

## 14.12. Увеличение собирающей линзы

**14.12.1.** Расстояние от предмета до изображения в  $n = 5$  раз больше, чем расстояние от предмета до собирающей линзы. Определите увеличение линзы. Рассмотрите возможные варианты решения.

**14.12.2.** Свечу отодвинули на  $l = 2$  м от стены и между ними на расстоянии  $d = 40$  см от свечи поместили собирающую линзу. При этом на стене получилось отчетливое изображение свечи. Определите увеличение и оптическую силу линзы.

**14.12.3.** Линза с фокусным расстоянием  $F_1 = 12$  см создает на экране изображение предмета с увеличением  $\Gamma_1 = 9$ . Другая линза при том же расстоянии между предметом и экраном дает увеличение  $\Gamma_2 = 3$ . Найдите фокусное расстояние второй линзы.

**14.12.4.** С помощью собирающей линзы можно получить два изображения одного и того же предмета с одинаковым увеличением. Пусть расстояния от предмета до линзы при получении таких изображений  $d_1 = 60$  см и  $d_2 = 20$  см. Определите фокусное расстояние такой линзы.

**14.12.5.** С помощью линзы получают увеличенное в  $\Gamma_1 = 2$  раза действительное изображение плоского предмета. Если предмет сместить на  $\Delta d = 1$  см в сторону линзы, то изображение будет увеличенным в  $\Gamma_2 = 3$  раза. Чему равно фокусное расстояние линзы?

**14.12.6.** С помощью линзы получают увеличенное в 2 раза действительное изображение плоского предмета. Если предмет сместить на  $\Delta d = 1$  см в сторону линзы, то изображение сместится на  $\Delta f = 12$  см. Определите фокусное расстояние линзы.

• **14.12.7.** Когда предмет находился в точке  $A$  (рис. 14.12.1), то линза давала увеличение  $\Gamma_1 = 2$ , а когда он был в точке  $B$ , то увеличение  $\Gamma_2 = 3$ . Каким будет увеличение  $\Gamma_3$ , если предмет поместить посередине отрезка  $AB$ ?

**14.12.8.** Изображение предмета, помещенного в точку  $A$  (рис. 14.12.2), собирающая линза дает с увеличением вдвое, а предмета, помещенного в точку  $B$ , — втрое. Во сколько раз длина изображения отрезка  $AB$  больше длины этого отрезка?

**14.12.9.** Квадрат со стороной, равной фокусному расстоянию собирающей линзы, расположен так, как показано на рисунке 14.12.3. Постройте изображение квадрата и найдите отношение его сторон.

**14.12.10.** Ромб  $ABCD$  расположен так, как показано на рисунке 14.12.4. Найдите отношение площадей ромба и его изображения, если фокусное расстояние линзы  $F = 5$  см, а одна из диагоналей ромба  $2a = 6$  см.

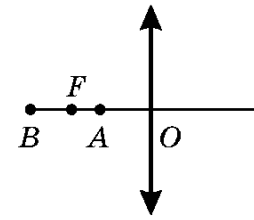


Рис. 14.12.1

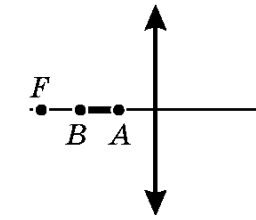


Рис. 14.12.2

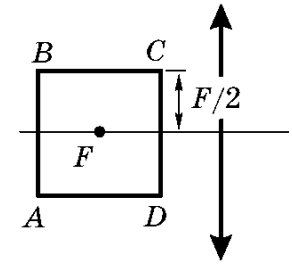


Рис. 14.12.3

• **14.12.11.** Трапеция  $ABCD$  расположена так, что ее параллельные стороны перпендикулярны главной оптической оси тонкой линзы. Высота трапеции  $h = \frac{F}{4}$ , где  $F$  — фокусное расстояние линзы (рис. 14.12.5). Линза дает изображение трапеции в виде прямоугольника. Если повернуть трапецию на  $180^\circ$  вокруг стороны  $AB$ , то линза дает ее изображение в виде трапеции с теми же самыми углами. Постройте изображения трапеции  $ABCD$  и найдите отношение площадей этих изображений.

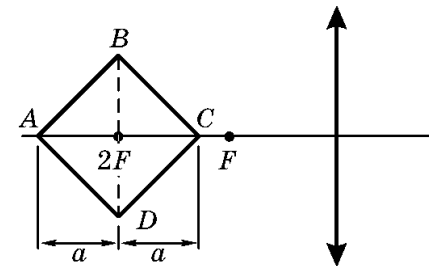


Рис. 14.12.4

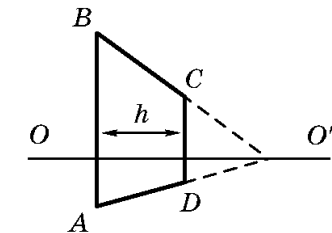


Рис. 14.12.5

Ответ:

14.12.1.  $\Gamma = n + 1 = 6$ , если изображение мнимое;  $\Gamma = n - 1 = 4$ , если изображение действительное.

14.12.2.  $\Gamma = \frac{l-d}{d} = 4$ ;  $D = \frac{l}{d(l-d)} = 3,125$  дптр.

14.12.3.  $F_2 = F_1 \frac{\Gamma_2(\Gamma_1 + 1)^2}{\Gamma_1(\Gamma_2 + 1)^2} = 25$  см.

14.12.4.  $F = \frac{d_1 + d_2}{2} = 40$  см.

14.12.5.  $F = \frac{\Delta d \Gamma_1 \Gamma_2}{\Gamma_2 - \Gamma_1} = 6$  см.

14.12.6.  $F = \frac{\Gamma \Delta d \Delta f}{\Delta f - \Delta d \Gamma^2}$ ; возможны

2 случая:

1)  $F_1 = 3$  см, изображение действительное;

2)  $F_2 = 1,5$  см, изображение мнимое.

14.12.8. В 6 раз.

14.12.9. Рис. 66;  $\frac{A'B'}{C'D'} = 1$ .

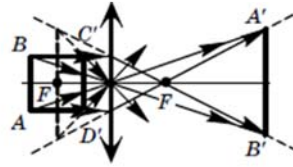


Рис. 66

14.12.10.  $\frac{S_{\text{ромба}}}{S_{\text{изобр}}} = \frac{48}{75}$ .