

7.2. Соотношение неопределённостей.

711. Используя соотношение неопределённостей, оценить излучений энергетический уровень электрона в атоме водорода. Принять линейные размеры атома 0,1 нм. Сравните полученный результат с значением энергии электрона в атоме водорода, сделайте вывод. Опр. длину волны электрона в атоме водорода, соответствующую минимальному значению его энергии.

712. Электрон находится в атоме, так что его можно обнаружить в области, линейные размеры которой составляют 10^{-10} м. Каков минимальный разброс значений импульса?

713. Электрон с кинетической энергией 4 эВ локализован в области размером 1 мкм. Оценить с помощью соотношения неопределённостей относительную неопределённость его скорости. Как она зависит от ой длины волны де Бройля частицы? Сделайте вывод о применимости понятия траектории электрона в данном случае.

714. Оцените с помощью соотношения неопределённостей максимальную кинетическую энергию электрона, локализованного в области размером 0,20 нм. Вычислите длину волны де Бройля электрона, сравните с размером области, сделайте вывод.

715. Электрон движется в пределах области атомных размеров (порядка 10^{-8} см). Найти минимальную энергию, которую может иметь электрон.

716. Приняв, что минимальная энергия нуклона в ядре равна 10 МэВ, оценить, исходя из соотношения неопределённостей, линейные размеры ядра. Сравните полученный результат с данными о размерах ядер атомов, сделайте вывод. Рассчитайте длину волны де Бройля нуклона.

717. Оценить с помощью соотношения неопределённости:
♦ неопределённость скорости электрона в атоме водорода; сравнить со скоростью электрона на первой бортовой орбите;
♦ неопределённость кинетической энергии нуклона в ядре, размер которого порядка 10^{-12} см.

718. Исходя из соотношения неопределённости, оценить минимальную энергию линейного гармонического осциллятора с собственной циклической частотой ω .

419. Показать, используя соотношение неопределённостей, что в ядре не могут находиться электроны. Линейные размеры ядра принять равными 5 фм. Энергия связи, приходящаяся на один нуклон в ядре, составляет 10 МэВ. Энергию покоя электрона считать пренебрежимо малой. Сравните длину волны электрона с длиной волны нуклона и размером ядра атома, сделайте вывод.

720. Определить неопределённость в определении координаты электрона, движущегося в атоме водорода со скоростью $v = 1,5 \text{ Мм/с}$, если допустимая неопределённость скорости составляет 10% от её величины. Сравнить полученный результат с диаметром атома водорода, вычисленным по теории Бора для основного состояния, и указать, применимо ли понятие траектории в данном случае.

7.3. Атом водорода

721. Определить скорость электрона на второй орбите атома водорода.

722. Атом водорода находится в возбужденном состоянии, характеризуемым главным квантовым числом 3. Какие спектральные линии могут быть испущены при переходе электрона в основное состояние? Найти их длины волн. К какой области спектра они относятся?

723. Атом водорода в основном состоянии поглотил квант света с длиной волны 121,5 нм. Определить радиус электронной орбиты возбужденного атома водорода.

724. Найти потенциал ионизации атома водорода.

725. Атом водорода находится в возбужденном состоянии, характеризуемым главным квантовым числом 4. Какие спектральные линии могут быть испущены при переходе электрона в основное состояние? Найти их длины волн. К какой области спектра они относятся?

726. Атом водорода, находившийся первоначально в основном состоянии, поглотил квант света с энергией 10,2 эВ. Определить изменение момента импульса орбитального движения электрона. В возбужденном атоме электрон находится в р-состоянии.