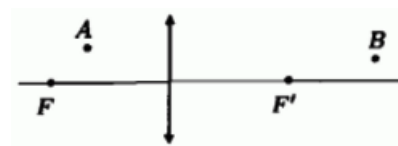
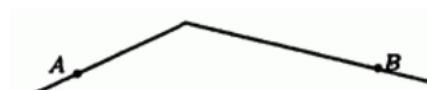


Ход лучей в линзах

ЗАДАЧА 1. (*Всеросс., 2002, ОЭ, 9*) Говорят, что в архиве Снеллиуса нашли чертёж оптической схемы (рис.), на котором были изображены тонкая собирающая линза, её фокусы и ход луча, идущего через линзу. От времени чернила выцвели, и на чертеже от луча остались видны только две точки A и B . Восстановите по этим данным ход луча.



ЗАДАЧА 2. (*Всеросс., 2002, ОЭ, 10*) Говорят, что в архиве Снеллиуса нашли чертёж оптической схемы (рис.). От времени чернила выцвели, и на чертеже остался виден только луч, идущий через тонкую линзу, и две точки A и B пересечения его с передней и задней фокальными плоскостями. При помощи построения восстановите положение линзы и её фокусы.

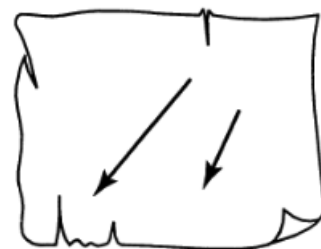


ЗАДАЧА 3. (*Всеросс., 1997, финал, 10*) Говорят, что в архиве Снеллиуса нашли рисунок с оптической схемой. От времени чернила выцвели, и на бумаге остались видны только предмет (стрелка) и его изображение, даваемое тонкой линзой (рис.).

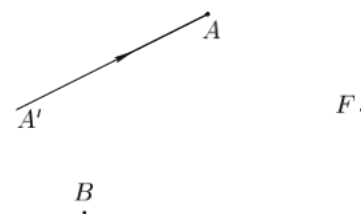
1) Восстановите построением по имеющимся данным положение линзы.

2) Найдите положение фокусов линзы.

3) Можно ли, исходя из рисунка, сказать, какая (собирающая или рассеивающая) была линза?



ЗАДАЧА 4. (*Всеросс., 2009, финал, 10*) Говорят, что в архиве Снеллиуса нашли чертёж оптической системы (рис.). От времени чернила выцвели, и на чертеже остались видны только падающий луч да три точки: правый фокус F тонкой линзы, точка A , в которой преломился падающий луч $A'A$, и точка B , принадлежащая левой фокальной плоскости линзы. Восстановите по этим данным положение линзы, её главной оптической оси и ход луча за линзой.

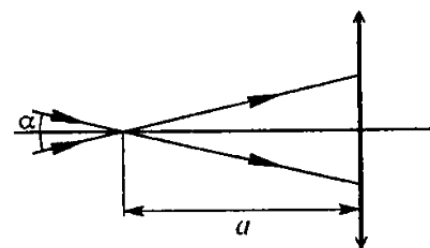


ЗАДАЧА 5. (*МФТИ, 1992*) Луч, падающий на тонкую собирающую линзу под углом $\alpha = 23^\circ$ к главной оптической оси, пересекает ось на расстоянии $a = 14$ см от плоскости линзы. Под каким углом к главной оптической оси пойдёт преломлённый линзой луч? Фокусное расстояние линзы 21 см.

ЗАДАЧА 6. (МФТИ, 1992) На тонкую рассеивающую линзу падает луч под углом $\alpha = 8^\circ$ к главной оптической оси, пересекая её на расстоянии $a = 4$ см от плоскости линзы. Найти фокусное расстояние линзы, если преломлённый линзой луч идёт под углом $\beta = 12^\circ$ к главной оптической оси.

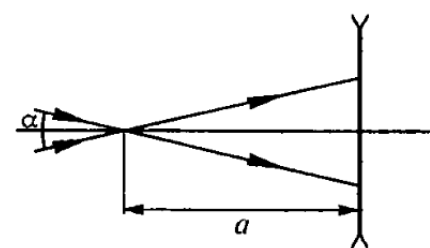
рис 8

ЗАДАЧА 7. (МФТИ, 1998) Два луча симметрично пересекают главную оптическую ось собирающей линзы на расстоянии $a = 7,5$ см от линзы под углом $\alpha = 4^\circ$ (см. рисунок). Определить угол между этими лучами после прохождения ими линзы, если фокусное расстояние линзы $F = 10$ см.



$$\angle \Gamma O' O = \left(\frac{\alpha}{\nu} \sin \frac{d}{\nu - d} \right) \sin \alpha \quad \nu = f$$

ЗАДАЧА 8. (МФТИ, 1998) Два луча симметрично пересекают главную оптическую ось рассеивающей линзы на расстоянии $a = 24$ см от линзы под углом $\alpha = 6^\circ$ (см. рисунок). Определить угол между этими лучами после прохождения ими линзы, если фокусное расстояние линзы $F = 12$ см.



$$\angle \Gamma' O' O = \left(\frac{\alpha}{\nu} \sin \frac{d}{\nu + d} \right) \sin \alpha \quad \nu = f$$

ЗАДАЧА 9. («Покори Воробьёвы горы!», 2017, 10–11) Луч света падает на тонкую собирающую линзу под углом $\alpha = 0,1$ рад к главной оптической оси в точке, находящейся на расстоянии $x = 0,05F$ от этой оси (F — фокусное расстояние). Под каким углом к оси пойдёт преломлённый луч?

$$\sin \alpha' = \frac{\alpha \cdot x}{F} \quad \nu = f$$