

## Проект: Построение изображения в тонкой линзе

**Цель:** Применить изученные методы численного моделирования для решения задачи о ходе лучей в тонкой линзе.

**Формулировка задачи:** Напишите функцию, которая строит ход лучей от предмета в тонкой линзе. Для простоты можно считать, что нижнее основание предмета ( $B$ ) находится на оптической линзы, проходящей через центр линзы, который находится на оси  $X$ . Высоту предмета и размер линзы можно выбрать произвольно.

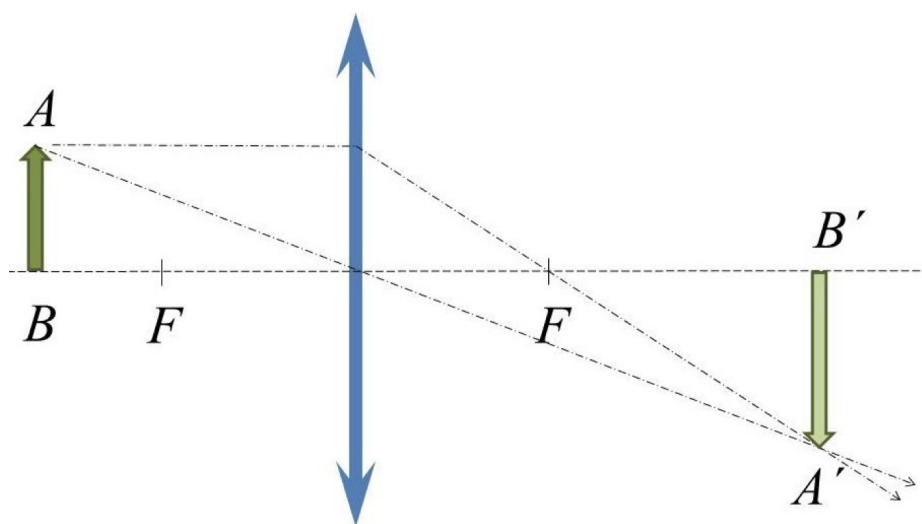


Рис. 1 Схематическое изображение условий задачи

**Входные данные:** В качестве аргументов функции задаются расстояние от линзы до предмета ( $d$ ), фокусное расстояние линзы ( $F$ ). Фокусное расстояние может быть и отрицательным (рассеивающая линза).

**Результат:** программа для расчетов; рисунок с изображением хода лучей и построенным изображением предмета; вывод информация о типе изображения (действительное или мнимое, перевернутое или прямое, уменьшенное или увеличенное).

**Приблизительный алгоритм решения:**

1. В начале строится луч, проходящий через центр линзы — это прямая линия, которую можно построить по точкам, по оси  $x$  можно задать

пределы от  $-d$  (можно считать, что предмет всегда расположен слева, а центр линзы в точке с  $x=0$ ) до  $f$  (или чуть больше, чтобы лучи заходили через точку пересечения). Прямая должна проходить через точку  $(d,h)$  ( $h$  – высота предмета) и точку  $(0,0)$  – оптический центр.

2. Затем надо построить световой луч, который идет сначала параллельно оптической оси, а потом преломляется в линзе. Это два отрезка прямых – один горизонтальный, параллельно оси  $x$  до точки с  $x=0$ , а другой проходит через точки с координатами  $(0,h)$  и  $(F,0)$ .
3. Изображение строится исходя из формулы тонкой линзы.  $X$ -ую координату изображения можно определить непосредственно из нее, а высоту (т.е. ординату) из подобия треугольников.
4. Вывод информации о типе изображения можно сделать, перебирая различные условия на  $F$  и  $d$  (см. теорию построения и лекцию о циклах и ветвлениях).