

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра общей и теоретической физики

Дисциплина: Оптика

Контрольная работа № 3

Тема: «Дифракция и поляризация света»

(пример контрольной работы)

Составил ассистент
кафедры ОТФ СамГУ
Филиппов Ю.П.

СамГУ-Самара

2005 год

Вариант № 1

1. Между точечным источником света и экраном поместили диафрагму с круглым отверстием, радиус которого r можно менять. Расстояния от диафрагмы до источника и экрана равны $a = 50$ см и $b = 150$ см, длина волны падающего света $\lambda = 0.6$ мкм. Максимум освещенности в центре дифракционной картины на экране наблюдается при $r_1 = 2.00$ мм. Определить радиус отверстия r_2 ($r_2 > r_1$), при котором наблюдается следующий максимум освещенности в центре дифракционной картины.

2. Плоская монохроматическая световая волна падает нормально на длинную прямоугольную щель, за которой на расстоянии $b = 80$ см находится экран. Сначала ширину щели установили такой, что в середине дифракционной картины на экране наблюдался наибольший максимум. Раздвинув после этого щель на $\Delta h = 0.5$ мм, получили в центре наиболее глубокий минимум. Найти длину волны.

3. Линейно поляризованный световой пучок падает на поляризатор, вращающийся вокруг оси пучка с угловой скоростью $\omega = 30$ рад/сек. Найти световую энергию, проходящую через поляризатор за три оборота, если поток энергии в падающем пучке $\Phi_0 = 5.0$ Вт.

Вариант № 2

1. Плоская монохроматическая световая волна с интенсивностью I_0 падает нормально на непрозрачный экран с круглым отверстием. Какова интенсивность света I за экраном в точке, для которой отверстие: а) составляет 1.5 зоны Френеля; б) сделали равным $\frac{1}{2}$ первой зоны Френеля и затем закрыли его половину (по диаметру)?

2. При нормальном падении света на дифракционную решетку угол, соответствующий максимуму второго порядка для линии $\lambda_1 = 0.50$ мкм равен 60° . Найти угол дифракции для линии $\lambda_2 = 0.25$ мкм в третьем порядке.

3. При падении естественного света на некоторый поляризатор проходит $\eta_1 = 40\%$ светового потока, а через два таких поляризатора - $\eta_2 = 18\%$. Найти угол φ между плоскостями пропускания этих поляризаторов.

Вариант № 3

1. Между точечным источником света и экраном поместили диафрагму с круглым отверстием, радиус которого r можно менять. Расстояния от диафрагмы до источника и экрана равны $a = 50$ см и $b = 150$ см, длина волны падающего света $\lambda = 0.6$ мкм. Максимум освещенности в центре дифракционной картины на экране наблюдается при $r_1 = 2.00$ мм. Определить радиус отверстия r_2 ($r_2 > r_1$), при котором наблюдается следующий максимум освещенности в центре дифракционной картины.

2. Плоская монохроматическая световая волна падает нормально на длинную прямоугольную щель, за которой на расстоянии $b = 120$ см находится экран. Сначала ширину щели установили такой, что в середине дифракционной картины на экране наблюдался наибольший максимум. Раздвинув после этого щель на $\Delta h = 0.9$ мм, вновь получили в центре следующий максимум. Найти длину волны.

3. Линейно поляризованный световой пучок падает на поляризатор, вращающийся вокруг оси пучка с угловой скоростью $\omega = 50$ рад/сек. Найти световую энергию, проходящую через поляризатор за три оборота, если поток энергии в падающем пучке $\Phi_0 = 10.0$ Вт.

Вариант № 4

1. Плоская монохроматическая световая волна с интенсивностью I_0 падает нормально на непрозрачный экран с круглым отверстием. Какова интенсивность света I за экраном в точке, для которой отверстие: а) составляет 2.5 зоны Френеля; б) сделали равным 1.5 зоны Френеля и затем закрыли его половину (по диаметру)?

2. При нормальном падении света на дифракционную решетку угол, соответствующий максимуму второго порядка для линии $\lambda_1 = 0.60$ мкм равен 30° . Найти угол дифракции для линии $\lambda_2 = 0.25$ мкм в четвертом порядке.

3. При падении естественного света на некоторый поляризатор проходит $\eta_1 = 50\%$ светового потока, а через два таких поляризатора - $\eta_2 = 20\%$. Найти угол φ между плоскостями пропускания этих поляризаторов.
