

Домашнее задание для студентов 2-го курса (1-й этап)

(По программе курса физики на 3 семестра)

Интерференция света

1. В схеме Юнга на экране наблюдается картина интерференции ($\lambda=450$ нм). Геометрические длины путей до (\cdot) А на экране от верхнего источника = 700,003 мм; от нижнего = 700,006 мм. Определить разность фаз колебаний в (\cdot) А и порядок интерференции k . Система находится в бензоле ($n = 1,5$).*
2. Источник света S с длиной волны 400 нм создает в схеме Юнга два когерентных источника, помещенных в бензол ($n = 1,5$). В (\cdot) А на экране луч от первого источника дошел за $t_1 = 2,0000 \cdot 10^{-10}$ с, а от второго – за $t_2 = 2,0002 \cdot 10^{-10}$ с. Определить разность фаз колебаний в (\cdot) А и порядок интерференции k .
3. Два когерентных источника с длиной волны 600 нм помещены в две среды - сероуглерод ($n_1 = 1,665$), и бромформ ($n_2 = 1,6665$). В точку А на экране и на границе сред луч от S_1 дошел за $t_1 = 1,110 \cdot 10^{-10}$ с, а от S_2 за $t_2 = 1,111 \cdot 10^{-10}$ с. Какова разность фаз колебаний, оптическая разность хода и порядок интерференции в (\cdot) А.
4. В опыте Юнга отверстия освещались светом с длиной волны 600 нм, расстояние между отверстиями 1 мм и расстояние от отверстий до экрана 3 м. Найти расстояние от центра картины до (\cdot) А, в которой наблюдается третья светлая полоса.
5. В опыте Юнга отверстия освещались светом с длиной волны 600 нм, расстояние между отверстиями 1 мм и расстояние от отверстий до экрана 3 м. Найти расстояние от центра картины до точки А на экране где наблюдается второй интерференционный минимум.
6. Насколько изменится оптическая разность хода, если два точечных когерентных источника, находящихся на расстоянии $S_1S_2 = 1,5$ см в воздухе, поместить в сероуглерод ($n = 1,63$). Задачу решить для точки, лежащей на расстоянии равном 30 см от одного из источников, по направлению нормали к прямой, соединяющей источники.
7. В установке Юнга расстояние между щелями 1,6 мм, экран расположен на расстоянии 2 м от щелей. Определить ширину интерференционной полосы для длины волны 0,688 мкм и расстояние между максимумами первого порядка для длин волн 0,688 мкм и 0,420 мкм.
8. В интерференционной установке бизеркал Френеля расстояние между изображениями источника света $S_1S_2 = 0,5$ мм, расстояние до экрана - 5 м. В зеленом свете получились полосы на расстоянии 5 мм друг от друга. Найти длину волны зеленого цвета.
9. В интерференционной схеме Юнга $S_1S_2 = 2$ мм, $S_1A = 2$ м (S_1A - перпендикуляр к плоскости экрана), S_1 и S_2 когерентные источники с длиной волны 500 нм. Чему равна в (\cdot) А на экране оптическая разность хода и разность фаз колебаний? Что будет наблюдаться в (\cdot) А на экране, если на пути луча S_2A перпендикулярно ему поставить плоскопараллельную пластинку толщиной 0,01 мм с показателем преломления $n = 1,5$?
10. В схеме Юнга на пути луча d_2 поставили стеклянную пластинку так, что оптическая длина пути этого луча увеличилась на 20 длин волн. Что произошло с картиной интерференции на экране и какова оптическая разность хода в (\cdot) М на экране, отстоящей от центрального max на 10 мм вниз? Расстояние между источниками 3000λ , от источников до экрана – 1,5 м.
11. В опыте Юнга на пути луча d_2 поставлена тонкая стеклянная пластинка, вследствие чего центральная полоса сместилась в положение, первоначально занятое пятой светлой полосой. Длина волны 600 нм, показатель преломления пластинки $n = 2,5$. Какова толщина пластинки?

* Здесь и далее рисунки к задачам смотреть на стенде кафедры.

12. На экране P наблюдается интерференционная картина от двух точечных когерентных источников S_1, S_2 . На сколько изменится разность хода и разность фаз колебаний в $(\cdot) O$, если на пути луча от S_1 поместить мыльную пленку толщиной 1 мкм ? Длина волны 660 нм , $n = 4/3$.
13. Плоская монохроматическая волна падает нормально на диафрагму с двумя узкими щелями на расстоянии $S_1 S_2 = 2,5 \text{ мм}$ друг от друга. На сколько и куда сместятся полосы интерференции, если щель S_2 перекрыть стеклянной пластиной толщиной 10 мкм ? (Расстояние от источников до экрана равно 1 м ; показатель преломления стекла $n = 1,5$).
14. В опыте Юнга на пути луча помещается стеклянная пластинка толщиной 2 см . На сколько могут отличаться друг от друга значения показателей преломления в различных местах пластинки, чтобы изменение разности хода в точке M от этой пластинки не превышало 1 мкм ?
15. Интерференционная установка Юнга находится в сероуглероде ($n_1 = 1,65$). На экране наблюдается интерференционная картина от источников S_1 и S_2 ($\lambda = 500 \text{ нм}$). Что произойдет с картиной на экране P , если на пути луча d_1 поставить стеклянную ($n_2 = 1,5$) пластинку толщиной 20 мкм . Чему равно изменение оптической разности хода в точках экрана?
16. В опыте с бизеркалами Френеля расстояние между мнимыми источниками равно 1 мм ; расстояние от источников до экрана $d = 1 \text{ м}$, длина волны 550 нм . Определить толщину стеклянной пластинки d ($n = 1,5$), которую надо поместить на пути луча от источника S_1 , чтобы 0 -ой *max* занял место 4 -го *min*.
17. Определить угол α между зеркалами Френеля, если ширина интерференционной полосы на экране равна 1 мм , источник находится на расстоянии $r = 10 \text{ см}$ от линии пересечения зеркал, длина волны 486 нм , расстояние от ребра зеркал до $(\cdot) O$: $b = 1 \text{ м}$. Интерферирующие лучи падают на экран приблизительно перпендикулярно.
18. Зеркала Френеля образуют угол $180^\circ - \alpha = 179^\circ 40'$. Источник находится на расстоянии $r = 10 \text{ см}$ от линии пересечения зеркал, экран – на расстоянии $b = 2 \text{ м}$. Длина волны источника $S_0 = 0,569 \text{ мкм}$. Каково расстояние между темными полосами на экране?
19. Определить расстояние OA между центром интерференционной картины и пятой светлой полосой в установке с зеркалами Френеля ($\alpha = 20'$, $r = 10 \text{ см}$, $b = 1 \text{ м}$) для длины волны 589 нм . Интерферирующие лучи падают на экран приблизительно перпендикулярно.
20. Зеркала Френеля образуют угол 179° . Щель, освещенная монохроматическим светом с длиной волны 500 нм , находится на расстоянии 10 см от линии пересечения зеркал и параллельна этой линии. Экран расположен на расстоянии 3 м от линии пересечения зеркал. Каково расстояние между светлыми интерференционными полосами на экране?
21. В опыте с бизеркалами Френеля расстояние между мнимыми источниками равно 1 мм ; расстояние от источников до экрана $d = 1 \text{ м}$ длина волны 550 нм . Определить расстояние OA от центрального пятна на экране до пятого *min*.
22. Расстояния от бипризмы Френеля до узкой щели S и экрана P равны соответственно $a = 25 \text{ см}$ и $b = 100 \text{ см}$. Бипризма стеклянная ($n = 1,5$) с преломляющим углом $\alpha = 20 \text{ угл. мин}$. Найти длину волны источника, если ширина интерференционной полосы на экране P равна $0,55 \text{ мм}$.
23. Найти расстояние от $(\cdot) O$ на экране P в установке бипризмы Френеля до m -ой светлой полосы, если показатель преломления бипризмы $n = 1,5$, длина волны 500 нм , преломляющий угол $\alpha = 7 \text{ мин}$. 18 сек . ($m = 6$, $a = 0,2 \text{ м}$, $b = 1 \text{ м}$).
24. Преломляющий угол бипризмы равен $7'18''$. Между точечным источником монохроматического света ($\lambda = 500 \text{ нм}$) и бипризмой помещена линза таким образом, что ширина интерференционной полосы оказалась не зависящей от расстояния экрана до бипризмы. Найти ширину интерференционной полосы и максимальное число полос, которое может наблюдаться в установке, если оно получается на расстоянии $L = 5 \text{ м}$ от бипризмы до экрана. Показатель преломления вещества бипризмы – $n = 1,5$.

25. Преломляющий угол бипризмы равен $7'18''$. Между точечным источником монохроматического света ($\lambda = 500 \text{ нм}$) и бипризмой ($n = 1,5$) помещена линза таким образом, что ширина интерференционной полосы оказалась не зависящей от расстояния экрана до бипризмы. При каком положении экрана будет наблюдаться максимальное число интерференционных полос, если расстояние между вершинами преломляющих углов бипризмы составляет 4 см ? Чему равно это число полос?
26. Преломляющий угол бипризмы равен $7'18''$. Между точечным источником монохроматического света ($\lambda = 500 \text{ нм}$) и бипризмой ($n = 1,5$) помещена линза таким образом, что ширина интерференционной полосы оказалась не зависящей от расстояния экрана до бипризмы. При каком расстоянии от бипризмы до экрана полосы интерференции исчезнут, если расстояние между вершинами преломляющих углов бипризмы составляет 4 см ?
27. Из линзы L , в переднем фокусе которой находится точечный источник S , вырезана центральная часть шириной $h = 0,6 \text{ мм}$. Обе половины сдвинуты до соприкосновения. Найти ширину интерференционных полос на экране P , если длина волны $\lambda = 600 \text{ нм}$, фокусное расстояние линзы равно 50 см .
28. Из линзы L , в переднем фокусе которой находится точечный источник S , вырезана центральная часть шириной $h = 0,6 \text{ мм}$. Обе половины сдвинуты до соприкосновения. Найти максимальное число интерференционных полос на экране P , если длина волны источника $\lambda = 600 \text{ нм}$, фокусное расстояние линзы 50 см а диаметр – $D = 6 \text{ см}$.
29. Из линзы L , в переднем фокусе которой находится точечный источник S , вырезана центральная часть шириной $h = 0,8 \text{ мм}$. Обе половины сдвинуты до соприкосновения. Определить диаметр линзы, если максимальное число интерференционных полос на экране – $N_{\max} = 80$, длина волны источника $\lambda = 600 \text{ нм}$, фокусное расстояние линзы 50 см .
30. В установке Ллойда на экране P наблюдается интерференционная картина. Какова оптическая разность хода, разность фаз и результат интерференции в $(\cdot) N$, если $S_1M = MN = 250,015 \text{ мм}$, $S_1N = 500,000 \text{ мм}$, длина волны света источника $S_1 = 600 \text{ нм}$.
31. В установке Ллойда на экране P наблюдается интерференционная картина. Какова разность хода, разность фаз и результат интерференции в $(\cdot) N$, если на пути луча S_1N поставить пленку ($n = 6/5$, $d = 41 \text{ мкм}$) $S_1M = MN = 250,004 \text{ мм}$, $S_1N = 500,000 \text{ мм}$, длина волны 400 нм (см. рис.).
32. В оба пучка света интерферометра Майкельсона поместили кюветы длиной 10 см каждая. Из одной выкачали воздух, вторую заполнили водородом, что привело к смещению картины на $47,5$ полос. Каков показатель преломления водорода? Длина волны 590 нм .
33. Два параллельных монохроматических луча падают нормально на стеклянную призму ($n = 1,5$) и после преломления выходят из нее. Найти оптическую разность хода лучей к моменту времени, когда они достигнут плоскости AB . (угол $\alpha = 30^\circ$; $a = 2 \text{ см}$)
34. Найти разность оптических длин путей обоих лучей 1 и 2 (см. рис.) до точки D . Сколько длин волн укладывается в этой разности хода? $\lambda = 0,6 \text{ мкм}$, $ABCE$ - стеклянная призма. показатель преломления стекла $n = 1,5$.
35. Высота радиомаяка над уровнем моря $H = 200 \text{ м}$, расстояние до корабля $d = 5,5 \text{ км}$. Определить оптимальную высоту мачты корабля для приема сигналов с длиной волны равной $1,5 \text{ м}$.
36. Высота радиомаяка над уровнем моря $H = 150 \text{ м}$, высота мачты удаляющегося корабля $h = 12,5 \text{ м}$, длина волны излучения $1,1 \text{ м}$. Определить на какой дальности d будет зарегистрирован первый максимум сигнала.
37. Амплитуда сигнала от радиомаяка изменяется в приемнике удаляющегося корабля с периодом 5 мин . Определить скорость корабля, если высота радиомаяка над уровнем моря $H = 250 \text{ м}$, высота мачты удаляющегося корабля $h = 19,5 \text{ м}$, расстояние, на котором регистрируется сигнал $d = 3,5 \text{ км}$. Длина волны радиоизлучения $0,4 \text{ м}$.

38. Корабль, несущий мачту высотой 18 м, приближается со скоростью 3 м/с к радиомаяку высотой 160 м над уровнем моря. Расстояние, на котором еще регистрируется сигнал $d = 2$ км. Длина волны радиоизлучения 0,6 м. С каким периодом сигнал от радиомаяка регистрируется на корабле?
39. Радиотелескоп расположен на берегу океана на высоте h . Восход Солнца, происходящий со скоростью 12 град/час, сопровождается модуляцией радиоизлучения с периодом 2,5 мин. Длина волны равна 1,5 м. Определить h .
40. Радиотелескоп расположен на берегу океана на высоте $h = 95$ м. Восход Солнца сопровождается модуляцией радиоизлучения с длиной волны $\lambda = 1,5$ м. Определить, при каком α наблюдается первый максимум сигнала.
41. Радиотелескоп расположен на берегу моря на высоте $h = 110$ м. Восход Солнца, происходящий со скоростью 12 град/час, сопровождается модуляцией радиоизлучения с периодом t . Длина волны $\lambda = 1,2$ м. Определить t .
42. В очень тонкой клиновидной пластине в отраженном свете при нормальном падении лучей наблюдается интерференционная картина. Расстояние между соседними темными полосами $\Delta x = 5$ мм. Зная, что длина световой волны равна $\lambda = 580$ нм, а показатель преломления пластинки $n = 1,5$, найти угол α между гранями пластинки.
43. Определить преломляющий угол стеклянного клина, если на него нормально падает монохроматический свет с длиной волны 0,52 мкм и число интерференционных полос, приходящихся на 1 см, равно 8. Показатель преломления стекла для указанной длины волны равен 1,49.
44. На стеклянный клин нормально к поверхности падает пучок света ($\lambda = 582$ нм). Угол клина равен 20". Какое число интерференционных полос приходится на единицу длины клина? Показатель преломления стекла равен 1,5.
45. Мыльная пленка, расположенная вертикально, образует клин. Интерференция наблюдается в отраженном свете через красное стекло ($\lambda_{кр} = 631$ нм). Расстояние между соседними красными полосами при этом равно 3 мм. Затем эта пленка наблюдается через синее стекло ($\lambda_{с} = 400$ нм). Найти расстояние между соседними синими полосами.
46. На очень тонкую клиновидную пластинку ($n = 1,5$) падает нормально к поверхности монохроматический свет ($\lambda_{кр} = 600$ нм). При этом на 1 см длины укладывается 5 интерференционных полос. Определить расстояние между соседними полосами при освещении пластины монохроматическим светом с длиной волны $\lambda_{с} = 400$ нм. (Наблюдение ведется в отраженном свете.)
47. Мыльная пленка, расположенная вертикально образует клин вследствие стекания жидкости. Наблюдая интерференционные полосы в отраженном свете ртутной дуги ($\lambda = 541,6$ нм), найдено, что ширина пяти полос равна 2 см. Найти угол клина в секундах. Свет падает нормально к поверхности пленки. Показатель преломления пленки 4/3.
48. В проходящем свете при освещении стеклянного клина ($n = 1,50$) излучением с длиной волны 520 нм в некоторой точке наблюдается светлая полоса. При уменьшении длины волны на 20 нм в эту точку перемещается следующая светлая полоса. Найти толщину клина в этой точке. (Падение лучей на клин нормально к поверхности).
49. Мыльная пленка стекает вниз, постепенно утончаясь. Определить толщину пленки в точке, где в отраженном монохроматическом свете с длиной волны 520 нм наблюдается последняя светлая полоса. Показатель преломления пленки 1,30.
50. Между двумя поверхностями образован тонкий клин, заполненный водой ($n = 1,34$), и освещен монохроматическим излучением с длиной волны 670 нм. Определить разность толщин клина в точках, где наблюдаются интерференционные максимумы 5-го и 8-го порядков.

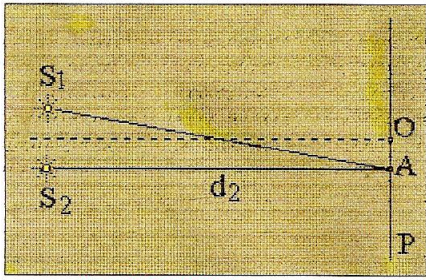
51. Между двумя плоскопараллельными стеклянными пластинами возник тонкий воздушный клин. По нормали к пластинам падает плоская монохроматическая волна. Расстояние между полосами равной толщины 5 мм , длина волны 590 нм . Определить угол клина.
52. Интерференционные полосы наблюдаются в воздушном клине, образованном двумя стеклянными пластинами и зажатой между ними проволокой. Найти толщину проволоки, если длина волны излучения 550 нм , длина клина $L = 3 \text{ см}$, а шаг интерференционной картины равен $0,05 \text{ мм}$. (Падение лучей на клин нормально к поверхности).
53. Тонкая проволочка лежит между двумя стеклянными плоскопараллельными пластинками параллельно линии соприкосновения пластин, вследствие чего в отраженном свете наблюдается интерференционная картина с расстоянием между соседними полосами в $1,5 \text{ мм}$. Проволочка расположена на расстоянии $7,5 \text{ см}$ от линии соприкосновения пластин и имеет диаметр $0,01 \text{ мм}$. Определить длину волны падающего света.
54. Между краями двух отшлифованных плоскопараллельных стеклянных пластинок положена папиросная бумага. Два противоположных края плотно прижаты. Определить число интерференционных полос на единицу длины получившегося клина, если длина волны падающего света $\lambda = 590 \text{ нм}$, толщина бумаги $h = 0,05 \text{ мм}$, длина пластин $L = 10 \text{ см}$, угол падения лучей на клин $\varphi = 60^\circ$.
55. Прозрачный клин с углом при вершине 1 угл. мин. освещается параллельным пучком белого света области длин волн $400 \div 700 \text{ нм}$. Свет падает на клин нормально к поверхности. Найти длину интерференционного спектра третьего порядка, если показатель преломления вещества клина равен $1,5$ и клин находится в воздухе.
56. Свет с длиной волны $\lambda = 600 \text{ нм}$ падает на тонкую клиновидную мыльную пленку под углом падения $\alpha = 30^\circ$. В отраженном свете на пленке наблюдаются интерференционные полосы. Расстояние между соседними полосами равно 4 мм . Показатель преломления мыльной пленки $n = 4/3$. Вычислить угол φ между поверхностями пленки.
57. На стеклянную пластинку нанесена водяная пленка ($n = 1,33$), образующая клин с перепадом толщины $0,1 \text{ мм}$ на каждый см длины. Найти длину интерференционного спектра первого порядка, если пленка освещена белым светом, падающим нормально к поверхности клина. Границы видимой области спектра $400 \div 700 \text{ нм}$.
58. Тонкий кварцевый клин освещается монохроматическим светом нормально к поверхности и рассматривается в отраженном свете. При освещении его светом с длиной волны 589 нм , на расстоянии $2,87 \text{ мм}$ укладывается 20 интерференционных полос, если же освещать светом с длиной волны 656 нм , то 20 полос располагаются на отрезке $3,28 \text{ мм}$. Определить показатель преломления кварца для красных лучей, если для желтых он равен $1,544$.
59. Найти наименьшую толщину пленки, на которую падает монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 500 \text{ нм}$ под углом $\alpha = 60^\circ$. Пленка рассматривается в отраженном свете и выглядит светлой. Показатель преломления пленки $n = 4/3$. Какая будет пленка (светлая или темная) если угол зрения равен 0 градусам ?
60. На поверхность стекла с показателем преломления $1,56$ нанесена тонкая пленка с показателем преломления $1,35$. Назначение этой пленки состоит в том, чтобы свет с длиной волны 550 нм , нормально падающий на эту пленку, минимально отражался назад и максимально проходил через стекло. Какова должна быть толщина этой пленки? (Задачу решить для интерференционного ослабления первого порядка).
61. На пленку масла толщиной $h = 0,25 \text{ мкм}$ с показателем преломления $n_1 = 1,44$, растекшуюся на сероуглероде с показателем преломления $n_2 = 1,62$, падает белый свет под углом $\varphi = 15^\circ$. Определить длину волны, для которой выполняется условие максимума интерференции в первом порядке. Наблюдение ведется в отраженном свете.

62. На поверхности воды находится тонкая пленка метилового спирта. При рассмотрении в отраженном свете под углом 45° к пленке, она кажется черной. Оценить наименьшую возможную толщину пленки, если она освещается излучением паров натрия ($\lambda = 589 \text{ нм}$). Показатель преломления воды для этой длины волны 1,333, показатель преломления метилового спирта 1,330.
63. Мыльная пленка освещается излучением водородной трубки следующего спектрального состава: $\lambda_1=3889 \text{ \AA}$, $\lambda_2=3970 \text{ \AA}$, $\lambda_3=4102 \text{ \AA}$, $\lambda_4=4340 \text{ \AA}$, $\lambda_5=4861 \text{ \AA}$, $\lambda_6=6563 \text{ \AA}$. Наблюдение ведется в отраженном свете. Какие световые волны будут максимально усилены, и какие - максимально ослаблены в результате интерференции при толщине пленки $0,615 \text{ мкм}$? Свет падает перпендикулярно поверхности пленки. Показатель преломления мыльной жидкости $4/3$.
64. Зимой на стеклах трамваев и автобусов образуется тонкая пленка наледи, окрашивающая все видимое сквозь нее в зеленоватый цвет. Оценить, какова наименьшая толщина этой пленки? (Показатель преломления наледи 1,33).
65. Темной или светлой будет в отраженном свете мыльная пленка толщиной $d = 0,1 \lambda$?
66. На тонкую пленку ($n = 1,33$) падает параллельный пучок белого света под углом 52° . При какой минимальной толщине пленки зеркально отраженный свет будет максимально окрашен в желтый цвет (длина волны $0,6 \text{ мкм}$).
67. Найти минимальную толщину пленки с показателем преломления 1,33, при которой свет с длиной волны $0,40 \text{ мкм}$ испытывает максимальное отражение, а свет с длиной волны $0,50 \text{ мкм}$ в предыдущем порядке интерференции не отражается совсем. Угол падения лучей на пленку равен 30° .
68. Найти минимальную толщину пленки с показателем преломления 1,33, при которой свет с длиной волны $0,40 \text{ мкм}$ испытывает максимальное отражение, а свет с длиной волны $0,60 \text{ мкм}$ не отражается совсем. Угол падения лучей на пленку равен 30° .
69. Найти минимальную толщину пленки с показателем преломления 1,33, при которой свет с длиной волны $0,40 \text{ мкм}$ испытывает максимальное отражение, а свет с длиной волны $0,50 \text{ мкм}$ не отражается совсем. Свет падает на пленку нормально к поверхности.
70. Найти минимальную толщину пленки с показателем преломления 1,33, при которой свет с длиной волны $0,40 \text{ мкм}$ испытывает максимальное отражение, а свет с длиной волны $0,60 \text{ мкм}$ в предыдущем порядке интерференции не отражается совсем. Свет падает на пленку нормально к поверхности.
71. В отраженном свете наблюдается интерференция в тонком воздушном зазоре между двумя стеклами. При длине волны излучения 450 нм через точку А проходит светлая полоса имеющая порядок интерференции m , а при длине волны 470 нм – полоса n (n на порядок меньше чем m). Определить абсолютный порядок интерференции m .
72. На поверхности стали при закалке возникла окисная пленка синего цвета ($\lambda = 416 \text{ нм}$, $n = 1,6$). Какую толщину она может иметь, если известно, что наблюдается интерференция не более чем второго порядка, а фаза волны при отражении от металла меняется на π .
73. Определить с точностью до $0,01 \text{ мм}$ оптическую разность хода в точках А и В между лучами, образованными при отражении от плоскопараллельной пластины с параметрами: толщине – $d = 9,45 \text{ мм}$, $n = 1,5$ при угле падения 45° .
74. Рассчитать параметры просветляющего покрытия (n_1 и d) для нормального падения зеленого света с длиной волны 520 нм на стеклянную поверхность с $n_2 = 1,69$.
75. Рассчитать минимальную толщину пленки d из окиси кремния ($n_1 = 2,0$) для получения максимального коэффициента отражения от стеклянной поверхности при нормальном падении излучения с длиной волны $0,48 \text{ мкм}$. Величина $n_2 = 1,55$.

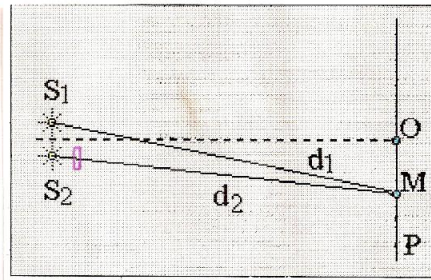
76. С поверхности стекла ($n_2 = 1,62$) испаряется водяная пленка ($n_1 = 1,33$). По нормали на стекло падает свет $\lambda = 0,68$ мкм. Найти скорость испарения пленки, если промежуток времени между двумя последовательными максимумами отражения равен 15 мин.
77. При отражении лазерного излучения (длина волны $\lambda = 0,6328$ мкм) от кремниевой подложки ($n_2 = 3,4$), покрытой окисной пленкой ($n_1 = 2,0$), сигнал на фотоприемнике модулируется с периодом 10 мин. Найти скорость окисления кремния. Угол падения лучей 30° .
78. При наложении плоско-выпуклой линзы на эталонную вогнутую поверхность в отраженном свете наблюдаются три светлых интерференционных кольца. Считая $\lambda = 0,56$ мкм, найти в микронах отклонение поверхности линзы от эталона.
79. Определить толщину зазора между линзой и пластиной в точке, где наблюдается в схеме на прохождении третье темное кольцо Ньютона в фиолетовом свете ($\lambda = 400$ нм).
80. Определить толщину зазора между линзой и пластиной в точке, где наблюдается в схеме на отражение пятое светлое кольцо Ньютона в красном свете ($\lambda = 620$ нм).
81. Между линзой и пластиной в установке для наблюдения колец Ньютона в отраженном свете попала пылинка. При изменении длины волны излучения с 560 нм до 480 нм центральное темное пятно становится светлым. Найти размер пылинки.
82. Картина интерференционных колец Ньютона наблюдается в отраженном свете через два светофильтра - фиолетовый и красный. Определите длины волн пропускания обоих светофильтров если толщина зазора между линзой и пластиной в точке А (см. рис.) равна 480 нм.
83. Определить в миллиметрах радиус второго темного кольца в проходящем свете в системе для наблюдения колец Ньютона, если показатель преломления линзы $n_1 = 1,43$, среды между линзой и пластиной – $n_2 = 1,50$, пластины – $n_3 = 1,34$. Радиус кривизны линзы 4 м, длина волны 500 нм.
84. Найти радиус кривизны линзы, примененной для наблюдения колец Ньютона в отраженном свете, если расстояние между вторым и третьим светлыми кольцами равно 0,15 мм. Освещение производится монохроматическим светом с длиной волны 550 нм.
85. Определить расстояние между десятым и одиннадцатым светлыми кольцами Ньютона наблюдаемыми в отраженном свете, если расстояние между вторым и третьим темными кольцами равно 0,30 мм?
86. Расстояние между десятым и пятнадцатым темными кольцами Ньютона при наблюдении в отраженном свете равно 2,34 мм. Вычислить радиус кривизны линзы, лежащей на плоской пластине, если длина волны падающего света 546 нм.
87. Найти радиус кривизны стеклянной плоско-выпуклой линзы, примененной для получения колец Ньютона, если радиус третьего светлого кольца равен 1,4 мм; длина волны 589 нм. Кольца наблюдаются в отраженном свете.
88. При наблюдении колец Ньютона в синем отраженном свете (длина волны 450 нм) с помощью плоско-выпуклой линзы, положенной на пластину, радиус третьего светлого кольца оказался равным 1,06 мм. После замены светофильтра на красный, был измерен радиус пятого светлого кольца. оказавшийся равным 1,77 мм. Найти радиус кривизны линзы и длину волны красного света.
89. Установка для получения колец Ньютона освещается монохроматическим светом. Радиусы соседних темных колец, наблюдаемых в отраженном свете равны соответственно 4,00 и 4,38 мм. Радиус кривизны линзы 6,4 м. Найти порядковые номера колец и длину волны падающего света.
90. Найти радиус первого темного кольца Ньютона, если между стеклянной пластиной и лежащей на ней плоско-выпуклой линзой, налит бензол ($n = 1,5$). Радиус кривизны линзы равен 1 м. Показатели преломления линзы и пластины 1,47 и 1,52 соответственно. Наблюдение ведется в проходящем свете натриевой лампы длины волны 589 нм.

91. В установке для наблюдения колец Ньютона пространство между линзой и стеклянной пластинкой заполнено жидкостью. Определить показатель преломления жидкости, если радиус третьего светлого кольца получился равным $3,65 \text{ мм}$. Наблюдение ведется в проходящем свете. Радиус кривизны линзы 10 м . Длина волны падающего света 589 нм .
92. Установка для наблюдения колец Ньютона в отраженном свете освещается монохроматическим светом, падающим нормально. После того, как пространство между линзой и стеклянной пластинкой заполнили жидкостью, радиусы темных колец уменьшились в $1,25$ раза. Найти показатель преломления жидкости.
93. Линза из кронгласа ($n_1 = 1,51$) лежит на плоскопараллельной пластине из флинтгласа ($n_2 = 1,80$). Пространство между ними заполнено бензолом ($n_3 = 1,60$). При наблюдении в проходящем свете (длина волны 589 нм) радиус шестого светлого кольца оказался равным 5 мм . Определить радиус кривизны линзы.
94. Установка для получения колец Ньютона освещается монохроматическим светом. Радиус кривизны линзы 1 м . Определить радиус седьмого темного кольца Ньютона в проходящем свете. Длина волны падающего света $0,5 \text{ мкм}$.
95. Интерференционная картина колец Ньютона наблюдается с помощью пластины и двояково-выпуклой линзы в отраженном свете натриевой лампы с длиной волны 600 нм . Первый раз пластинка лежит на одной из поверхностей линзы, при этом радиус 20-го темного кольца равен 2 мм , второй – на другой поверхности, при этом радиус того же кольца равен 4 мм . Определить фокусное расстояние линзы, если показатель преломления стекол $1,5$.
96. Две плоско-выпуклые тонкие стеклянные линзы соприкасаются сферическими поверхностями (с радиусами кривизны $R_1 = 0,8 \text{ м}$ и $R_2 = 1,5 \text{ м}$). Найти длину волны падающего монохроматического света, если диаметр пятого светлого кольца равен $2,5 \text{ мм}$. Наблюдение ведется в отраженном свете.
97. Стеклянная симметричная двояковыпуклая линза ($R_1 = 1,8 \text{ м}$) сложена с такой же двояковогнутой ($R_2 = 2,8 \text{ м}$). Между линзами в центре имеется контакт, вокруг которого в отраженном свете наблюдается картина интерференции. Определить радиус пятого темного кольца, если длина волны света равна 600 нм , показатель преломления обеих линз одинаков и равен $1,5$.
98. Две тонкие симметричные линзы – двояковыпуклая ($R_1 = 64 \text{ см}$) и двояковогнутая ($R_2 = 94 \text{ см}$) сложены вплотную. В отраженном свете с длиной волны 610 нм наблюдается картина колец Ньютона. а) Определить радиус десятого темного кольца Ньютона. б) Как изменится радиус этого кольца, если пространство между линзами заполнить водой?

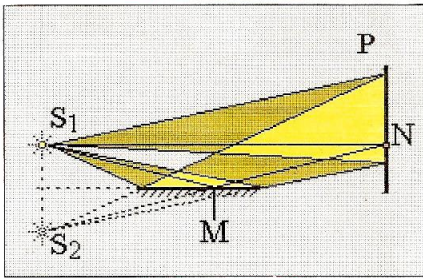
Рисунки к задачам по
интерференции света.



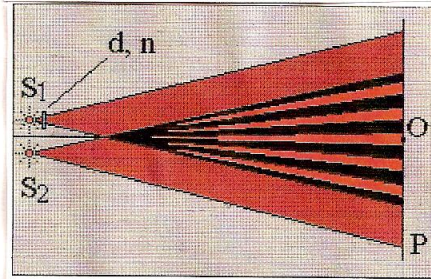
к задаче 6



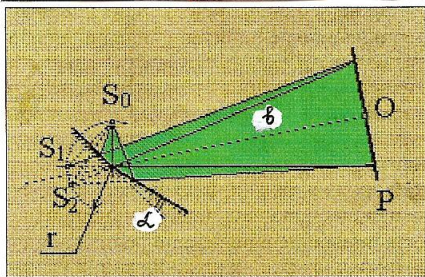
к задачам 10, 11



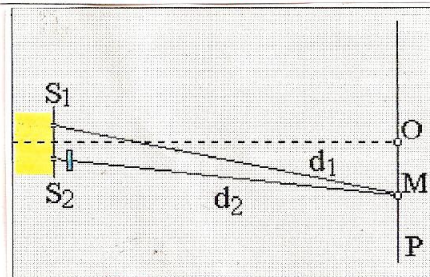
к задаче 30



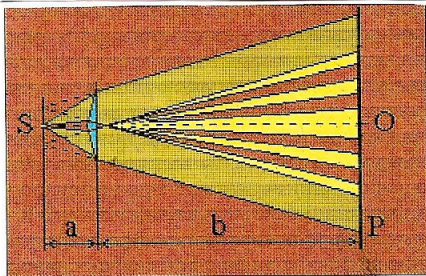
к задаче 12



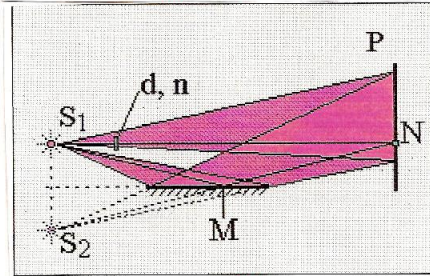
к задачам 17, 18



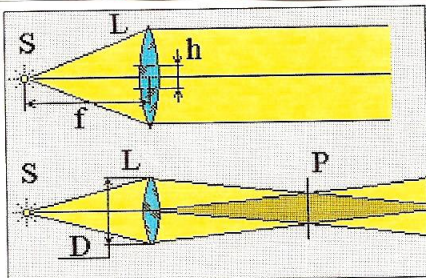
к задаче 14



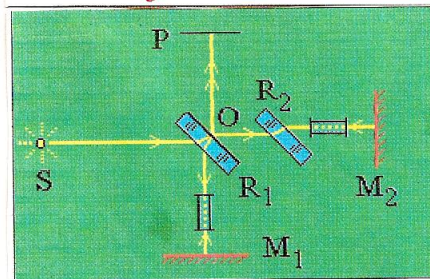
к задачам 22, 23



к задаче 31

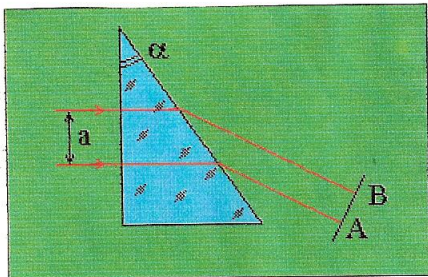


к задачам 27, 28, 29

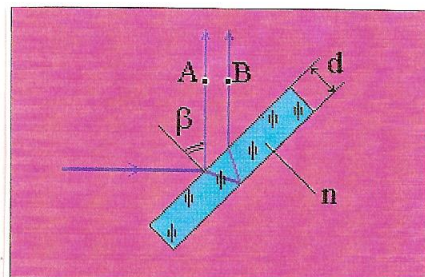


к задаче 32

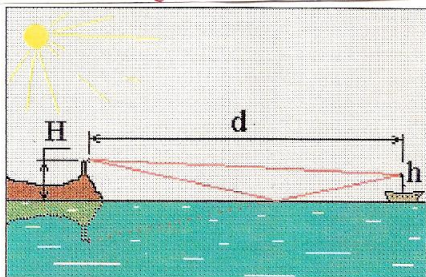
Рисунки к задачам по интерференции света



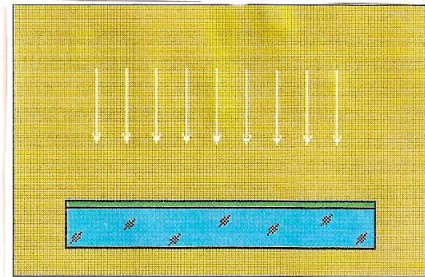
к задаче 33



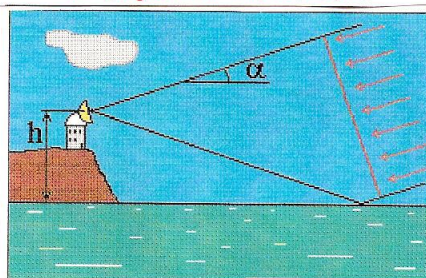
к задаче 73



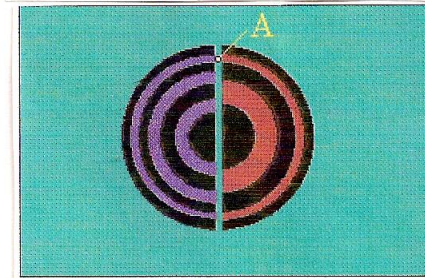
к задачам 37, 38, 35, 36



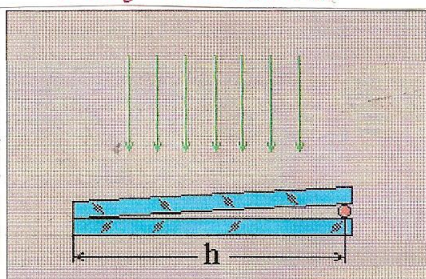
к задаче 72



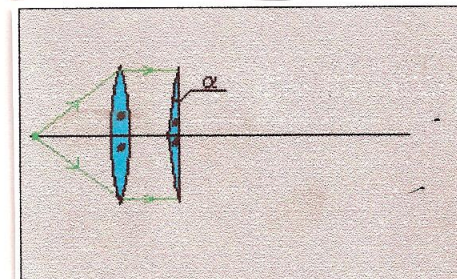
к задачам 40, 41, 39



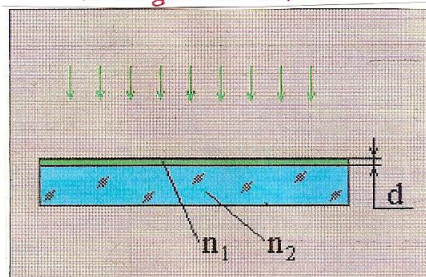
к задаче 82



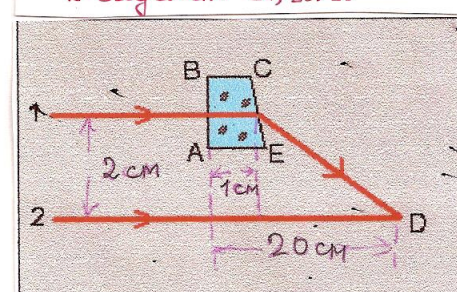
к задачам 53, 52



к задачам 24, 25, 26



к задачам 74, 75, 76



к задаче 34

Распределение задач по вариантам

№ варианта	<i>Интерференция</i>				
	1	7	32	46	73
2	3	40	58	63	96
3	11	36	52	75	88
4	15	34	49	72	82
5	1	41	50	77	93
6	12	38	56	62	97
7	2	30	43	75	92
8	10	37	54	69	78
9	13	33	55	71	91
10	4	35	48	77	84
11	9	32	44	65	87
12	12	31	53	76	98
13	7	36	45	64	94
14	3	40	42	74	90
15	14	39	50	66	85
16	8	33	57	61	81
17	15	41	47	73	89
18	2	38	51	59	83
19	13	30	44	60	80
20	5	37	43	68	86
21	11	35	55	70	91
22	10	31	48	64	90
23	16	34	49	67	81
24	9	39	45	61	79
25	6	38	58	74	84