

Physics of Light

23 ноября 2023 г.

Problem

Проверить корректность результатов, полученных при моделировании опыта Юнга.

Solution

Рассмотри аналитическое решение данной задачи и сверим его с полученными на практике результатами.

Solution

Рассмотри аналитическое решение данной задачи и сверим его с полученными на практике результатами.

Введем следующие обозначения:

Solution

Рассмотри аналитическое решение данной задачи и сверим его с полученными на практике результатами.

Введем следующие обозначения:

a — расстояние между щелями

Solution

Рассмотри аналитическое решение данной задачи и сверим его с полученными на практике результатами.

Введем следующие обозначения:

a — расстояние между щелями

D — расстояние между перегородкой и проекционным экраном

Solution

Рассмотри аналитическое решение данной задачи и сверим его с полученными на практике результатами.

Введем следующие обозначения:

a — расстояние между щелями

D — расстояние между перегородкой и проекционным экраном

Тогда, при условии того, что $a \ll D$, геометрическая разность хода δ в точке x выражается следующим образом:

$$\delta = x \frac{a}{D}$$

Solution

Известно, что яркие полосы - интерференционные максимумы - появляются, когда разность хода равна целому числу длин волн.

$$\delta = p\lambda$$

Solution

Известно, что яркие полосы - интерференционные максимумы - появляются, когда разность хода равна целому числу длин волн.

$$\delta = p\lambda$$

А темные полосы - минимумы - при разности хода, равной нечётному числу полуволн.

$$\delta = \frac{2p+1}{2}\lambda$$

Solution

Известно, что яркие полосы - интерференционные максимумы - появляются, когда разность хода равна целому числу длин волн.

$$\delta = p\lambda$$

А темные полосы - минимумы - при разности хода, равной нечётному числу полуволн.

$$\delta = \frac{2p+1}{2}\lambda$$

где $p \in \mathbb{Z}$, а λ - длина волны

Solution

Выполнив нехитрые преобразования, получаем формулу для расстояния между полосам:

$$x = \frac{D\lambda}{a}$$

Solution

Параметры нашей модели следующие:

Solution

Параметры нашей модели следующие:

Размер выводимой интерференционной картины (S) - 0,01м

Solution

Параметры нашей модели следующие:

Размер выводимой интерференционной картины (S) - 0,01м

Расстояние между щелями (a) - $1 \cdot 10^{-3}$ м

Solution

Параметры нашей модели следующие:

Размер выводимой интерференционной картины (S) - 0,01м

Расстояние между щелями (a) - $1 \cdot 10^{-3}$ м

Расстояние между перегородкой и экраном (D) - 2м

Solution

Параметры нашей модели следующие:

Размер выводимой интерференционной картины (S) - 0,01м

Расстояние между щелями (a) - $1 \cdot 10^{-3}$ м

Расстояние между перегородкой и экраном (D) - 2м

Длина волны (λ) - $400 \cdot 10^{-9}$ м

Solution

Параметры нашей модели следующие:

Размер выводимой интерференционной картины (S) - 0,01м

Расстояние между щелями (a) - $1 \cdot 10^{-3}$ м

Расстояние между перегородкой и экраном (D) - 2м

Длина волны (λ) - $400 \cdot 10^{-9}$ м

Количество ярких полос (n) - 14

Solution

Расстояние между верхней яркой полосой и самой нижней равно ребру полотна, на которое светим, то есть 1 см.

Solution

Расстояние между верхней яркой полосой и самой нижней равно ребру полотна, на которое светим, то есть 1 см.

Расстояние между этими полосами равно 13 максимумам, поэтому итоговая формула должна иметь вид:

$$S = \frac{13D\lambda}{a}$$

Solution

Расстояние между верхней яркой полосой и самой нижней равно ребру полотна, на которое светим, то есть 1 см.

Расстояние между этими полосами равно 13 максимумам, поэтому итоговая формула должна иметь вид:

$$S = \frac{13D\lambda}{a}$$

Подставив значения нашей модели, получим:

$$\frac{13 * 2 * 400 * 10^{-9}}{10^{-3}} \sim 0.0104 \text{ м}$$

Что действительно приблизительно равно одному сантиметру.