

Задание к работе «Интерференция электронов на двух щелях»

Внимание:

В программе содержатся некоторые неточности.

1. Расстояние от решётки до экрана (L), м [10,20] указано неверно; должно быть расстояние [1,2]

2. Параметры сетки (0.15 м или 0.3 м) указаны неверно; должна быть сетка (0.10 м или 0.2 м)

Исходные данные и расчетные формулы

$$m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$$

Масса электрона

$$|e| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

Модуль заряда электрона

$$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

Постоянная Планка

$$a = 5 \cdot 10^{-10} \text{ м}$$

Ширина щели

$$\lambda_t = \frac{h}{\sqrt{2 \cdot m_e \cdot |e| \cdot U}}$$

Формула для расчета теоретического значения длины волны де Бройля

$$\lambda_s = \frac{\Delta x \cdot d}{L}$$

Формула для расчета экспериментального значения длины волны де Бройля

Задание к работе

1. Открыть [программу](#) и прочитать «Справку»
2. Освоить управление программой.
3. Задать необходимые параметры из таблицы согласно вашему варианту (задается преподавателем)

U, В; L=1 м						
1	2	3	4	5	6	7
3	4	5	6	7	8	9
6	7	8	9	10	11	12
9	10	11	12	13	14	15

$U, \text{В}; L=2 \text{ м}$						
8	9	10	11	12	13	14
3	4	5	6	7	8	9
6	7	8	9	10	11	12
9	10	11	12	13	14	15
3	4	5	6	7	8	9

4. Для измерений на экране поставить отметку «Только экран», увеличив колёсиком мыши изображение

5. Провести наблюдения с одним значением ускоряющего напряжения. Изучить наблюдаемую интерференционную картину.

6. Используя экранную сетку измерить расстояние Δx между серединами интерференционных полос (расстояние между крайними полосами делить на количество полос)

7. По формуле $\Delta x = \frac{\lambda L}{d}$ вычислить длину волны электрона. Сравните эти значения

с теоретического рассчитанными по формуле $\lambda_{\text{т}} = \frac{h}{\sqrt{2 \cdot m_e \cdot |e| \cdot U}}$ значениями длины

волны де Бройля ($|e|$ - модуль заряда электрона, h - постоянная планка, m_e - табличное значение массы электрона)

8. Данные занести в таблицу.

№	U	$\lambda_{\text{т}}$	L	d	Δx	$\lambda_{\text{э}}$	$\overline{\lambda}_{\text{э}}$	$\overline{m}_e$
	В	м	м	$\times 10^{-10}$ м	м	м	м	$\times 10^{-31}$ кг
1				50				
2				60				
3				70				
4				50				
5				60				
6				70				
7				50				
8				60				
9				70				

9. Повторить пункты 5-8 с другими значениями ускоряющего напряжения U и расстоянием между щелями d .

10. Для каждого d (расстояние между щелями) построить график $\lambda = f(\frac{1}{\sqrt{U}})$,

аппроксимировав его прямой линией –

$$\lambda = k(\frac{1}{\sqrt{U}}),$$

где k – угловой коэффициент.

11. Определить по графику угловой коэффициент и, учитывая связь длины волны и ускоряющего напряжения

$$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2meU}} = k(\frac{1}{\sqrt{U}}),$$

определить *массу электрона*.

12. Сделать выводы.