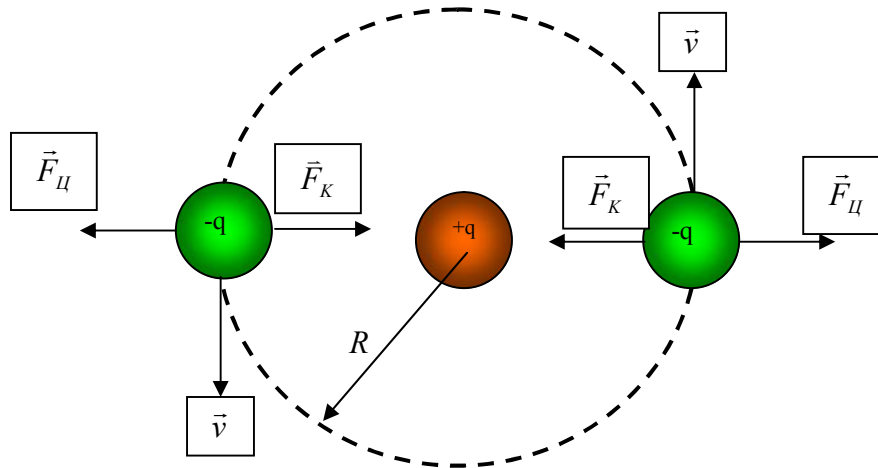


## О магнитном поле и магнитном моменте электрона

Рассмотрим модель электрона, в которой вокруг заряженного маленького шарика с положительным зарядом  $+q$  вертятся два таких же, но отрицательно заряженных шарика  $-q$  (Рис.1). Такая картинка очень напоминает картинку для гидрид-иона H<sup>-</sup>. В точности так выглядел бы отрицательный ион *позитрония*.



**Рис.1.** Модель электрона, состоящего из трёх заряженных субчастиц

Движущиеся по круговым орбитам заряды есть токи, и величина таких токов очевидна:

(Поскольку масса электронов известна, заряд известен, известно, что в силу законов электростатики они всегда будут удалены друг от друга на расстоянии  $2R$ , то можно определить в нашей системе и само расстояние для каждой, наперёд заданной скорости вращения  $v$ . Сила Кулона должна уравниваться центробежной силой, чтобы орбита была стабильна. Запишем выражение для центробежной силы:

$$(1) F_{\text{ц}} = m_0 \frac{v^2}{R}.$$

Сила Кулона есть сила взаимодействия с положительным центром и вторым отрицательным зарядом:

$$(2) F_K = \frac{q_0^2}{4\pi\epsilon_0 R^2} - \frac{1}{4} \cdot \frac{q_0^2}{4\pi\epsilon_0 R^2} = \frac{3q_0^2}{16\pi\epsilon_0 R^2}.$$

Приравнявая (1) и (2), получим:

$$(3) R = \frac{3q_0^2}{16\pi\epsilon_0 m_0 v^2}.$$

Представим себе элементарный заряд в виде крайне упрощённой модели - равномерно заряженной по поверхности уединенной *сферы*. Пусть данная сфера (рис.5.1) изначально покоится в вакууме. Характеристиками такого "физического" заряда являются величина заряда  $q = -1.6021 \cdot 10^{-19}$  [Кл] и радиус сферы  $r$  [м]. Характеристики среды (вакуума) - диэлектрическая проницаемость  $\epsilon_0 = 8.8542 \cdot 10^{-12}$  [Ф/м] и магнитная проницаемость  $\mu_0 = 1.2566 \cdot 10^{-6}$  [Гн/м]

Подставляя полученное выражение для радиуса в выражение (4) для магнитного момента, будем иметь:

$$(5) \mu_{2e} = \frac{3q_0^3}{16\pi\varepsilon_0 m_0 v}.$$

В частности, считая скорость орбитального движения  $v$  скоростью света  $c$  получим:

$$(5a) \mu_{2e} = \frac{3q_0^3}{16\pi\varepsilon_0 m_0 c} = \frac{3q_0^3 \sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}}{16\pi\varepsilon_0 m_0} = \frac{3q_0^3}{16\pi m_0} \cdot \sqrt{\frac{\mu_0}{\varepsilon_0}} = \frac{3q_0^3}{16\pi m_0} \cdot Z_{\text{вак}} = 10^{-25} [a \cdot m^2].$$

Полученный магнитный момент **на два порядка меньше магнетона Бора**. В (5) уже не входит более радиус системы  $R$  и можно установить прямую связь скорости с магнитным моментом:

$$(8) v = \frac{3q_0^3}{16\pi\varepsilon_0 m_0 \mu_{2e}}.$$

Можно заняться теперь также *подгонкой* и выяснить, какова должна быть скорость в такой системе, чтобы её **магнитный момент**  $\mu$  был бы равен магнитному моменту электрона  $\mu_e$ . Однако немедленно встаёт вопрос: а откуда возникли современные представления о *собственном* магнитном моменте электрона  $\mu_e$  и чем обоснована эта величина? То есть, является ли собственный магнитный момент электрона твёрдо установленным фактом или же это очередной "предмет веры" современной псевдонаучной неосхоластики? Оказывается, никто никогда не измерял магнитный момент единичного свободного электрона в вакууме. Кроме того, нет внятных представлений о *размере* электрона, что *принципиально* не позволяет чётко сформулировать понятие о собственном магнитном моменте электрона.

Считается (подчёркиваем, всего лишь **считается!**), что собственный магнитный момент электрона равен по величине магнетону Бора, то есть величине орбитального момента в конкретном атоме водорода, причём невозмущённом. (Ничего себе совпадение, а?) Магнетон же Бора, как известно, равен:  $9.27 \cdot 10^{-24}$  [Дж/Тл= $a \cdot m^2$ ]. Теперь решим-таки обратную задачу, то есть, осуществим подгонку на основе модели Рис.1. Из (6) вычислим скорость:

$$(9) v = \frac{3q_0^3}{16\pi\varepsilon_0 m_0 \mu_{2e}} = 3.27 \cdot 10^6 \text{ [м/с]}.$$

Скорость получилась на два порядка ниже скорости света. Каков же будет при этом радиус орбиты  $R$ ? Непосредственно из (3) получаем:

$$(10) R = \frac{\mu_{2e}}{q_0 |\vec{v}|} = 1.8 \cdot 10^{-11} \text{ [м]}.$$

Такой радиус не только многократно превышает все представления о радиусе электрона, как классические, так и современные, но такой радиус сопоставим по величине с радиусом первой Боровской орбиты атома водорода. Да, теперь понятно, почему в этой системе столь низкая скорость

орбитального вращения: магнитный момент получен не за счёт большого тока  $I$ , а за счёт большой площади орбиты  $S$ .

Какие можно сделать выводы из вышеприведенных рассуждений и вычислений? Во-первых, в водородоподобных системах мы **всегда можем получить магнитный момент любой величины**, просто увеличивая радиус системы. Во-вторых, решая обратную задачу для конкретной величины магнитного момента, равной магнетону Бора, мы получили огромный радиус системы, имитирующей электрон. При таком диком размере "электрона" в поле ядра атома водорода кроме Кулоновского взаимодействия должно сильно проявляться **протон-дипольное взаимодействие**. То есть реальное взаимодействие протона с системой, изображённой на Рис.1. сильно отличалось бы от простого закона Кулона. А это в свою очередь должно было бы привести к существенному изменению энергии связи, причём разному на разных номерах Боровских орбит. Соответственно все известные серии спектральных линий водорода (Лаймана, Пашена, Бальмера и т.п.) выглядели бы иначе. Следовательно, маловероятно, что реальный электрон есть система, подобная изображённой на Рис. 1. В-третьих, встаёт вопрос о размерах тех гипотетических зарядов, которые входят в модель. Дело в том, что суммарная масса этих частиц должна-таки быть равна хорошо известной массе электрона, а для этого (поскольку заряды фиксированы и равны элементарным) их размеры должны быть на порядки меньше, чем вычисленный размер системы  $R$ . А в таком случае встаёт вопрос, зачем вообще надо было городить огород со столь сложной моделью внутреннего строения электрона, коль скоро это не избавляет нас ни от объектов крайне малых размеров, ни от вопросов о внутреннем устройстве тех зарядов, которые составляют электрон? Не видно, чем такие представления, подобные Рис.1. проще или эффективнее существующих сегодня.

Непонятно также, зачем вообще при анализе подобных моделей опираться на представления о собственных **магнитных свойствах** элементарных частиц, которые впрямую не изучались, а являются лишь порождением уродливых квантово-механических подходов начала XX века. Ведь объяснений опытов Эйнштейна-Де Гааза и им подобных, которые и лежат в основе представлений о собственных магнитных моментах электронов, может быть дано множество. Железный стержень, который использовался в опыте - система очень сложная и притом макроскопическая. С чего было решено, что в этом случае проявляются именно **собственные** свойства микроскопических частиц входящих в систему на самом нижнем уровне, абсолютно непонятно. Если **заряд** одиночного электрона (именно **одного-единственного!**) и его **масса** действительно измерены опытным путём, то о размерах и магнитных свойствах отдельно взятых электронов мы можем сегодня только **рассуждать**.

09.11.2009