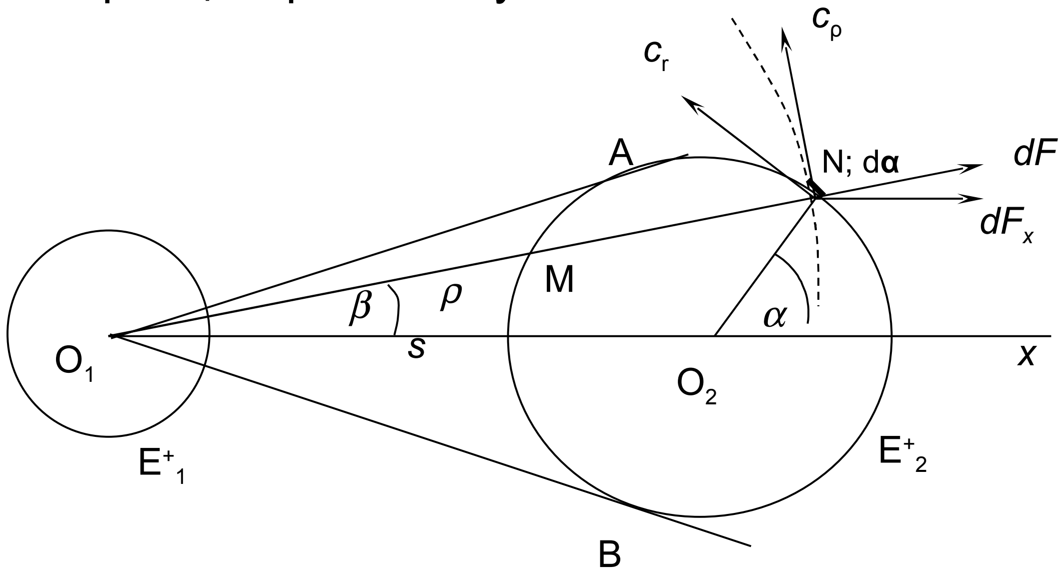
Ядерная сила. Силовая окружность в силовом поле

Пусть имеется две точки O_1 и O_2 – центры силовых окружностей элементов E^+_1 и E^+_2, с радиусами r_1 и r_2. В силовом поле элемента E^+_1 вращается со скоростью света материальная точка с массой m_2 вокруг точки O_2. Надо определить силу, с которой поле E_1 действует на массу m_2.

Рис.15. Составляющие действия силового поля на приращение d*l* силовой окружности. Обозначения: $s = O_1O_2$; $\rho = O_1N$; O_1A, O_1B и c_r – касательные к окружности с центром O_2; c_ρ – касательная к окружности с центром O_1; α и β – центральные углы.



Ядерная сила. Постановка задачи

- Ставится задача отличная от нахождения силы взаимодействия проводников с током (формула Ампера). Тогда материальная точка эпизодически пересекала (проходила насквозь) силовые поля. Сейчас точка пересекает силовые линии, постоянно находясь в силовой плоскости другого элемента.

  Можно ожидать, что искомая сила будет переменной во времени. И на орбите вращения E^+_2 обнаружатся точки с максимальным и минимальным воздействием. Эти точки в определённых условиях могут оказаться критическими для конструкции ядра, в случае, если величина экстремальной силы выйдет за допустимые границы.
- Второй целью является нахождение усреднённого значения силы. Для этого материальную точку растянем (заменим вращающимся жестким кольцом равномерной плотности). Разобьём кольцо на дуги d**α**, вычислим для каждой дуги проекцию силы на ось Ox и найдём дифференциальную сумму проекций этих сил.

Ядерная сила. Решение

- Каждая дуга dα будет иметь массу dm = (m_2/2π)dα. Определим для произвольного кусочка N проекцию dF_x используя геометрические построения: $c_\rho = c \cdot \cos(\alpha - \beta)$ и $dF_x = \cos\beta \cdot dF = (m_2/2\pi) c^2 \cos^2(\alpha - \beta)\cos\beta/\rho \cdot d\alpha$.

После перехода к единому аргументу α :

$$F_x = \frac{mc^2}{s}\int_0^{\pi} \frac{(r_2/s + \cos\alpha)^2 \cdot (1 + r_2/s \cdot \cos\alpha)}{\pi \cdot (r_2^2/s^2 \cdot \sin^2\alpha + (1 + r_2/s \cdot \cos\alpha)^2)^2} \cdot d\alpha \qquad (29)$$

Эта формула применима для определения, как локального, так и усреднённого взаимодействия между удалёнными элементами ($s > r_1 + r_2$).

- Локальное значение силы минимально при α = 0 и α = π ; максимально при α = π/2.

Обозначим значение интеграла через $I(r/s)$ и тогда формула (29) примет вид $F_x = m \cdot c^2 \cdot \mathrm{I}(r/s)/s$. Или :

$$F = \pm m \cdot c^2 \cdot I(r/s)/s. \qquad (30)$$

Ядерная сила. Анализ

Проведём численное интегрирование и нарисуем график функции *I(r/s)*

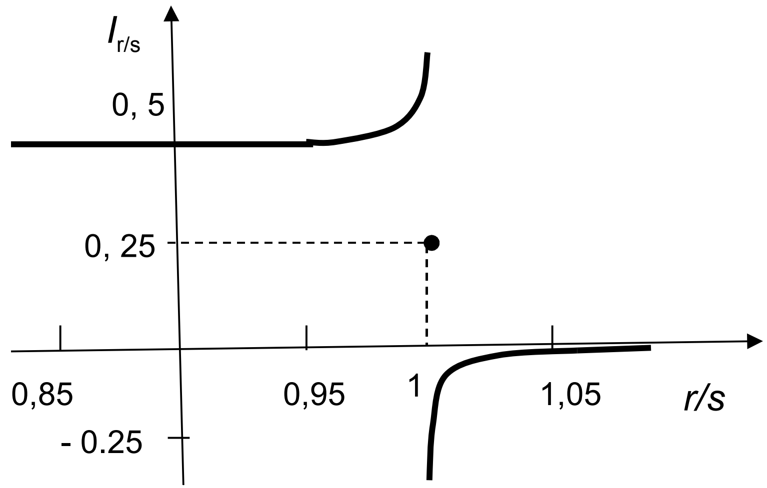


Рис.16. Изменение коэффициента взаимодействия *I*(r/s) при переходе через значение *r/s* =1 для к случая взаимодействия однородных элементов. При *s* > *r* коэффициент Ir/s постоянен и равен 0,5. В точке перехода (*s* = *r*) коэффициент вдвое меньше.

Хотя график функции имеет разрывной характер, но в области задания функции 0 < r/s <0.5 *I = 0.5.*

Ядерная сила. Обсуждение

Ядерная сила для несоприкасающихся ($s > r_1 + r_2$) E^+ и E^- имеет вид:

$$F = - mc^2/2s \qquad (30a)$$

- Чтобы эту силу уровнять центробежной $F_q = mu^2/s$, структурный элемент должен вращаться в общей силовой плоскости со скоростью

$$u = c/2^{1/2} \qquad (31)$$

Такую скорость должны иметь электроны атомной оболочки.

- Сравним ядерную силу с кулоновской (эмпирической) $F_q = - q^2/4\pi\varepsilon_0 s^2$.

$$F^2 = F_q \,, \quad \text{если} \quad m^2c^4 = q^2/\pi\varepsilon_0 \,. \qquad (32)$$

Для проверки возьмём 2 электрона. В справочниках нет значений величины m (как было показано, эмпирическая физика оперирует с величинами M), поэтому определим значение m по соотношению (32).

Вычисление даёт $\boldsymbol{m_e = -3{,}38 \cdot 10^{-31}}$ **кг**. По справочникам $M_e = 9{,}11 \cdot 10^{-31}$ кг.

Видим, что m того же порядка, что и M ; $|M|/ |m| = 2{,}70\ldots$ (от числа e = 2,718… отличается в пределах расчётной ошибки).

Ядерная сила. Продолжение обсуждения

Определить силу можно и по формуле (5) $F = c\Delta m/\Delta t$, но не ясно насколько эффективно поглощает один СЭ силовое поле другого СЭ.

Усреднённое значение силы определим за $\Delta t = 2\pi r_2/c$. Δm вычислим интегрируя соотношение (9). Если происходит полное поглощение силового поля, то верхним пределом должна быть бесконечность :

$$\Delta m_2 = \int_{s-r_2}^{\infty} \frac{h\,dx}{2\pi c x^2} = \frac{h}{2\pi c(s-r_2)} \qquad (33)$$

Подставив Δm и Δt в формулу (5) и используя формулу (4) получим

$$F_2 = mc^2/2(s - r_2) \qquad (33a)$$

Формула (33) показывает, что при обмене меньшая масса имеет больший прирост: если $m_1 > m_2$, то $\Delta m_1 < \Delta m_2$. А значит массы будут выравниваться.

Выводы: 1. **Величина m у всех СЭ одинакова и $m_e = m_p$.**

2. **Если протон и электрон находятся в одной плоскости, то их силовые поля находятся между ними (полная экранизация).**