

1. (17/02/03) Оптическая система представляет собой собирающую линзу с фокусным расстоянием f . Входная и выходная плоскости находятся на расстоянии $2f$ от линзы. Вывести соотношение, связывающее распределения комплексной амплитуды световой волны на входе и выходе системы. Апертурные эффекты не учитывать.
2. (03/03/03) Синусоидальная фазовая решетка вида $\varphi(x) = a_0 \cos \kappa_0 x$ обрабатывается фильтром Цернике (пространственная частота решетки κ_0 много больше “частоты отсечки” фильтра). При какой (каких) амплитудах решетки a_0 она не визуализируется фильтром?
3. (10/03/03) Посчитать двумя способами (через определение и через преобразование Фурье) Гильберт-образ щелевой апертуры $A(x) = \text{rect}(x|2a)$ (a - полуширина апертуры).
4. (17/03/03) Оптическая система состоит из круглой диафрагмы D_1 радиуса a_0 , линзы с фокусным расстоянием f и круглой диафрагмы D_2 радиуса r_0 . Первая и вторая диафрагмы расположены, соответственно, в переднем и заднем фокусе линзы. Первая диафрагма освещается плоской волной. Суммарную мощность прошедшего сквозь D_1 излучения принять за единицу. Какова интегральная мощность P_{out} излучения, прошедшего сквозь D_2 ? На основании полученной формулы найти значение P_{out} в случае, когда r_0 равен радиусу диска Эйри.
5. (24/03/03) Оценить разрешение изображения, формируемого линзой с фокусным расстоянием f и диаметром d .
6. (01/04/03) Одномерный согласованный фильтр имеет коэффициент пропускания по интенсивности $T(x) = \exp\left[-\frac{x^2}{a^2}\right]$, где x – поперечная координата, а $a = \text{const}$. При каком поперечном смещении этого фильтра Δx интенсивность корреляционного пика на выходе фильтра уменьшится в e раз?
7. (07/04/03) На вход коррелятора с одновременным преобразованием (ЖТС) подаются 2 объекта с гауссовым распределением интенсивности по радиусу, пространственно разделенные интервалом $2b$. Их ширины отличаются в 2 раза, а интегральные мощности совпадают. На сколько % отличается интенсивность пика взаимной корреляции этих объектов от интенсивности пика, наблюдаемого в случае, когда оба объекта идентичны?
8. (14/04/03) Какова максимальная дифракционная эффективность плоской фазовой голограммы?