

### Контрольные вопросы

1. Для заданного угла  $\alpha$  ( $\alpha \ll 1$ ) расставьте в порядке возрастания величин:  $\alpha$ ,  $\operatorname{tg}\alpha$ ,  $\sin\alpha$ .
2. Дайте определение действительного и мнимого изображения предмета.
3. Подумайте и дайте определение мнимого источника.
4. Дайте определение угла отклонения.
5. Можно ли получить увеличенное изображение предмета без помощи линз?
6. В 2000 году удалось создать композитные материалы с отрицательным показателем преломления. Пусть из воздуха на плоскую границу такой среды падает под углом  $\alpha$  луч света. Изобразите на рисунке, как пойдет в среде преломленный луч.
7. Какие зеркала устанавливают на автомобилях для обзора дорожной ситуации позади машины, выпуклые или вогнутые? Ответ обоснуйте.
8. Восстановите положение линзы и найдите ее фокусы, если известно только положение точечного источника  $S$ , его изображение  $S_1$  и проведена главная оптическая ось линзы  $OO'$  (рис.1).

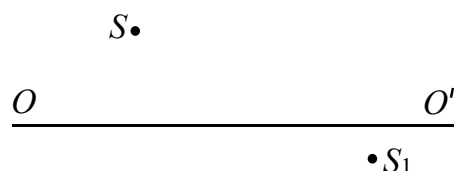


Рис. 1

9. Решите предыдущую задачу для данных, приведенных на рис. 2.



Рис. 2

### Задачи

1. Высота классной комнаты  $H = 3$  м. На расстоянии  $l = 0,6$  м от потолка висит лампочка  $S$ . На столе, высота которого  $h = 0,8$  м, лежит плоское зеркало. На каком расстоянии от уровня пола находится изображение лампочки, видимое в зеркале?
2. На бипризму с углами при основании равными  $\alpha_1 = 0,01$  рад,  $\alpha_2 = 0,02$  рад и изготовленную из стекла с показателем преломления  $n = 1,5$  (рис.3), падает пучок параллельных лучей. Под каким углом  $\beta$  пересекутся эти лучи за бипризмой?

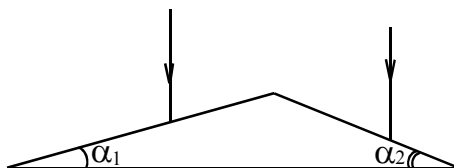


Рис. 3

3. На толстую стеклянную плоскопараллельную пластинку, изготовленную из стекла с показателем преломления  $n = 1,6$ , падает

луч света. Отраженный и преломленный лучи образуют прямой угол. Найдите угол падения  $\varphi$  света на пластинку.

4. Тонкий клин с углом  $\alpha = 0,02$  рад при вершине изготовили из стекла с показателем преломления  $n_k = 1,5$  и опустили в бассейн с водой (показатель преломления воды  $n_e = 4/3$ ). Найдите угол отклонения луча, распространяющегося в воде и проходящего сквозь клин.

5. Между двумя плоскими зеркалами  $M_1$  и  $M_2$ , расположенными параллельно друг другу на расстоянии  $L = 10$  см, находится точечный источник  $S$ . Расстояние от источника до зеркала  $M_1$  равно 3 см. Найдите расстояние между изображениями  $S_{12}$  и  $S_{21}$  (нумерация изображений производится также как и в параграфе 5 данного пособия).

6. Луч света падает на рассеивающую линзу под углом  $\alpha = 0,05$  рад к главной оптической оси и, преломившись в ней на расстоянии 2 см от оптического центра линзы, выходит под тем же углом относительно главной оси линзы. Найдите фокусное расстояние  $F$  линзы.

7. Постройте изображение предмета  $AB$  в тонкой собирающей линзе (рис. 4).

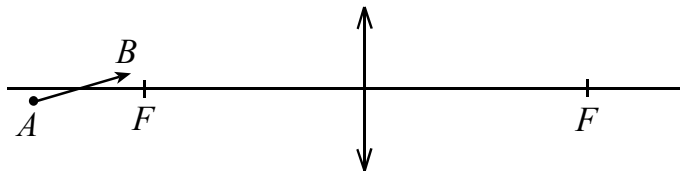


Рис. 4

8. На расстоянии  $L$  от плоскопараллельной пластинки толщиной  $H$  и показателем преломления  $n$  находится точечный источник света  $S$ . Наблюдатель разглядывает этот источник сквозь пластинку. В какую сторону и на сколько смещается изображение источника?

9. Ньютон получил формулу, аналогичную формуле тонкой линзы (13.3), используя фокусное расстояние  $F$ , расстояние  $x$  от точечного источника до переднего фокуса линзы и расстояние  $x_1$  от заднего фокуса линзы до изображения источника (рис.5). Получите эту формулу для тонкой собирающей линзы.

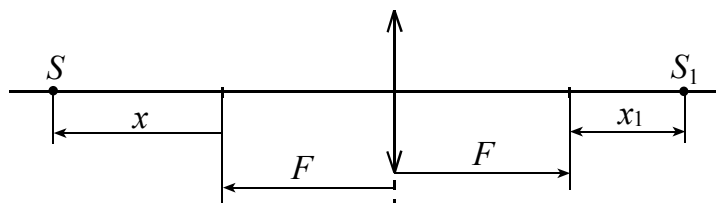


Рис. 5

9. Японский физик Нараяна получил формулу, аналогичную формуле тонкой линзы (13.3), используя фокусное расстояние  $F$ , расстояние  $L$  от источника до точки  $A$ , отстоящей на двойном фокусном расстоянии слева от линзы и расстояние  $L_1$  от точки  $B$ , отстоящей на двойном фокусном расстоянии справа от линзы до изображения источника. Получите эту формулу для тонкой собирающей линзы (рис.6).

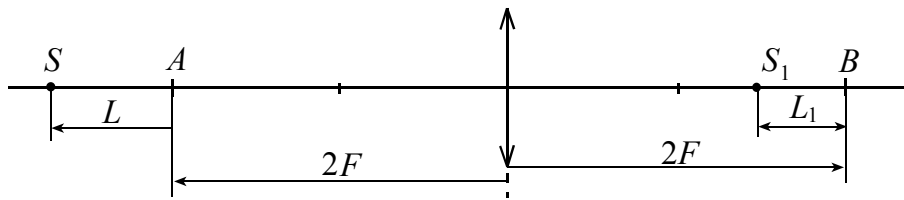


Рис. 6