

## Задачи для семинаров по первому циклу (до первой контрольной)

1. Оптическая разность хода двух интерферирующих лучей монохроматического света  $\Delta = \lambda/3$ . Определите разность фаз колебаний.
2. Два когерентных источника испускают свет с длиной волны  $\lambda = 400$  нм. Какой будет результат интерференции, если разность хода  $\Delta = 2$  мкм?
3. Два когерентных источника, расположенных на одинаковом расстоянии  $L = 4$  м от экрана испускают монохроматический свет с длиной волны  $\lambda = 400$  нм. Расстояние между источниками  $d = 1$  мм. Найдите расстояние между соседними максимумами освещенности.
4. При углах падения близких к нормальному лучи преломляются в призме на угол  $\varphi = 1^\circ$ . Преломляющий угол призмы  $\theta = 2^\circ$ . Найдите показатель преломления стекла призмы.
5. Найдите радиус 4-го темного кольца Ньютона, если радиус линзы  $R = 25$  мм, а длина волны света  $\lambda = 400$  нм.
6. Радиус  $r_9$  9-го темного кольца Ньютона, наблюдаемого в отраженном свете с длиной волны  $\lambda = 400$  нм, оказался равным  $r_9 = 0.3$  мм. Найдите радиус  $R$  линзы.
7. Кольца Ньютона наблюдают в отраженном свете с длиной волны  $\lambda = 400$  нм при помощи линзы радиусом  $R = 25$  мм. Определите номер  $m$  темного кольца, если его радиус  $r_m = 0.3$  мм.
8. Оцените точность  $\Delta n$  измерения показателя преломления  $n$  воздуха интерферометром Майкельсона с длиной кюветы  $l = 79.1$  мм. Длина волны  $\lambda = 632.8$  нм.
9. При повышении давления в кювете показатель преломления воздуха увеличился на  $4 \cdot 10^{-5}$ . Сколько полос переместилось? Длина кюветы  $l = 79.1$  мм, длина волны  $\lambda = 632.8$  нм.
10. При повышении давления в кювете переместилось 5 полос. На сколько увеличился показатель преломления воздуха? Длина кюветы  $l = 79.1$  мм, длина волны  $\lambda = 632.8$  нм.
11. Линза сделана из стекла с показателем преломления  $n = 1,55$ . Найдите минимальную толщину просветляющего покрытия с  $n = 1,50$  эффективного для длины волны  $\lambda = 0,6$  мкм.
12. Определите угол между направлениями на 2-й и 4-й максимумы дифракционной картины, если длина волны света  $\lambda = 0,6$  мкм, ширина щели  $b = 0,1$  мм. (Рассмотрите случай нормального падения.)
13. Определите угловую ширину центрального максимума при нормальном падении монохроматического света с длиной волны  $\lambda = 0,5$  мкм на щель шириной  $b = 0,1$  мм. Расстояние до экрана  $l = 1$  м.
14. Расстояние между главными максимумами дифракционной картины от двух щелей оказалось равным  $h = 1$  мм. Монохроматический свет с

- длиной волны  $\lambda=0,4$  мкм падал нормально, расстояние до экрана  $l = 1$  м. Определите расстояние между центрами щелей.
15. На непрозрачный плоский экран с отверстием радиуса  $R=1$  мм нормально падает плоская волна с  $\lambda= 500$  нм. Что будет наблюдаться в точке, находящейся на расстоянии  $l=0,5$  м от центра отверстия на перпендикуляре, проведённом из центра отверстия?
  16. На непрозрачный экран с отверстием радиуса  $R = 6$  мм нормально падает плоская волна интенсивности  $I_0=1$  Вт/м<sup>2</sup> с  $\lambda=600$  нм. Внутри отверстия находится тонкая длиннофокусная собирающая линза с фокусным расстоянием  $F=3$  м. Найдите интенсивность света в фокусе линзы.
  17. На дифракционную решетку нормально падает свет с длиной волны  $\lambda = 0.6$  мкм. Расстояние до экрана  $L = 1$  м. Расстояние между максимумами первого порядка  $x_1 = 10$  см. Определите период дифракционной решетки.
  18. Период дифракционной решетки  $d = 5$  мкм. На решетку нормально падает свет с длиной волны  $\lambda = 0.5$  мкм. Какого наибольшего порядка максимум можно получить на такой решетке?
  19. Дифракционная решётка имеет  $n=100$  штрихов на мм. Размер освещённой области решётки составляет  $x=1$  мм. Найдите разрешающую способность решётки для спектров первого порядка.
  20. Определите угол отклонения лучей красного света с длиной волны  $\lambda = 0.6$  мкм в спектре первого порядка, полученный с помощью дифракционной решетки, период которой  $d = 0.02$  мм.
  21. На дифракционную решётку с периодом  $d$  и шириной щелей  $b$  нормально падает плоская монохроматическая волна. При этом на удалённом экране пропадают главные максимумы порядков  $3m$ , где  $m=\pm 1, \pm 2, \pm 3 \dots$ . Найдите отношение  $d/b$ .