

9.2. «Электрон-электронное» взаимодействие (*)

«Частично-частичное», в частности, «электрон-электронное» взаимодействие осуществляется за счет оттоков субконта от ракий этих «электронов» (рис. 9.4). За этот отток субконта от ракии «электрона» отвечает усредненная нулевая компонента метрического тензора $h = \langle g_{00}^{+(1)} \rangle = 1 - r_g / r$ из интервала (7.158a). Подставляя эту компоненту в выражение (9.3), получим

$$f_r^{\text{Э1}} = -m_0 c^2 \frac{\partial \ln \sqrt{(1 - r_e / r)}}{\partial r} = -\frac{m_0 c^2 r_e}{2r^2 \left(1 - \frac{r_e}{r}\right)}; \quad (9.12)$$

$$f_\theta^{\text{Э1}} = 0;$$

$$f_\varphi^{\text{Э1}} = 0$$

– усредненную отталкивающую псевдосилу, с которой первый «электрон» влияет на ядро второго «электрона». График функции (9.12) представлен на рис.9.5.

Со стороны второго «электрона» на ядро первого «электрона» действует точно такая же усредненная отталкивающая псевдосила, поэтому суммарная псевдосила «электрон-электронного» взаимодействия равна

$$f_r^{\text{Э1+Э2}} = f_r^{\text{Э1}} + f_r^{\text{Э2}} = -\frac{m_0 c^2 r_e}{r^2 (1 - r_e / r)}; \\ f_\theta^{\text{Э1+Э2}} = f_\theta^{\text{Э1}} + f_\theta^{\text{Э2}} = 0; \quad (9.13)$$

$$f_\varphi^{\text{Э1+Э2}} = f_\varphi^{\text{Э1}} + f_\varphi^{\text{Э2}} = 0.$$

Или в векторном виде

$$\vec{f}^{\text{Э1+Э2}} = \vec{f}_r^{\text{Э1+Э2}} + \vec{f}_\theta^{\text{Э1+Э2}} + \vec{f}_\varphi^{\text{Э1+Э2}} = -\frac{m_0 c^2 r_e}{r^3 (1 - r / r_e)} \vec{r}. \quad (9.13a)$$

Знак минус говорит о том, что это отталкивающая псевдосила.

Антисубконтными потоками, выходящими из ракий «античастиц» в рассматриваемом участке $\lambda_{-12} \div -16$ - вакуума, можно пренебречь, поскольку оба электрона подвержены практически одним и тем же антисубконтным потокам. Поэтому в данном случае можно положить $f_a^{\text{ПЭ}} = f_a^{\text{П1}} + f_a^{\text{П2}} + f_a^{\text{П3}} + \dots + f_a^{\text{Пn}} \approx 0$.

Таким образом реальная сила «электрон - электронного» взаимодействия равна

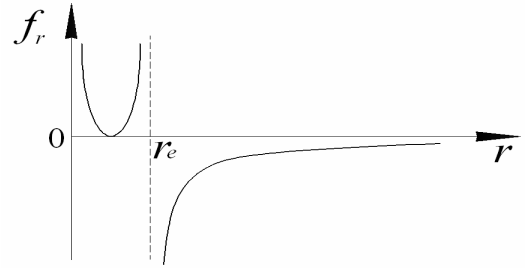


Рис. 9.5

$$F_r^{\text{Э1+Э2}} = f_r^{\text{Э1+Э2}} + 0 = -\frac{m_0 c^2 r_e}{r^2 (1 - r_e / r)}; \\ F_\theta^{\text{Э1+Э2}} = f_\theta^{\text{Э1+Э2}} + 0 = 0; \quad (9.14)$$

$$F_\varphi^{\text{Э1+Э2}} = f_\varphi^{\text{Э1+Э2}} + 0 = 0.$$

Или в векторном виде

$$\vec{F}^{\text{Э1+Э2}} = \vec{F}_r^{\text{Э1+Э2}} + \vec{F}_\theta^{\text{Э1+Э2}} + \vec{F}_\varphi^{\text{Э1+Э2}} = -\frac{m_0 c^2 r_e}{r^3 (1 - r / r_e)} \vec{r}. \quad (9.14a)$$

Глава 9. Взаимодействие элементарных «частиц»

Сравнивая силы (9.7) и (9.14а), видим, что между «электрон-позитронным» («частично-античастичным») и «электрон-электронным» («частично-частичным») взаимодействиями имеется ощутимая разница. «Электрон» с «позитроном» притягивают друг друга, пока полностью не сольются их «истинные» центры, а «электрон» с «электроном» (так же как «позитрон» с «позитроном») в принципе не могут сблизиться на расстояние, меньшее, чем $2r_e$ между центрами их ядер, т. к. сила отталкивания (9.14а) при этом стремится к бесконечности.

«Позитрон-позитронное» взаимодействие имеет точно такой же механизм и вид силового взаимодействия (9.14), в чем легко убедиться, подставив в (9.3) усредненную нулевую компоненту метрики не из (7.158а), а из метрики (7.159а). В результате получим

$$\vec{F}^{p_1+p_2} = -\frac{m_0 c^2 r_e}{r^3 (1 - r/r_e)} \vec{r}. \quad (9.14б)$$

Итак, «частично-частичное» или «античастично-античастичное» взаимодействие в отличие от «частично-античастичного» взаимодействия обусловлено тем, что внешние потоки оттекающего субконта (антисубконта) не замыкаются на ракиях одноименно заряженных «частиц», а уносятся к удаленным «частицам» противоположного заряда, увлекая за собой «частицы» одноименного заряда (рис. 9.4).