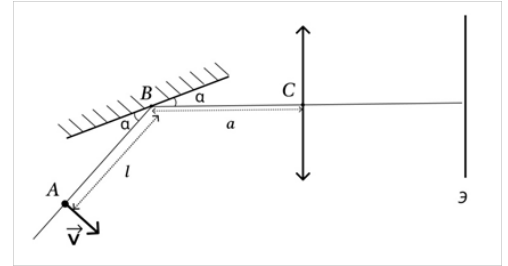


1.4. Задача. Оптическая система, представленная на рисунке, состоит из тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием $F = 30$ см, плоского зеркала и экрана Э. Плоскость зеркала составляет угол $\alpha = 30^\circ$ с главной оптической осью линзы. Расстояние $BC = a = 10$ см. Точку А пролетает муха, движущаяся со скоростью $v = 2$ см/с перпендикулярно отрезку $AB = l = 25$ см. Угол между АВ и плоскостью зеркала также составляет угол $\alpha = 30^\circ$. Экран, установлен в положении, для которого резкость изображения мухи, полученного с помощью зеркала и линзы, наибольшая. Найти модуль скорости движения этого изображения. Ответ выразите в см/с и округлите до целых.



1.4. Решение. Изображение мухи, находящейся в точке А, в зеркале попадает на главную оптическую ось линзы и расположено на расстоянии $a + l$ от неё. Чтобы резкость изображения мухи на экране была наибольшая, экран необходимо расположить за линзой на расстоянии b , определяемом по формуле линзы:

$$\frac{1}{a+l} + \frac{1}{b} = \frac{1}{F} \Rightarrow b = \frac{(a+l)F}{a+l-F}.$$

Скорость изображения мухи в зеркале равна скорости мухи и перпендикулярна главной оптической оси линзы. Скорость изображения u мухи в линзе можно найти, определив предварительно линейное увеличение Γ , даваемое линзой для протяжённых объектов, находящихся на данном расстоянии от линзы. В рассматриваемом случае получим:

$$\Gamma = \frac{b}{a+l} = \frac{F}{a+l-F}.$$

За малый интервал времени Δt муха пролетает расстояние $h = v \cdot \Delta t$, а её изображение смещается на $H = u \cdot \Delta t$. По определению $\Gamma = \frac{H}{h}$. Исходя из этого, получаем, что скорость изображения мухи равна:

$$u = \Gamma \cdot v = \frac{F \cdot v}{a+l-F}.$$

Ответ: $u = \frac{F \cdot v}{a+l-F} = 12 \text{ см/с}.$