

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 2

«Зондирование атомных ядер электронами. Формфактор»

1. Определение формфактора

- 1.1. Вывести формулу (1) из определения формфактора для случая сферически симметричного распределения заряда $\rho(r)$.
- 1.2. Как определяется формфактор через сечения процесса?
- 1.3. Как определяется параметр q ?

2. Моделирование эксперимента. Формфактор ядра

- 2.1. Главная цель данного моделирования. Какие параметры поддаются вариации? Какие функциональные зависимости получаете в качестве результата?
- 2.2. Какие общие особенности в поведении наблюдаются у формфакторов?
- 2.3. Какое физическое явление обуславливает наличие осцилляций у формфактора?
- 2.4. Показать, что при увеличении массового числа ядра мишени "дифракционная картина" для зависимости $F(q)$ "сжимается" при увеличении массового числа A ?

3. Интерференция электронов на двух ядрах

- 3.1. Главная цель и задачи исследований.
- 3.2. Что такое интерференция?
- 3.3. Какие волны называются когерентными?
- 3.4. Как будет изменяться поведение зависимости $|F(\theta)|$ при 1) увеличении расстояния между ядрами и 2) увеличении импульса налетающих электронов? Почему? (Подтвердить оценочными математическими выкладками).

4. Формфактор произвольного распределения заряда

- 4.1. Главная цель и задачи исследований.
- 4.2. Каким образом отражается на поведении формфактора ядра отсутствие четкой границы у ядра?
- 4.3. Показать, на примерах следующих распределений электрического заряда, что с увеличением q величина формфактора уменьшается.

(a) $\rho = \rho_0 e^{-ar}$,

(b) $\rho = \left\{ \begin{array}{l} \rho_0, r \leq R, \\ 0, r > R \end{array} \right\}$,

(c) $\rho = a - br,$

(d) $\rho = \frac{\rho_0}{1 + e^{((r-R)/a)}}$

5. Определение размеров ядра

5.1. Суть методики определения радиуса ядра R_N ?

5.2. Эмпирическая формула для определения радиуса ядра, ее границы применимости. Учитывая, что радиус нуклона 0.8 Фм, вычислить долю объема ядра, которая непосредственно приходится на нуклоны. Сделать выводы.

5.3. Зависит ли плотность ядерной материи от рассматриваемого ядра?

6. Движение электрона в кулоновом поле ядра

6.1. Основная цель данной части работы.

6.2. Представить подробное решение релятивистской задачи Кеплера для электрона в кулоновом поле ядра используя

(a) подход Лагранжа,

(b) подход Гамильтона,

к описанию данной системы.

Составитель: ассистент кафедры ОТФ _____ Ю.П. Филиппов.