

Примеры к тесту по оптике (тест №2)

Раздел 1. Дифракция Френеля -1

1. На непрозрачный экран с круглым отверстием радиуса R падает плоская монохроматическая электромагнитная волна с длиной волны λ . Для находящейся на оси точки наблюдения P отверстие открывает первые N зон Френеля. Как изменится число открытых зон при одновременном увеличении радиуса в 2 раза и уменьшении длины волны в 4 раза?

Раздел 2. Дифракция Френеля –2

2. Между точечным источником S монохроматического света и точкой наблюдения P помещают непрозрачный экран с круглым отверстием (линия SP совпадает с осью отверстия и перпендикулярна экрану). При этом интенсивность света в т.Р не изменяется. Чему равно минимальное число открытых зон Френеля, при котором возможна подобная ситуация?

Раздел 3. Дифракция Френеля –3 (усложненные задачи)

3. Плоская монохроматическая волна ($\lambda=0.5\text{мкм}$) падает нормально на стеклянный диск ($n=1.5$) толщиной $b=5.5\text{мкм}$. На расстоянии $L=10\text{см}$ от плоскости диска на его оси расположена точка наблюдения P . При каком значении радиуса диска интенсивность в точке P будет максимально возможной (указать минимальное значение радиуса)?

Раздел 4. Дифракция Фраунгофера

4. На дифракционную решетку (ширина щели b , период решетки d , число щелей N) нормально падает плоская монохроматическая волна. Дифракционная картина наблюдается в фокальной плоскости линзы.

Если число щелей N увеличить в 2 раза, а ширину щелей b уменьшить в 4 раза (d и λ не изменяются), то интенсивность в центре дифракционной картины...

Раздел 5. Дифракция Фраунгофера - 2

5. Плоская монохроматическая волна с длиной волны λ нормально падает на дифракционную решетку (ширина щели $b=50\text{мкм}$, период решетки $d=100\text{мкм}$). Дифракционная картина наблюдается в фокальной плоскости линзы. Чему равна длина волны λ , если угол дифракции для главного максимума второго порядка равен $0,02$ рад.?

Раздел 6. Спектральные приборы

6. Монохроматическая волна с длиной волны $\lambda=0,6\text{мкм}$ падает на дифракционную решетку, имеющую $n=200$ штрихов на миллиметр. Найти угловую дисперсию решетки в третьем порядке.

Раздел 7. Фазовая и групповая скорости

7. Закон дисперсии электромагнитной волны в некоторой среде задается соотношением $\omega(\lambda) = A \cdot \lambda^4$, где A – константа. Найти модуль отношения фазовой скорости к групповой

$\frac{v_{\text{фаз}}}{v_{\text{гр}}}$ в этой среде.

Раздел 8. Отражение на границе сред

8. Линейно поляризованная волна естественного света падает под углом Брюстера на границу вакуум-диэлектрик, при этом плоскость поляризации перпендикулярна плоскости падения. Каково состояние поляризации прошедшей волны?

Раздел 9. Интерференция поляризованного света

9. Монохроматическая волна естественного света с интенсивностью $I_0=40\text{мВт/см}^2$ падает на систему, состоящую из двух скрещенных идеальных поляризаторов. Между ними помещают кристаллическую пластинку $\lambda/4$. Какое максимальное значение интенсивности на выходе можно получить, вращая пластинку?

Раздел 10. Поляризация света

10. Частично поляризованный свет анализируется с помощью идеального поляризатора. При вращении поляризатора было найдено, что отношение максимальной интенсивности к минимальной равно 3. Чему равна степень поляризации света?

Раздел 11. Анизотропные пластины

11. Анизотропная пластинка вырезана параллельно оптической оси из материала с разностью показателей преломления $(n_e - n_o)=0,02$. Для двух близких длин волн света $\lambda_1=0,574\text{мкм}$ и $\lambda_2=0,602\text{мкм}$ она будет полуволновой пластинкой (для остальных длин волн из интервала от λ_1 до λ_2 это утверждение несправедливо). Какова толщина пластины?

Раздел 12. Анизотропные пластины-2

12. Монохроматическая волна с эллиптической поляризацией падает на пластину $\lambda/4$. Укажите возможные состояния поляризации вышедшего излучения: