

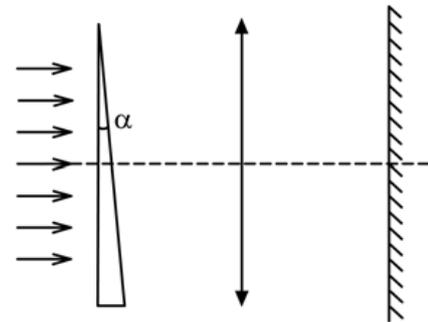
3.6.10. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников

№24

24. 1. P-2017-6 Если кольцо диаметром 3—4 см, согнутое из тонкой проволоки, окунуть в раствор мыла или стирального порошка, то, вынув его из раствора, можно обнаружить радужную пленку, затягивающую отверстие кольца. Если держать кольцо так, чтобы его плоскость была вертикальна, и рассматривать пленку в отраженном свете на темном фоне, то в верхней части пленки через некоторое время будет видно растущее темное пятно, окольцованное разноцветными полосами. Как чередуется цвет полос в направлении от темного пятна к нижней части кольца? Ответ поясните, используя физические закономерности.

№29

29. 1. P-2017-7 На стеклянный клин с малым преломляющим углом $\alpha = 0,05$ рад падает перпендикулярно его передней грани параллельный пучок монохроматического света. За клином помещена тонкая собирающая линза с оптической силой $D = 1$ дптр, а за ней – экран, который находится в фокальной плоскости этой линзы. Плоскость линзы перпендикулярна оси падающего на систему пучка. Показатель преломления стекла, из которого изготовлен клин, $n = 1,8$. На каком расстоянии от главного фокуса линзы пучок соберется на экране?

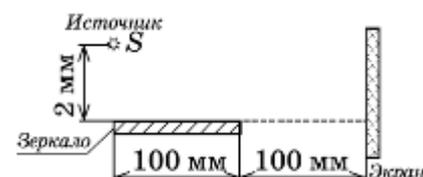


29. 2. P-2017-8 Масляная пленка на воде при наблюдении вертикально к поверхности кажется оранжевой. Каково минимальное возможное значение толщины пленки? Показатель преломления воды 1,33, масла — 1,47. Длина световой волны $588 \cdot 10^{-9}$ м. Учтите, что отражение света от оптически более плотной среды происходит с потерей полуволны, а от оптически менее плотной среды без потери полуволны.

29. 3. P-2017-9 На поверхность стеклянной призмы нанесена тонкая пленка с показателем преломления $n_{пл} < n_{ст}$, толщиной $d = 110$ нм. На пленку по нормали к ней падает свет длиной волны $\lambda = 660$ нм. При каком значении показателя преломления пленки $n_{пл}$ она будет «просветляющей»?

29. 4. P-2017-10 Для наблюдения явления интерференции света используется точечный источник света и небольшой экран с двумя малыми отверстиями у глаза наблюдателя. Оцените максимальное расстояние d между малыми отверстиями в экране, при котором может наблюдаться явление интерференции света. Разрешающая способность глаза равна $1'$, длина световой волны $5,8 \cdot 10^{-7}$ м.

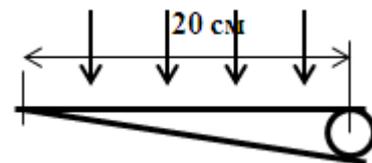
29. 5. P-2017-11 Монохроматический точечный источник света в оптической системе, представленной на рисунке, излучает свет длиной волны 600 нм. Чему равно расстояние x между двумя соседними светлыми полосами интерференционной картины на



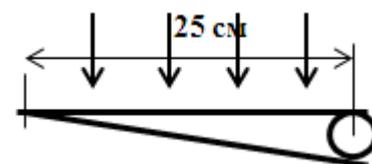
экране в области напротив источника?

29. 6. P-2017-12 Два полупрозрачных зеркала расположены параллельно друг другу. На них перпендикулярно плоскости зеркал падает световая волна частотой $6 \cdot 10^{14}$ Гц. Чему должно быть равно минимальное расстояние между зеркалами, чтобы наблюдался первый минимум интерференции проходящих лучей?

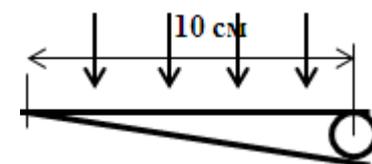
29. 7. P-2017-13 Между краями двух хорошо отшлифованных тонких плоских стеклянных пластинок помещена тонкая проволочка; противоположные концы пластинок плотно прижаты друг к другу (см. рисунок). Расстояние от проволочки до линии соприкосновения пластинок равно $L = 20$ см. На верхнюю пластинку нормально к ее поверхности падает монохроматический пучок света длиной волны $\lambda = 600$ нм. Определите диаметр проволочки D , если на $x = 1$ см длины клина уместается $n = 10$ интерференционных полос.



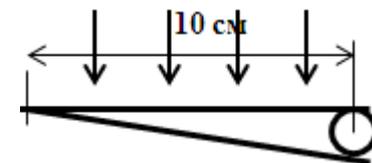
29. 8. P-2017-14 Между краями двух хорошо отшлифованных тонких плоских стеклянных пластинок помещена тонкая проволочка диаметром 0,085 мм; противоположные концы пластинок плотно прижаты друг к другу (см. рисунок). Расстояние от проволочки до линии соприкосновения пластинок равно 25 см. На верхнюю пластинку нормально к ее поверхности падает монохроматический пучок света длиной волны 700 нм. Определите количество наблюдаемых интерференционных полос на 1 см длины клина.



29. 9. P-2017-15 Между краями двух хорошо отшлифованных тонких плоских стеклянных пластинок помещена тонкая проволочка, противоположные края пластинок плотно прижаты друг к другу (см. рисунок). На верхнюю пластинку нормально к её поверхности падает монохроматический пучок света длиной волны 750 нм. Определите диаметр проволочки (в мм), если на пластинке длиной 10 см наблюдаются интерференционные полосы, расстояние между которыми равно 0,75 мм.



29. 10. P-2017-16 Между краями двух хорошо отшлифованных тонких плоских стеклянных пластинок помещена тонкая проволочка диаметром 0,05 мм; противоположные края пластинок плотно прижаты друг к другу (см. рисунок). На верхнюю пластинку нормально к её поверхности падает монохроматический параллельный пучок света. Определите длину волны света (в нм), если на пластинке длиной 10 см наблюдаются интерференционные полосы, расстояние между которыми равно 0,6 мм.



3.6.11. Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического света с длиной волны λ на решётку с периодом d

№29

- 29. 11.** P-2010-11 Спектр наблюдается с помощью дифракционной решетки, имеющей 500 штрихов на миллиметр. При расположении решетки у глаза спектральная линия в спектре первого порядка наблюдается на расстоянии $a = 9$ см от щели в экране, расстояние от решетки до экрана $l = 40$ см. Определите длину волны наблюдаемой спектральной линии.
- 29. 12.** 1787F0 152F33 Дифракционная решётка 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 $\sin\alpha \approx \operatorname{tg}\alpha$.
- 29. 13.** 900D3A 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 20,88 см от центра дифракционной картины при освещении решетки нормально падающим пучком света длиной волны 580 нм? Считать $\sin\alpha \approx \operatorname{tg}\alpha$.
- 29. 14.** 18856 2D6012 На дифракционную решётку, имеющую 400 штрихов на 1 мм, перпендикулярно её поверхности падает луч света, длина волны которого равна 470 нм. Каков максимальный порядок дифракционного максимума, доступного для наблюдения?
- 29. 15.** B86CEB На дифракционную решётку, имеющую 500 штрихов на 1 мм, перпендикулярно её поверхности падает луч света, длина волны которого равна 550 нм. Каков максимальный порядок дифракционного максимума, доступного для наблюдения?
- 29. 16.** 18449 5E047E На дифракционную решётку, имеющую 100 штрихов на 1 мм, перпендикулярно её поверхности падает луч света, длина волны которого 650 нм. Каков максимальный порядок дифракционного максимума, доступного для наблюдения?
- 29. 17.** P-2009-11 На дифракционную решетку с периодом $d = 0,01$ мм нормально к поверхности решетки падает параллельный пучок монохроматического света с длиной волны $\lambda = 600$ нм. За решеткой, параллельно ее плоскости, расположена тонкая собирающая линза с фокусным расстоянием $f = 5$ см. Чему равно расстояние между максимумами первого и второго порядков на экране, расположенном в фокальной плоскости линзы?
- 29. 18.** P-2009-12 На дифракционную решетку с периодом $d = 0,005$ мм нормально к ее поверхности падает параллельный пучок монохроматического света длиной волны $\lambda = 500$ нм. За решеткой, параллельно ее плоскости, расположена тонкая собирающая линза с фокусным расстоянием $f = 6$ см. Чему равно расстояние между максимумами первого и второго порядков на экране, расположенном в фокальной плоскости линзы?

3.6.12. Дисперсия света