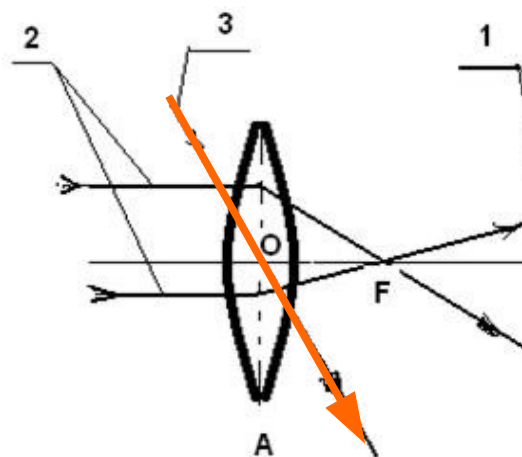
Мнимое
Прямое
Уменьшенное

Правила построения

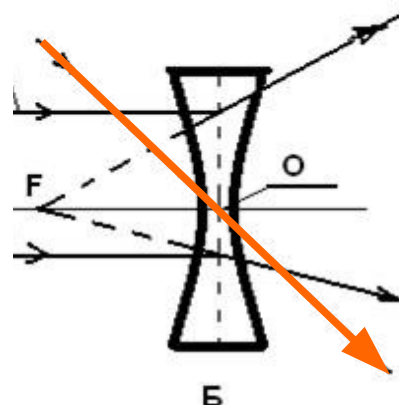
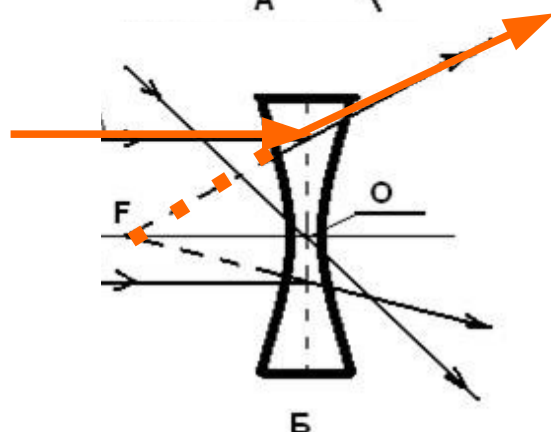
1. Луч, параллельный главной оптической оси, проходит через фокус и наоборот



2. Луч, проходящий через оптический центр, не преломляется

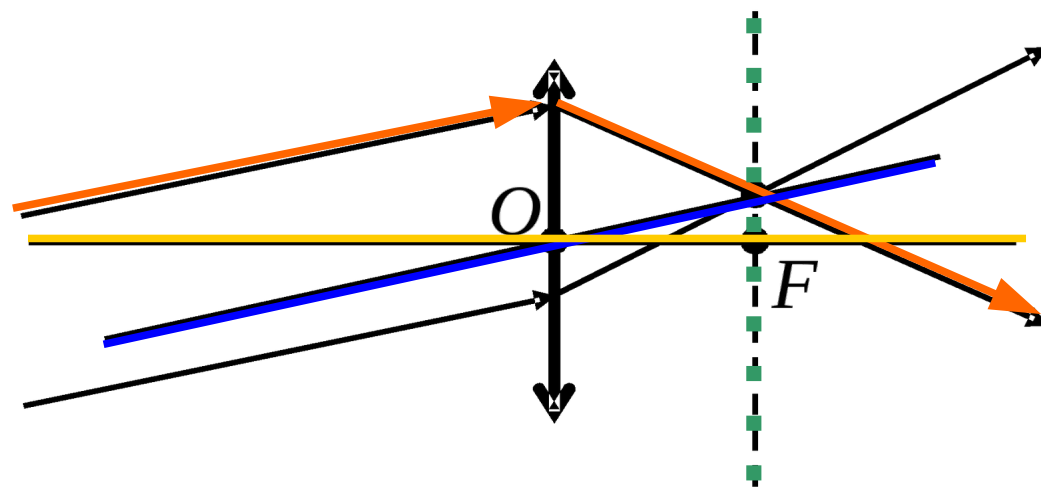


3. Луч, параллельный побочной оптической оси, пересекается с ней в фокальной плоскости.

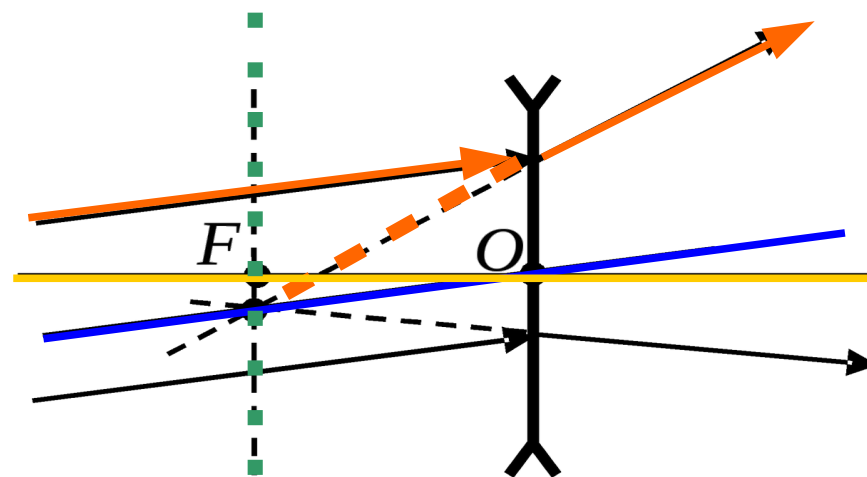


3. Луч,
параллельный
побочной
оптической оси,
пересекается с ней
в фокальной
плоскости.

для собирающей линзы



для рассеивающей линзы



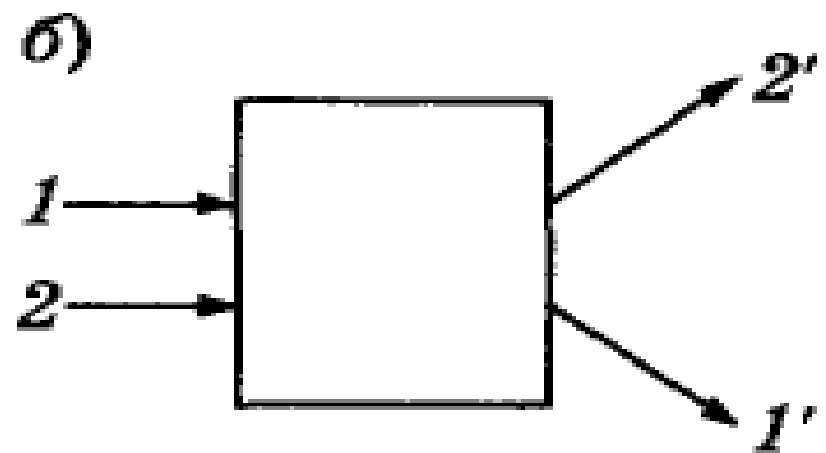
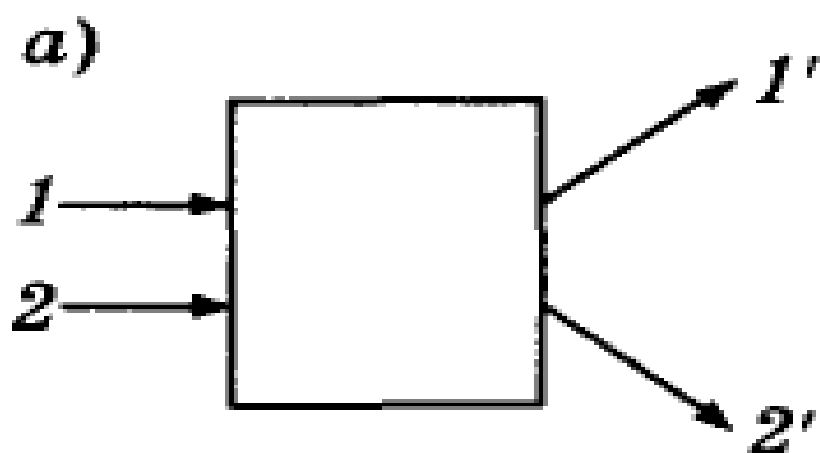


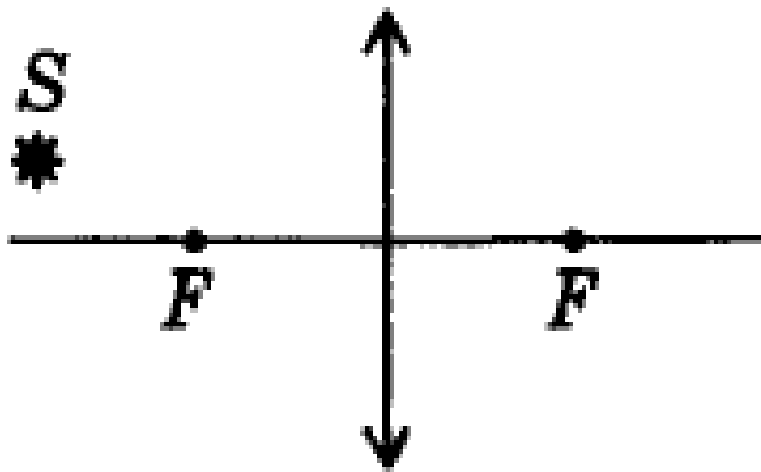
Рис. 15.58

15.153. В каком из ящиков (рис. 15.58) находится собирающая линза, а в каком — рассеивающая? Сделать пояснительные чертежи.

15.184*. Определить фокусное расстояние двояковыпуклой тонкой линзы, изготовленной из стекла. Радиусы кривизны поверхностей линзы $R_1 = 20$ см и $R_2 = 30$ см.

15.185*. Из двух часовых тонких стекол с одинаковыми радиусами кривизны $R = 0,5$ м склеена двояковыпуклая «воздушная» линза. Какое фокусное расстояние будет у этой линзы, если ее поместить в воду?

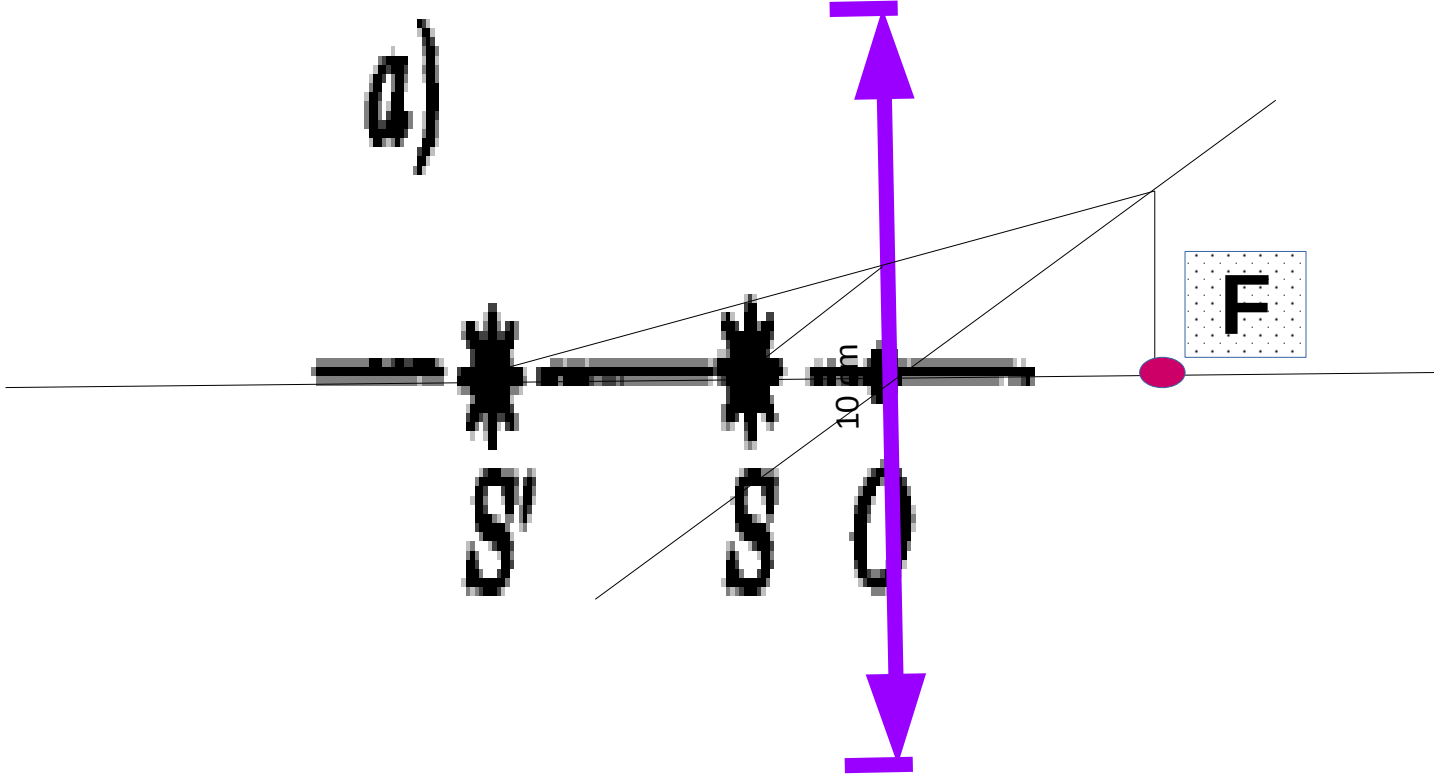
15.186*. Главное фокусное расстояние тонкой собирающей линзы, изготовленной из стекла, в воздухе $F_0 = 10$ см. Чему оно будет равно, если линзу поместить в: а) воду; б) масло?

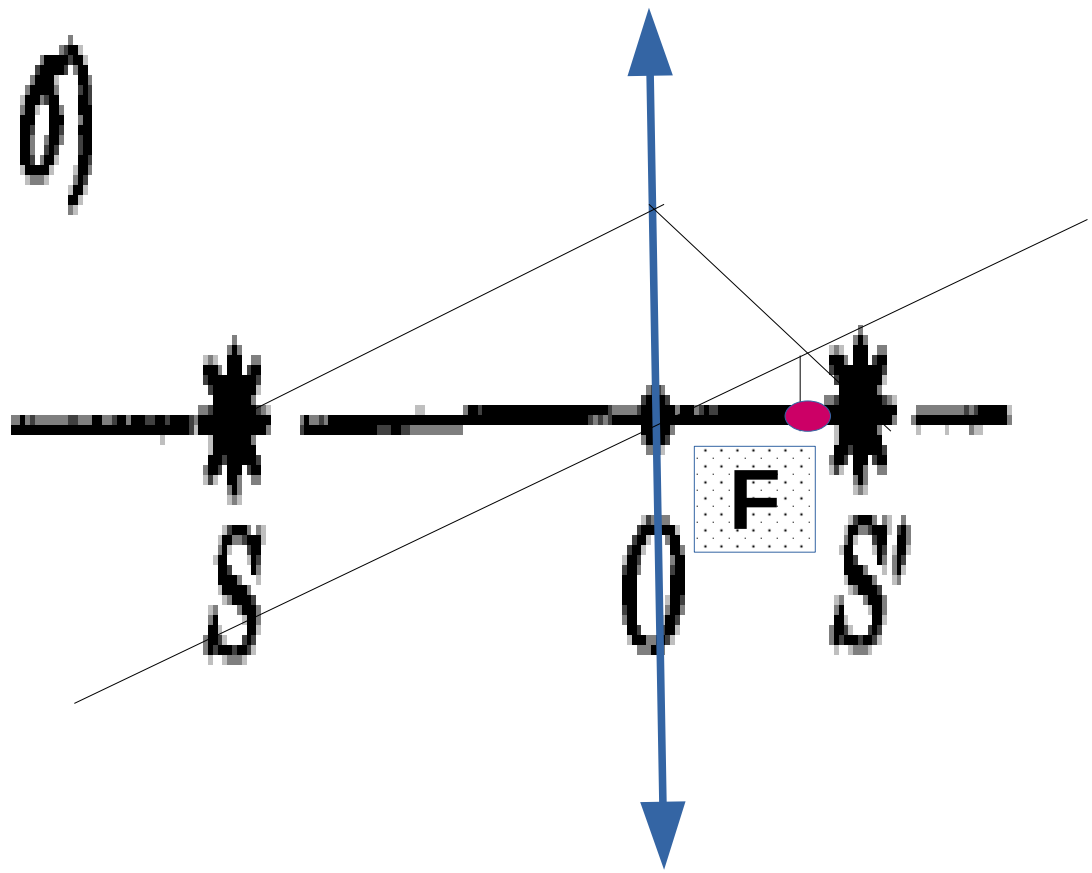


15.145. Построить изображение точечного источника света S , получаемого с помощью линзы¹ (рис. 15.51). Охарактеризовать это изображение. Определить область пространства, в которой его можно увидеть.

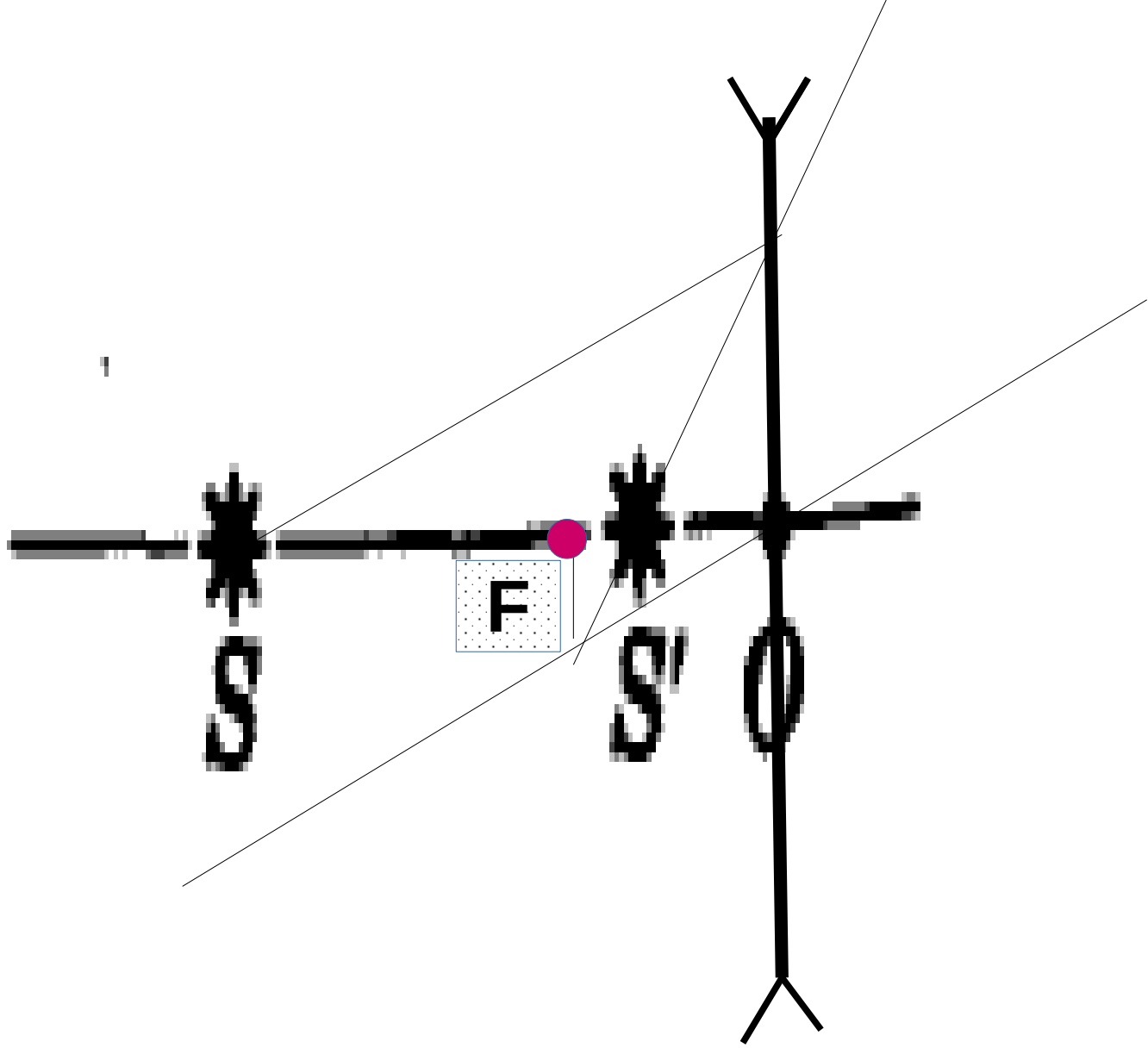


a)

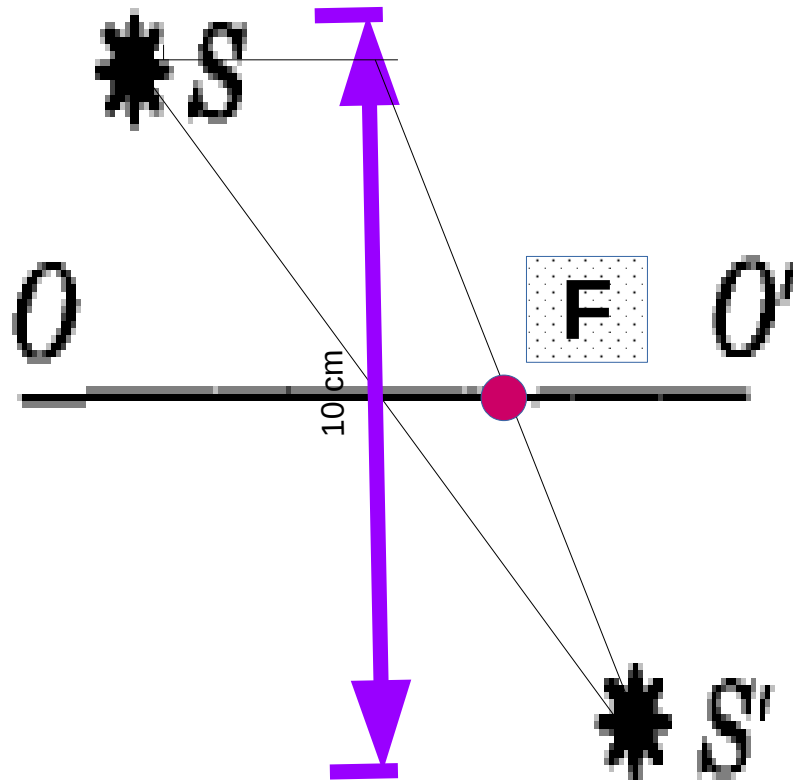


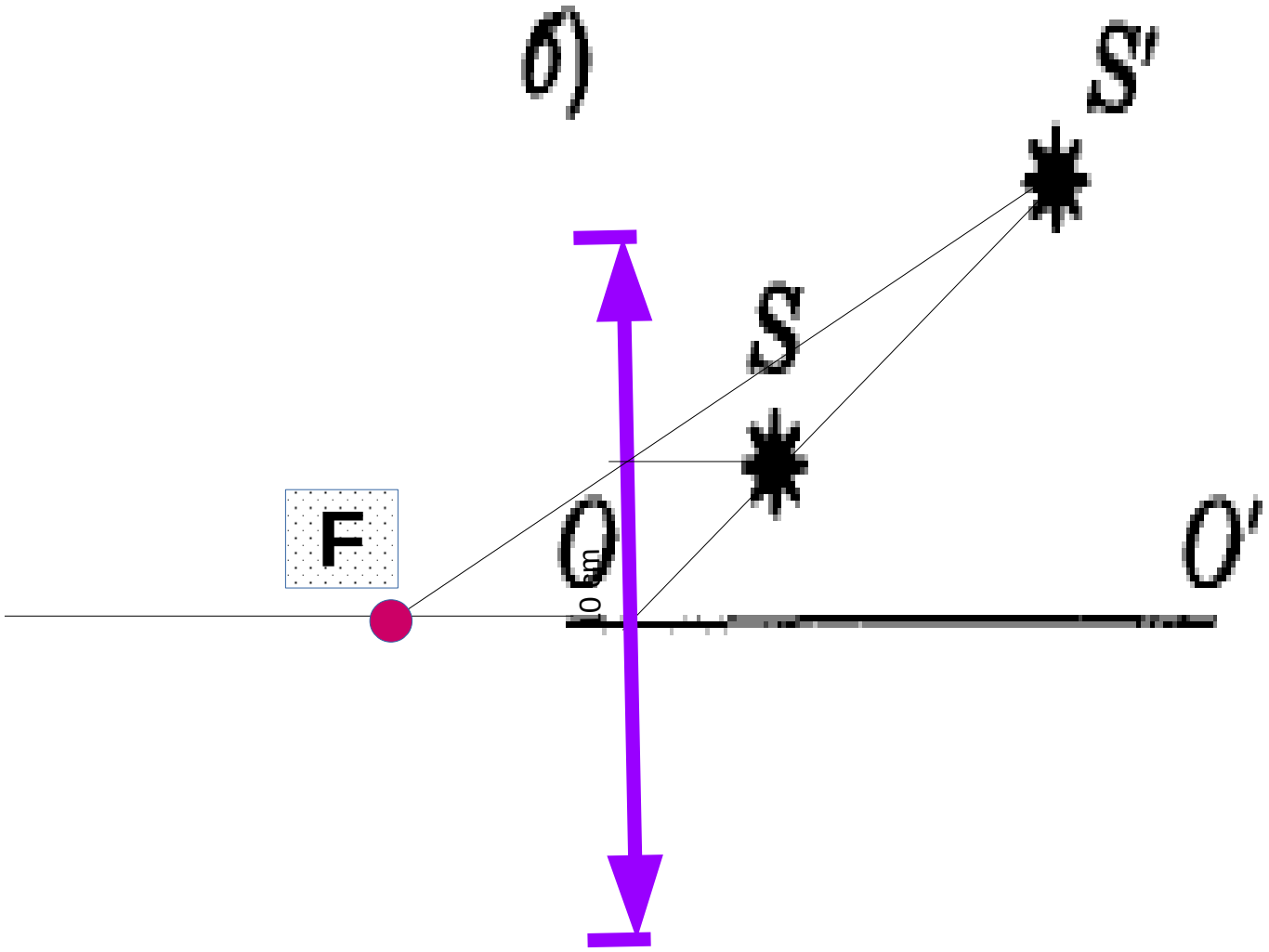


8)

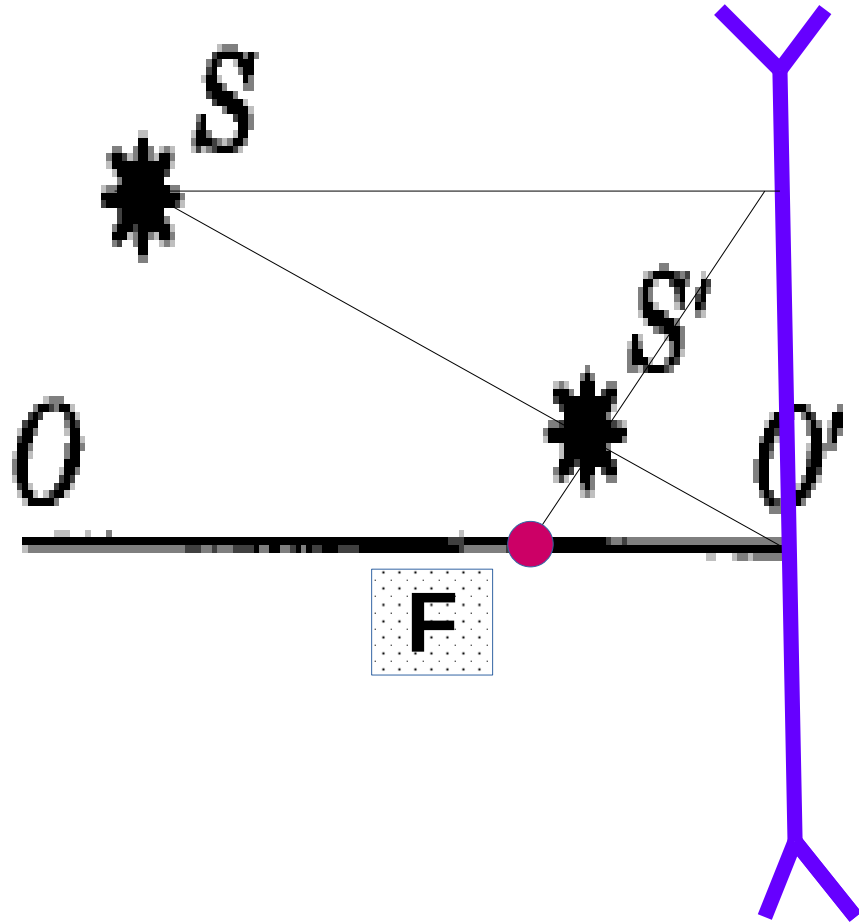


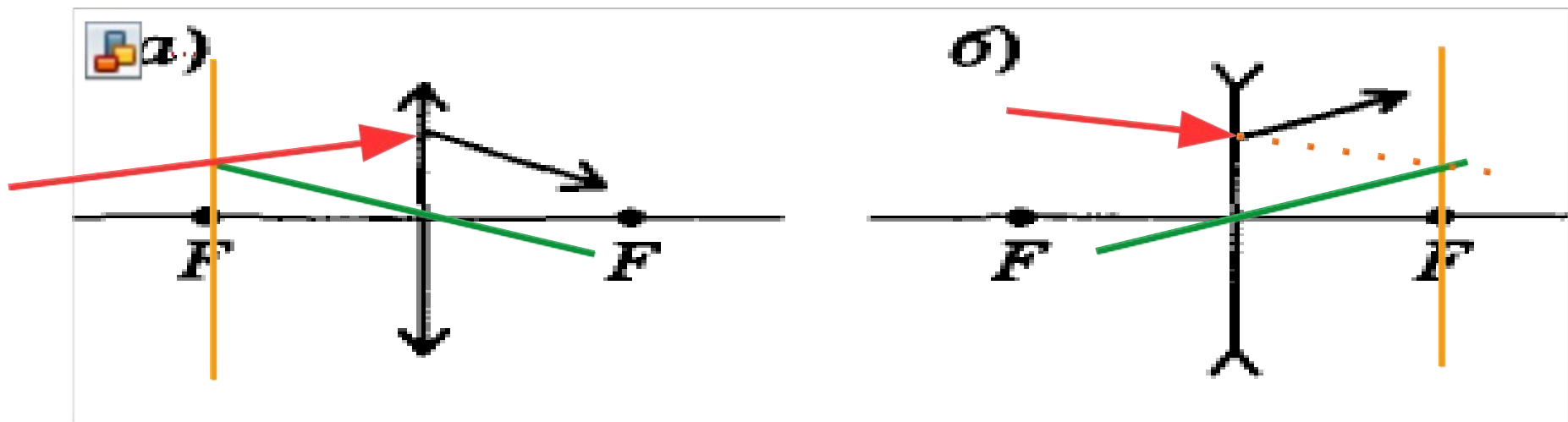
a)



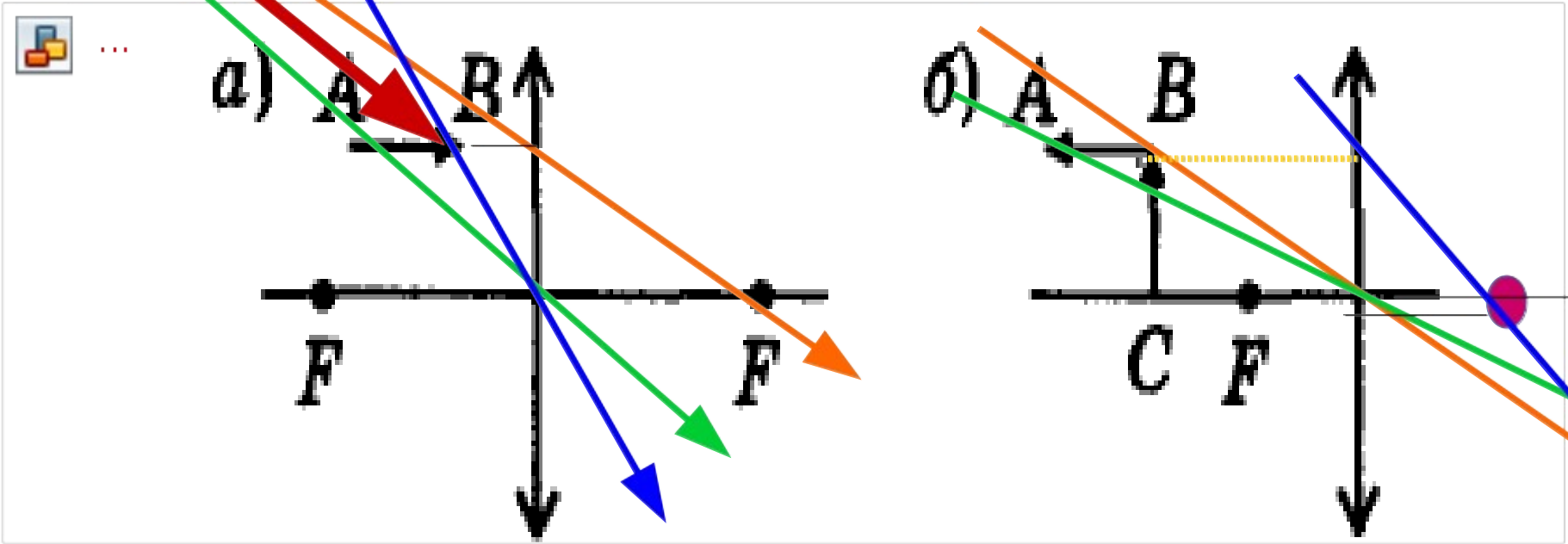


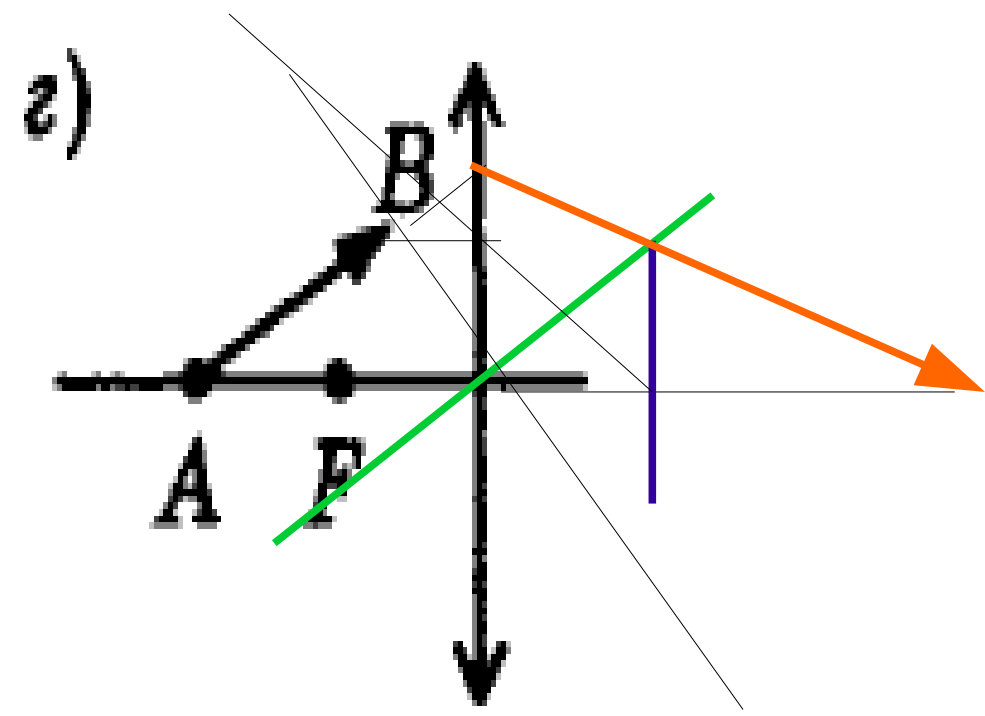
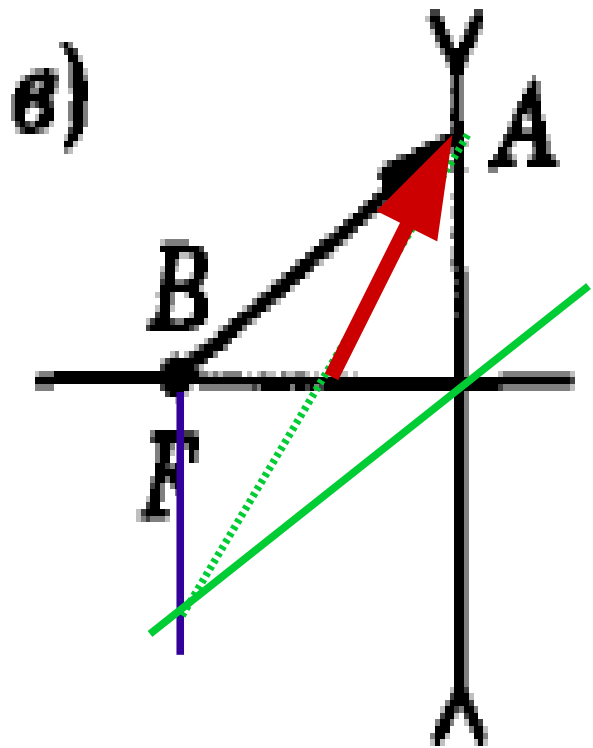
b)



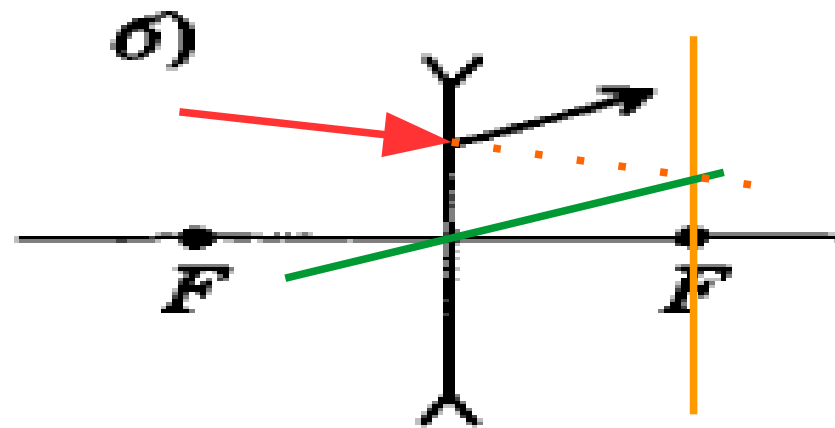
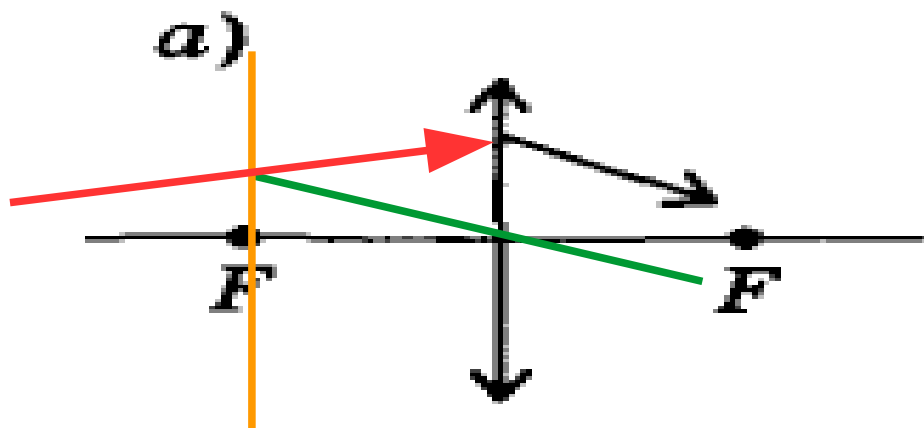


15.154. На рисунке 15.59 изображен ход светового луча после прохождения линзы. Найти построением ход луча до линзы. Положение фокусов известно.



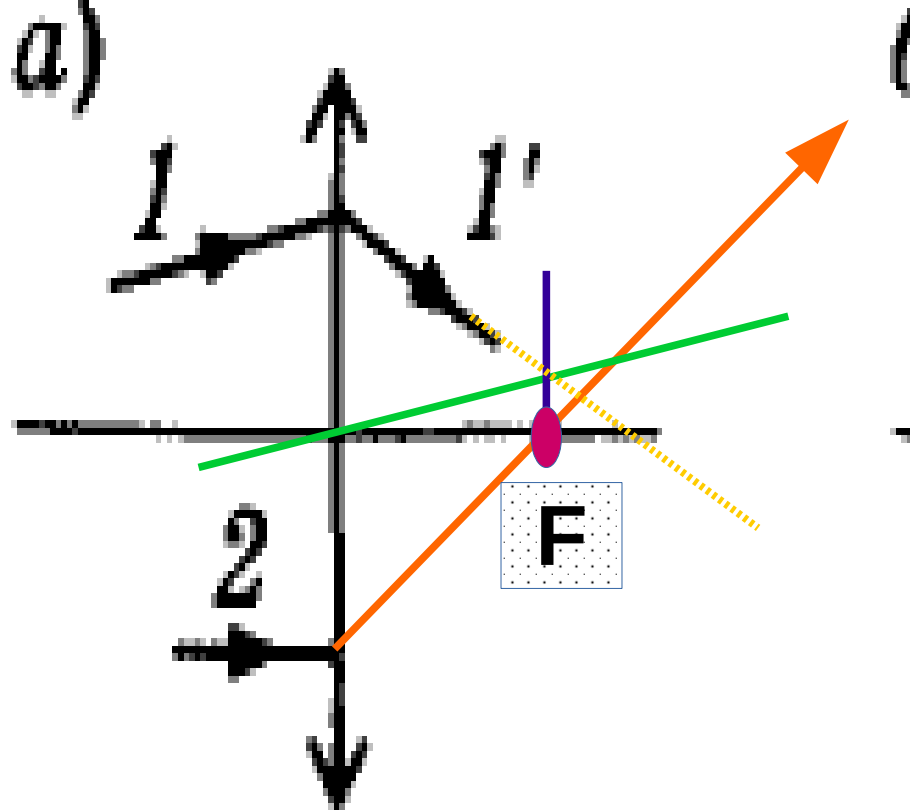


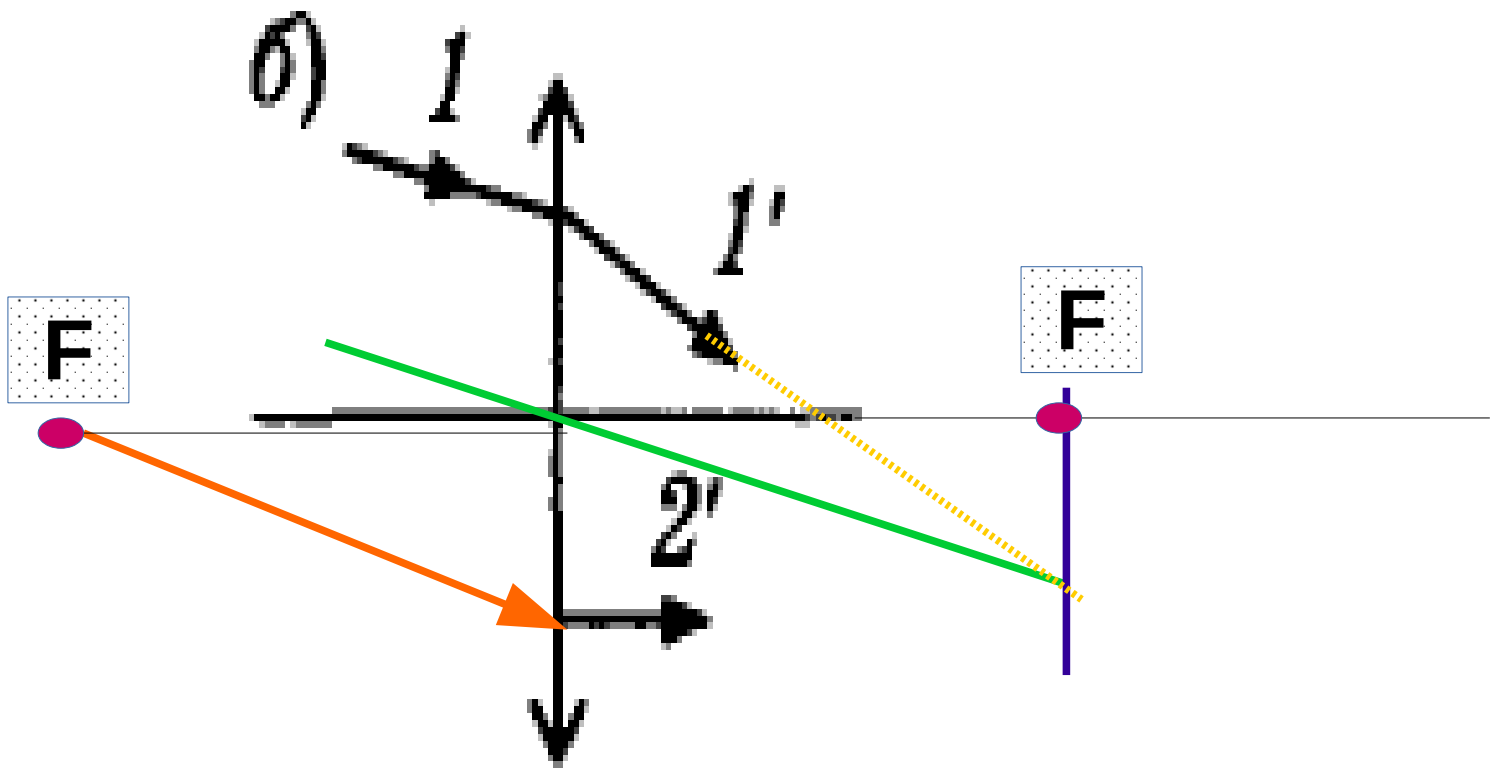
1

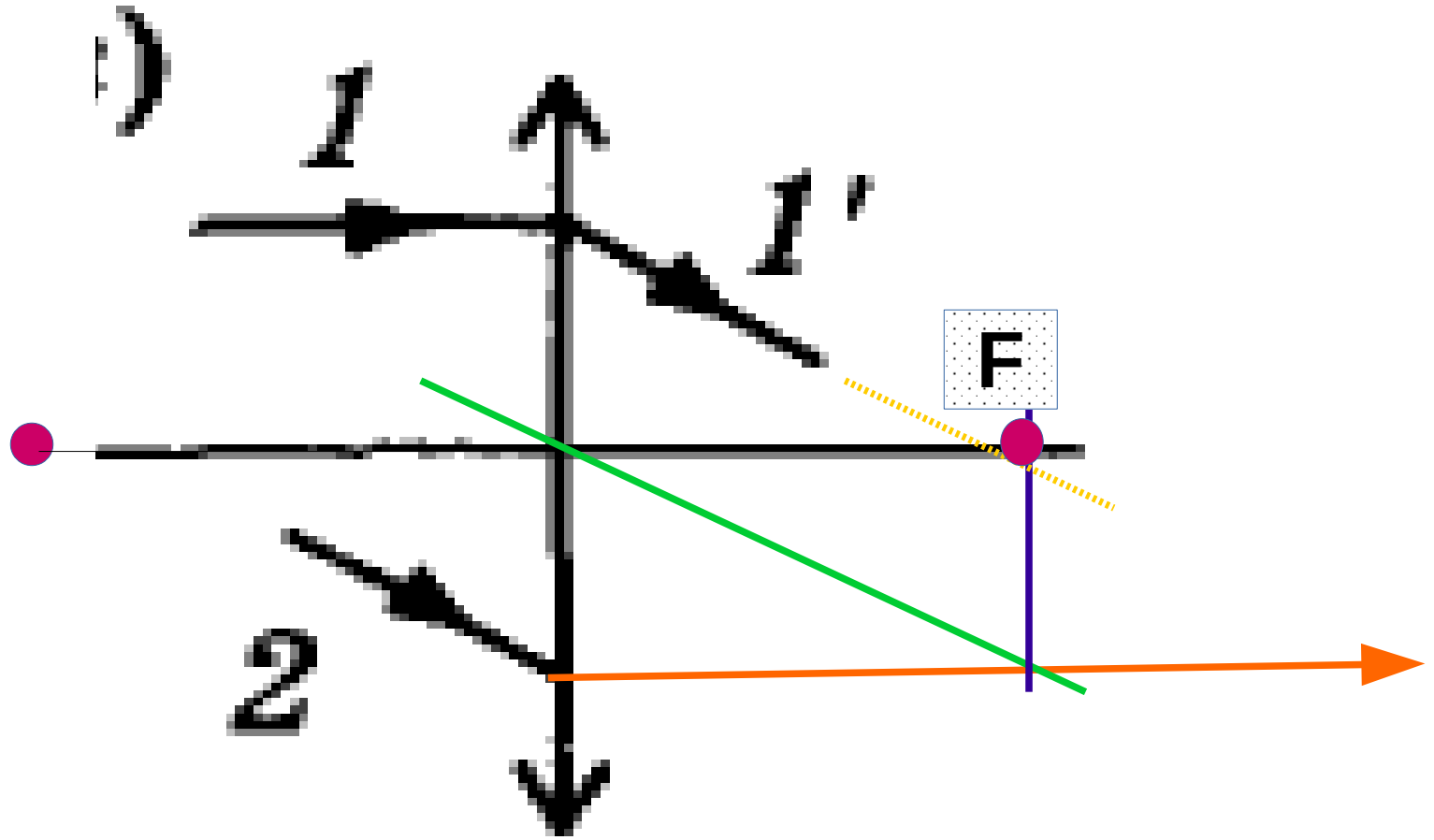


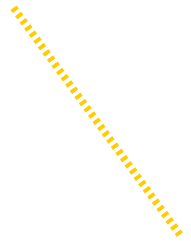
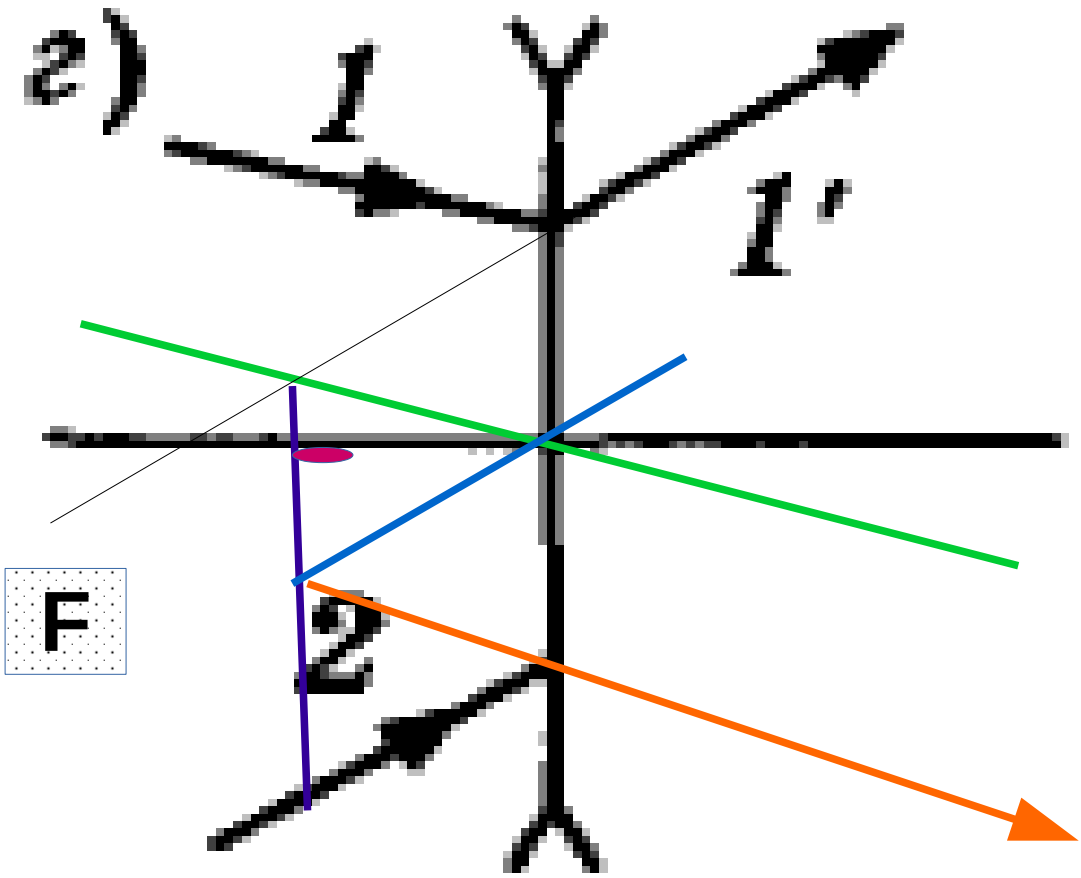
15.154. На рисунке 15.59 изображен ход светового луча после прохождения линзы. Найти построением ход луча до линзы. Положение фокусов известно.

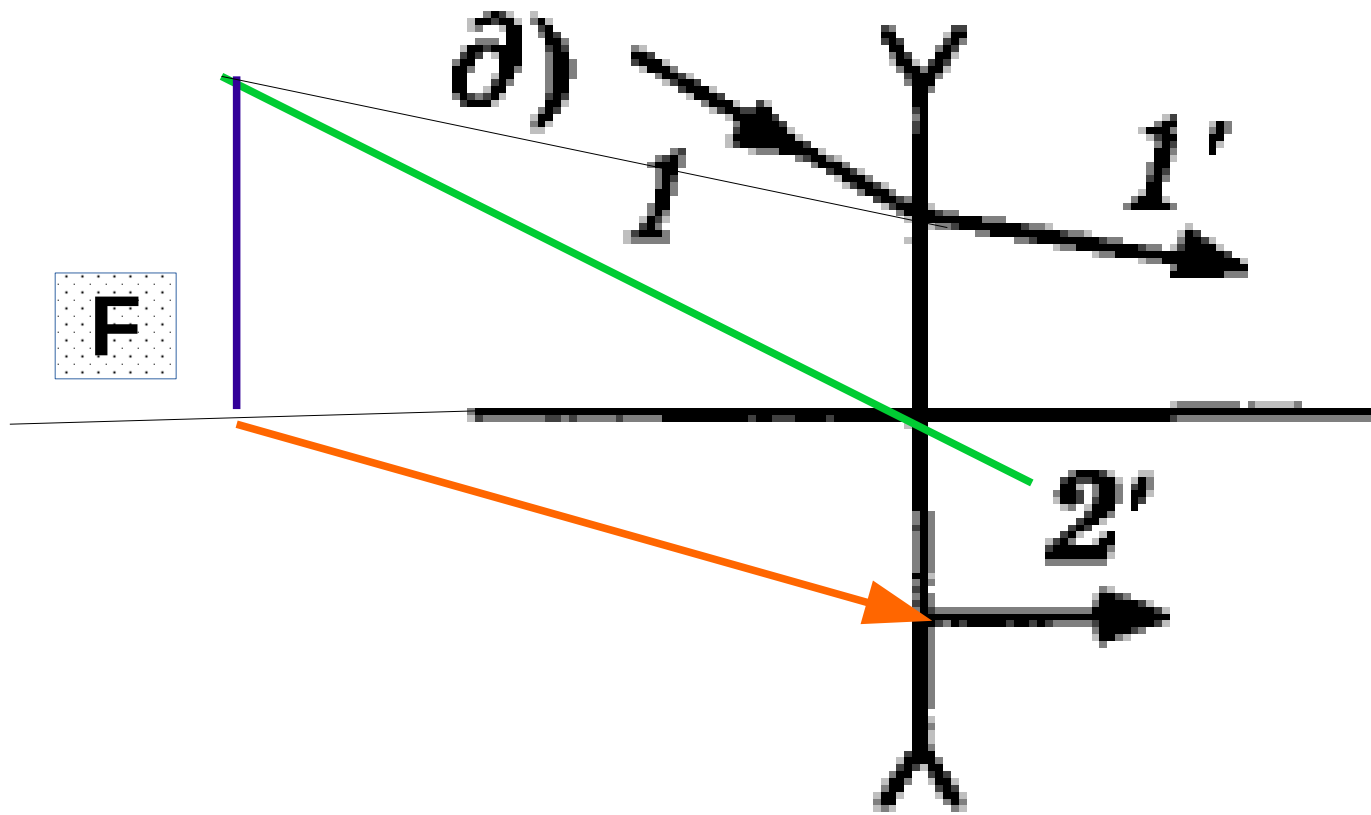
a)



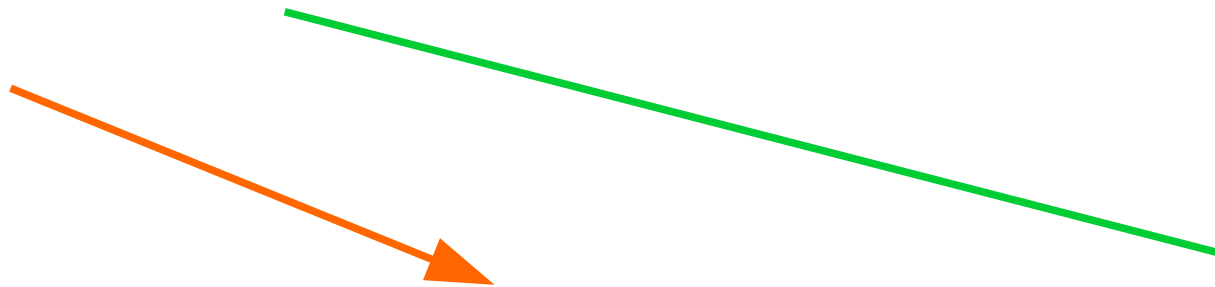






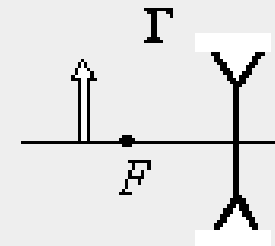
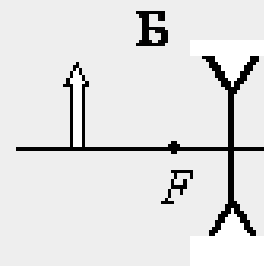
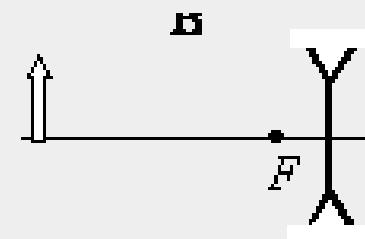
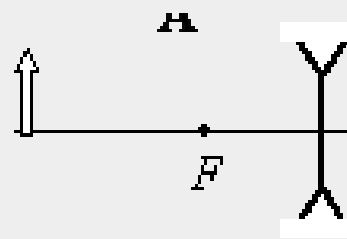


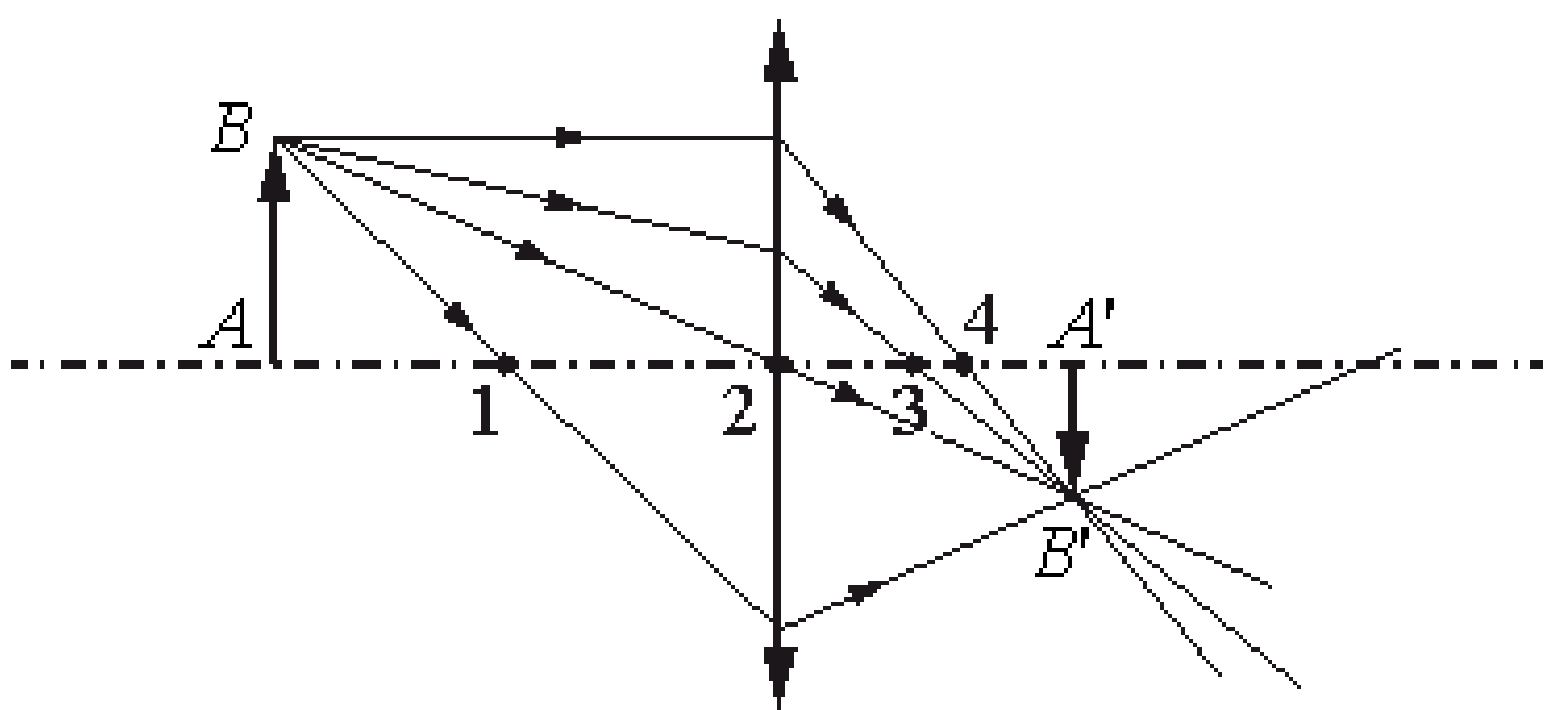
Урок 2



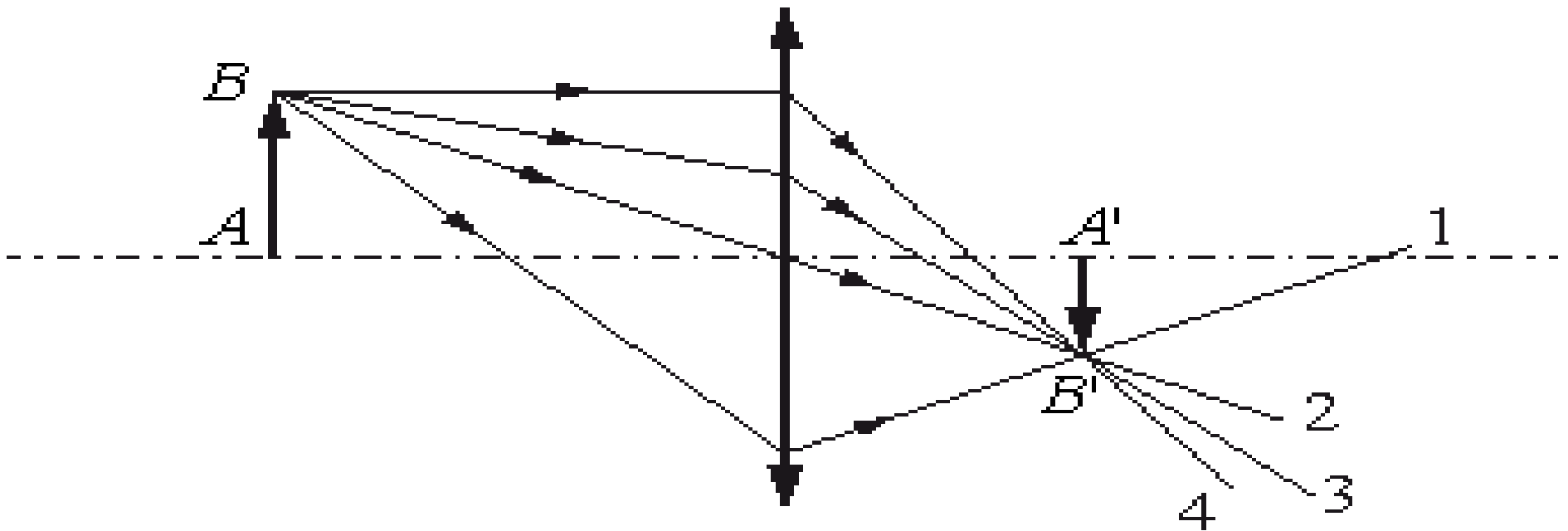
Была выдвинута гипотеза, что размер **мнимого** изображения предмета, создаваемого рассеивающей линзой, **зависит от оптической силы линзы**. Необходимо экспериментально проверить эту гипотезу. Какие два опыта можно провести для такого исследования?

- 1) А и Б
- 2) А и В
- 3) Б и В
- 4) В и Г

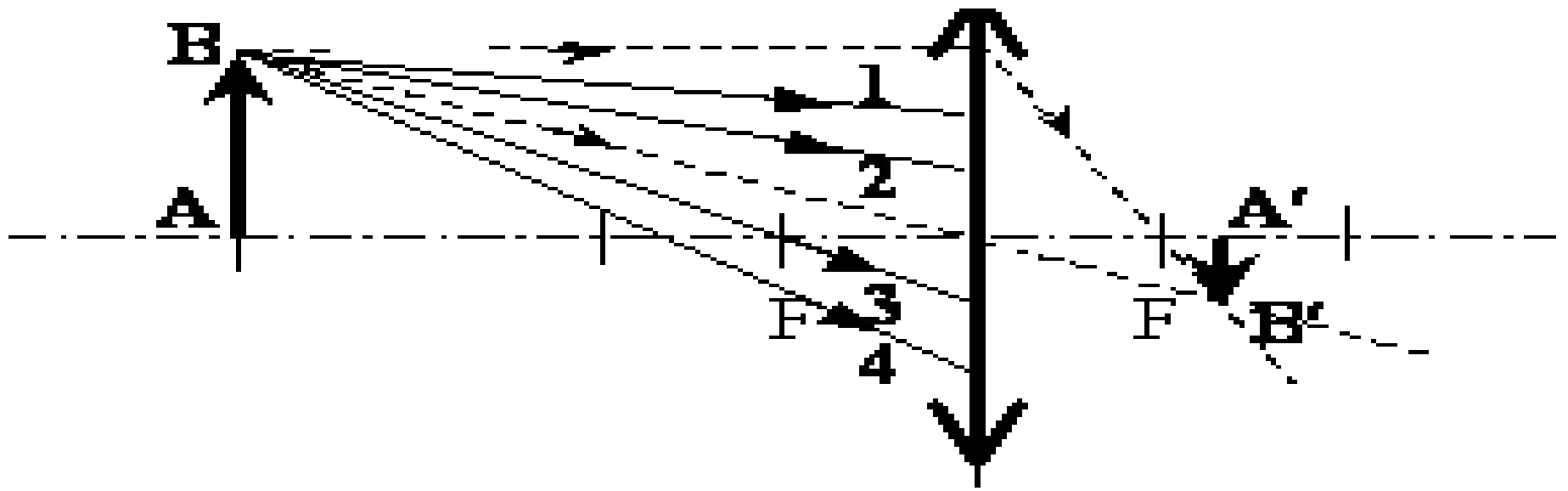




Изображение предмета AB в тонкой линзе представлено стрелкой $A'B'$.
Какая из четырёх нумерованных точек является фокусом линзы?



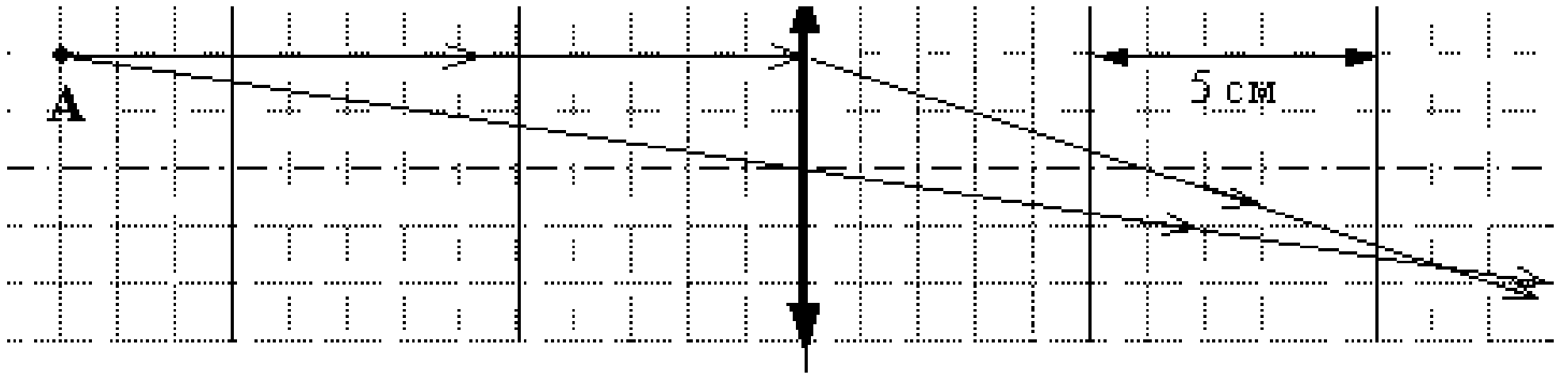
На рисунке изображён ход лучей в собирающей линзе. Какой луч проходит **через фокус** линзы?



Ученик построил изображение $A'B'$ предмета AB в тонкой линзе.

Какие из лучей – 1, 2, 3, 4 – пройдут через точку B' ?

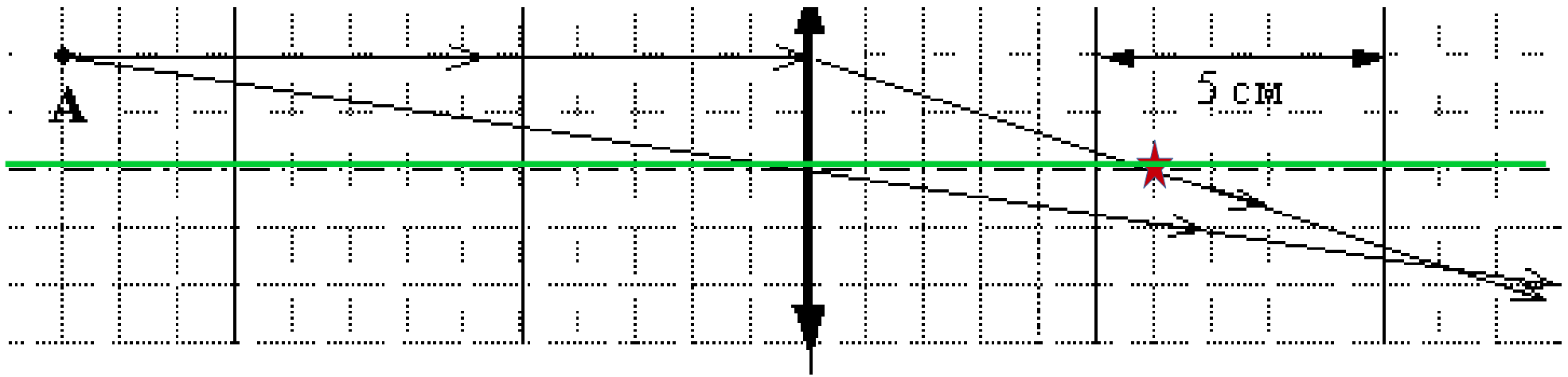
- 1) только 1
- 2) только 1 и 2
- 3) только 1, 2, 3
- 4) все лучи – 1, 2, 3, 4



На рисунке показан ход лучей от точечного источника света А через тонкую линзу.

Оптическая сила линзы приблизительно равна

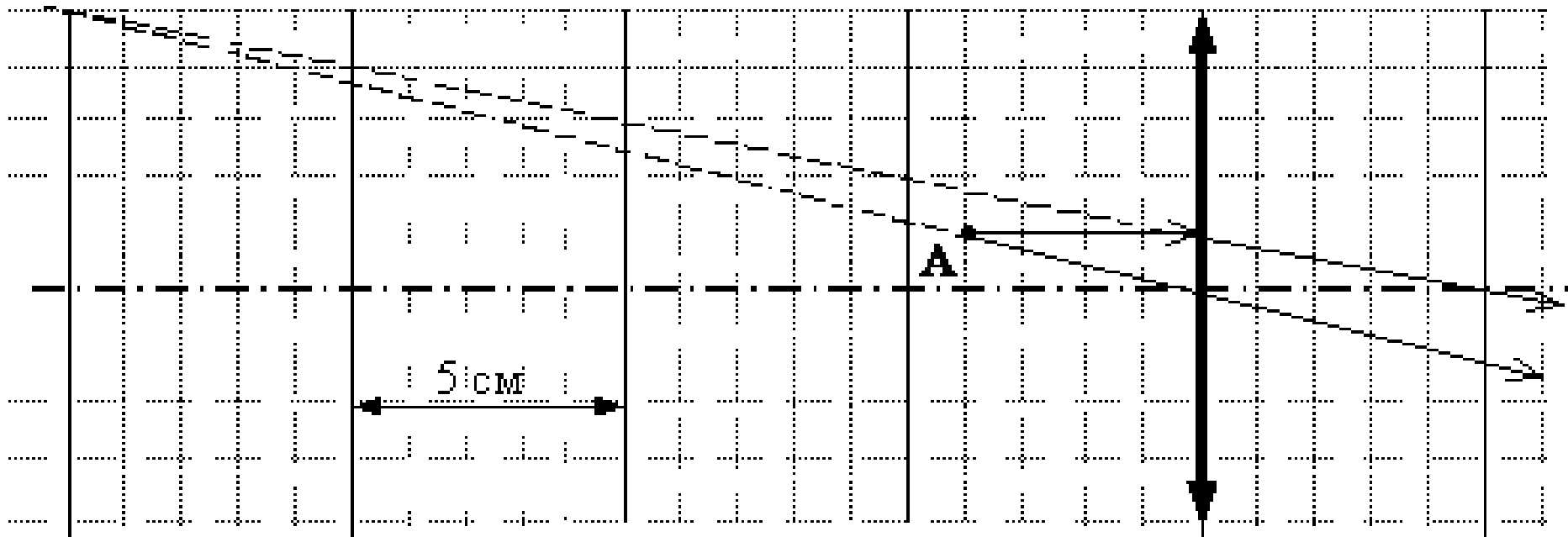
- 1) 17 дптр
- 2) 10 дптр
- 3) 8 дптр
- 4) – 8 дптр



На рисунке показан ход лучей от точечного источника света А через тонкую линзу.

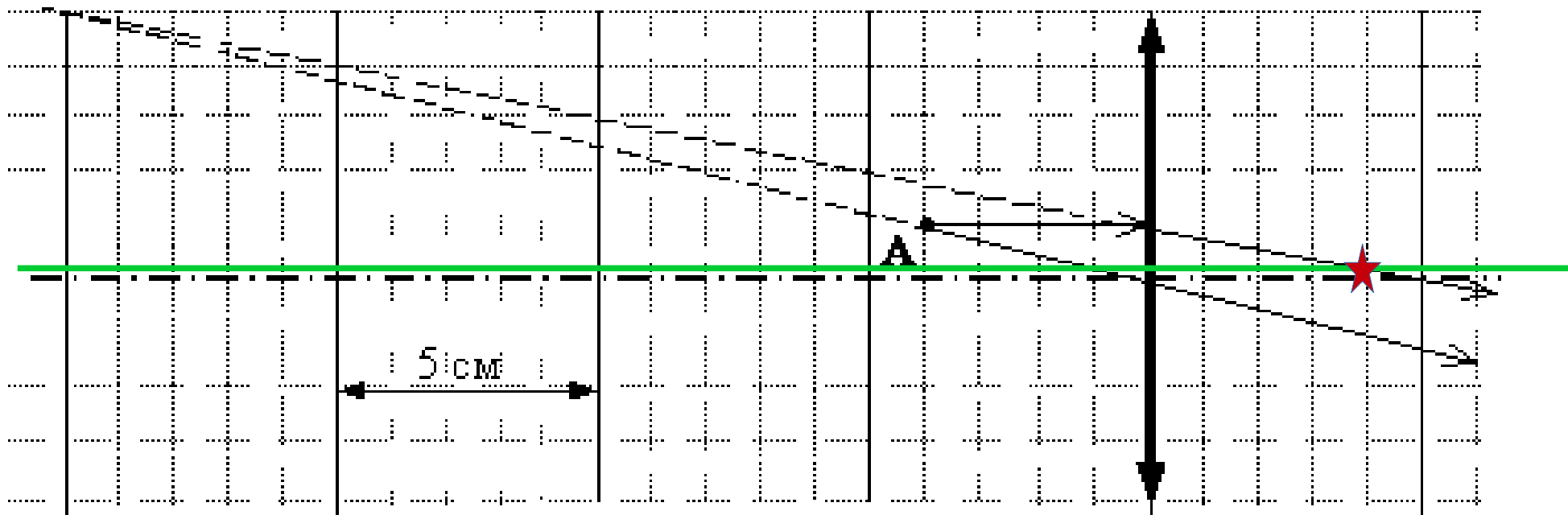
Оптическая сила линзы приблизительно равна

- 1) 17 дптр
- 2) 10 дптр
- 3) 8 дптр
- 4) – 8 дптр



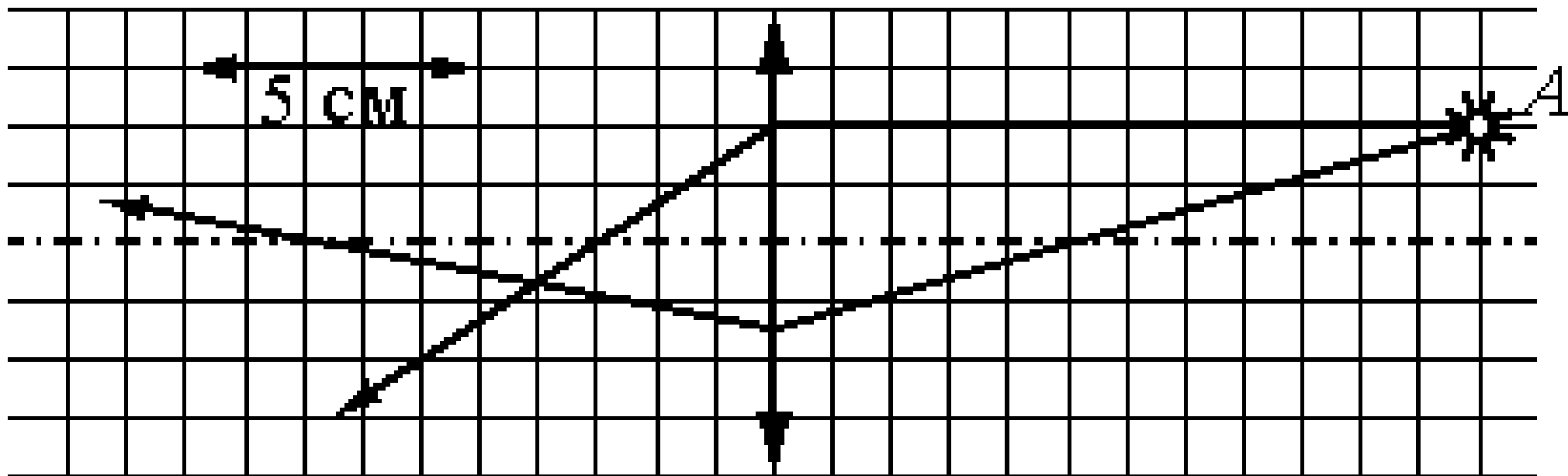
На рисунке изображен ход лучей от точечного источника света А через тонкую линзу. Какова оптическая сила линзы?

- 1) – 20,0 дптр
- 2) – 5,0 дптр
- 3) 0,2 дптр
- 4) 20,0 дптр



На рисунке изображен ход лучей от точечного источника света А через тонкую линзу. Какова оптическая сила линзы?

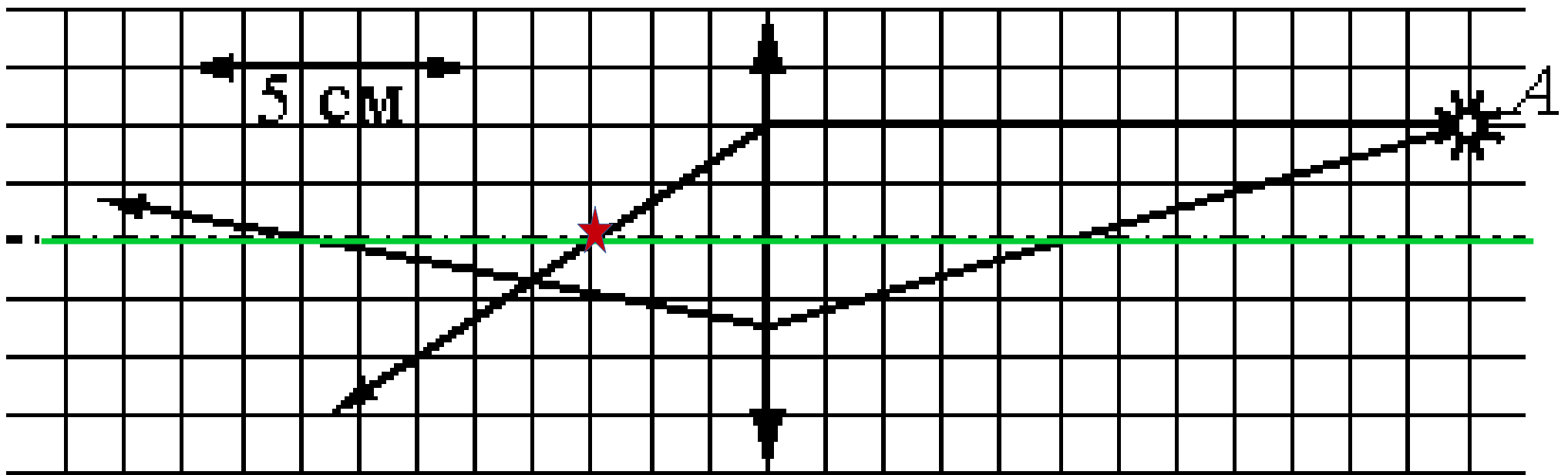
- 1) – 20,0 дптр
- 2) – 5,0 дптр
- 3) 0,2 дптр
- 4) 20,0 дптр



На рисунке показан ход двух лучей от точечного источника света А через тонкую линзу.

Какова приблизительно оптическая сила этой линзы?

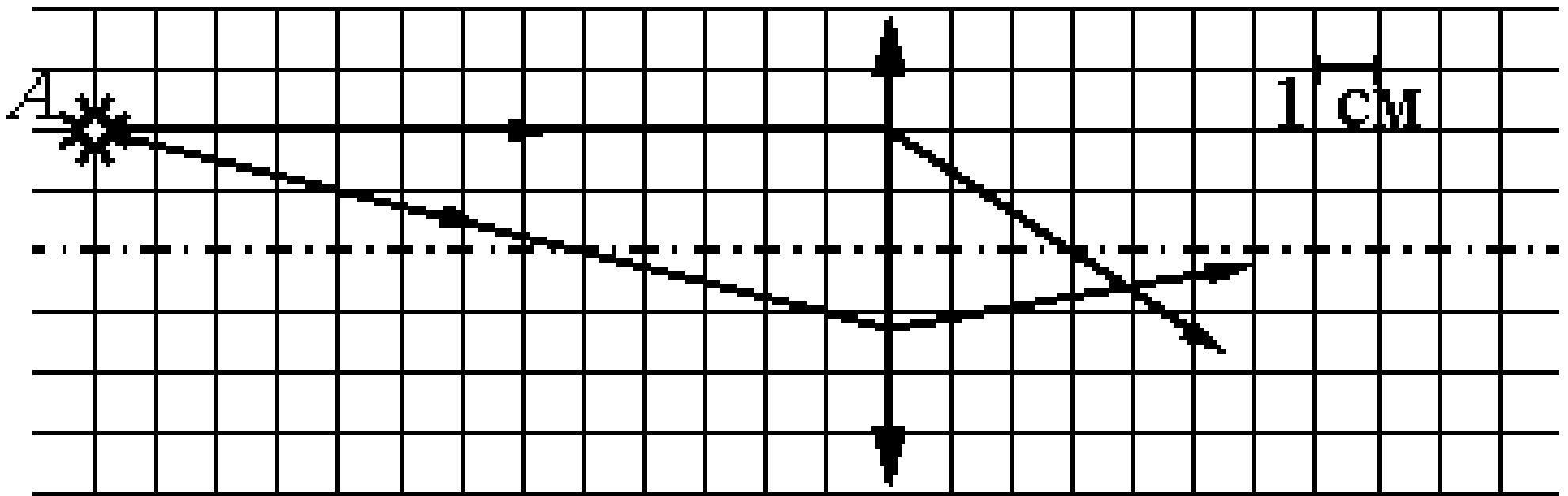
- 1) 14 дптр
- 2) 20 дптр
- 3) 17 дптр
- 4) 33 дптр



На рисунке показан ход двух лучей от точечного источника света А через тонкую линзу.

Какова приблизительно оптическая сила этой линзы?

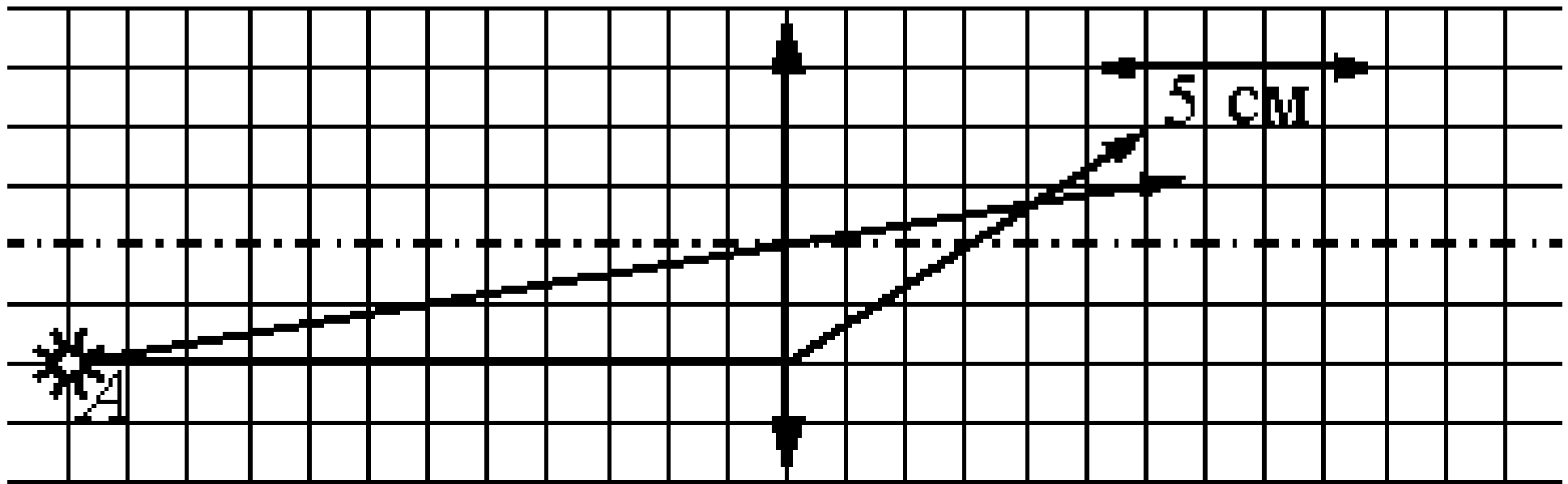
- 1) 14 дптр
- 2) 20 дптр
- 3) 17 дптр
- 4) 33 дптр



На рисунке показан ход двух лучей от точечного источника света A через тонкую линзу.

Какова приблизительно оптическая сила линзы?

- 1) 33 дптр
- 2) 27 дптр
- 3) 20 дптр
- 4) 14 дптр



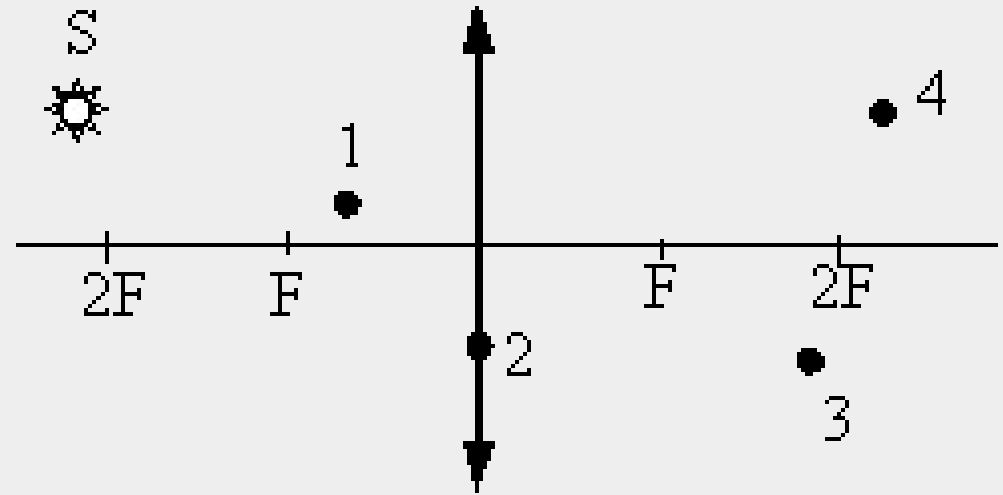
На рисунке показан ход лучей от точечного источника света А через тонкую линзу.

Какова приблизительно оптическая сила этой линзы?

- 1) $-33,3$ дптр
- 2) $7,7$ дптр
- 3) $25,0$ дптр
- 4) $33,3$ дптр

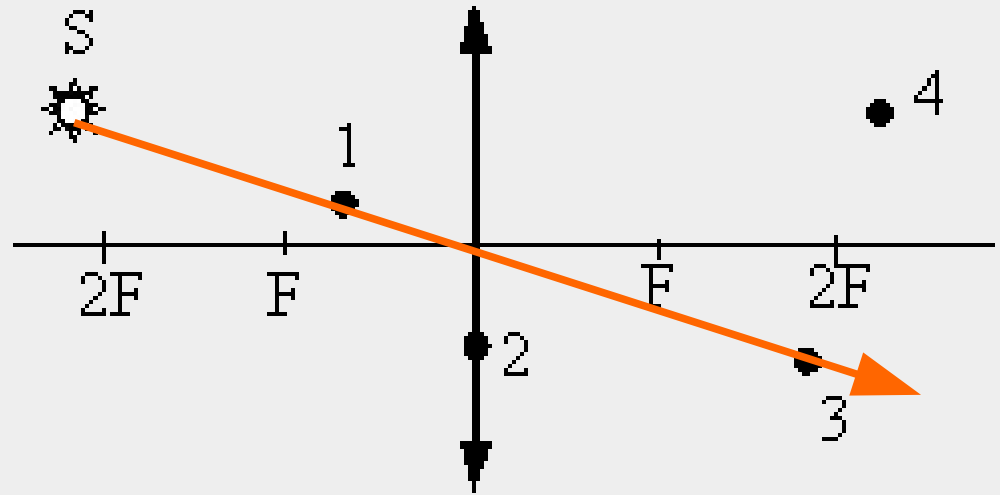
Изображением точки S , которое даёт тонкая собирающая линза с фокусным расстоянием F (см. рисунок), является точка

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4



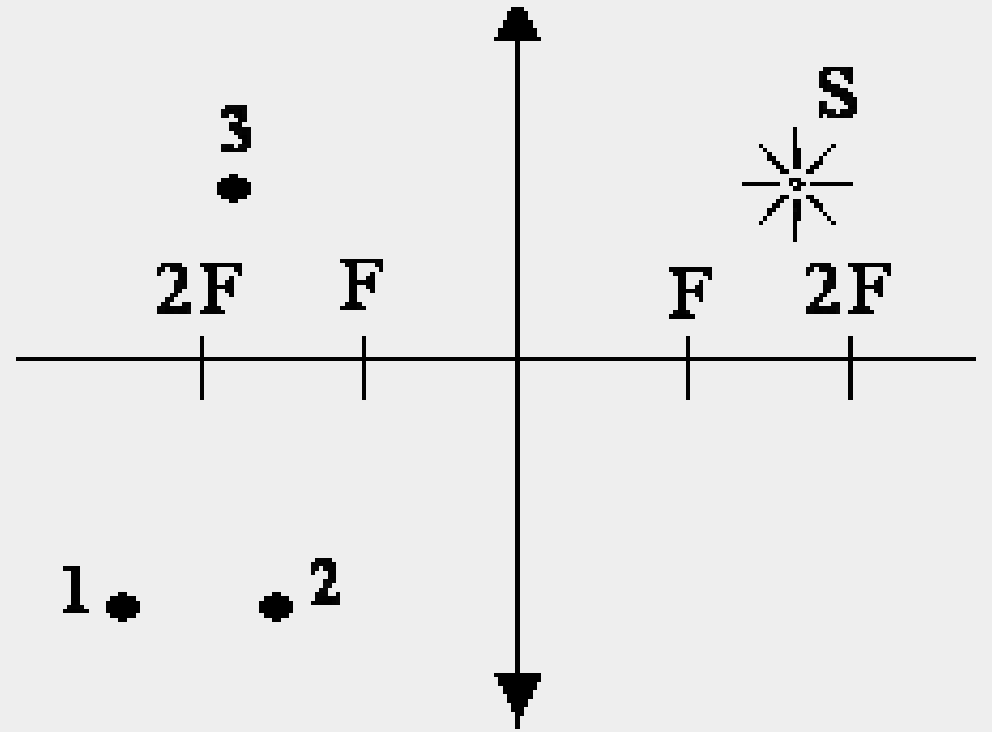
Изображением точки S , которое даёт тонкая собирающая линза с фокусным расстоянием F (см. рисунок), является точка

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4



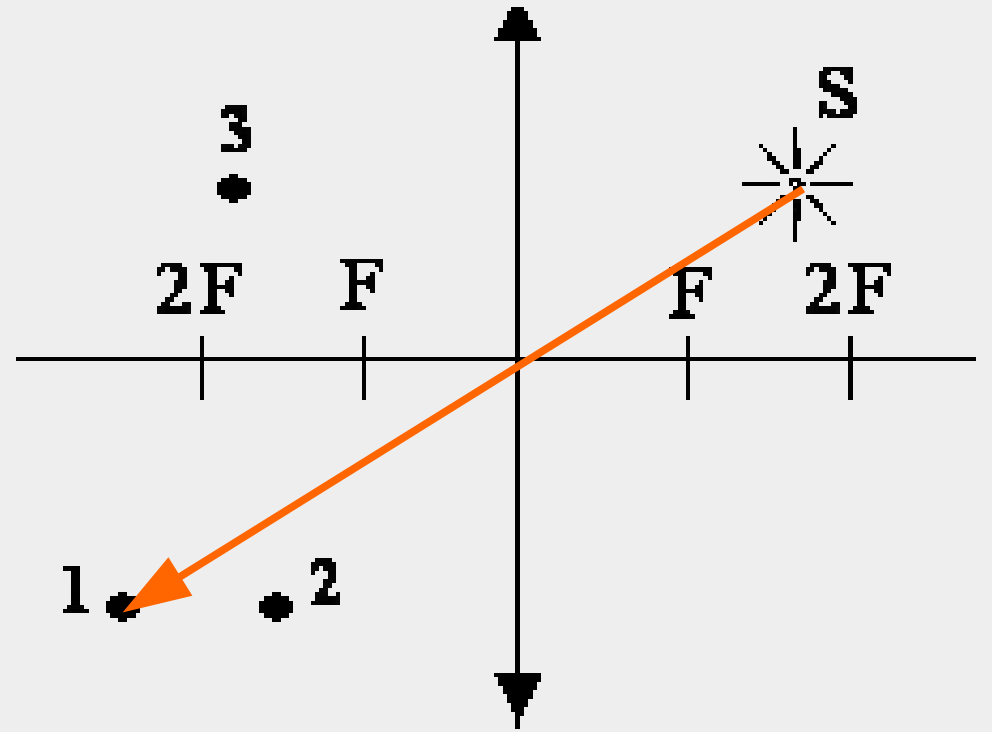
Где находится изображение точки S (см. рисунок), даваемое тонкой собирающей линзой?

- 1) в точке 1
- 2) в точке 2
- 3) в точке 3
- 4) на бесконечном расстоянии от линзы



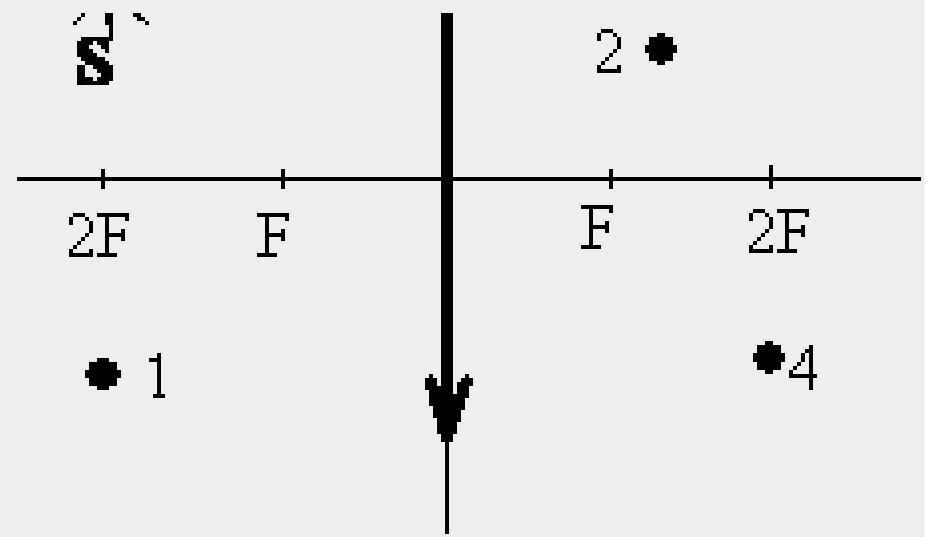
Где находится изображение точки S (см. рисунок), даваемое тонкой собирающей линзой?

- 1) в точке 1
- 2) в точке 2
- 3) в точке 3
- 4) на бесконечном расстоянии от линзы



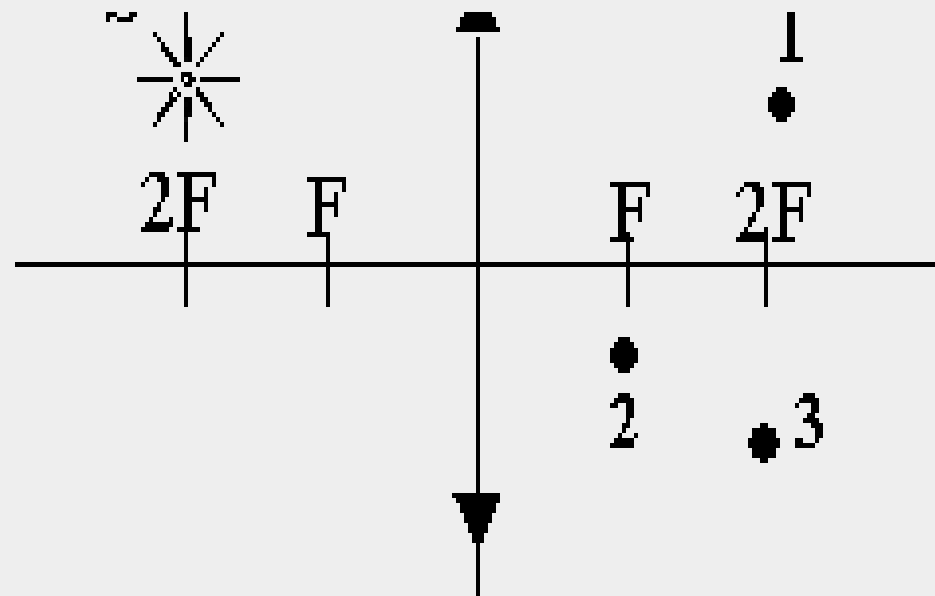
Изображением точки S (см. рисунок) в собирающей линзе является точка

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4



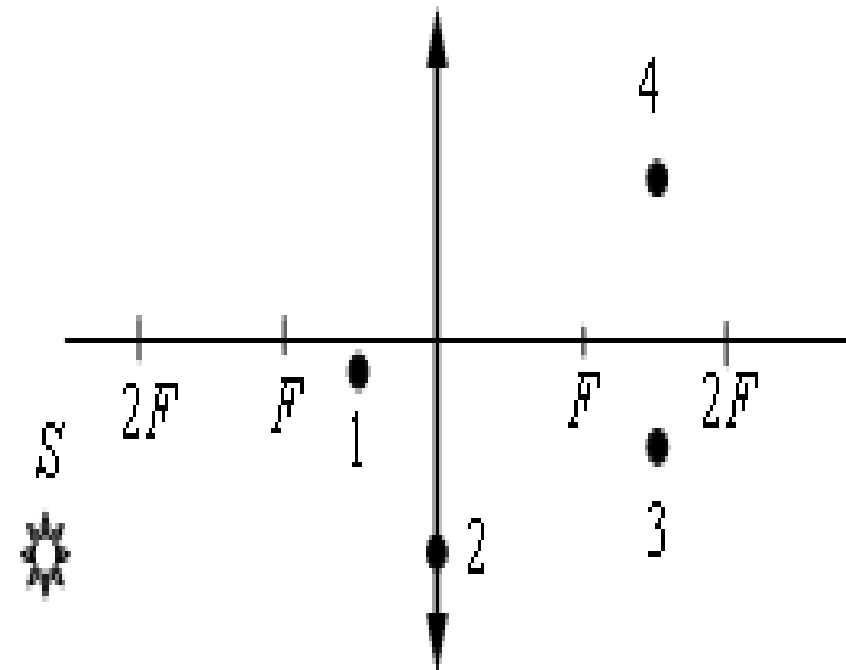
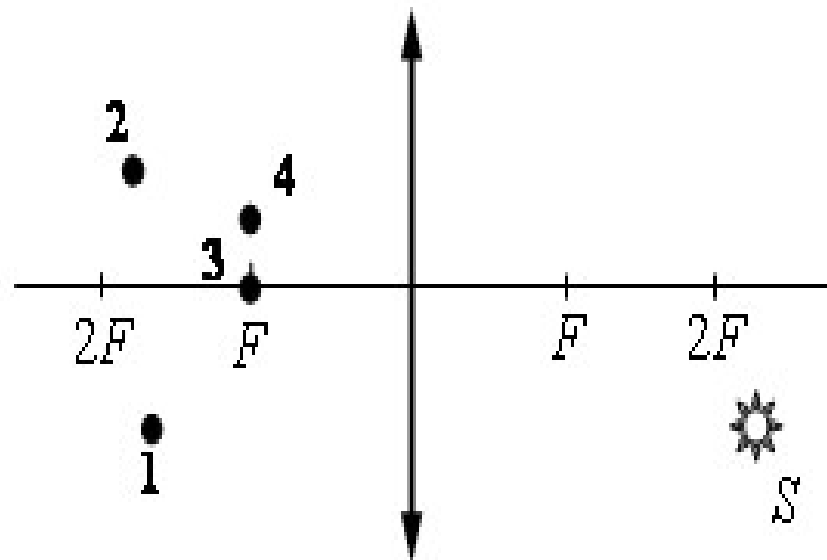
Где находится изображение светящейся точки S (см. рисунок), создаваемое собирающей линзой?

- 1) в точке 1
- 2) в точке 2
- 3) в точке 3
- 4) на бесконечно большом расстоянии от линзы



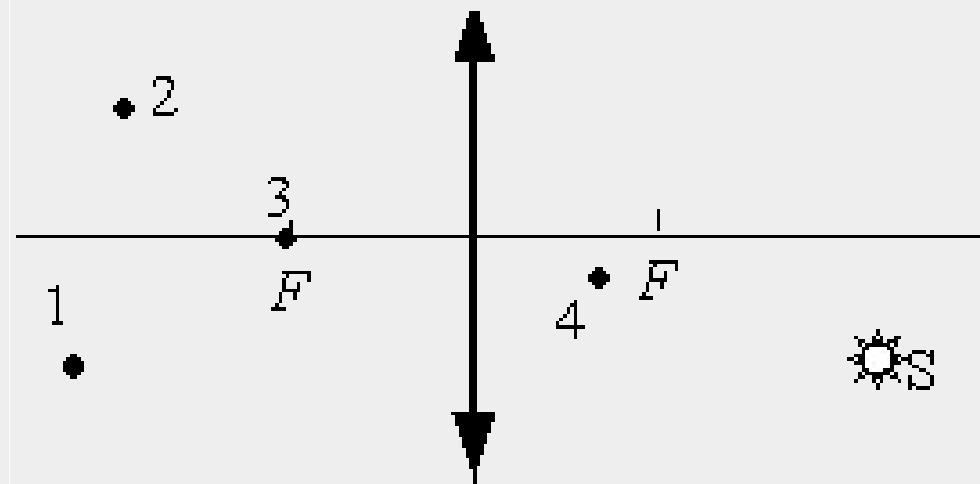
Изображением точки S (см. рисунок), даваемым тонкой собирающей линзой с фокусным расстоянием F , является точка

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4



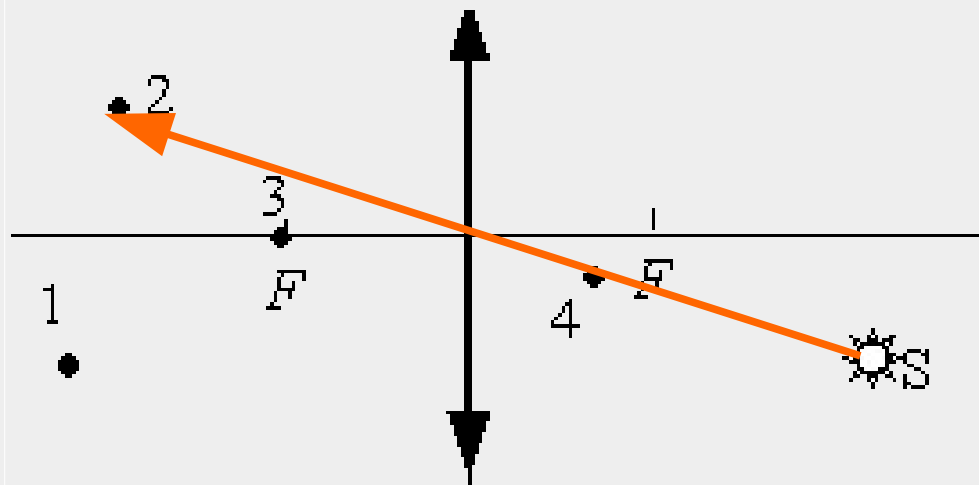
Какая из точек (1, 2, 3 или 4), показанных на рисунке, является изображением точки S в тонкой собирающей линзе с фокусным расстоянием F ?

- 1) точка 1
- 2) точка 2
- 3) точка 3
- 4) точка 4



Какая из точек (1, 2, 3 или 4), показанных на рисунке, является изображением точки S в тонкой собирающей линзе с фокусным расстоянием F ?

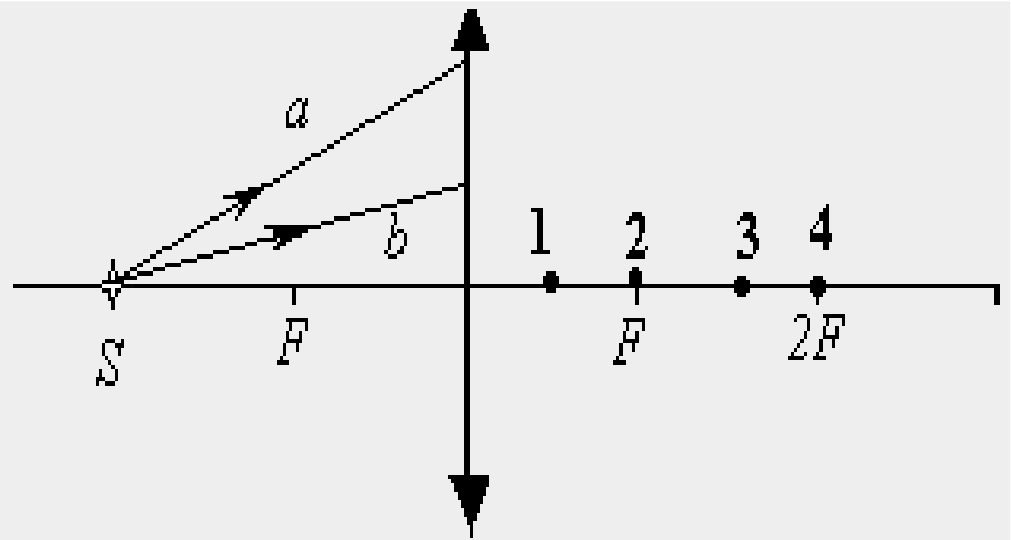
- 1) точка 1
- 2) точка 2
- 3) точка 3
- 4) точка 4



От точечного источника света S , находящегося на главной оптической оси тонкой собирающей линзы на расстоянии $2F$ от нее, распространяются два луча a и b , как показано на рисунке.

После преломления линзой эти лучи пересекутся в точке

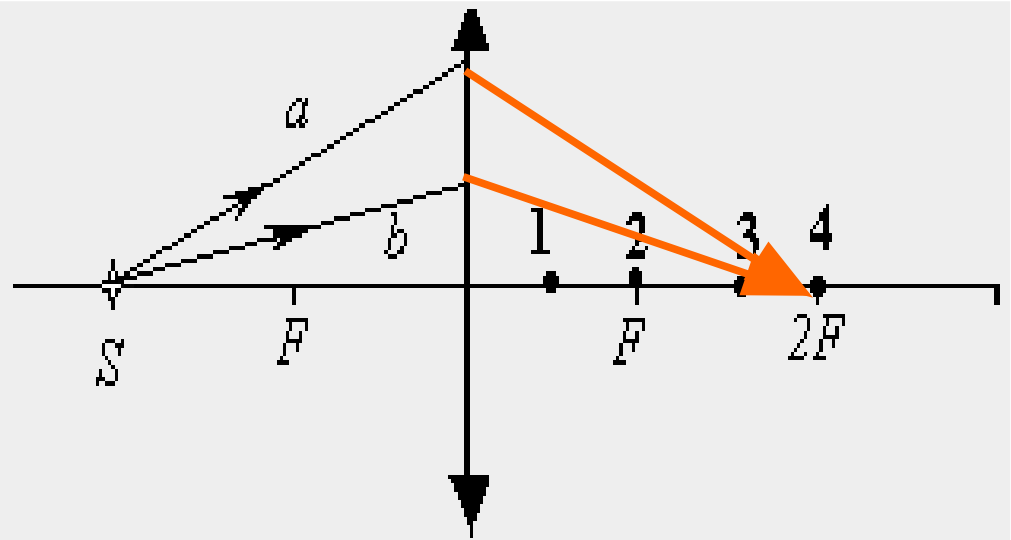
- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4



От точечного источника света S , находящегося на главной оптической оси тонкой собирающей линзы на расстоянии $2F$ от нее, распространяются два луча a и b , как показано на рисунке.

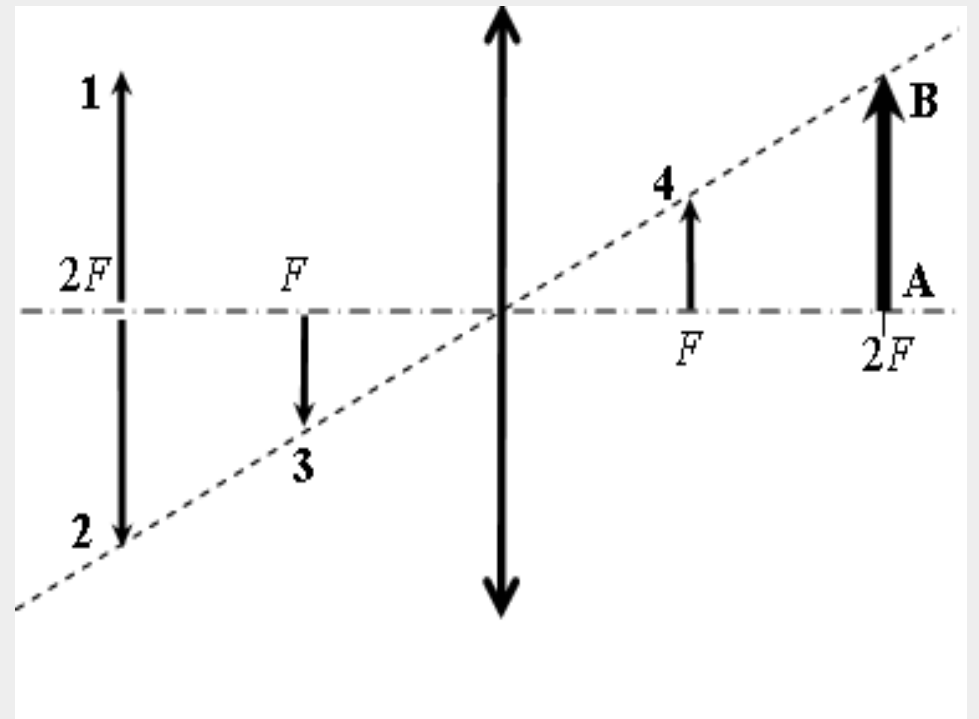
После преломления линзой эти лучи пересекутся в точке

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4



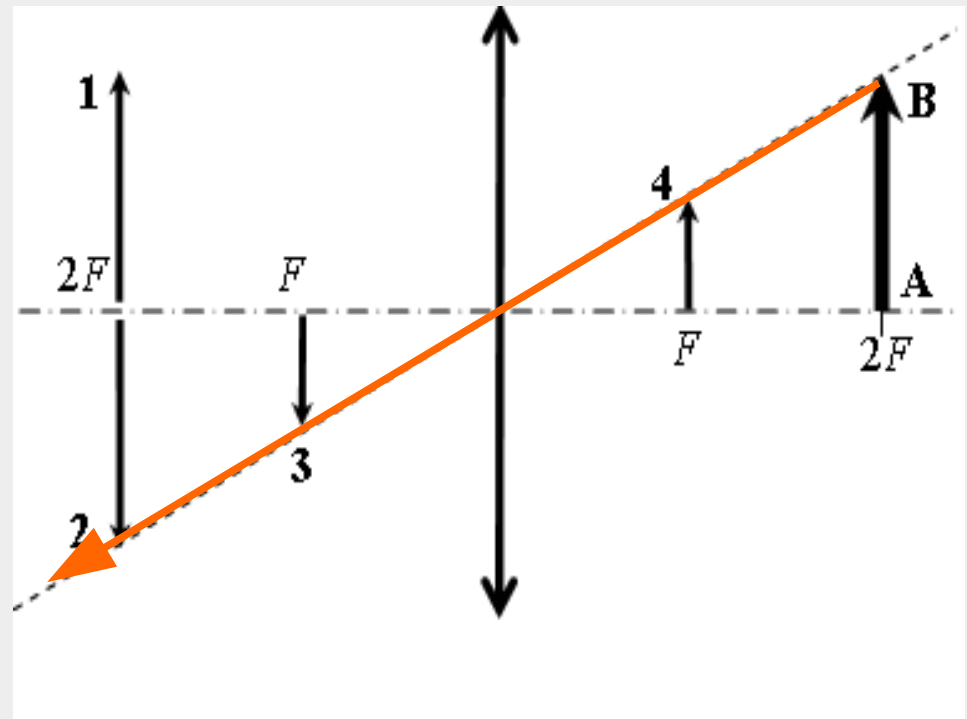
Какому из предметов 1–4 соответствует изображение АВ в тонкой линзе с фокусным расстоянием F ?

- 1) предмету 1
- 2) предмету 2
- 3) предмету 3
- 4) предмету 4



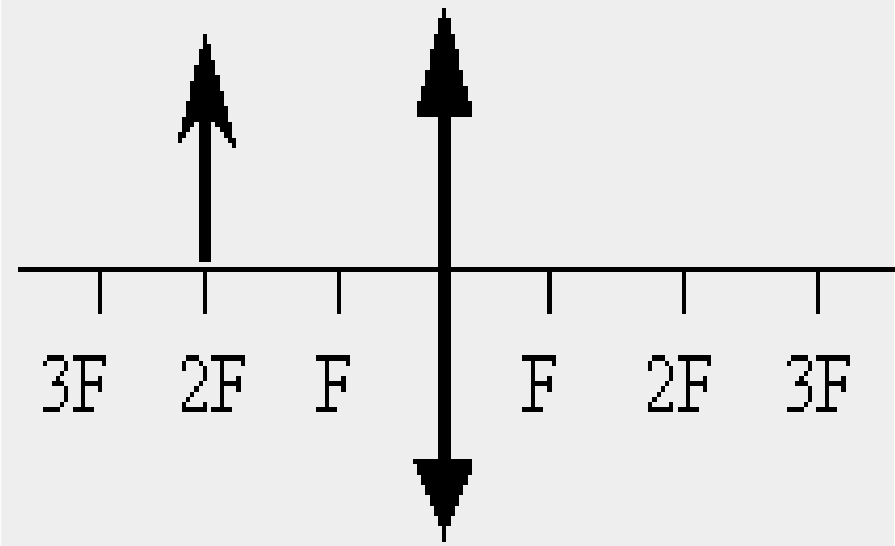
Какому из предметов 1–4 соответствует изображение АВ в тонкой линзе с фокусным расстоянием F ?

- 1) предмету 1
- 2) предмету 2
- 3) предмету 3
- 4) предмету 4



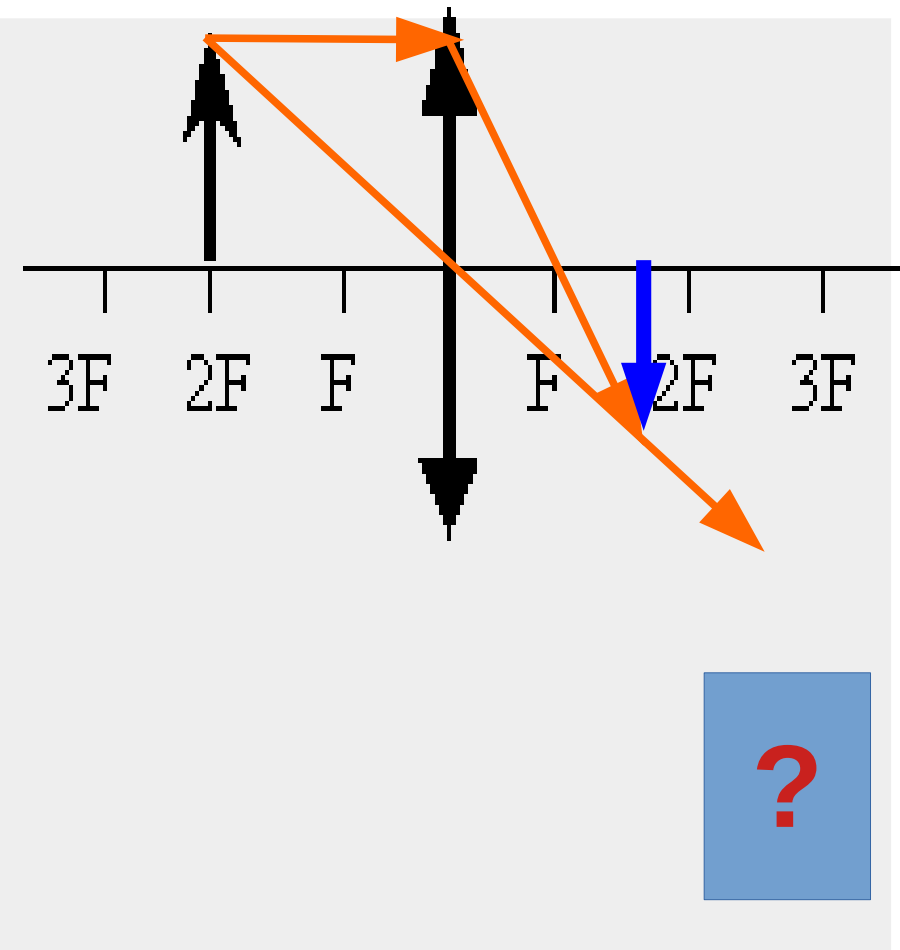
Предмет расположен на двойном фокусном расстоянии от тонкой линзы. Его изображение будет

- 1) перевернутым и увеличенным
- 2) прямым и увеличенным
- 3) прямым и равным по размерам предмету
- 4) перевернутым и равным по размеру предмету



Предмет расположен на двойном фокусном расстоянии от тонкой линзы. Его изображение будет

- 1) перевернутым и увеличенным
- 2) прямым и увеличенным
- 3) прямым и равным по размерам предмету
- 4) перевернутым и равным по размеру предмету



Предмет расположен на тройном фокусном расстоянии от тонкой линзы.

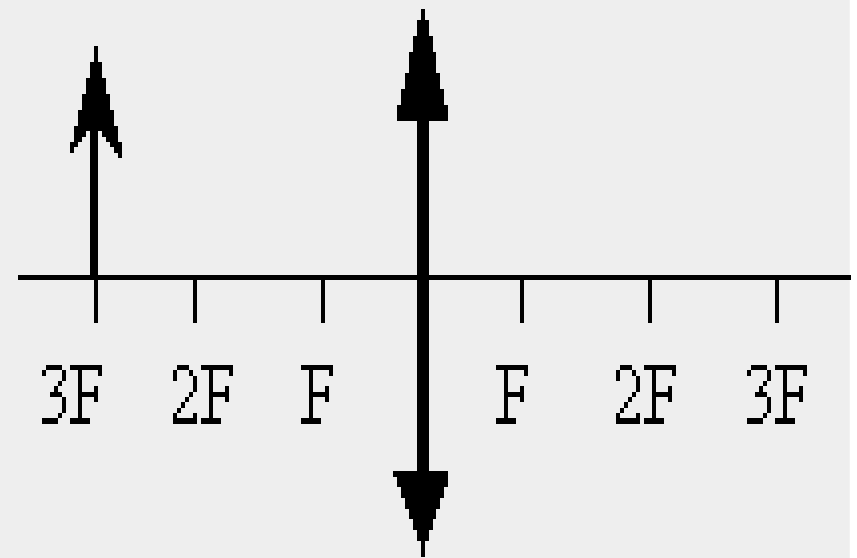
Его изображение будет

1) перевернутым и увеличенным

2) прямым и уменьшенным

3) прямым и увеличенным

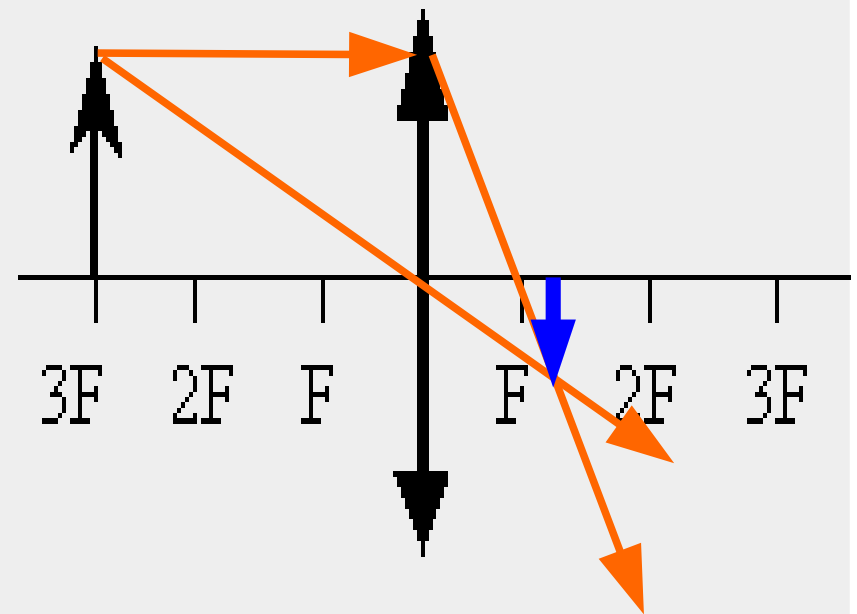
4) перевернутым и уменьшенным



Предмет расположен на тройном фокусном расстоянии от тонкой линзы.

Его изображение будет

- 1) перевернутым и увеличенным
- 2) прямым и уменьшенным
- 3) прямым и увеличенным
- 4) перевернутым и уменьшенным



В опыте нить накала лампочки расположена вблизи главной оптической оси тонкой линзы с фокусным расстоянием F перпендикулярно этой оси. Расстояние a от линзы до спирали больше $2F$. Сначала в опыте использовали собирающую линзу, а затем рассеивающую. Установите соответствие между видом линзы, использовавшейся в опыте, и свойствами изображения. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ВИД ЛИНЗЫ

- А) линза собирающая
- Б) линза рассеивающая

СВОЙСТВА ИЗОБРАЖЕНИЯ

- 1) действительное, перевёрнутое, уменьшенное
- 2) мнимое, уменьшенное, прямое
- 3) действительное, увеличенное, прямое
- 4) мнимое, уменьшенное, перевёрнутое

В опыте нить накала лампочки расположена вблизи главной оптической оси тонкой линзы с фокусным расстоянием, модуль которого равен F , перпендикулярно этой оси. Расстояние a от линзы до нити накала **больше F , но меньше $2F$** . Сначала в опыте использовали собирающую линзу, а затем – рассеивающую.

Установите соответствие между видом линзы, использовавшейся в опыте, и свойствами изображения.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ВИДЫ ЛИНЗЫ

А) линза

собирающая

Б) линза

рассеивающая

СВОЙСТВА ИЗОБРАЖЕНИЯ

1) действительное, перевернутое, увеличенное

2) мнимое, уменьшенное, прямое

3) мнимое, увеличенное, прямое

4) действительное, перевернутое, уменьшенное

В опыте нить накала лампочки расположена вблизи главной оптической оси тонкой линзы с фокусным расстоянием, модуль которого равен F , перпендикулярно этой оси. Расстояние a от линзы до нити накала равно $2F$. Сначала в опыте использовали собирающую линзу, а затем – рассеивающую. Установите соответствие между видом линзы, использовавшейся в опыте, и свойствами изображения. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ВИДЫ ЛИНЗЫ

- А) линза собирающая
- Б) линза рассеивающая

СВОЙСТВА ИЗОБРАЖЕНИЯ

- 1) действительное, перевёрнутое, увеличенное
- 2) мнимое, уменьшенное, прямое
- 3) мнимое, увеличенное, прямое
- 4) действительное, перевёрнутое, равное по величине предмету

На каком расстоянии от собирающей линзы нужно поместить предмет, чтобы его изображение было действительным?

- 1) больше, чем фокусное расстояние
- 2) меньше, чем фокусное расстояние
- 3) при любом расстоянии изображение будет действительным
- 4) при любом расстоянии изображение будет мнимым

Предмет расположен между собирающей линзой и ее фокусом. Изображение предмета

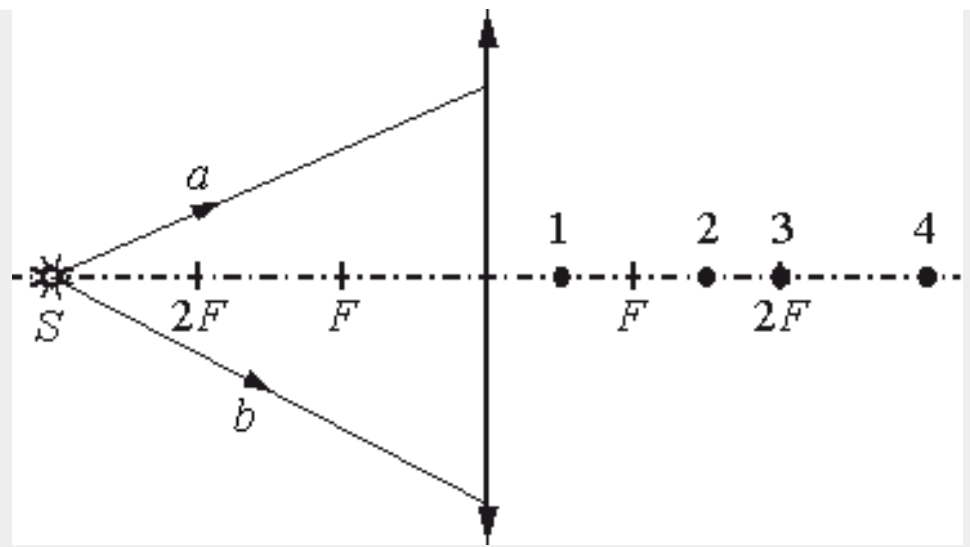
- 1) мнимое, перевернутое
- 2) действительное, перевернутое
- 3) действительное, прямое
- 4) мнимое, прямое

Предмет находится от собирающей линзы на расстоянии, большем фокусного, и меньшем двойного фокусного. Изображение предмета

- 1) мнимое и находится между линзой и фокусом
- 2) действительное и находится между линзой и фокусом
- 3) действительное и находится между фокусом и двойным фокусом
- 4) действительное и находится за двойным фокусом

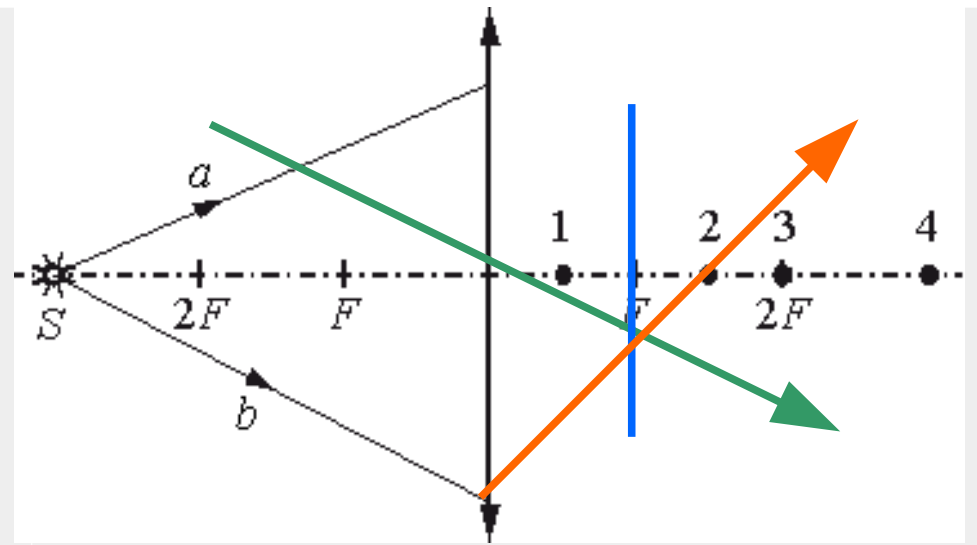
От точечного источника света S , находящегося на главной оптической оси тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием F на расстоянии $3F$ от неё, распространяются два луча: a и b , как показано на рисунке.

В какой точке: 1, 2, 3 или 4 – пересекутся эти лучи после преломления линзой?



От точечного источника света S , находящегося на главной оптической оси тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием F на расстоянии $3F$ от неё, распространяются два луча: a и b , как показано на рисунке.

В какой точке: 1, 2, 3 или 4 – пересекутся эти лучи после преломления линзой?



Небольшой предмет расположен на главной оптической оси тонкой собирающей линзы на тройном фокусном расстоянии от неё. Его начинают приближать к фокусу линзы. Как меняются при этом расстояние от линзы до изображения и оптическая сила линзы?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

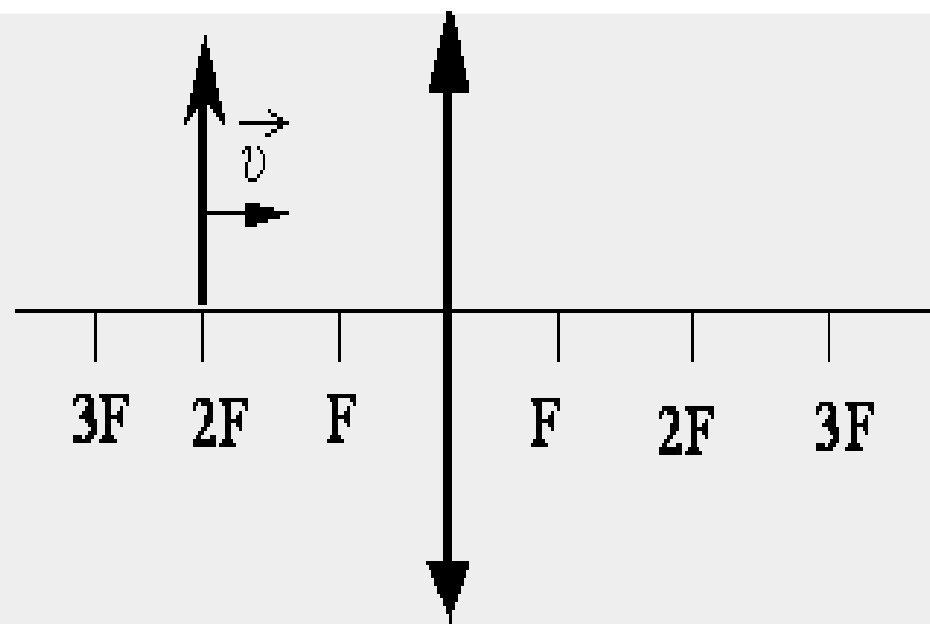
- 1)увеличивается
- 2)уменьшается
- 3)не изменяется

**Расстояние от
линзы
до
изображения**

**Оптическая
сила линзы**

Предмет, расположенный на двойном фокусном расстоянии от тонкой собирающей линзы, передвигают к фокусу линзы. Его изображение при этом

- 1) удаляется от двойного фокуса линзы
- 2) удаляется от фокуса линзы
- 3) приближается к фокусу линзы
- 4) приближается к двойному фокусу линзы



Предмет, расположенный на двойном фокусном расстоянии от тонкой собирающей линзы, передвигают к тройному фокусу (см. рисунок).

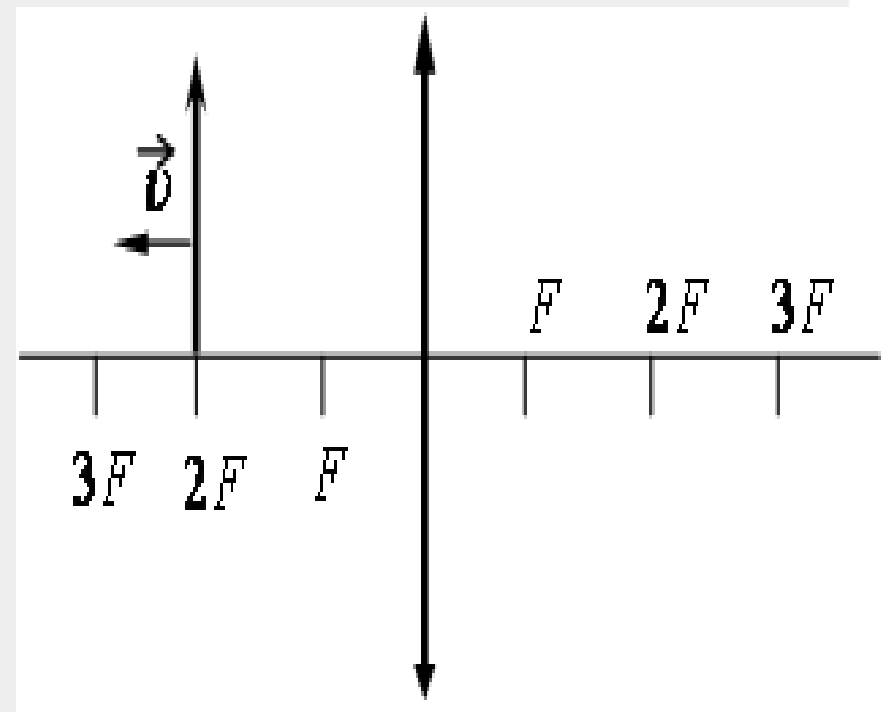
Его изображение при этом движется

1) от двойного фокуса к положению на расстоянии $1,5F$ от линзы

2) от двойного фокуса к положению на расстоянии $3,5F$ от линзы

3) от фокуса к положению на расстоянии $1,5F$ от линзы

4) от двойного фокуса к фокусу



Предмет, расположенный на фокусном расстоянии от собирающей линзы, передвигают к тройному фокусному расстоянию (см. рисунок). Его изображение при этом движется

1) из бесконечности к положению на расстоянии $1,5F$

2) из бесконечности к положению на расстоянии $2,5F$

3) от положения на расстоянии $1,5F$ в бесконечность

4) от расстояния, равного $3F$, к фокусу

