

Статистическое взаимодействие. Формула

Рассмотрим силы, возникающие между двумя СЭ, в стационарном состоянии ($R = R_{\min} \ll r$). Сила, действующая на СЭ, определяется по формуле (5) и имеет радиальное направление (см., например, рис. 2), и тогда $F = \pm v_{\rho} \Delta m / \Delta t$ где: знак означает направление силы (минус – притяжение, плюс – отталкивание); v_{ρ} – скорость материальной точки в радиальном направлении (для радиуса R : $v_{\rho} = u_{\rho}$; для радиуса r : $v_{\rho} = c_{\rho}$); $\Delta m / \Delta t$ – масса точек, в которых пересекается поле другого СЭ.

$\Delta m / \Delta t = m_i n / \Delta t$, где m_i – масса точки поля, n – их число; $n / \Delta t = v / s$; s – длина дуги между точками пересечения двух сфер (см. рис. внизу). Тогда $F = \pm v v_{\rho} m_i / s$, а с учётом двух вращений

$$F = \pm c c_{\rho} \frac{m_i}{s} \pm u u_{\rho} \frac{m_i}{s} \quad (23)$$

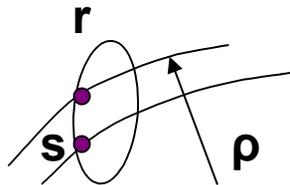


Рис.10

Статистическое взаимодействие. Элементарные частицы

Сила действующая на

$$\left. \begin{array}{l} \text{a) электрон } E^- \text{ со стороны электрона } E^-: \quad c c_p m_i / s_e - u_e u_{pe} m_i / s_e \\ \text{b) протон } E^+ \text{ со стороны протона } E^+: \quad c c_p m_i / s_p + u_p u_{pp} m_i / s_p \\ \text{c) электрон } E^- \text{ со стороны протона } E^+ : \quad - c c_p m_i / s_e + u_e u_{pe} m_i / s_e \\ \text{d) протон } E^+ \text{ со стороны электрона } E^- : \quad - c c_p m_i / s_p - u_p u_{pp} m_i / s_p \\ \text{e) пару протон и электрон со стороны другой пары:} \quad \mathbf{0} \end{array} \right\} \quad (24)$$

В индексах указаны названия протона (p) и электрона (e);
 u_p, c_p – проекция скорости движения материальной точки (u или c) на радиус-вектор (рис.11); m_i/s – масса силового поля, поглощаемая материальной точкой на единице длины траектории: $m_i/s = dm/\pi dr$.

Первые слагаемые в формулах (24) имеют более значимую величину, чем вторые.

Сильное взаимодействие. Преобразование формул

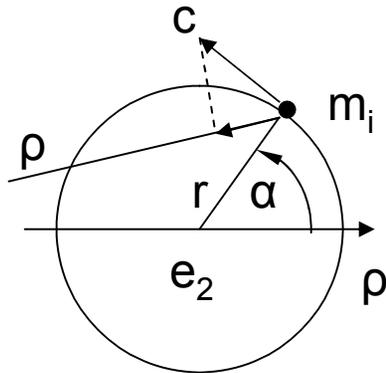
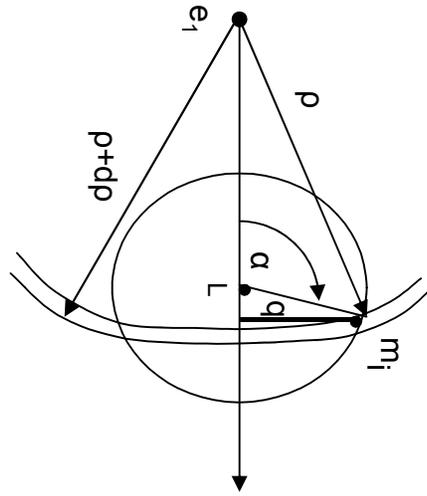


Рис.11

В формулах (24) присутствует m_i . Эта величина имеет смысл объёмной массы силового поля, поглощаемого на дуге s , так как точки дуги принадлежат различным силовым сферам (рис.10, 11). Окружность является траекторией материальной точки на «поверхностной сфере» электрона. Вероятность посещения любой точки этой сферы материальной точкой электрона одинакова. Точки с одинаковым ρ окажутся на окружности радиуса q (рис.11). $q_i = q(\rho_i)$. Длина окружностей пропорциональна числу точек с одинаковой массой. Это даёт возможность перейти от трёхмерной системы координат к одномерной (по ρ или α).

Матожидание $\mathbf{M}(c_\rho m_i/s)$ преобразует формулы (24) из формул мгновенного действия в статистические формулы:

$$\mathbf{M}(F) = \pm c \mathbf{M}(c_\rho m_i/s) \pm u \mathbf{M}(u_\rho m_i/s). \quad (25)$$

Интегрирование по случайной величине ρ проводится от $L-r$ до $L+r$. Движение в обратном направлении не меняет ситуации, так как 2 вектора \mathbf{c} и $d\rho$ меняют знак.

Для m_i подойдёт формула (9), если учесть геометрический фактор: $m_i = nh/(2\pi sr^2)$, где n коэффициент, учитывающий эффективность поглощения точек силового поля.

$$s = \alpha r$$

Сильное взаимодействие. Расчёты и обсуждение

Радиусами r и $r+dr$ на поверхностной сфере электрона вырезается шаровой слой с площадью $2\pi r dr$. С одной стороны это составляет $2\pi r dr/4\pi r^2$ от всей «поверхности» электрона, и вероятность случайного события (обнаружения здесь материальной точки, равна $dr/2r$, т.е. $p(m) = dr/2r$.

С другой стороны в шаровом слое между сферами радиусами r и $r+dr$ будет заключена dm масса силового поля: $dm/dr = h/2\pi c r^2$.

Ещё нужна проекция скорости на ось ρ : $c_\rho = c \sin\alpha/\rho$.

Ограничимся главным слагаемым в формуле (25) и перейдём к параметру α : $M(F) = \pm (nh/4\pi) \int L(\sin^2\alpha/(L^2+r^2-2rL\cos\alpha))^{3/2}/\alpha d\alpha$.

Пренебрегая малыми величинами имеем:

$M(F) = \pm (nh/4\pi L^2) \int \sin^2\alpha/\alpha d\alpha$. В пределах от 0 до π $\int \sin^2\alpha/\alpha d\alpha$ близок к значению $\ln \pi$. Окончательно $F = \pm nh \ln \pi/4\pi L^2$. Для коэффициента n предложим формулу $n = 4(\pi/c)^{1/2}$ и $F = \pm h \ln \pi/(\pi c)^{1/2} L^2$. Для двух тел с избытками (e или p) в количестве N_1 и N_2 штук, сила взаимодействия

$$F = \pm h N_1 N_2 \ln \pi/(\pi c)^{1/2} L^2 \quad (26)$$

Этой формула применима для вычисления силы действующей на протон (второе слагаемое в формулах (24 b,d) достаточно мало). Для электрона подойдёт, мало отличимая от эмпирической формулы, формула

$$F = \pm h N_1 N_2 (\ln \pi/\pi c)^{1/2} L^2 \quad (27)$$

Взаимодействие электрических зарядов. Понятие заряда

- Понятие заряда – удобная физическая величина. Поэтому имеет смысл его сохранить, изменив представление о нём.
Отрицательный заряд - это электрон в стационарном состоянии.
Положительный заряд - это протон в стационарном состоянии.
Пара: электрон плюс протон, имеет нейтральный заряд.
- Отрицательный (положительный) заряд тела, это превышение в нём электронов (протонов).
- Единица измерения заряда – штуки, моли. 1 моль зарядов равен A штукам, где A – число Авогадро.
- Сила взаимодействия между отрицательными зарядами и сила взаимодействия между положительными зарядами по абсолютной величине не идентичны.
- Никаких свойств (особых) заряд не имеет.

Гравитация. Постановка задачи

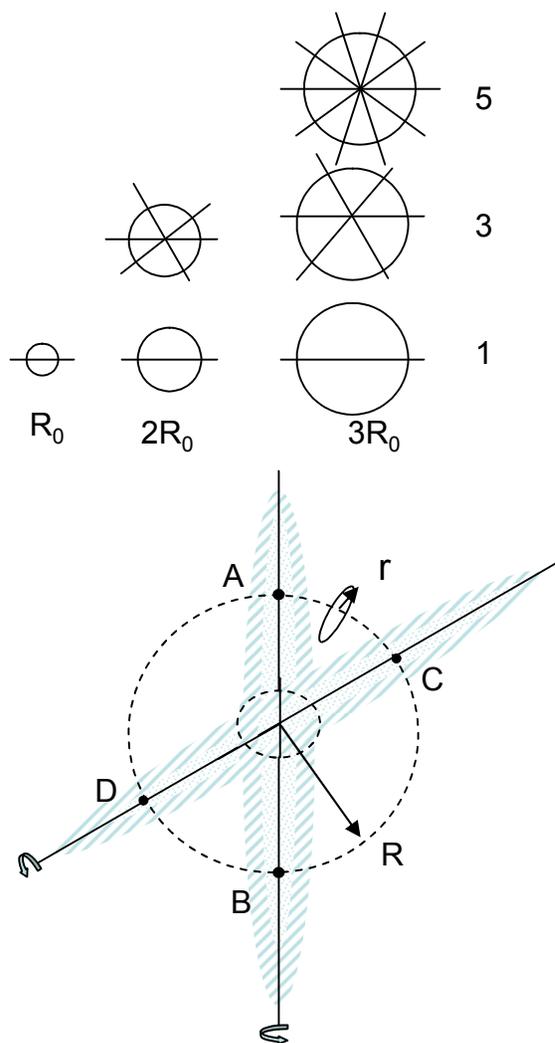


Рис. 12. Схема плоских силовых полей электрона в атоме.
Точки А,В,С,Д – центры полей

- Гравитационное притяжение возникает между парами e^+p . В атоме электроны вращаются вокруг ядра, то есть у них $R > r$. Силовое поле для такого случая рассмотрено в разделе «закон Ампера». Силовые поля вокруг замкнутого витка были показаны на рис.3.
 - В атоме каждая пара плоских полей вращается вокруг оси, создавая объёмное бицентрально-силовое поле. Это поле и поглощается частицами другого тела.
- Количество электронов, могущих находиться на орбите при $R = NR_0$ от 1 до $2N^2$ (рис.12).
- Электроны, вращаясь по радиусу r , пересекают силовые поля удалённых тел, поглощая их массу. Рассмотрим случай взаимодействия пары e^+p двух атомов находящихся на расстоянии L друг от друга.

Гравитация. Вывод формулы

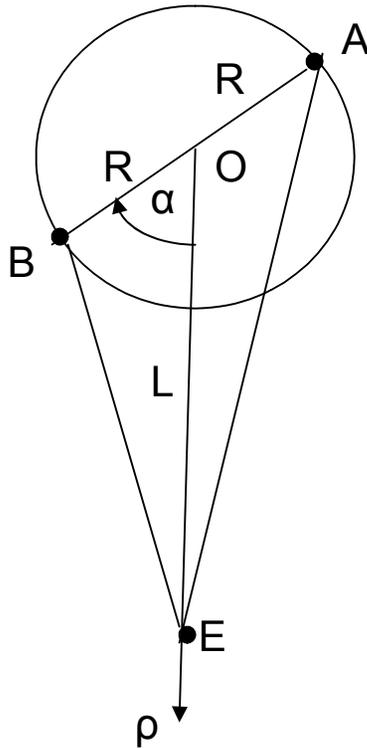


Рис. 13.

Чтобы определить силу воздействия поля на элемент E нужно найти проекции BE и AE на ось ρ (рис. 13). Они соответственно равны $L - R \cos\alpha$ и $L + R \cos\alpha$. В случае электрона (E^-) формулы 24 а,с и формула (26) дают:

$$F/|F_e| = -\frac{u^2 L^2}{2c^2(L - R \cos\alpha)^2} - \frac{u^2 L^2}{2c^2(L + R \cos\alpha)^2} + \frac{u^2}{c^2}$$

После упрощений: $F/|F_e| = - (u_e/c)^2 R^2 \cos^2\alpha$

В случае протона (E^{++}) соответствующие формулы дают: $F/|F_p| = - (u_p/c)^2 R^2 \cos^2\alpha$.

Поскольку $u_p < u_e$, то протоны дают небольшую добавку.

Нейтроны содержат электрон и протон. Для этой пары будут такие же расчёты, то есть, они (но не их) будут притягивать электроны атомов других тел. Итого, связанная пара $e+p$ будет притягивать электрон оболочки плюс протон ядра с силой:

$$F = - h \ln\pi (u_e/c)^2 R^2 \cos^2\alpha / (\pi c)^{1/2} L^2 \quad (28)$$

Гравитация. Сравнение с эмпирической формулой

Запишем формулу (28), в виде $F = - |F_e|/c^2 \cdot (u_e R)^2 \text{Cos}^2 \alpha$. $R = NR_0$, где: F_e - сила взаимодействия двух электронов, находящихся на таком же расстоянии L ; N – порядковый номер электронной оболочки. Поскольку $u_e/2\pi R = \omega$ - частота вращения электрона (равная частоте вращения связующего кванта), то $F = - |F_e| \cdot (4\pi^2 \omega^2 R_0^4 / c^2) N^4 \text{Cos}^2 \alpha$.

Для двух атомов водорода на расстоянии 1 м (простейший случай) сила притяжения по эмпирической формуле равна $1.9 \cdot 10^{-64}$ Н. Если подставить в теоретическую формулу: классический радиус электрона (R), комтоновскую длину волны электрона (c/ω), $\text{Cos}^2 \alpha = 0.1$ (ориентировочное значение), то получим силу притяжения равную $8 \cdot 10^{-64}$ Н.

Конечно, формулу (28) можно и надо уточнять, но установлено главное – природа гравитации.

И экспериментальная формула подтверждает это.