

14.14. Формула рассеивающей линзы

14.14.1. Фокусное расстояние рассеивающей линзы $F = 12$ см. Изображение предмета находится на расстоянии $f = 9$ см от линзы. На каком расстоянии от линзы находится предмет?

14.14.2. Точечный источник света расположен на главной оптической оси рассеивающей линзы на расстоянии $d = 1$ м от нее, а его изображение находится между фокусом и линзой посередине. Определите оптическую силу линзы.

14.14.3. Расстояние от предмета до рассеивающей линзы в $n = 3$ раза больше фокусного расстояния линзы. Во сколько раз высота изображения меньше высоты предмета?

• **14.14.4.** Предмет находится на расстоянии $d = 12,5$ см от рассеивающей линзы с оптической силой $D = -10$ дптр. На каком расстоянии от линзы получится изображение и чему равно увеличение?

14.14.5. Точечный источник света расположен на расстоянии $d_1 = 1,2$ м от рассеивающей линзы. Его приближают к линзе до расстояния $d_2 = 0,6$ м. При этом изображение источника перемещается вдоль оптической оси на $\Delta l = 10$ см. Найдите фокусное расстояние линзы.

14.14.6. Точка лежит на главной оптической оси рассеивающей линзы с фокусным расстоянием $F = 25$ см. Расстояние от линзы до изображения этой точки $f = 15$ см. На какое расстояние переместится изображение точки, если линзу передвинуть на расстояние $l = 2$ см в направлении, перпендикулярном главной оптической оси?

14.14.7. Светящаяся точка находится на главной оптической оси рассеивающей линзы на расстоянии $d = 8$ см от ее центра. Луч, падающий на линзу так, что его направление распространения составляет с осью линзы угол $\alpha = 0,05$ рад, после преломления в линзе идет под углом $\beta = 0,15$ рад к этой оси. Определите фокусное расстояние линзы.

14.14.8. Сходящийся пучок лучей падает на линзу с фокусным расстоянием $F = 40$ см и за линзой идет расходящимся пучком. При этом продолжения лучей сходятся на главной оптической оси на расстоянии $f = 150$ см от линзы. Определите, где соберутся лучи, если линзу убрать.

• **14.14.9.** Сходящийся пучок световых лучей падает на рассеивающую линзу с фокусным расстоянием $F = 9$ см. После линзы пучок сходится в главном фокусе линзы. На каком расстоянии от линзы соберется тот же пучок, если рассеивающую линзу заменить собирающей с тем же фокусным расстоянием?

14.14.10. Предмет находится на расстоянии $d = 10$ см от собирающей линзы с фокусным расстоянием $F = 20$ см. Во сколько раз

изменится величина изображения, если на место собирающей линзы поставить рассеивающую с тем же по модулю фокусным расстоянием?

14.14.11. Тонкая рассеивающая линза с фокусным расстоянием $F = 12$ см расположена между двумя точечными источниками света так, что один из них находится к ней вдвое ближе, чем другой. Источники находятся на главной оптической оси линзы. Расстояния между изображениями источников $l = 7,8$ см. Найдите расстояния между источниками.

• **14.14.12.** На оси рассеивающей линзы с фокусным расстоянием $F = 5$ см и диаметром $D_1 = 2$ см на расстоянии $d = 20$ см от нее находится точечный источник света S . По другую сторону линзы на расстоянии $l = 20$ см от нее расположен экран. Найдите диаметр D_2 светлого пятна на экране.

14.14.13. На рассеивающую тонкую линзу падает цилиндрический пучок света параллельно главной оптической оси. Диаметр пучка $d = 5$ см. За линзой перпендикулярно ее главной оптической оси на расстоянии $l = 20$ см установлен экран. Диаметр пучка на экране $D = 15$ см. Определите фокусное расстояние линзы.

14.14.14. Точечный источник света помещен в фокусе рассеивающей линзы с фокусным расстоянием $F = 4$ см. На экране, расположенном за линзой на расстоянии $l = 3$ см, получено световое пятно. На какое расстояние по оптической оси надо переместить источник, чтобы диаметр пятна уменьшился на $\eta = 20\%$?

14.14.15. Экран расположен на расстоянии $l = 21$ см от отверстия, в которое вставлена тонкая линза радиусом $R = 5$ см. На линзу падает сходящийся пучок лучей, в результате чего на экране образуется светлое пятно радиусом $r = 3$ см, причем если линзу убрать, то радиус пятна не изменится. Чему равно фокусное расстояние линзы?

Ответы:

14.14.1. $d = \frac{Ff}{F-f} = 36$ см.

14.14.2. $D = -\frac{1}{d} = -1$ дптр.

14.14.3. В $k = n + 1 = 4$ раза.

14.14.5. $F = 57$ см.

14.14.6. $\Delta x = l \frac{f}{F} = 1,2$ см.

14.14.7. $F = \frac{d\alpha}{\beta - \alpha} = 4$ см.

14.14.8. $l = \frac{fF}{f-F} = 55$ см от места,
где была линза.

14.14.10. Уменьшится в $n =$
 $= \frac{F+d}{F-d} = 3$ раза.

14.14.11. $s \approx 17$ см.

14.14.13. $F = \frac{dl}{D-d} = 10$ см.

14.14.14. От линзы на $\Delta d = 8$ см.

14.14.15. $F = \frac{lR}{2r} = 17,5$ см, линза
может быть собирающая или рас-
сеивающая.