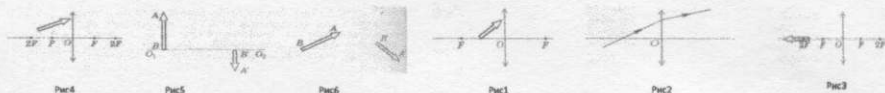


### Задачи на тему «линзы»



- 1) Плоско-выпуклая линза ( $n = 1,58$ ) имеет радиус кривизны поверхности  $11,6$  см. Найдите фокусное расстояние линзы и ее оптическую силу. **[20 см; 5 дптр]**
- 2) Найдите оптическую силу стеклянной ( $n = 1,5$ ) плоско-выпуклой линзы диаметром  $d = 4$  см, имеющей в центральной части толщину  $H = 2$  мм. **[4,95 дптр]**
- 3) Плоско-выпуклая линза имеет ограничивающую сферическую поверхность радиусом  $12$  см. Фокусное расстояние линзы  $24$  см. Найдите абсолютный показатель преломления материала, из которого сделана линза. **[1,5]**
- 4) Двояковыпуклая линза сделана из стекла ( $n_1 = 1,5$ ) с радиусами кривизны ( $R_1 = R_2 = 0,2$  м). Найдите ее оптическую силу в воздухе и в воде ( $n_2 = 1,33$ ). **[5 дптр; 1,28 дптр]**
- 5) Известен ход падающего и преломленного собирающей линзой лучей (см. рис. 1. Найдите построением главный фокус линзы слева и справа от нее.
- 6) Постройте изображение предмета, находящегося на главной оптической оси линзы (рис. 3).
- 7) Постройте изображение предмета, находящегося между фокусом и оптическим центром линзы (рис. 2).
- 8) Постройте изображение предмета, расположенного над главной оптической осью над фокусом (рис. 4). Найдите графически оптический центр и главный фокус собирающей линзы, если известно, что  $AB$  — предмет,  $A'B'$  — его изображение, главная оптическая ось собирающей линзы (рис. 5).
- 9)  $AB$  — предмет,  $A'B'$  — его изображение в собирающей линзе (рис. 6). Найдите построением оптический центр линзы, положение ее главной оптической оси и главный фокус линзы.
- 10) Собирающая линза, находящаяся на расстоянии  $d = 1$  м от лампы накаливания, дает изображение ее спирали на экране на расстоянии  $f = 0,25$  м от линзы. Найдите фокусное расстояние линзы. **[20 см]**
- 11) Свеча находится на расстоянии  $d = 15$  см от собирающей линзы с оптической силой  $D = 10$  дптр. На каком расстоянии от линзы следует расположить экран для получения четкого изображения свечи? **[30 см]**
- 12) Какой должна быть оптич. сила проектора слайд, для их 100-крат. увел. на экран, наход. на расст. 10 м от проектора? **[10,1 дптр]**
- 13) Найдите минимально возможное расстояние между предметом и изображением, если  $d > F$ .
- 14) Расстояние между двумя точечными источниками света  $l = 40$  см. На каком расстоянии от одного из источников следует разместить между ними собирающую линзу с фокусным расстоянием  $F = 10$  см, чтобы изображение источников в ней совпало? **[20 см]**
- 15) Плоско-вогнутая стекл. линза ( $n = 1,5$ ) имеет радиус крив.  $R = 20$  см. Найд. фокусное расст. и ее оптич. силу. **[-40 см; -2,5 дптр]**
- 16) Найдите оптическую силу стеклянной плоско-вогнутой линзы диаметром  $d = 4$  см, имеющей максимальную толщину  $H = 4$  мм и минимальную  $h = 2$  мм. **[-4,95 дптр]**
- 17) Плоско-вогнутая линза имеет сферическую ограничивающую поверхность радиусом  $10$  см. Фокусное расстояние линзы  $F = -20$  см. Найдите абсолютный показатель преломления материала, из которого сделана линза.
- 18) Выпукло-вогнутая линза сделана из стекла ( $n_1 = 1,5$ ) с радиусом кривизны ограничивающих сферических поверхностей  $R_1 = 20$  см и  $R_2 = -10$  см. Найдите ее оптическую силу в воздухе и в сероуглероде ( $n_2 = 1,62$ ). **[-2,5 дптр; +0,37 дптр]**
- 19) Известен ход падающего и преломленного рассеивающей линзой лучей (рис. 7). Найдите построением главные фокусы
- 20) На каком расстоянии друг от друга следует расположить две одинаковые собирающие линзы с фокусным расстоянием  $F$ , чтобы пучок параллельных лучей, пройдя через них, остался параллельным первоначальному направлению? **[30 см]**
- 21) Найдите фокусное расстояние оптической системы из двух собирающих линз ( $F_1 = 20$  см;  $F_2 = 15$  см), расположенных на расстоянии  $l = 20$  см друг от друга. **[-3,30 см]**
- 22) Театральный бинокль содержит собирающую ( $F_1 = 3,6$  см) и рассеивающую ( $F_2 = -1,2$  см) линзы. При каком расстоянии между линзами зритель видит отдаленный объект на расстоянии  $l = 25$  см от глаза? **[2,34 см]**
- 23) Предмет высотой  $1$  см находится на расстоянии  $2,5$  см от линзы ( $F_1 = 1,5$  см), вторая линза ( $F_2 = 2$  см) находится на расстоянии  $5$  см от первой, определите получившееся изображение предмета, а также его высоту. **[3,13 см]**
- 24) Предмет высотой  $1$  см находится на расстоянии  $3$  см от линзы ( $F_1 = 2$  см), вторая линза ( $F_2 = -2$  см) находится на расстоянии  $7,5$  см от первой, определите получившееся изображение предмета, а также его высоту. **[0,86 см]**
- 25) Предмет высотой  $1$  см находится на расстоянии  $2$  см от линзы ( $F_1 = 1,5$  см), вторая линза ( $F_2 = -2$  см) находится на расстоянии  $8$  см от первой, определите получившееся изображение предмета, а также его высоту. **[-1,31 см]**
- 26) Предмет высотой  $2,5$  см находится на расстоянии  $2,5$  см от линзы ( $F_1 = -2$  см), вторая линза ( $F_2 = 1,5$  см) находится на расстоянии  $8$  см от первой, определите получившееся изображение предмета, а также его высоту. **[1,8 см]**
- 27) Точечный источник света находится на расстоянии  $15$  см от рассеивающей линзы с фокусным расстоянием  $10$  см на главной оптической оси. По другую сторону линзы на расстоянии  $5$  см от нее расположено плоское зеркало. Найдите расстояние между источником и его мнимым изображением в зеркале. **[31 см]**
- 28) Свеча находится на расстоянии  $15$  см перед собирающей линзой с фокусом  $30$  см. Плоское зеркало расположено на расстоянии  $15$  см за линзой. На каком расстоянии от линзы получится изображение свеч, даваемое системой. **[60 см]**
- 29) На каком расстоянии друг от друга нужно расположить две собирающие линзы с фокусными расстояниями  $5$  см и  $3$  см, чтобы параллельный пучок лучей, пройдя сквозь них, остался параллельным? **[8 см]**
- 30) На каком расстоянии друг от друга нужно расположить собирающую и рассеивающую линзы с фокусными расстояниями  $10$  см и  $6$  см, чтобы параллельный пучок лучей, пройдя сквозь них, остался параллельным? **[4 см]**
- 31) Ученик привык читать книгу, держа её на расстоянии  $20$  см от глаза. Какова должна быть оптическая сила очков, которые должен носить ученик, чтобы читать книгу, держа её на расстоянии наилучшего зрения  $25$  см? **[-1 дптр]**
- 32) Дальзоручный человек может читать книгу, держа её на расстоянии не менее  $80$  см от глаза. Какова должна быть оптическая сила очков, которые должен носить человек, чтобы читать книгу, держа её на расстоянии наилучшего зрения  $25$  см? **[2,75 дптр]**
- 33) Театральный бинокль состоит из двух линз: объектива с фокусным расстоянием  $8$  см; окуляра, с фокусным расстоянием  $-4$  см. Чему будет равно расстояние между объективом и окуляром, если изображение рассматривается глазом с расстоянием наилучшего зрения? На сколько нужно переместить окуляр для того, чтобы изображение можно было рассматривать глазом, аккомодированным на бесконечность? **[3,24 см; 0,76 см]**
- 34) Наблюдатель с нормальным зрением рассматривает Луну в телескоп Кеплера, объектив которого  $2$  см, а окуляр  $5$  см. Глаз наблюдателя аккомодирован на расстояние наилучшего зрения  $25$  см. На сколько нужно переместить окуляр для того, чтобы получить изображение Луны на экране на расстоянии  $25$  см от окуляра? Чему равны при этом размеры изображения Луны на экране, если её угловые размеры  $30'$ ? **[2,08 см]**
- 35) Предмет находится на расстоянии  $27$  мм от объектива оптического микроскопа. Оптические силы объектива и окуляра одинаковы по  $40$  дптр. Каким должно быть расстояние между объективом и окуляром? Каким при этом будет коэффициент увеличения микроскопа? **[17,2 см; 130]**