

5.СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

(ответы в конце списка)

Первый уровень

Зеркало. Законы отражения

1. Построить изображение светящейся точки S в плоском зеркале MN , если расстояние между ними $2,5$ см. Чему равно расстояние от точки до изображения?
2. Плоское зеркало MN расположено вертикально. Светящаяся точка S находится выше зеркала на 1 см, а расстояние до плоскости зеркала 2 см. Построить изображение точки S .
3. Девочка стоит в полутора метрах от плоского зеркала. На каком расстоянии от себя она видит в нем свое отражение?
4. В 65 см от плоского зеркала стоит ваза. На каком расстоянии от вазы находится его мнимое изображение?
5. Девочка стоит в полутора метрах от плоского зеркала, а мальчик на расстоянии 80 см. На каком расстоянии он видит в зеркале изображение глаз девочки?
6. Девочка стоит на расстоянии 140 см от зеркала, мальчик на расстоянии 90 см. На каком расстоянии девочка видит в зеркале изображение мальчика?
7. Угол падения луча равен 60° . Каков угол отражения луча?
8. Угол падения луча равен 45° . Каков угол отражения луча?
9. Угол падения луча на зеркало равен 0° . Найти угол отражения луча.
10. Угол падения луча увеличился в $2,5$ раза и составляет $17,5^\circ$. Найти первоначальное значение угла отражения.
11. Пучок лучей идет в горизонтальном направлении. После отражения о плоское зеркало пучок идет вертикально. Найти угол отражения пучка лучей.
12. Угол отражения луча 30° . Каков угол падения луча?
13. Угол отражения луча 0° . Каков угол падения луча?
14. Угол отражения луча составлял 15° . Через некоторое время увеличился на 20° . Каким стал угол падения луча?

Оптическая сила линзы

15. Оптическая сила линз очков равна $1,25$ дптр. Найти их фокусное расстояние.
16. Оптическая сила линз очков равна 2 дптр. Найти их фокусное расстояние.
17. Оптическая сила линзы $4,25$ дптр. Найти ее фокусное расстояние.

5.СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

18. Оптическая сила линзы $-3,2$ дптр. Найти ее фокусное расстояние.
19. Оптическая сила линзы $-2,5$ дптр. Найти ее фокусное расстояние.
20. Для очков купили линзы с табличкой " $-0,25$ дптр". Определить фокусное расстояние купленных линз.
21. Фокусное расстояние линзы $0,8$ м. Какова ее оптическая сила?
22. Фокусное расстояние линзы 250 см. Какова ее оптическая сила?
23. Фокусное расстояние линзы 200 мм. Какова ее оптическая сила?
24. Вычислить оптическую силу линзы фотоаппарата, если ее фокусное расстояние 60 мм.
25. Вычислить оптическую силу линзы, имеющую фокусное расстояние 2 дм.
26. Вычислить оптическую силу линзы, если ее фокусное расстояние 20000 мкм.

Система линз

27. Определить оптическую силу системы линз: собирающей линзы с оптической силой 1 дптр и рассеивающей линзы с фокусным расстоянием 20 см.
28. Определить оптическую силу системы линз: двух плосковыпуклых линз — с оптической силой $2,5$ дптр и фокусным расстоянием 2 м.
29. Определить оптическую силу системы линз: двух плосковогнутых линз — с фокусным расстоянием 40 см и оптической силой 3 дптр.
30. Оптическая сила системы двух линз равна -5 дптр. Фокусное расстояние собирающей линзы равна 25 см. Найти оптическую силу второй линзы.
31. Оптическая сила системы двух линз равна 4 дптр, а оптическая сила одной из линз равна -1 дптр. Найти фокусное расстояние другой линзы.

Формула тонкой линзы

32. На экране получено перевернутое, действительное и равное изображение предмета. Расстояние между изображением и предметом 36 см. Найти фокусное расстояние линзы.
33. На экране получено перевернутое, действительное и равное изображение горящей свечи. Расстояние между свечой и линзой 30 см. Найти фокусное расстояние линзы.
34. На матовом стекле фотоаппарата получено изображение монеты в натуральную величину. Расстояние от стекла до изображения 58 см. Найти фокусное расстояние объектива.

5.СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

35. Изображение предмета, помещенного на расстоянии 30 см от линзы, получается по другую сторону линзы на таком же расстоянии от нее. Найти оптическую силу линзы.

36. Изображение нити накала лампы, расположенной около линзы, получается в натуральную величину. Найти расстояние между лампочкой и ее изображением, если фокусное расстояние линзы 12см.

37. Линза дает изображение предмета, равное по размеру самому предмету. Чему равно расстояние от изображения до линзы, если ее фокусное расстояние равно 0,1 м?

38. Линза даёт изображение предмета, равное по размеру самому предмету. Чему равно расстояние между предметом и линзой, если ее фокусное расстояние 2 дм?

Построение изображения, даваемое линзой

39. Построить изображение предмета АВ, даваемого собирающей линзой с фокусным расстоянием F , если предмет находится между линзой и ее фокусом. Охарактеризовать изображение.

40. Построить изображение предмета АВ, даваемого собирающей линзой с фокусным расстоянием F , если предмет находится на фокусе линзы. Охарактеризовать изображение.

41. Построить изображение предмета АВ, даваемого собирающей линзой с фокусным расстоянием F , если предмет находится между фокусом и двойным фокусом линзы. Охарактеризовать изображение.

42. Построить изображение предмета АВ, даваемого собирающей линзой с фокусным расстоянием F , если предмет находится на двойном фокусе линзы. Охарактеризовать изображение.

43. Построить изображение предмета АВ, даваемого собирающей линзой с фокусным расстоянием F , если предмет находится между двойным и тройным фокусом линзы. Охарактеризовать изображение.

44. Построить изображение предмета АВ, расположенного от собирающей линзы на расстоянии $3F$. Охарактеризуйте изображение.

45. Построить изображение предмета АВ, даваемого рассеивающей линзой с фокусным расстоянием F , если предмет находится между линзой и ее фокусом. Охарактеризовать изображение.

46. Построить изображение предмета АВ, даваемого рассеивающей линзой с фокусным расстоянием F , если предмет находится на фокусе линзы. Охарактеризовать изображение.

47. Построить изображение предмета АВ, даваемого рассеивающей линзой с фокусным расстоянием F , если предмет находится между фокусом и двойным фокусом линзы. Охарактеризовать изображение.

5.СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

48. Построить изображение предмета АВ, даваемого рассеивающей линзой с фокусным расстоянием F , если предмет находится на двойном фокусе линзы. Охарактеризовать изображение.

49. Построить изображение предмета АВ, даваемого рассеивающей линзой с фокусным расстоянием F , если предмет находится между двойным и тройным фокусом линзы. Охарактеризовать изображение.

50. Построить изображение предмета АВ, расположенного от рассеивающей линзы на расстоянии $4F$. Охарактеризуйте изображение.

Второй уровень

Зеркало. Законы отражения

51. Угол падения луча равен 25° . Чему равен угол между падающим и отраженным лучами?

52. Угол падения луча равен 28° . Чему равен угол между падающим и отраженным лучами?

53. При каком угле падения падающий и отраженный лучи составляют между собой прямой угол?

54. При каком угле падения падающий и отраженный лучи составляют между собой угол 120° ?

55. При каком угле отражения падающий и отраженный лучи составляют между собой угол 30° ?

56. При каком угле отражения падающий и отраженный лучи составляют между собой угол 60° ?

57. Угол между падающим и отраженным лучами составляет 60° . Под каким углом к зеркалу падает свет?

58. При каком угле между зеркалом и падающим на него лучом угол между падающим и отраженным лучами составляет 140° ?

59. Луч света падает на зеркало под углом 35° к его поверхности. Чему равен угол между падающим и отраженным лучами?

60. Угол между падающим и отраженным лучами 70° . Чему равен угол между зеркалом и отраженным лучом?

61. Угол между зеркалом и падающим на него лучом равен 30° . Чему равен угол падения луча?

62. Угол между зеркалом и падающим на него лучом составляет 40° . Чему равен угол отражения луча?

5.СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

63. Угол между падающим и отраженным лучами 30° . Каким будет угол отражения, если угол падения увеличится на 15° ?
64. Луч света падает на зеркало. На какой угол отклонится отраженный луч от падающего, если зеркало повернуть на угол 16° ?
65. Пучок лучей идет в горизонтальном направлении. Как надо расположить плоское зеркало, чтобы после отражения пучок шел вертикально?
66. Высота солнца такова, что его лучи составляют с горизонтом угол 40° . Найти угол падения солнечных лучей.
67. Измерения показали, что длина тени от предмета равна его высоте. Какова высота солнца над горизонтом?
68. Девочка стоит перед плоским зеркалом на расстоянии $0,5$ м от него. Чему будет равно расстояние между ней и ее изображением в зеркале, если она отступит на 1 м дальше от зеркала?
69. Перед вертикально поставленным плоским зеркалом на расстоянии $1,5$ м стоят мальчик и девочка. Как изменится расстояние между девочкой и изображением мальчика, если мальчик приблизится к плоскости зеркала на 1 м?

Оптическая сила линзы

70. У первого микроскопа оптическая сила объектива равна 500 дптр, а у второго — фокусное расстояние $1,25$ мм. Какой микроскоп "сильнее"?

Построение изображения, даваемое линзой

71. Линза дает действительное, перевернутое и уменьшенное изображение предмета АВ. С помощью построения определить место, вид и фокус линзы.
72. Линза дает действительное, перевернутое и увеличенное изображение предмета АВ. С помощью построений определить место, вид и фокус линзы.
73. Линза дает действительное, перевернутое и равное изображение предмета АВ. С помощью построений определить место, вид и фокус линзы.
74. Линза дает мнимое, уменьшенное и прямое изображение предмета АВ. Изображение расположено ближе к линзе, чем предмет АВ. Определить место, вид и фокус линзы.
75. Линза дает мнимое, увеличенное и прямое изображение предмета АВ. Предмет расположен ближе к линзе, чем изображение. Определить место, вид и фокус линзы.

5.СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Третий уровень

Образование тени

76. В солнечный день длина тени на земле от елки высотой 1,8 м равна 90 см, а от березы — 10 м. Какова высота березы?
77. В солнечный день высота тени от отвеса поставленной метровой линейки равна 50 см, а от дерева — 6 м. Какова высота дерева?
78. В солнечный день длина тени на земле от дома равна 30 м, а от отвеса поставленной палки высотой 1,5 м длина тени равна 2 м. Какова высота дома?
79. Дерево, освещенное солнцем, отбрасывает тень длиной 30 м, а человек ростом 180 см — длиной 3 м. Найти высоту дерева.

Угол падения, преломления и отражения

80. $2/3$ угла между падающим и отраженным лучами составляет 80° . Чему равен угол падения?
81. $3/4$ угла между падающим и отраженным лучами составляет 105° . Чему равен угол отражения?
82. $4/5$ угла между падающим и отраженным лучами составляет 120° . Чему равен угол между зеркалом и падающим лучом?
83. $6/7$ угла между зеркалом и падающим лучом составляет 48° . Чему равен угол падения?
84. Девочка приближается к зеркалу со скоростью 0,5 м/с. С какой скоростью изображение девочки приближается к девочке и зеркалу?
85. Под каким углом луч должен упасть на стекло, чтобы преломленный луч оказался перпендикулярным к отраженному, если угол преломления равен 30° ?
86. $3/7$ угла между зеркалом и отраженным лучом составляет 18° . Чему равен угол между падающим и отраженным лучами?
87. Под каким углом должен упасть луч на стекло, чтобы преломленный луч отклонился на угол, в 2 раза меньший угла падения (отклонение отсчитывается от вертикали), если угол между отраженным и преломленным лучами 90° ?
88. Угол между отраженным и преломленным лучами 105° . Каков угол преломления, если угол падения луча 45° ?
89. Угол между отраженным и преломленным лучами 100° . На какой угол отклонился луч от первоначального направления, если угол между стеклом и падающим лучом 40° ?

5.СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

90. На поверхность алмаза луч падает из воздуха по углом 30° к его поверхности. Найти угол преломления луча, если угол между отраженным и преломленным лучами 129° ?

91. Каков угол между падающим лучом и поверхностью воды, если угол преломления луча 30° , а угол между преломленным и отраженным лучами 90° ?

92. При переходе из воздуха в воду падающий луч отклонился от первоначального направления на 18° . Чему равен угол между падающим и отраженным лучами, если угол преломления 42° ?

93. При переходе из одной среды в другую падающий луч отклонился от первоначального направления на 12° . Угол между падающим лучом и поверхностью второй среды 40° . Найти угол преломления.

94. На какой угол отклонился падающий луч от первоначального направления, если угол преломления 32° . Угол между преломленным и отраженным лучами 88° .

95. Найти угол преломления луча на границе двух сред, если он отклонился от первоначального направления на 32° , а угол между отраженным и преломленным лучами составляет 86° .

Построение изображения, даваемое линзой

96. Найти изображение светящейся точки S , лежащей на главной оптической оси перед собирающей линзой, если $d > 2F$.

97. Найти изображение светящейся точки S , лежащей на главной оптической оси перед собирающей линзой, если $d = 2F$.

98. Найти изображение светящейся точки S , лежащей на главной оптической оси перед собирающей линзой, если $F < d < 2F$.

99. Найти изображение светящейся точки S , лежащей на главной оптической оси перед рассеивающей линзой, если $F < d < 2F$.

100. Найти изображение светящейся точки S , лежащей на главной оптической оси перед рассеивающей линзой, если $d > 2F$.

5.СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

ОТВЕТЫ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2,5см	-	3 м	130 см	230 см	230 см	60°	45°	0°	7°

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
45°	30°	0°	35°	0,8 м	0,5 м	0,24 м	0,3125м	- 0,4 м	- 4 м

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1,25дптр	0,4дптр	5дптр	16,7дптр	5дптр	50дптр	-4дптр	3дптр	-5,5дптр	-9дптр

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0,2 м	18 см	15 см	14,5 см	15 см	48 см	0,2 м	4дм	мнимое, прямое, увелич.	нет изображ.

41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
действ, переверн, увелич.	действ, переверн, в нат.вел.	действ, переверн, уменьш.	действ, переверн, уменьш.	мнимое, уменьш, прямое	мнимое, уменьш, прямое	мнимое, уменьш, прямое	мнимое, уменьш, прямое	мнимое, уменьш, прямое	мнимое, уменьш, прямое

51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
50°	56°	45°	60°	15°	30°	60°	20°	110°	55°

61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
60°	50°	30°	32°	45°	50°	45°	3 м	2,5 м	Второй сильнее

71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
—	—	—	—	—	20 м	12 м	22,5м	18 м	120°

81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
140°	150°	34°	0,5м/с 1м/с	60°	96°	60°	30°	15°	21°

91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
30°	120°	38°	44°	15°	—	—	—	—	—