

Геометрическая оптика. Лекция

1. Человек стоит перед плоским зеркалом, укрепленным на вертикальной стене. Какова должна быть минимальная высота (в см) зеркала, чтобы человек мог видеть себя в полный рост? Рост человека 180 см.
2. Плоское зеркало движется по направлению к точечному источнику света со скоростью 10 см/с. С какой скоростью (в см/с) движется изображение? Направление скорости перпендикулярно плоскости зеркала.
3. Сколько изображений получится от предмета в двух плоских зеркалах, поставленных под углом 60° друг к другу?
4. На дне сосуда с водой лежит плоское зеркало. Толщина слоя воды 16 см. На расстоянии 20 см от поверхности воды находится точечный источник света. На каком расстоянии (в см) от зеркала находится его изображение, образуемое лучами, вышедшими обратно из воды? Показатель преломления воды $\frac{4}{3}$. Углы считать малыми, т. е. $\tan \alpha = \sin \alpha$.
5. Луч света падает на плоское зеркало под углом, синус которого 0,75. На сколько миллиметров сместится отраженный луч, если на зеркало положить прозрачную пластину толщиной 2 см с показателем преломления $\frac{4}{3}$?
6. В стекле с показателем преломления 1,5 имеется сферическая полость радиусом 9 см, заполненная водой с показателем преломления $\frac{4}{3}$. На полость падают параллельные лучи света. Определите радиус (в см) светового пучка, который проникает в полость.
7. Между точечным источником света и наблюдателем поместили стеклянную пластину толщиной 24 мм. На сколько миллиметров сместится видимое положение источника? Показатель преломления стекла 1,5. Пластина перпендикулярна линии наблюдения, углы считать малыми, т. е. $\tan \alpha = \sin \alpha$.
8. Аквариум из тонкого стекла имеет форму шара радиусом 3 м. Аквариум заполнили водой и запустили туда маленькую рыбку. В какой-то момент рыбка оказалась между глазами наблюдателя и центром шара, на расстоянии 1 м от центра. На сколько сантиметров кажущееся положение рыбки будет ближе реального? Показатель преломления воды $\frac{4}{3}$.
9. На собирающую линзу падает цилиндрический пучок лучей диаметром 15 мм, параллельных главной оптической оси. Ось симметрии пучка проходит через оптический центр линзы. Когда за линзой установили экран один раз на расстоянии 8 см, а другой раз на расстоянии 12 см от линзы, диаметр светлого пятна на экране получился одинаковым. Чему равен этот диаметр (в мм)?
10. Точечный источник света находится на расстоянии 8 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 6 см. За ней на расстоянии 15 см находятся рассеивающая линза с фокусным расстоянием 12 см. На каком расстоянии (в см) от этой линзы находится изображение источника, сформированное системой линз?
11. Собирающая линза дает изображение некоторого предмета на экране. Высота изображения 9 см. Оставляя неподвижным экран и предмет, линзу передвинули к экрану и получили второе четкое изображение высотой 4 см. Найдите высоту (в см) предмета.

12. Тонкий стержень расположен вдоль главной оптической оси собирающей линзы. Каково продольное увеличение стержня, если объект, расположенный у одного конца стержня, изображается с увеличением 4, а у другого конца — с увеличением 2,75? Оба конца стержня располагаются от линзы на расстоянии больше фокусного.
13. Точечный источник, находящийся на главной оптической оси собирающей линзы на расстоянии от нее, в полтора раза большем фокусного, начинает смещаться со скоростью 4 мм/с перпендикулярно оси. С какой скоростью (в мм/с) движется изображение источника?
14. Точечный источник движется со скоростью 2 мм/с вдоль главной оптической оси собирающей линзы с фокусным расстоянием 8 см. С какой скоростью (в мм/с) движется изображение источника в тот момент, когда источник находится от линзы на расстоянии 10 см?

Ответы

1. 90 см
2. 20 см/с
3. 5
4. 28 см
5. 12 мм
6. 8 см
7. 8 мм
8. 20 см
9. 3 мм
10. 36 см
11. 6 см
12. 11
13. 8 мм/с
14. 32 мм/с