

Завдання 1

Відстані між екраном з отвором і точкою спостереження дорівнює 1 м. На отвір падає світло з довжиною хвилі $5 \cdot 10^{-7}$ м. Визначити радіус шостої зони Френеля, якщо:

1. Джерело світла точкове і відстань до нього до отвору дорівнює 0,5 м.
2. Хвильовий фронт, що падає на отвір, плоский, падіння світла нормальне.

Розв'язання 1

Дано: $b = 1$ м
 $\lambda = 5 \cdot 10^{-7}$ м.

Необхідно розглянути два випадки:

1. Якщо джерело світла точкове, тоді використовуємо формулу для однорідного середовища:

$$r_6 = \sqrt{\frac{ab}{a+b} m \lambda} = \sqrt{\frac{0,5}{1,5} \times 6 \times 5 \cdot 10^{-7}} = \sqrt{10 \cdot 10^{-7}} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ м.}$$

2. Хвильовий фронт, що падає на отвір, плоский, падіння світла нормальне. Тоді використовуємо формулу:

$$r_6 = \sqrt{b m \lambda} = \sqrt{6 \times 5 \cdot 10^{-7}} = \sqrt{30 \cdot 10^{-7}} = \sqrt{3 \cdot 10^{-6}} = 1,73 \cdot 10^{-3} \text{ м.}$$

Завдання 2

На щілину нормально падає монохроматичне світло. Кут дифракції другого максимуму дорівнює 1° . Скільком довжинам хвиль падаючого світла дорівнює ширина щілини?

Розв'язання 2

Завдання 3

Яке найбільше значення номера дифракційного максимуму, що відповідає жовтій лінії довжиною хвилі 598 нм при нормальному падінні світла на щілину шириною 2 мкм? Скільки загалом спостерігається максимумів?

Розв'язання 3

Завдання 4

Яким має бути період дифракційної решітки, щоб у спектрі першого порядку були роздільні лінії з довжинами хвилі 589 нм і 589,6 нм? Довжина решітки — 2,5 см.

Розв'язання 4

Завдання 5

Кут між площинами пропускання поляроїдів дорівнює 50° . Природне світло, проходячи через таку систему, послаблюється у 8 раз. Нехтуючи втратою світла при відбиванні, визначити коефіцієнт поглинання світла в поляроїдах.

Розв'язання 5

Завдання 6

Дві призми Ніколя розташовані так, що кут між їх головними площинами дорівнює 60° . У скільки разів зменшиться інтенсивність природного світла при проходженні призми через:

1. одну призму;
2. дві призми.

Втрати інтенсивності світла на відбивання і заломлення становлять 8%.

Розв'язання 6

Завдання 7

Розв'язання 7