

14.4. Сферическое зеркало

14.4.1. Имеется вогнутое зеркало с радиусом кривизны $R = 1,6$ м. Где относительно зеркала нужно поместить яркий источник света, чтобы получить прожектор?

14.4.2. На расстоянии $d = 2,8$ м от вогнутого сферического зеркала с радиусом кривизны $R = 0,9$ м на главной оптической оси помещен точечный источник света. Где получится изображение этого источника?

14.4.3. Светящаяся точка находится на главной оптической оси зеркала на расстоянии $f = 30$ см от его полюса. На каком расстоянии от зеркала получится ее изображение? Фокусное расстояние зеркала $F = 20$ см.

14.4.4. Вогнутое сферическое зеркало с радиусом кривизны $R = 80$ см дает действительное изображение предмета на расстоянии $f = 80$ см от зеркала. Определите расстояние между предметом и зеркалом.

14.4.5. Фокусное расстояние вогнутого зеркала $F = 30$ см. Предмет находится на расстоянии $s = 6$ см от фокуса. На каком расстоянии d от зеркала будет находиться изображение предмета?

14.4.6. На вогнутое сферическое зеркало падает сходящийся конический пучок световых лучей. На каком расстоянии от фокуса пересекутся отраженные лучи, если радиус кривизны зеркала $R = 80$ см, а продолжения лучей пересекают главную оптическую ось зеркала на расстоянии $a = 40$ см от зеркала?

14.4.7. Пучок сходящихся лучей падает на выпуклое сферическое зеркало с радиусом кривизны $R = 56$ см так, что отраженные лучи пересекаются на главной оптической оси зеркала. Расстояние от точки пересечения этих лучей до зеркала $f = 20$ см. Определите, где пересекутся лучи, если зеркало убрать.

14.4.8. Определите увеличение, создаваемое вогнутым сферическим зеркалом с радиусом кривизны $R = 64$ см, если предмет помещается на расстоянии $d = 16$ см от зеркала.

14.4.9. Предмет расположен перед вогнутым сферическим зеркалом перпендикулярно его главной оптической оси так, что отношение линейных размеров действительного изображения предмета оказалось $\Gamma_1 = 1,5$. После того как предмет отодвинули на $l = 16$ см от зеркала, отношение размеров изображения и предмета стало $\Gamma_2 = 0,5$. Найдите радиус кривизны зеркала.

14.4.10. На главной оптической оси вогнутого зеркала на расстоянии $d = 40$ см от него помещен точечный источник света. На каком расстоянии от этого зеркала надо поставить плоское зеркало, чтобы лучи, отраженные сначала от вогнутого зеркала, а затем от плоского, вернулись в точку, в которой находится источник? Радиус кривизны вогнутого зеркала $R = 60$ см.

14.4.11. Два одинаковых вогнутых зеркала поставлены друг против друга так, что их фокусы совпадают. На расстоянии $d = 50$ см от первого зеркала на общей оптической оси помещен точечный источник света. Где будет находиться изображение источника после отражения от обоих зеркал? Радиус кривизны каждого зеркала $R = 80$ см.

14.4.12. В центре кривизны вогнутого сферического зеркала с фокусным расстоянием $F_1 = 20$ см находится выпуклое сферическое зеркало с фокусным расстоянием $F_2 = 25$ см. Главные оптические оси зеркал совпадают. Между фокусом и центром кривизны вогнутого зеркала на расстоянии $d = 28$ см от него расположен предмет высотой $h = 2$ см перпендикулярно главной оптической оси. Определите положение изображения предмета в выпуклом зеркале, даваемого лучами, отраженными от вогнутого зеркала.

14.4.13. Со стороны основания пустотелого конуса высотой $h = 10$ см с малым углом при вершине отрезали небольшое кольцо и поместили в параллельный пучок света широкой частью в сторону пучка. На каком расстоянии от вершины конуса сфокусируется, отразившийся от кольца пучок света?

14.4.14. Внутренняя поверхность конуса, покрытая отражающим слоем, образует коническое зеркало. Вдоль оси конуса внутри него непрерывно расположены точечные источники света. При каком минимальном угле раствора конуса лучи, идущие от источников, будут отражаться от поверхности не более одного раза?

Ответы:

14.4.1. В фокусе зеркала $F = \frac{R}{2} = 0,8$ м.

14.4.2. $f = \frac{dR}{2d - R} = 53,6$ см.

14.4.3. $d = \frac{Ff}{f - F} = 60$ см.

14.4.4. $d = \frac{fR}{2f - R} = 80$ см.

14.4.5. Возможны 2 случая: если $f = s + F$, то $d = \frac{F(s + F)}{s} = 180$ см;

если $f = F - s$, то $d = -\frac{F(F - s)}{s} = -120$ см.

14.4.6. $l = \frac{aR}{2a + R} = 20$ см.

14.4.7. На расстоянии $d = \frac{fR}{2f + R}$

14.4.8. $\Gamma = \frac{R}{R - 2d} = 2$.

14.4.9. $R = 2l \frac{\Gamma_1 \Gamma_2}{\Gamma_1 - \Gamma_2} = 24$ см.

14.4.10. $l = \frac{d^2}{2d - R} = 80$ см.

14.4.11. На расстоянии $l = 30$ см от второго зеркала.

14.4.12. $d_1 = \frac{dF_1}{d - F_1} - 2F_2 = 30$ см.

14.4.13. $x = \frac{h}{2} = 5$ см.

14.4.14. $\alpha = \frac{2\pi}{3}$ рад.