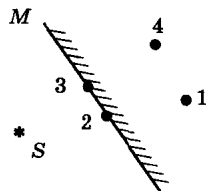


Оптика

1. /3.6.1/ Непрозрачный круг освещается точечным источником света и отбрасывает круглую тень на экран. Определите диаметр тени, если диаметр круга $0,1$ м. Расстояние от источника света до круга в 3 раза меньше, чем расстояние до экрана.
- 1) $0,03$ м 2) $0,1$ м 3) $0,3$ м 4) 3 м
2. /3.6.1/ Предмет, освещенный маленькой лампочкой, отбрасывает тень на стену. Высота предмета $0,07$ м, высота его тени $0,7$ м. Расстояние от лампочки до предмета меньше, чем от лампочки до стены в
- 1) 7 раз 2) 9 раз 3) 10 раз 4) 11 раз
3. /3.6.1/ Солнце находится над горизонтом на высоте 45° . Определите длину тени, которую отбрасывает вертикально стоящий шест высотой 1 м.
- 1) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ м 2) 1 м 3) $\sqrt{2}$ м 4) $2\sqrt{2}$ м
4. /3.6.1/ Маленькая лампочка в непрозрачном конусообразном абажуре освещает стол. Лампочка расположена в вершине конуса на высоте 1 м над поверхностью стола; угол при вершине конуса равен 60° . Каков радиус освещенного круга на столе?
- 1) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ м 2) $0,5$ м 3) $\sqrt{3}$ м 4) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ м
5. /3.6.1/ К потолку комнаты высотой 4 м прикреплена люминесцентная лампа длиной 2 м. На высоте 2 м от пола параллельно ему расположен круглый непрозрачный диск диаметром 2 м. Центр лампы и центр диска лежат на одной вертикали. Найдите минимальный линейный размер тени.
6. /3.6.2/ Луч света падает на плоское зеркало. Угол между падающим и отраженным лучами равен 30° . Угол между отраженным лучом и зеркалом равен
- 1) 75° 2) 115° 3) 30° 4) 15°

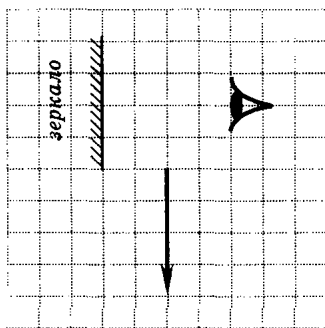
12. /3.6.3/ Изображением источника света S в зеркале M (см. рисунок) является точка



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

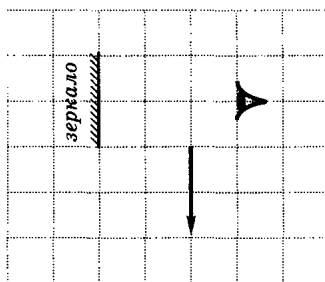
13. /3.6.3/ Какая часть изображения стрелки в зеркале видна глазу?

- 1) вся стрелка
- 2) $\frac{1}{2}$
- 3) $\frac{1}{4}$
- 4) стрелка не видна вообще

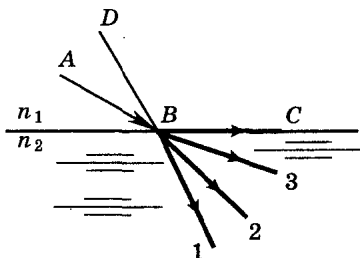


14. /3.6.3/ При каком из перечисленных ниже перемещений зеркала наблюдатель увидит стрелку в зеркале целиком?

- 1) стрелка уже видна глазу полностью
- 2) на 1 клетку влево
- 3) на 1 клетку вверх
- 4) на 1 клетку вниз



15. /3.6.4/ Луч AB преломляется в точке B на границе раздела двух сред с показателями преломления $n_1 > n_2$ и идет по пути BC (см. рисунок). Если изменить угол падения луча и направить падающий луч по пути DB , то преломленный луч



- 1) пойдет по пути 1
- 2) пойдет по пути 2
- 3) пойдет по пути 3
- 4) исчезнет

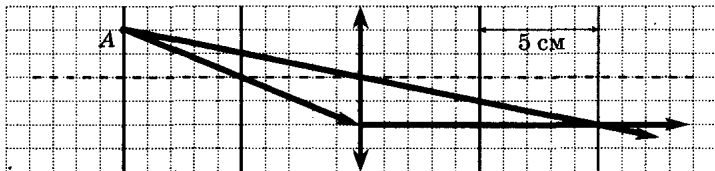
16. Синус предельного угла полного внутреннего отражения на границе стекло-воздух равен $\frac{8}{13}$. Какова скорость света в стекле?

- 1) $4,88 \cdot 10^8$ м/с
- 2) $2,35 \cdot 10^8$ м/с
- 3) $1,85 \cdot 10^8$ м/с
- 4) $3,82 \cdot 10^8$ м/с

17. Синус предельного угла полного внутреннего отражения на границе стекло-воздух равен $\frac{8}{13}$. Абсолютный показатель преломления стекла приблизительно равен

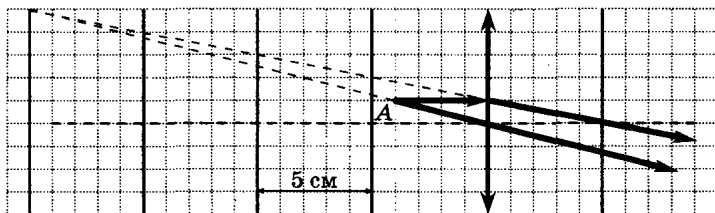
- 1) 1,63
- 2) 1,5
- 3) 1,25
- 4) 0,62

18. /3.6.7/ На рисунке показан ход лучей от точечного источника света А через тонкую линзу. Какова оптическая сила линзы?



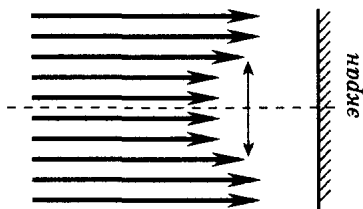
- 1) -10 дптр
- 2) -20 дптр
- 3) 20 дптр
- 4) 10 дптр

19. /3.6.7/ На рисунке изображен ход лучей от точечного источника света А через тонкую линзу. Какова оптическая сила линзы?

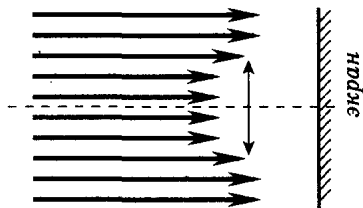


- 1) -20,0 дптр
- 2) -5,0 дптр
- 3) 0,2 дптр
- 4) 20,0 дптр

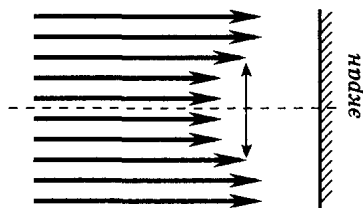
20. /3.6.7/ Пучок параллельных световых лучей падает нормально на тонкую собирающую линзу диаметром 6 см с оптической силой 5 дптр (см. рисунок). Экран расположен за линзой на расстоянии 10 см. Рассчитайте (в см) диаметр светлого пятна, созданного линзой на экране.



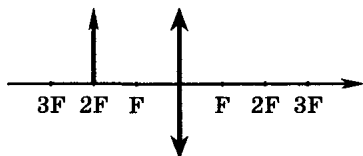
21. /3.6.7/ Пучок параллельных световых лучей падает нормально на тонкую собирающую линзу диаметром 6 см и оптической силой 5 дптр (см. рисунок). Экран освещен неравномерно. Выделяется более освещенная часть экрана (в форме кольца). Рассчитайте (в см) внутренний диаметр светлого кольца, создаваемого на экране. Экран находится на расстоянии 50 см от линзы.



22. /3.6.7/ Пучок параллельных световых лучей падает перпендикулярно на тонкую собирающую линзу оптической силой 5 дптр. Диаметр линзы 6 см (см. рисунок). Каков внешний диаметр светлого кольца на экране, стоящем на расстоянии 60 см от линзы? Ответ выразите в сантиметрах.

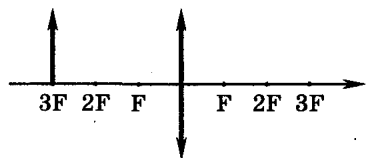
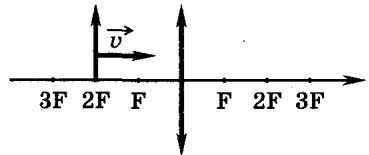


23. /3.6.8/ Предмет расположен на двойном фокусном расстоянии от тонкой линзы. Его изображение будет



- 1) перевернутым и увеличенным
- 2) прямым и увеличенным
- 3) прямым и равным по размерам предмету
- 4) перевернутым и равным по размеру предмету

24. /3.6.8/ На каком расстоянии от собирающей линзы нужно поместить предмет, чтобы его изображение было действительным?
- 1) больше, чем фокусное расстояние
 - 2) меньше, чем фокусное расстояние
 - 3) при любом расстоянии изображение будет действительным
 - 4) при любом расстоянии изображение будет мнимым
25. /3.6.8/ Предмет расположен между собирающей линзой и ее фокусом. Изображение предмета —
- 1) мнимое, перевернутое
 - 2) действительное, перевернутое
 - 3) действительное, прямое
 - 4) мнимое, прямое
26. /3.6.8/ Предмет находится от собирающей линзы на расстоянии, большем фокусного, но меньшем двойного фокусного. Изображение предмета —
- 1) мнимое и находится между линзой и фокусом
 - 2) действительное и находится между линзой и фокусом
 - 3) действительное и находится между фокусом и двойным фокусом
 - 4) действительное и находится за двойным фокусом
27. /3.6.8/ Предмет, расположенный на двойном фокусном расстоянии от тонкой собирающей линзы, передвигают к фокусу линзы. Его изображение при этом
- 1) приближается к линзе
 - 2) удаляется от фокуса линзы
 - 3) приближается к фокусу линзы
 - 4) приближается к $2F$
28. /3.6.8/ Предмет расположен на тройном фокусном расстоянии от тонкой линзы (см. рис.). Его изображение будет
- 1) перевернутым и увеличенным
 - 2) прямым и уменьшенным
 - 3) прямым и увеличенным
 - 4) перевернутым и уменьшенным

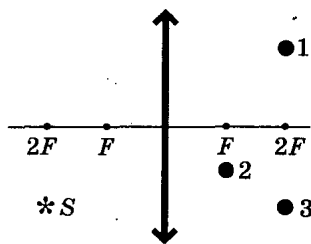


29. /3.6.8/ Человек с нормальным зрением рассматривает предмет невооруженным глазом. На сетчатке глаза изображение предметов получается

- 1) увеличенным прямым
- 2) увеличенным перевернутым
- 3) уменьшенным прямым
- 4) уменьшенным перевернутым

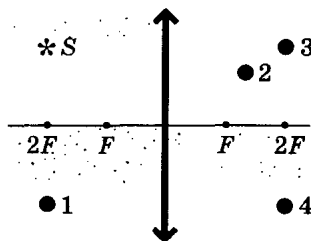
30. /3.6.8/ Где находится изображение светящейся точки S (см. рисунок), создаваемое собирающей линзой?

- 1) в точке 1
- 2) в точке 2
- 3) в точке 3
- 4) на бесконечно большом расстоянии от линзы



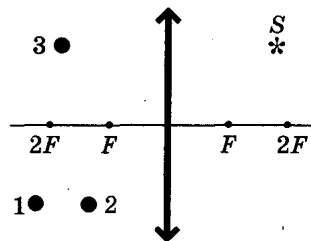
31. /3.6.8/ Изображением точки S (см. рисунок) в собирающей линзе является точка

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4



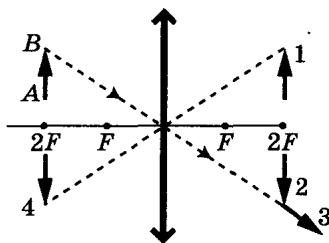
32. /3.6.8/ Где находится изображение точки S (см. рисунок), даваемое тонкой собирающей линзой?

- 1) в точке 1
- 2) в точке 2
- 3) в точке 3
- 4) на бесконечном расстоянии от линзы

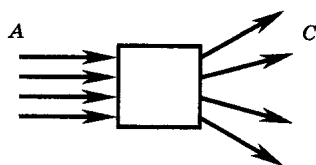


33. /3.6.8/ Какой из образов 1—4 служит изображением предмета AB в тонкой линзе с фокусным расстоянием F ?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4



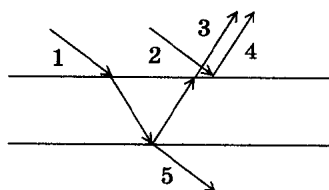
39. /3.6.9/ Оптический прибор, преобразующий параллельный световой пучок A в расходящийся пучок C , обозначен на рисунке квадратом. Этот прибор действует как



- 1) линза
- 2) прямоугольная призма
- 3) зеркало
- 4) плоско-параллельная пластина

40. /3.6.10/ При отражении от тонкой пленки интерферируют световые пучки

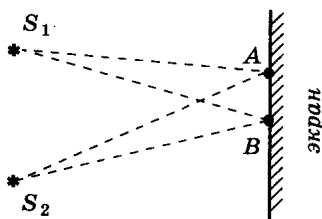
- 1) 1 и 2
- 2) 2 и 3
- 3) 3 и 4
- 4) 4 и 5



41. /3.6.10/ Просветление оптических стекол основано на явлении

- 1) интерференции света
- 2) дисперсии света
- 3) преломления света
- 4) полного внутреннего отражения света

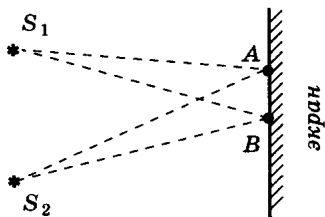
42. /3.6.10/ Свет от двух синфазных когерентных источников S_1 и S_2 с длиной волны λ достигает экрана (см. рис.). На нем наблюдается интерференционная картина.



Темные области в точках A и B наблюдаются потому, что

- 1) $S_2B = (2k + 1)\lambda/2$; $S_2A = (2m + 1)\lambda/2$ (k, m — целые числа)
- 2) $S_2B - S_1B = (2k + 1)\lambda/2$; $S_2A - S_1A = (2m + 1)\lambda/2$ (k, m — целые числа)
- 3) $S_2B = 2k\lambda/2$; $S_1A = 2m\lambda/2$ (k, m — целые числа)
- 4) $S_2B - S_1B = 2k\lambda/2$; $S_2A - S_1A = 2m\lambda/2$ (k, m — целые числа)

43. /3.6.10/ Свет от двух синфазных когерентных источников S_1 и S_2 с длиной волны λ достигает экрана (см. рис.). На нем наблюдается интерференционная картина.



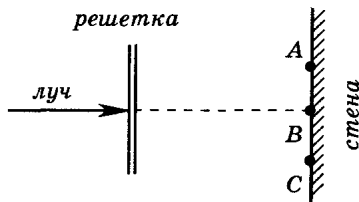
Светлые области в точках A и B наблюдаются потому, что

- 1) $S_2A - S_1A = S_2B - S_1B$
 - 2) $S_2A - S_1A = k$; $S_2B - S_1B = k \cdot \lambda/2$ (k — нечетное число)
 - 3) $S_2A - S_1A = (2k + 1)\lambda/2$; $S_2B - S_1B = k\lambda$ (k — целое число)
 - 4) $S_2A - S_1A = k\lambda$; $S_2B - S_1B = m\lambda$ (k, m — целые числа)
44. /3.6.10/ Два источника испускают электромагнитные волны частотой $5 \cdot 10^{14}$ Гц с одинаковыми начальными фазами. Максимум интерференции будет наблюдаться в точке пространства, для которой минимальная разность хода волн от источников равна
- 1) 0,9 мкм
 - 2) 0,5 мкм
 - 3) 0,3 мкм
 - 4) 0 мкм
45. /3.6.10/ Два источника испускают электромагнитные волны частотой $5 \cdot 10^{14}$ Гц с одинаковыми начальными фазами. Минимум интерференции будет наблюдаться, если минимальная разность хода волн равна
- 1) 0
 - 2) 0,3 мкм
 - 3) 0,6 мкм
 - 4) 1 мкм
46. /3.6.10/ Два когерентных источника излучают волны с одинаковыми начальными фазами. Периоды колебаний 0,2 с, скорость распространения волн 300 м/с. В точке, для которой разность хода волн от источников равна 60 м, будет наблюдаться
- 1) максимум интерференции, т.к. разность хода равна нечетному числу полуволн
 - 2) минимум интерференции, т.к. разность хода равна четному числу полуволн

- 3) максимум интерференции, т.к. разность хода равна четному числу полуволен
- 4) минимум интерференции, т.к. разность хода равна нечетному числу полуволен
47. /3.6.10/ На плоскую непрозрачную пластину с двумя узкими параллельными щелями падает по нормали плоская монохроматическая волна из зеленой части видимого спектра. За пластиной на параллельном ей экране наблюдается интерференционная картина. Если использовать монохроматический свет из красной части видимого спектра, то
- 1) расстояние между интерференционными полосами увеличится
 - 2) расстояние между интерференционными полосами уменьшится
 - 3) расстояние между интерференционными полосами не изменится
 - 4) интерференционная картина повернется на 90°
48. /3.6.10/ На плоскую непрозрачную пластину с узкими параллельными щелями падает по нормали плоская монохроматическая волна из зеленой части видимого спектра. За пластиной на параллельном ей экране наблюдается интерференционная картина, содержащая большое число полос. При переходе на монохроматический свет из фиолетовой части видимого спектра
- 1) расстояние между интерференционными полосами увеличится
 - 2) расстояние между интерференционными полосами уменьшится
 - 3) расстояние между интерференционными полосами не изменится
 - 4) интерференционная картина станет невидимой для глаза
49. /3.6.12/ Плоская монохроматическая световая волна с длиной волны 400 нм падает по нормали на дифракционную решетку с периодом 5 мкм. Параллельно решетке позади нее размещена собирающая линза с фокусным расстоянием 20 см. Дифракционная картина наблюдается на экране в задней фокальной плоскости линзы. Найдите расстояние между ее главными максимумами 1-го и 2-го порядков. Ответ запишите в миллиметрах (мм), округлив до целых. Считать для малых углов ($\varphi \ll 1$ в радианах) $\operatorname{tg} \varphi \approx \sin \varphi \approx \varphi$.

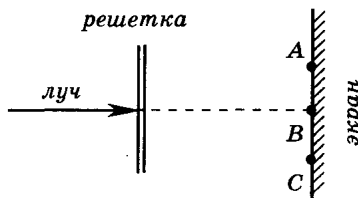
50. /3.6.12/ Плоская монохроматическая световая волна падает по нормали на дифракционную решетку с периодом 5 мкм. Параллельно решетке позади нее размещена собирающая линза с фокусным расстоянием 20 см. Дифракционная картина наблюдается на экране в задней фокальной плоскости линзы. Расстояние между ее главными максимумами 1-го и 2-го порядков равно 18 мм. Найдите длину падающей волны. Ответ выразите в нанометрах (нм), округлив до целых. Считать для малых углов ($\varphi \ll 1$ в радианах) $\text{tg } \varphi \approx \sin \varphi \approx \varphi$.

51. /3.6.12/ Луч красного света от лазера падает перпендикулярно на дифракционную решетку (см. рисунок, вид сверху).



На линии ABC стены будет наблюдаться

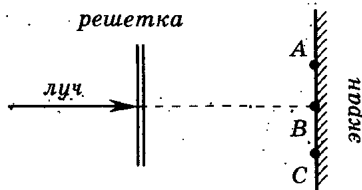
- 1) только красное пятно в точке B
 - 2) красное пятно в точке B и серия красных пятен на отрезке AB
 - 3) красное пятно в точке B и серия симметрично расположенных относительно точки B красных пятен на отрезке AC
 - 4) красное пятно в точке B и симметрично от нее серия пятен всех цветов радуги
52. /3.6.12/ Лазерный луч красного цвета падает перпендикулярно на дифракционную решетку (50 штрихов на 1 мм). На линии ABC экрана (см. рисунок) наблюдается серия красных пятен.



Какие изменения произойдут на экране при замене этой решетки на решетку со 100 штрихами на 1 мм?

- 1) картина не изменится
- 2) пятно в точке B не сместится, остальные раздвинутся от него
- 3) пятно в точке B не сместится, остальные сдвинутся к нему
- 4) пятно в точке B исчезнет, остальные раздвинутся от точки B

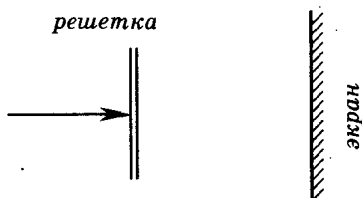
53. /3.6.12/ Лазерный луч зеленого цвета падает перпендикулярно на дифракционную решетку. На линии ABC экрана (см. рисунок) наблюдается серия ярких зеленых пятен.



Какие изменения произойдут в расположении пятен на экране при замене лазерного луча зеленого цвета на лазерный луч красного цвета?

- 1) расположение пятен не изменится
- 2) пятно в точке B не сместится, остальные раздвинутся от него
- 3) пятно в точке B не сместится, остальные сдвинутся к нему
- 4) пятно в точке B исчезнет, остальные раздвинутся от точки B

54. /3.6.12/ Лучи от двух лазеров, свет которых соответствует длинам волн λ и $1,5\lambda$, поочередно направляются перпендикулярно плоскости дифракционной решетки (см. рисунок).



Расстояние между первыми дифракционными максимумами на удаленном экране

- 1) в обоих случаях одинаково
- 2) во втором случае в 1,5 раза больше
- 3) во втором случае в 1,5 раза меньше
- 4) во втором случае в 3 раза больше

55. /3.6.12/ Луч лазера направляется перпендикулярно плоскости дифракционной решетки. Расстояние между нулевым и первым дифракционными максимумами на удаленном (расстояние до экрана $L \gg 10$ см) экране равно 10 см. Расстояние

между нулевым и вторым дифракционными максимумами примерно равно

- 1) 5 см 2) 10 см 3) 20 см 4) 40 см

56. /3.6.12/ Дифракционная решетка расположена параллельно экрану на расстоянии 0,7 м от него. При нормальном падении на решетку светового пучка с длиной волны 0,43 мкм первый дифракционный максимум на экране находится на расстоянии 3 см от центральной светлой полосы. Определите количество штрихов на 1 мм для этой дифракционной решетки. Считать $\sin \alpha \approx \operatorname{tg} \alpha \approx \alpha$. Ответ округлите до целых.
57. /3.6.12/ Дифракционная решетка с периодом 10^{-5} м расположена параллельно экрану на расстоянии 1,8 м от него. Между решеткой и экраном вплотную к решетке расположена линза, которая фокусирует свет, проходящий через решетку, на экране. Какого порядка максимум в спектре будет наблюдаться на экране на расстоянии 20,88 см от центра дифракционной картины при освещении решетки нормально падающим пучком света длиной волны 580 нм? Угол отклонения лучей решеткой считать малым, так что $\sin \alpha \approx \operatorname{tg} \alpha \approx \alpha$.
58. /3.6.12/ Дифракционная решетка с периодом 10^{-5} м расположена параллельно экрану на расстоянии 1,8 м от него. Какого порядка максимум в спектре будет наблюдаться на экране на расстоянии 10,44 см от центра дифракционной картины при освещении решетки нормально падающим пучком света длиной волны 580 нм? Считать $\sin \alpha \approx \operatorname{tg} \alpha$.
59. /3.6.12/ На дифракционную решетку, имеющую 500 штрихов на мм, перпендикулярно ей падает плоская монохроматическая волна. Какова длина падающей волны, если спектр 4-го порядка наблюдается в направлении, перпендикулярном падающим лучам? Ответ дайте в нанометрах.
60. /3.6.12/ На дифракционную решетку, имеющую период $2 \cdot 10^{-5}$ м, падает нормально параллельный пучок белого света. Спектр наблюдается на экране, расположенном на расстоянии 2 м от решетки. Каково расстояние между красным и фиолетовым участками спектра первого порядка (первой цветной полосы на экране), если длины волн красного и фиолетового света соответственно равны $8 \cdot 10^{-7}$ м и $4 \cdot 10^{-7}$ м? Считать $\sin \gamma = \operatorname{tg} \gamma$. Ответ выразите в см.

61. /3.6.12/ Определите постоянную дифракционной решетки, если при ее освещении светом длиной 656 нм второй спектральный максимум виден под углом 15° . Примите, что $\sin \varphi = 0,25$. Ответ выразите в миллиметрах, умножьте на 10^3 .
62. /3.6.12/ Какое число штрихов на единицу длины имеет дифракционная решетка, если зеленая линия ($\lambda = 550$ нм) в спектре первого порядка наблюдается под углом 19° ? Считать, что $\sin \varphi = 0,33$. Ответ выразите в (мм^{-1}) .
63. /3.6.13/ Разложение белого света в спектр при прохождении через призму обусловлено
- | | |
|-------------------------|---------------------|
| 1) интерференцией света | 3) дисперсией света |
| 2) отражением света | 4) дифракцией света |
64. /3.6.13/ После прохождения белого света через красное стекло свет становится красным. Это происходит из-за того, что световые волны других цветов в основном
- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1) отражаются | 3) поглощаются |
| 2) рассеиваются | 4) преломляются |
65. /3.6.13/ Верно утверждение(-я):
 Дисперсией света объясняется физическое явление:
 А — фиолетовый цвет мыльной пленки, освещаемой белым светом.
 Б — фиолетовый цвет абажура настольной лампы, светящейся белым светом.
- | | |
|-------------|---------------|
| 1) только А | 3) и А, и Б |
| 2) только Б | 4) ни А, ни Б |
66. /3.6.13/ Разложение пучка солнечного света в спектр при прохождении через призму объясняется тем, что свет состоит из набора электромагнитных волн разной длины, которые, попадая в призму,
- | |
|---------------------------------|
| 1) движутся с разной скоростью |
| 2) имеют одинаковую частоту |
| 3) поглощаются в разной степени |
| 4) имеют одинаковую длину волны |
67. /3.6.13/ При попадании солнечного света на капли дождя образуется радуга. Это объясняется тем, что белый свет состоит

из электромагнитных волн с разной длиной волны, которые каплями воды по-разному

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1) поглощаются | 3) поляризуются |
| 2) отражаются | 4) преломляются |

68. /3.6.13/ Узкий пучок белого света в результате прохождения через стеклянную призму расширяется, и на экране наблюдается разноцветный спектр. Это явление объясняется тем, что призма

- 1) поглощает свет с некоторыми длинами волн
- 2) окрашивает белый свет в различные цвета
- 3) преломляет свет с разной длиной волн по-разному, разлагая его на составляющие
- 4) изменяет частоту волн