

Основные понятия.

Линзой называется прозрачное тело, ограниченное с двух сторон криволинейной поверхностью. Линза может быть собирающей или рассеивающей.

Прямая, проходящая через центры кривизны поверхностей линзы называется главной оптической осью (гоо).

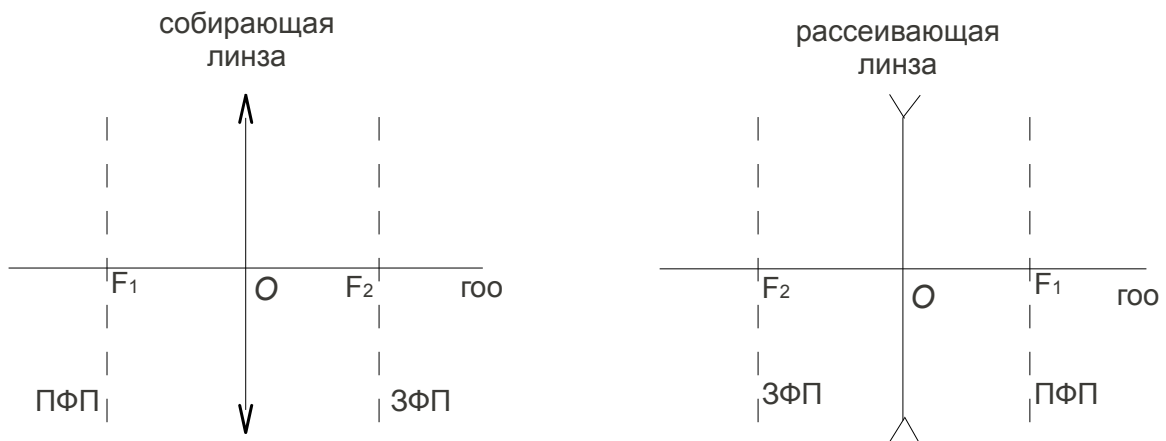
Оптический центр линзы - это точка (О), лежащая на главной оптической оси, проходя через которую луч не преломляется.

Прямые, проходящие через оптический центр линзы и не совпадающие с главной оптической осью, называются побочными оптическими осями (поо).

Передним (первым) фокусом (F_1) называется точка на главной оптической оси, через которую проходит падающий на линзу световой пучок, если выходящий из линзы световой пучок параллелен главной оптической оси.

Задним (вторым) фокусом (F_2) называется точка на главной оптической оси, через которую проходит выходящий из линзы световой пучок, если падающий на линзу световой пучок параллелен главной оптической оси.

Фокальной плоскостью называется плоскость, проходящая через фокус линзы перпендикулярно ее главной оптической оси. Фокальную плоскость, проходящую через точку F_1 , называют передней фокальной плоскостью (ПФП), а фокальную плоскость, проходящую через точку F_2 , называют задней фокальной плоскостью (ЗФП).



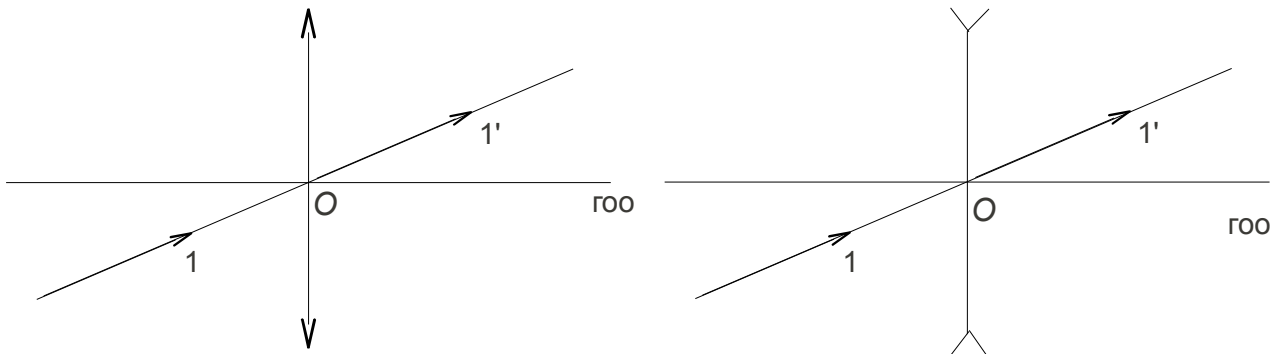
Изображением точки S_1 называется точка S_2 , являющаяся точкой схождения выходящего из линзы светового пучка, если входящий в линзы световой пучок проходит через точку S_1 .

Изображение S_2 называется действительным, если оно получено пересечением реальных, выходящих из линзы лучей.

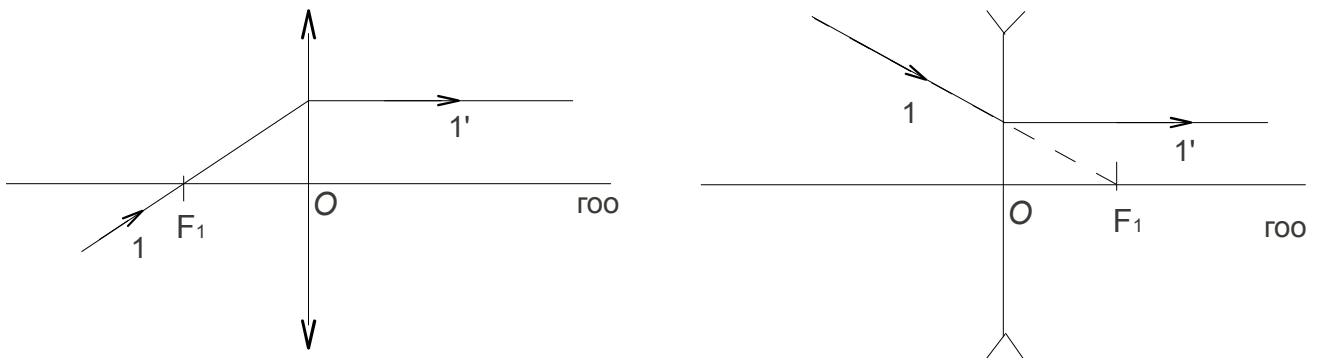
Изображение S_2 называется мнимым, если в точке S_2 пересекаются продолжения выходящих из линзы лучей.

Правила построения изображения в линзах.

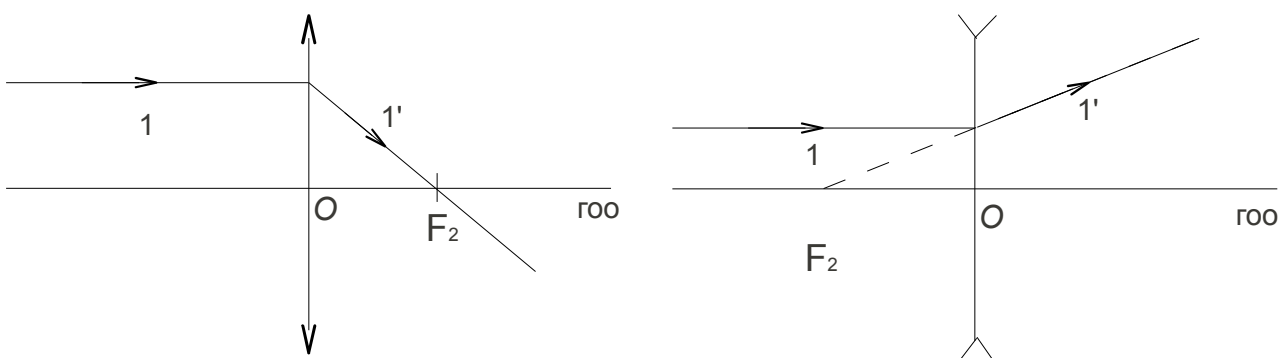
1. Луч, идущий через оптический центр, не преломляется.



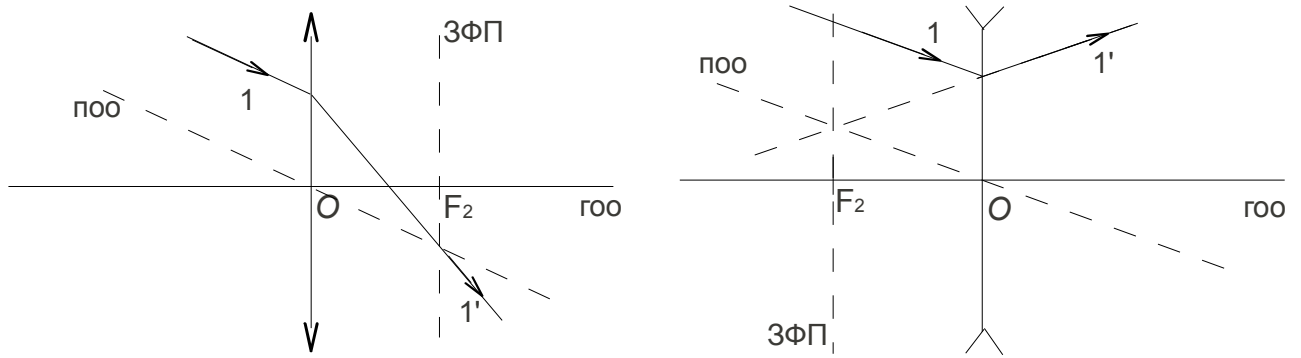
2. Луч (или его продолжение), проходящий через передний фокус линзы, после преломления идет параллельно главной оптической оси.



3. Луч, идущий параллельно главной оптической оси, после преломления проходит через второй фокус линзы.



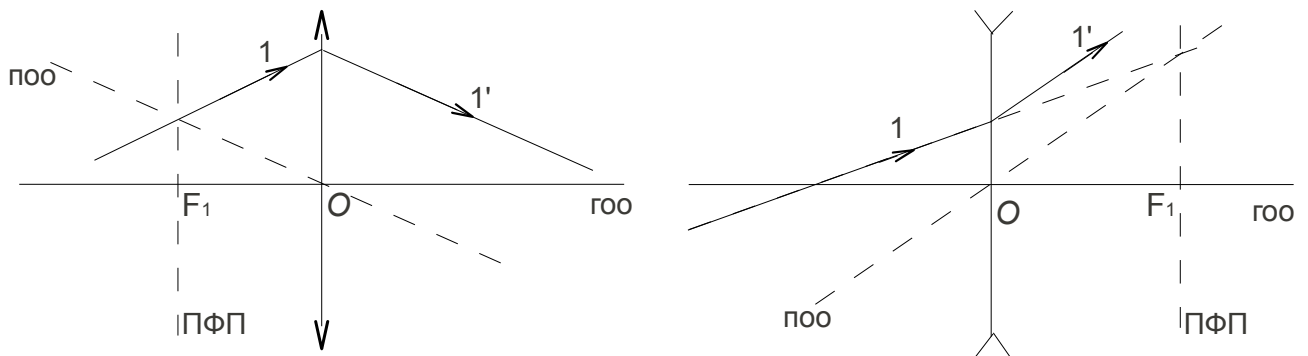
4. Параллельный пучок лучей, наклоненный к главной оптической оси, после преломления будет собираться в одну точку в задней фокальной плоскости.



В данном случае построение осуществляется следующим образом:

- а) строится побочная оптическая ось, параллельная падающему лучу 1;
- б) находится точка пересечения побочной оптической оси и задней фокальной плоскости;
- в) строится преломленный луч (действительный или его продолжение) таким образом, что сам луч или его продолжение будет проходить через найденную точку пересечения.

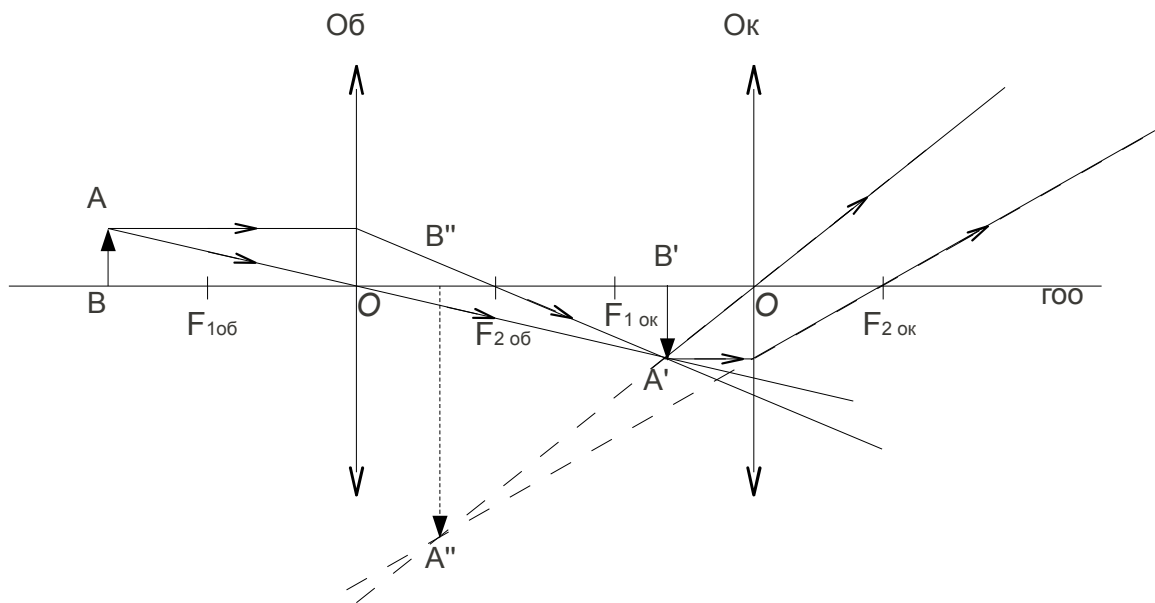
5. Все лучи, идущие из некоторой точки фокальной плоскости, после преломления в линзе распространяются параллельно друг другу.



В данном случае построение осуществляется следующим образом:

- а) находится точка пересечения падающего на линзу луча (самого луча или его продолжения) и задней фокальной плоскости; строится побочная оптическая ось, параллельная падающему лучу 1;
- б) строится побочная оптическая ось, проходящая через найденную точку пересечения;
- в) параллельно побочной оптической оси строится преломленный луч.

Построение изображения в микроскопе.



Изображение $A'B'$ предмета AB , созданное первой линзой (объективом), находим согласно правилам построения изображения в линзе. Из точки A (край предмета) проводим два луча. 1 луч выбираем, параллельный главной оптической оси, тогда после преломления данный луч будет проходить через задний фокус объектива. Луч 2 пускаем через оптический центр линзы (объектива), в этом случае он проходит через линзу не преломляясь. Точка схождения луча 1 и луча 2 (т. е. точка A') есть изображение точки A . Изображение точки B будет лежать на главной оптической оси. Для ее нахождения из точки A' опускаем перпендикуляр на главную оптическую ось. Точка пересечения перпендикуляра и главной оптической оси есть изображение точки B , т. е. точка B' . Изображение $A'B'$, даваемое объективом получилось действительным, перевернутым, увеличенным.

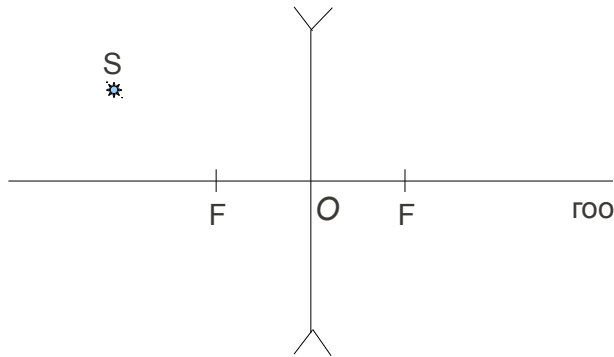
Изображение даваемое второй линзой (окуляр) находится аналогично. Из точки B' проводятся два луча. Один луч, параллельный главной оптической оси, проходит после преломления во второй линзе (окуляре) через задний фокус окуляра. Другой луч проходит через оптический центр окуляра без преломления. Эти лучи будут расходиться. Проводится продолжение этих лучей (пунктиром). Точка схождения продолжений лучей есть изображение точки A' , т. е. точка A'' . Опускаем перпендикуляр на главную оптическую ось, находим точку B'' .

Получили изображение $A''B''$ предмета AB . Оно мнимое, перевернутое и увеличенное.

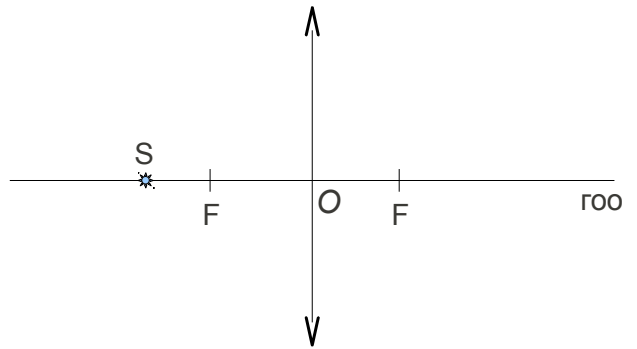
Задачи для самостоятельного решения.

1. Постройте изображение точечного источника света S , в тонкой линзе. Какое это будет изображение?

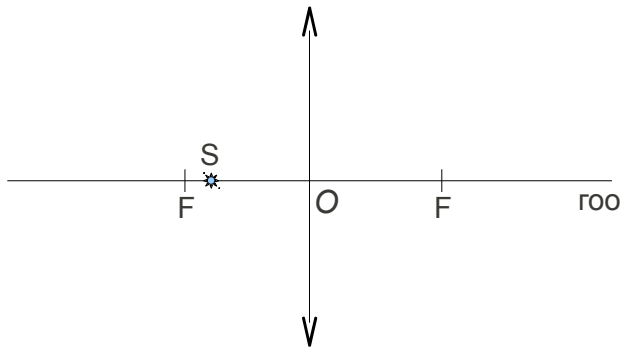
а)



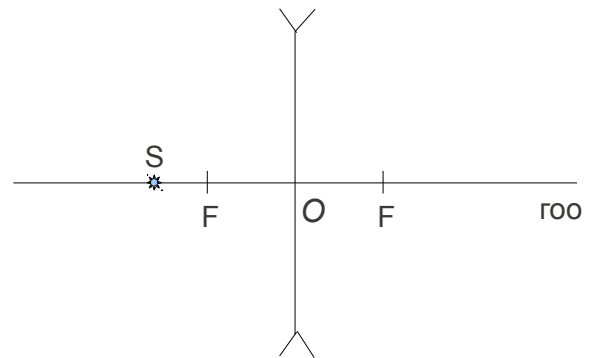
б)



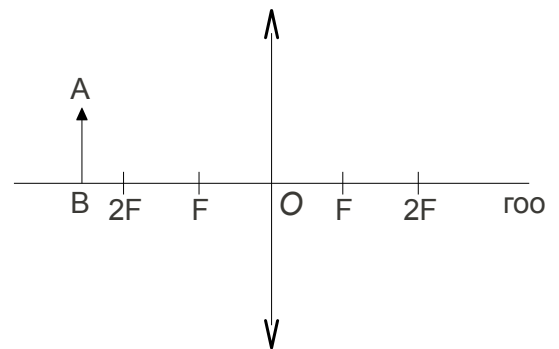
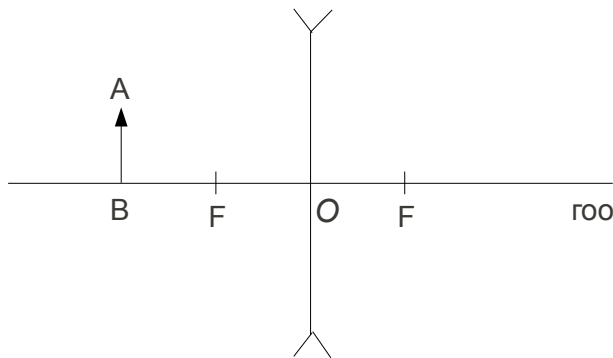
в)



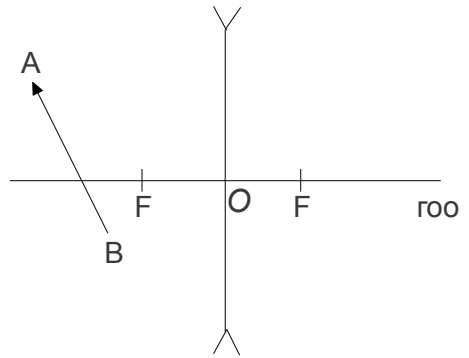
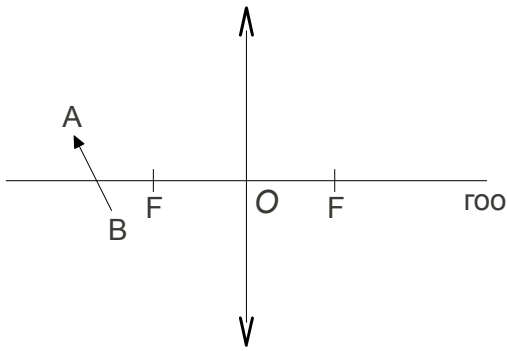
г)



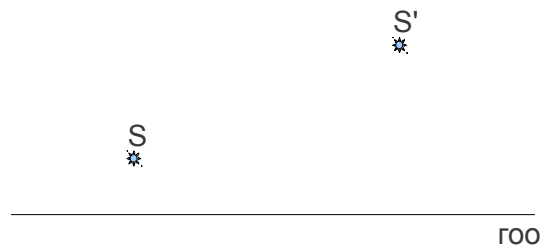
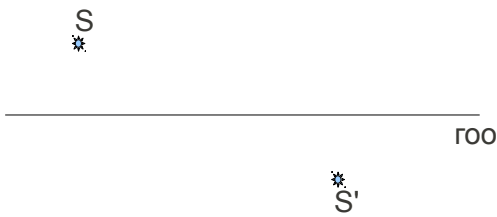
2. Постройте изображение предмета AB , получаемое при помощи линзы.



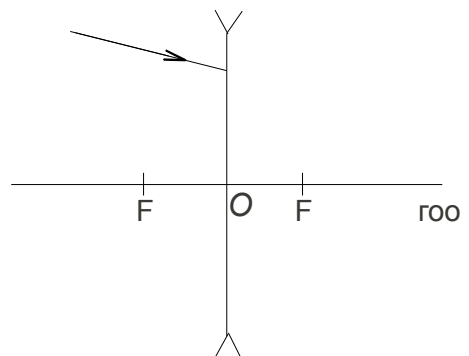
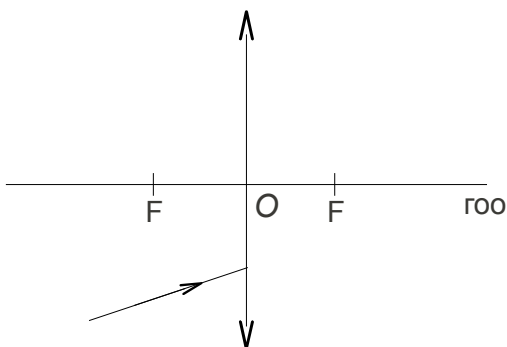
3. На рисунке показаны положения предмета AB . Постройте изображение предмета.



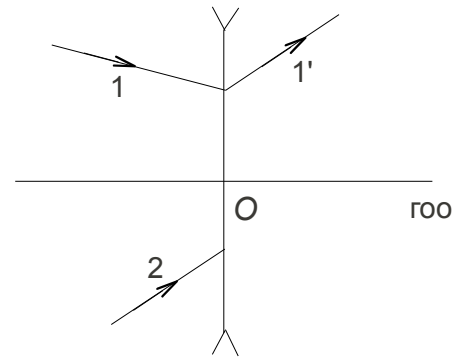
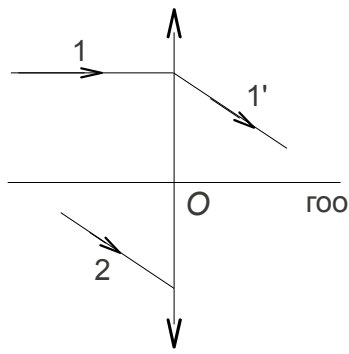
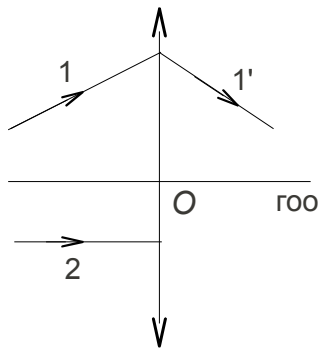
4. Найдите построением положение линзы и ее фокусов. Какая это линза? Изображение действительное или мнимое?



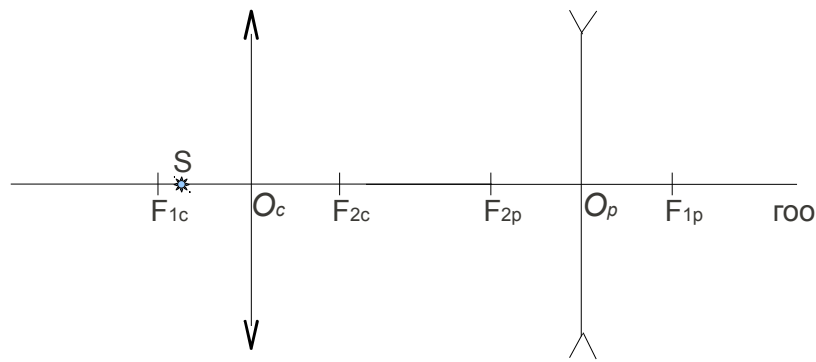
5. На тонкую линзу падает луч света. Найдите построением ход луча после преломления его линзой.



6. На рисунке показан ход светового луча 1 до и после линзы. Найдите построением положение фокусов линзы и ход светового луча 2.



7. Собирающая и рассеивающая линзы расположены так, что имеют общую главную оптическую ось. На этой оси находится свеча точка S . Построением найдите изображение этой точки.



Контрольные вопросы.

1. В каком случае луч, идущий через линзу, не преломляется?
2. Дайте определение переднего фокуса линзы. Поясните, где он находится в собирающей линзе, а где в рассеивающей.
3. Дайте определение заднего фокуса линзы. Поясните, где он находится в собирающей линзе, а где в рассеивающей.