Partículas Cuánticas según la Teoría Circulación de Energía

Version-2021.06

Energía espacial: Parte simétrica de la energía del universo.

Energía aparente: Parte asimétrica. Vibraciones de la energía espacial.

Spacia: La energía espacial en una unidad de área del radio μ_0 de la dimensión oculta mostrando la más baja frecuencia ω_0.

Interacciones de circulación de energía por la fuerza fundamental:

1) **Interacción intra-circulatoria** – habilitando la circulación de energía

Sola circulación en una spacia: iS (oculta-espacial d.), S (espacial-espacial d.)

$$\mathbf{E} = E\mu_0\varphi_0 \ , \ \varphi_0 = \exp(i\omega_0 t)$$

$$E = E_{(iS)} = E_{(S)} = m_0 {v_c}^2 = m_0 {\mu_0}^2 {\omega_0}^2 = m_0 c^2$$

Carga eléctrica: Momento en la H dimensión de iS

2) Interacción inter-circulatoria (entre dos circulaciones)

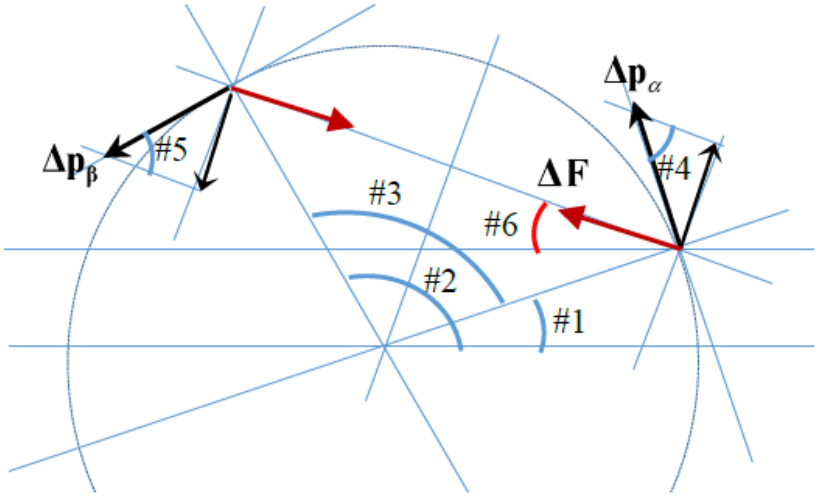
- Interacción **plana**: Interacción nuclear fuerte
- Interacción **ortogonal**: Interacción nuclear débil

© All copy rights reserved by the author.

< Fuerza intra-circulatoria >

$\mathbf{\Delta p_\alpha}$, $\mathbf{\Delta p_\beta}$: momentos mínimos locales en la circunferencia

$$-\frac{\pi}{2} \leq \alpha \leq \frac{\pi}{2} \ , \ \frac{\pi}{2} \leq \beta \leq \frac{3\pi}{2} \ , \ \theta \equiv \beta - \alpha$$



#1: α

#2: β

#3: $\theta = \beta - \alpha$

#4: $\theta/2$

#5: $-\theta/2$

#6: $\gamma = \frac{\pi}{2} - \frac{\theta}{2} - \alpha = \frac{\pi}{2} - \frac{\alpha+\beta}{2}$

$$d = 2\mu_0 \sin\frac{\theta}{2}$$

Fuerza entre $\mathbf{\Delta p_\alpha}$ y $\mathbf{\Delta p_\beta}$:

$$\Delta F = K_f \frac{\Delta p_\alpha \Delta p_\beta}{d^2} \sin\frac{\theta}{2} \sin\frac{-\theta}{2} = -K_f \frac{\Delta p_\alpha \Delta p_\beta}{4{\mu_0}^2}$$

$$\Delta F_x = \Delta F \cos\gamma = \Delta F \sin\frac{\alpha+\beta}{2} = \Delta F \left(\sin\frac{\alpha}{2}\cos\frac{\beta}{2} + \cos\frac{\alpha}{2}\sin\frac{\beta}{2}\right)$$

Fuerza X-direccional $F_x(\alpha)$ sobre $\mathbf{\Delta p_\alpha}$ desde el momento semicírculo colectivo $\mathbf{p_\pi}$ del arco $\frac{\pi}{2} \leq \beta \leq \frac{3\pi}{2}$:

$$p_h \equiv p_\pi = \int_{\pi/2}^{3\pi/2} \Delta p_\beta d\beta = \Delta p_\beta \pi$$

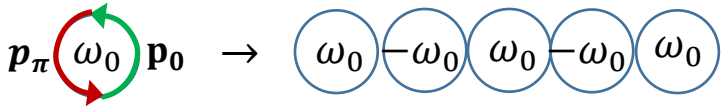
$$F_x(\alpha) = \int_{\pi/2}^{3\pi/2} \Delta F_x \partial\beta = -K_f \frac{\Delta p_\alpha}{4{\mu_0}^2} \frac{p_h}{\pi} 2\sqrt{2} \cos\frac{\alpha}{2}$$

Fuerza X-direccional sobre el momento semicírculo $\mathbf{p_0}$ del arco $-\frac{\pi}{2} \leq \alpha \leq \frac{\pi}{2}$ desde otro momento semicírculo $\mathbf{p_\pi}$ de $\frac{\pi}{2} \leq \beta \leq \frac{3\pi}{2}$:

$$F_{x-intra} = \int_{-\pi/2}^{\pi/2} F_x(\alpha) \partial\alpha = -\frac{8}{\pi^2} K_f \frac{{p_h}^2}{(2\mu_0)^2}$$

iS prolongación en una dirección espacial (X):

Circulando energía dividida en *n* circulaciones.



F_x en una spacia sola:

$$F_x = \frac{8}{\pi^2} K_f \frac{(p_h/n)(-p_h/n)}{(2\mu_0)^2} = -\frac{8}{\pi^2} K_f \frac{{p_h}^2}{(2n\mu_0)^2}$$

Fuerzas en sitios adyacentes están compensadas a cero. Se puede tratar la fuerza total como una fuerza entre $\pm p_h$ con distancia $d = 2n\mu_0$ en dos spacias de lados extremos.

Tomemos el momento en la H dimensión como la **carga eléctrica**.

$$F_x = K_e \frac{\mathbf{e_0} \cdot \mathbf{e_\pi}}{d^2}$$

Como una combinación posible, tomemos el constante de la fuerza y la carga eléctrica como

$$K_e \equiv \frac{8}{\pi^2} K_f \ , \ e \equiv p_h \ , \ \mathbf{e_0} = -e \ , \ \mathbf{e_\pi} = +e \ .$$

$$e = p_h = \frac{E_{(iS)}}{2} \frac{1}{v_c} = \frac{m_0 \mu_0 \omega_0}{2} = \frac{m_0 c}{2}$$

(Alternativa combinación posible: $K_e \equiv K_f \ , \ e \equiv \frac{2\sqrt{2}}{\pi} p_h$)

< Doble circulación (circulaciones conjugadas acopladas) >

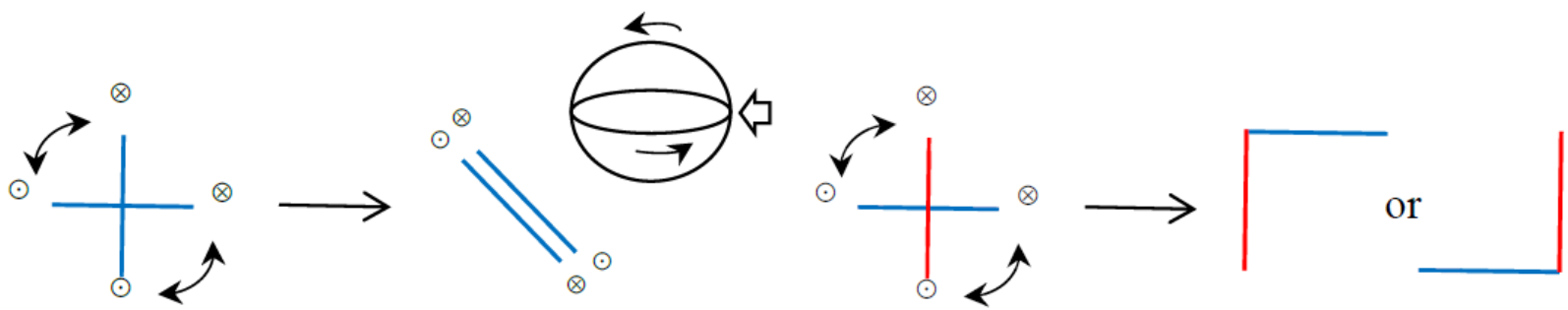
Tomemos una spacia llevando dos solas circulaciones en dos espacial-espacial planos ortogonales X-Y y X-Z.

$$\mathbf{E}_{(\mathbf{S})} = E_{(S)}\mu_0\varphi_0 \ \ , \ \ \varphi_0 = \exp(i\omega_0 t)$$

$$\boldsymbol{\mu}_{\mathbf{xy}} = [x \quad y] = \mu_0\varphi_0[1 \quad -i] \ \ , \ \ \boldsymbol{\mu}_{\mathbf{xz}} = [x \quad z] = \mu_0\varphi_0[1 \quad -i]$$

Ellas se atraen mutualmente por la fuerza fundamental. Giran alrededor del eje común X, y forman un par acoplado de circulaciones conjugadas en el plano X - YZ.

$$S_{x-y} + S_{x-z} \longrightarrow S_{x-yz} : \overline{S_{x-yz}}$$



$2S \rightarrow D\left(S:\overline{S}\right)$ or $2iS \rightarrow iD\left(iS,\overline{iS}\right)$

(a) Two space-space circulations, or two hidden-space circulations

(b) One hidden-space and one space-space circulations

Caso de una iS (en oculta-espacial dimensiones H-X) y una S (en espacial-espacial dimensiones X-Y) en una spacia:

Porque la iS está cuántica en H con el ancho $2\mu_0$, las circulaciones no pueden rotar alrededor del eje común X a una dirección mixta de H e Y. La espacial-espacial circulación S se mueve a un borde de la oculta-espacial circulación iS.

S e iS se atraen mutuamente.

Caso de dos iS circulaciones en una spacia:

Rotan en el espacial-espacial plano X-Y alrededor del eje común H, y prestan un par acoplado.

$$iS_{h-x} + iS_{h-y} \longrightarrow iS_{h-xy} : \overline{iS_{h-xy}}$$

Llamemos un par acoplado de circulaciones conjugadas como una **doble circulación**.

$$D = S : \overline{S} \ , \ iD = iS : \overline{iS}$$

< Interacción plana (inter-circulatoria) >

1. Separación plana de una doble circulación (par **conjugado** acoplado)

$$D(S:\overline{S}) \leftrightarrow S + \overline{S} \quad \text{(en X-Y hacia X)}$$

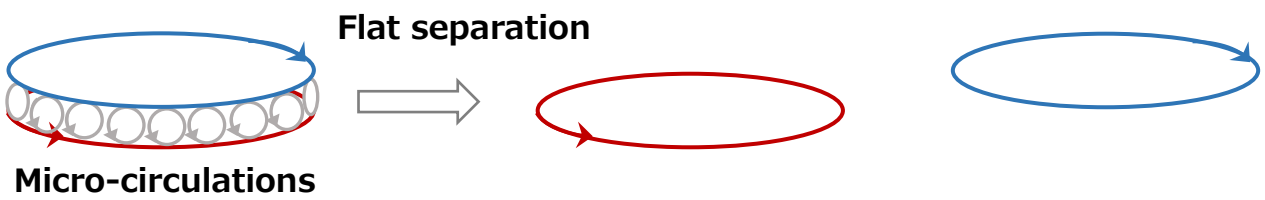
Tomemos una aproximación a usar dos momentos lineales de energía en reposo $\pm\, {}_r p_h$:

$$ {}_r p_h = \int_{-\pi/2}^{\pi/2} \Delta p \cos\alpha \, d\alpha = \frac{2}{\pi} p_h$$

Usar la distancia relativa al diámetro: $x \equiv d_x / 2\mu_0$

Cuando se superponiendo, las dos circulaciones forman "**microcirculaciones**" en el plano de cada circunferencia local y Z ortogonal a X-Y. Dejemos x_0 ser su diámetro*. Asumamos que dos circulaciones deslizan en X con manteniendo la distancia x_0 en Z.

* "radius" in the published paper was wrong, should be "diameter".



Fuerza local en X entre $\boldsymbol{p_0}$ de S y otro $\boldsymbol{p_0}$ de $\overline{S}$ ($\boldsymbol{p_0}$ es por $-\pi/2 \leq \alpha \leq \pi/2$):

$$F_x(p_0 p_0) = -K_f \frac{4{p_h}^2}{\pi^2} \frac{1}{4{\mu_0}^2} \frac{1}{x^2 + {x_0}^2} \frac{x}{\sqrt{x^2 + {x_0}^2}} = -K_f \frac{{p_h}^2}{\pi^2 {\mu_0}^2} \frac{x}{(x^2 + {x_0}^2)^{3/2}}$$

Fuerza total en X desde la interacción plana de las dos circulaciones:

$$F_{flat}(S - \overline{S}) = K_f \frac{{p_h}^2}{\pi^2 {\mu_0}^2} \left(\frac{x-1}{((x-1)^2 + {x_0}^2)^{3/2}} + \frac{x+1}{((x+1)^2 + {x_0}^2)^{3/2}} - \frac{2x}{(x^2 + {x_0}^2)^{3/2}} \right)$$

$$Q_p \equiv K_f \frac{{p_h}^2}{\pi^2 {\mu_0}^2}$$

$$F_{flat}(S - \overline{S}) = Q_p f_1(x)$$

Fuerza negativa: atractiva en $x > 0$, repulsiva en $x < 0$

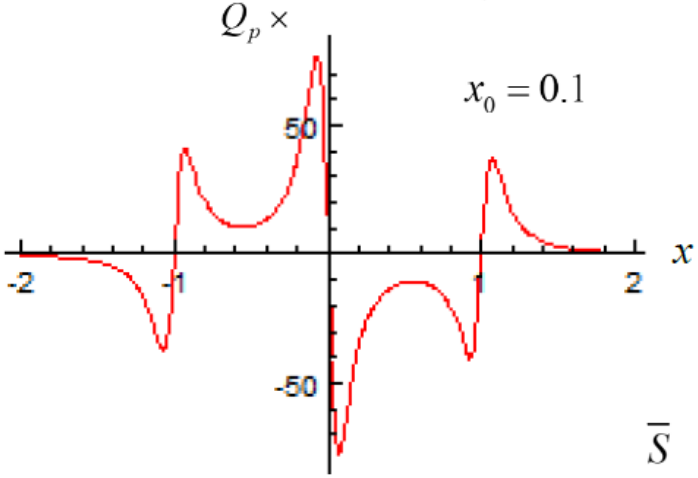
Si $f(x)$ por $x > 0$, $-f(-x)$ por $x < 0$

En este caso: Porque $-f_1(-x) = f_1(x)$, la fuerza es $Q_p f_1(x)$ en toda la región de x.

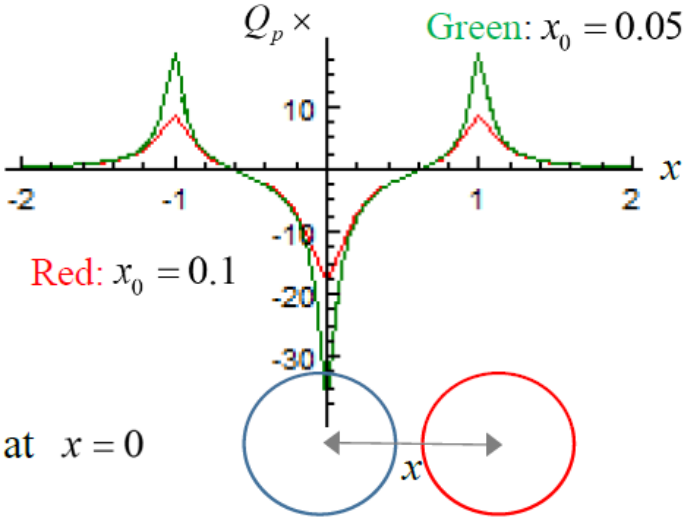
Potencial* $V(x) = -\int F(x)dx$ de S por la separación en X: (*: como energía potencial)

$$V_{flat}(S - \overline{S}) = -\int Q_p\, f_1(x)dx = Q_p \left(\frac{1}{\sqrt{(x-1)^2 + {x_0}^2}} + \frac{1}{\sqrt{(x+1)^2 + {x_0}^2}} - \frac{2}{\sqrt{x^2 + {x_0}^2}} \right)$$

$x = d/2\mu_0$: Relative distance to the diameter



(a) Force on S from $\overline{S}$



(b) Potential of S from $\overline{S}$

Flat interaction between conjugated two single circulations S and $\overline{S}$: the force (a) and the potential (b) of S from $\overline{S}$ fixed at $x = 0$. The red lines are for $x_0 = 0.1$ and the green line is for $x_0 = 0.05$.

En $|x| < 1$: La fuerza es **atractiva**, efectuando las dos circulaciones a **volver** a un **par acoplado** en $x = 0$. Hay un valle del potencial en $x = 0$.

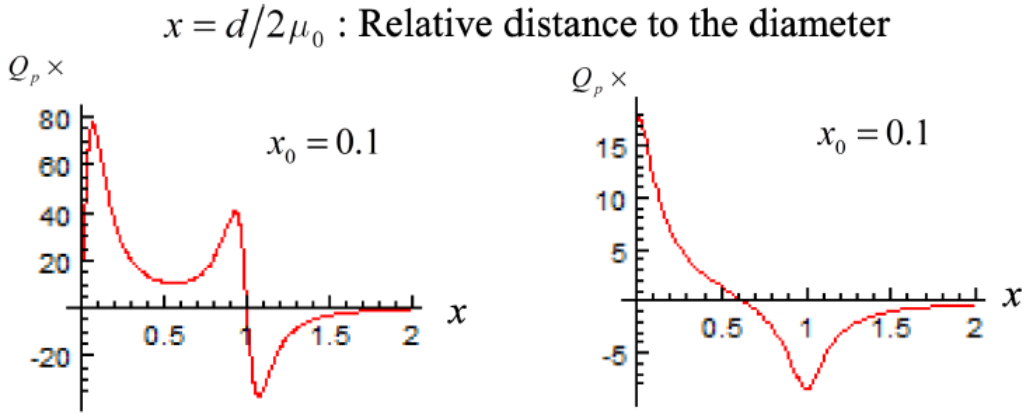
En $|x| = 1$: La fuerza es cero. Hay crestas del potencial en $|x| = 1$.

En $|x| > 1$: La fuerza es **repulsiva**, **acelerando** S a **apartarse** desde $\overline{S}$.

2. Interacción plana de S con otra S de la **misma dirección circulatoria**

Los fuerza y potencial son negaciones de ellos de la $S-\overline{S}$ interacción.

$$F_{flat}(S-S) = -F_{flat}\left(S-\overline{S}\right) = -Q_p f_1(x) \ , \ V_{flat}(S-S) = -V_{flat}\left(S-\overline{S}\right)$$



One S fixed at $x = 0$

(a) Force on S from S. (b) Potential of S from S.

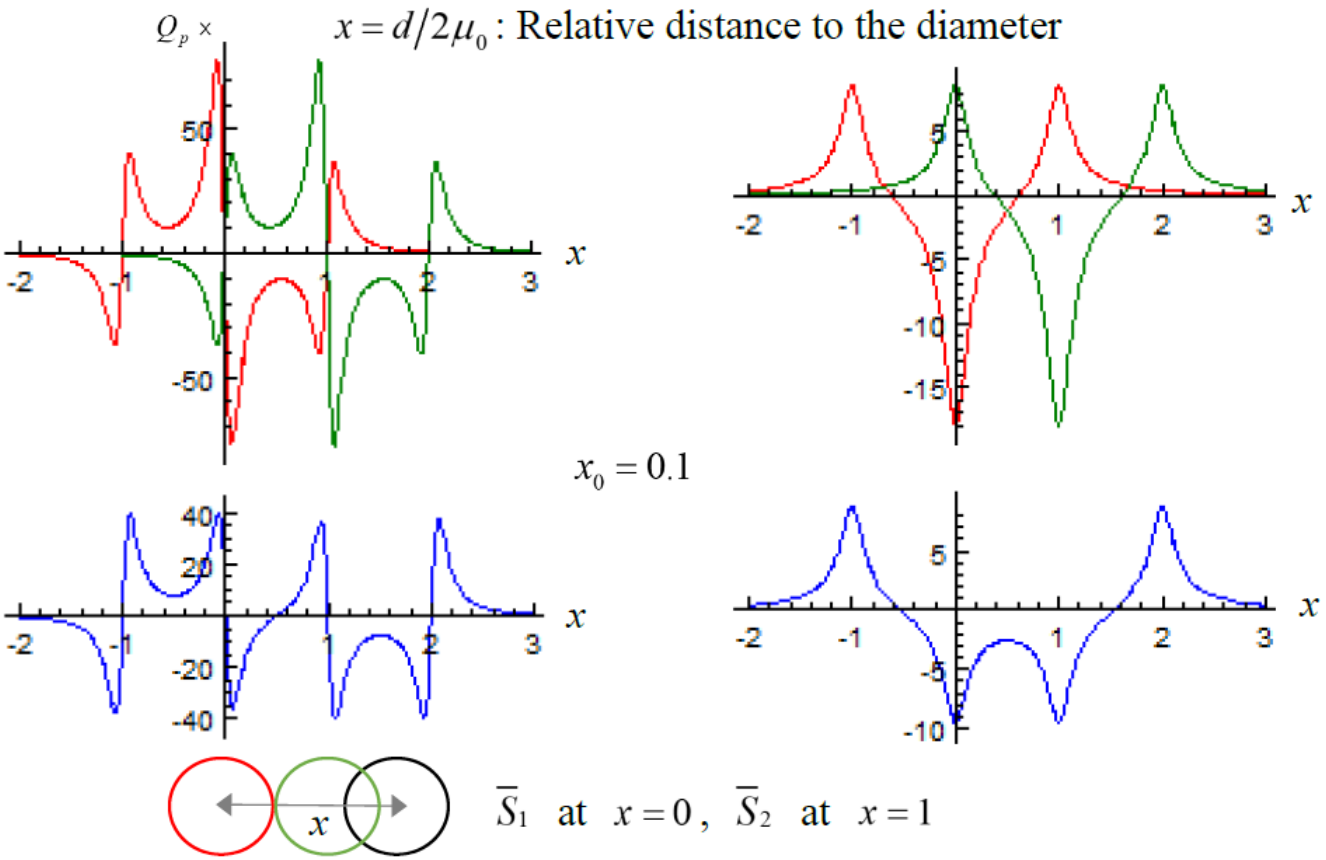
Flat interaction between two single circulations S and S: the force (a) and the potential (b) of S from another S fixed at $x = 0$ for $x_0 = 0.1$.

La fuerza es **atractiva** en $x > 1$ (cero en $x = 1$, repulsiva en $0 < x < 1$).

Ésta es la **fuerza atractiva nuclear** en $\overline{S}-\overline{S}$ o en $iS - iS$ entre nucleones.

3. Interacción plana $\overline{SS} - S$ por **dos** $\overline{S}$ y una S

$$S + \overline{S} + \overline{S} \leftarrow D(S:\overline{S}) + \overline{S} \leftrightarrow \overline{S} + D(S:\overline{S}) \rightarrow \overline{S} + \overline{S} + S$$



(a) Respective forces on S (black) from $\overline{S}_1$ (red), $\overline{S}_2$ (green), sum (blue)

(b) Respective potentials of S from $\overline{S}_1$ (red), $\overline{S}_2$ (green), sum (blue)

Ésta es una fuerza nuclear entre **protón** y **neutrón** además de $\overline{S} - \overline{S}$.

< Interacción ortogonal (inter-circulatoria) >

Interacción ortogonal de S y $\overline{S}$:

Tomemos un momento mínimo local $\Delta\mathbf{p}_{\boldsymbol{\alpha}}$ en S y momentos semicírculos $\mathbf{p}_{\mathbf{0}}$ y $\mathbf{p}_{\boldsymbol{\pi}}$ en $\overline{S}$. Aproximemos que hay dos componentes lineales, paralelo o antiparalelo a $\Delta\mathbf{p}_{\boldsymbol{\alpha}}$, de $\mathbf{p}_{\mathbf{0}}$ y $\mathbf{p}_{\boldsymbol{\pi}}$ con la distancia $2\mu_0$.

$$\int_{-\pi/2}^{\pi/2} \Delta p_0 \cos\beta \, d\beta = \int_{\pi/2}^{3\pi/2} \Delta p_\pi \cos\beta \, d\beta = \frac{2}{\pi} p_h$$

La fuerza en d sobre $\Delta\mathbf{p}_{\boldsymbol{\alpha}}$ de S desde toda la $\overline{S}$ para $d > 0$:

$$F_d(\alpha) = K_f \Delta p_\alpha \frac{2p_h}{\pi}\left(\frac{d}{(d^2 + 4{\mu_0}^2)\sqrt{d^2 + 4{\mu_0}^2}} - \frac{1}{d^2}\right)$$

Para toda la S, la fuerza entre las dos circulaciones:

$$\int_0^{2\pi} \Delta p_\alpha d\alpha = 2\pi\Delta p_\alpha = p = 2p_h$$

$$F_d = K_f \frac{4{p_h}^2}{\pi}\left(\frac{d}{(d^2 + 4{\mu_0}^2)\sqrt{d^2 + 4{\mu_0}^2}} - \frac{1}{d^2}\right)$$

$$F_x = K_f \frac{{p_h}^2}{\pi {\mu_0}^2}\left(\frac{x}{(x^2+1)^{3/2}} - \frac{1}{x^2}\right) = Q_p f_2(x) \ , \qquad d = 2\mu_o x$$

En $-x_0 \le x \le x_0$, las dos circulaciones forman microcirculaciones del diámetro x_0. La magnitud de fuerza es constante pero su componente en la dirección de distancia aparece x/x_0 veces. En $x \le -x_0$, la fuerza es $-Q_p f_2(-x)$ donde una fuerza negativa es repulsiva.

$$F_{ort}(S-\overline{S}) = -Q_p f_2(-x) = Q_p \pi\left(\frac{x}{(x^2+1)^{3/2}} + \frac{1}{x^2}\right) \quad (x \le -x_0)$$

$$F_{ort}(S-\overline{S}) = Q_p f_2(x_0)\frac{x}{x_0} = Q_p \pi\left(\frac{1}{({x_0}^2+1)^{3/2}} - \frac{1}{{x_0}^3}\right)x \quad (-x_0 \le x \le x_0)$$

$$F_{ort}(S-\overline{S}) = Q_p f_2(x) = Q_p \pi\left(\frac{x}{(x^2+1)^{3/2}} - \frac{1}{x^2}\right) \quad (x \ge x_0)$$

Su potencial $V(x) = -\int F\,(x)dx$:

$$V_{ort}(S-\overline{S}) = Q_p \pi\left(\frac{1}{\sqrt{x^2+1}} + \frac{1}{x}\right) \quad (x \le -x_0)$$

$$V_{ort}(S-\overline{S}) = -Q_p \pi\left(\frac{1}{({x_0}^2+1)^{3/2}} - \frac{1}{{x_0}^3}\right)\frac{x^2}{2} + CQ_p \quad (-x_0 \le x \le x_0)$$

$$x_0 = 0.1: \quad C = -44$$

$$V_{ort}(S-\overline{S}) = Q_p\pi\left(\frac{1}{\sqrt{x^2+1}} - \frac{1}{x}\right) \qquad (x \geq x_0)$$

Interacción débil: Separación ortogonal de la espacial-espacial circulación S

$$u(S) \longrightarrow \nu(H) + \overline{\nu}(\overline{H})$$

La espacial-espacial circulación no tiene que limitar a una spacia sola, pero puede extenderse. Los radio y momento semicírculo iniciales son μ_0 y $p_h/2$, pero inmediatamente disminuyen a casi cero por repulsión fuerte entre dos mitades de S. Llamemos la mitad como una **hemi-circulación** H. Hacía direcciones respectivas de movimientos lineales, las dos hemi-circulaciones tienen momentos angulares contrarias. Ellas son el **neutrino** y el **antineutrino**.

Llamemos una media pieza de la iS prolongada en una dirección espacial también como una hemi-circulación iH.

$$iS + \Delta E \longleftrightarrow iH_+ + iH_-$$

Por la prolongación, solamente la energía potencial en la dirección espacial aumenta, pero el total momento angular en oculta-espacial dimensiones permanece constante.

< Separación cósmica >

Simultáneos separación **plana** en X_1-X_2 y separación **ortogonal** en X_3-X_4 del cosmos original a dos universos (X_1, X_2, X_3, X_4-ortogonal mutualmente):

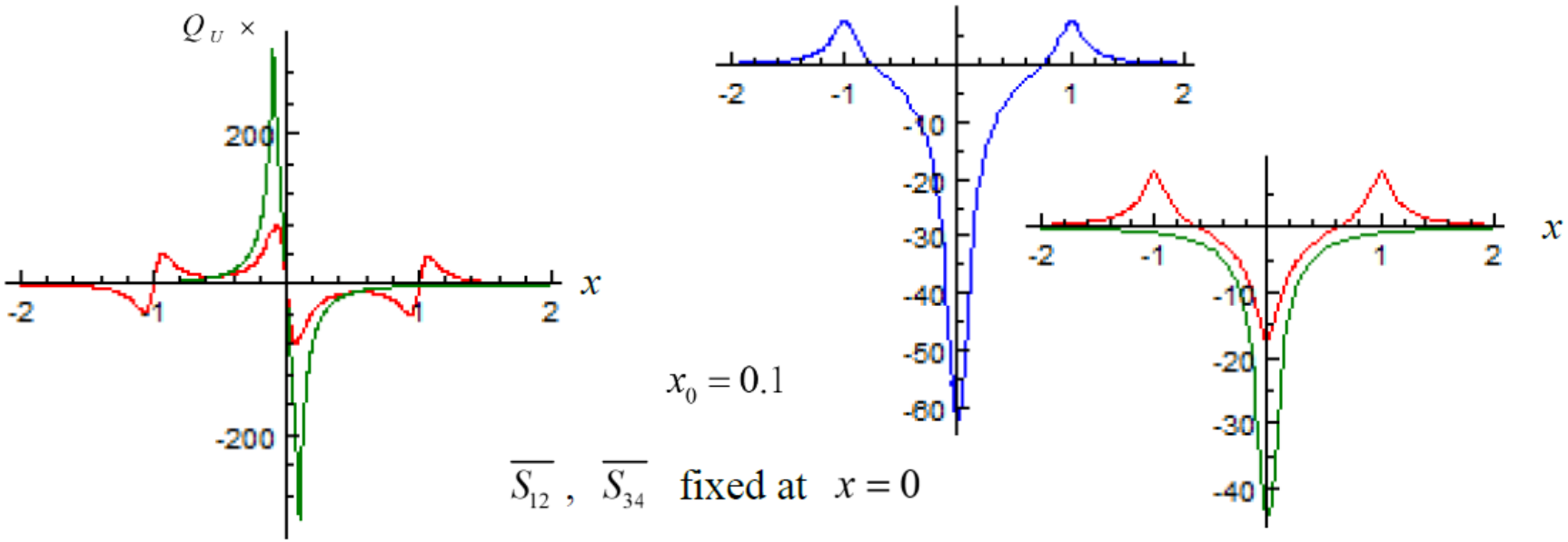
$$(D_{12}, D_{34}) \longrightarrow (S_{12}, S_{34}) + (\overline{S_{12}}, \overline{S_{34}})$$

$$E_{(S_{12})} = E_{(S_{34})} = E_U/2 \quad , \qquad p_{Uh} = p_{U0} = p_{U\pi} = \frac{E_U}{4}\frac{1}{v_c}$$

$$Q_U \equiv K_f \frac{{p_{Uh}}^2}{\pi^2 {\mu_0}^2}$$

Lo llamemos como la "**separación cósmica**". μ_0 aquí es el radio inicial. El radio está se extendiendo como la expansión espacial. Sin embargo, vamos a **traerlo constante presuntamente** para solamente ver una imagen provisional de la separación.

$x = d/2\mu_0$:Relative distance to the diameter



(a) Respective forces on S_{12} and S_{34} (b) Potentials of S_{12} , S_{34} and $S_{12} + S_{34}$

Force (a) and potential (b) of our universe in the **cosmic separation** to two universes for $x_0 = 0.1$. The red lines are for the flat separation $D_{12} \to S_{12} + \overline{S_{12}}$. The green lines are for the orthogonal separation $D_{34} \to S_{34} + \overline{S_{34}}$. The blue line is for the sum.

< Estructuras de partículas cuánticas >

Definición de la **partícula cuántica**:

Una o plurales circulaciones de energía en una spacia

Hay **seis planos 2D ortogonales** mutualmente en espacio 4D (tres en espacio 3D).

X-Y, Y-Z, Z-X: puede mantener $S,\ \overline{S}, H, D, D^{\#}$ o $D^{\#\#}$

H-X, H-Y, H-Z: puede mantener $iS,\ \overline{iS}, iH, \overline{iH}, iD, iD^{\#}$ o $iD^{\#\#}$

$\overline{H}$ es solamente para el antineutrino como definición. Su velocidad lineal es cerca de la velocidad luz ($\mu_0\omega_0 = c$) con su energía en reposo cerca de cero (no es una circulación en una spacia).

Separación de S: Energía total es constante. Por la repulsión entre las dos piezas, el potencial disminuye, que hace la energía en reposo disminuir y la energía cinética aumentar.

$$E_t = mc^2 = (mc^2 + \Delta V) - \Delta V = E_r + E_k$$
$$E_r = mc^2 + \Delta V\ ,\ \ E_k = -\Delta V$$

Electrón:

Similar a la $iS - S$ interacción, iH atrae $S,\ \overline{S}, H$ o $\overline{H}$. Electrón es el aducto de iH_- y H, se moviendo en una dirección espacial ortogonal a la iH_- circulación.

$$e^- = (H_e, iH_-)$$

Energía en reposo de iH_- de electrón: Para la dirección moviendo, la energía efectiva es solamente de la spacia final. A jugar por la ratio de tamaño de protón y átomo de hidrógeno, vamos a considerarla provisionalmente como 1/1000 de la energía total de iH_-.

iH_+ está asociada con circulaciones masivas y estacionaria. Su energía en reposo es igual a su energía total.

Energía total / energía en reposo de circulaciones elementales:

Presuntamente las asignemos como sigue.

$$E_{(iS)} = E_{(S)} = 100 \text{ MeV} \qquad \text{(Energy of } iS\text{)}$$

$$E_{(n-iS)} = 276 \text{ MeV} \qquad \text{(Energy of prolonged } iS\text{)}$$

$$E_{(iH_+)} = E_{(iH_-)} = E_{(n-iS)}/2 = 138 \text{ MeV} \qquad \text{(Energy of } iH\text{)}$$

$$E_{r(iH_+)} = E_{(iH_+)} = 138 \text{ MeV} \qquad \text{(Rest energy of } iH_+\text{)}$$

$$E_{r(iH_-)} = E_{(iH_-)}/n = 0.1 \text{ MeV} \qquad \text{(Rest energy of } iH_-\text{)}$$

$$E_{(S)} = 100 \text{ MeV} \qquad \text{(Energy of } S\text{)}$$

$$E_{(H)} = E_{(\overline{H})} = E_{(S)}/2 = 50 \text{ MeV} \qquad \text{(Energy of } H \text{ and } \overline{H}\text{)}$$

$$E_{r(H_e)} = 0.4 \text{ MeV} \qquad \text{(Rest energy of } H_e\text{)}$$

$$E_{r(\overline{H_e})} \approx 0 \text{ MeV} \qquad \text{(Rest energy of } \overline{H_e}\text{)}$$

$$E_{r(e)} = E_{r(iH_-)} + E_{r(H_e)} = 0.1 + 0.4 \text{ MeV} = 0.5 \text{ MeV}.$$

$$E_{r(H_\mu)} = 5 \text{ MeV}, \quad E_{r(\overline{H_\mu})} \approx 0 \text{ MeV} \qquad \text{(Rest energy of } \mu\text{-neutrino)}$$

$$E_{r(H_\tau)} = 40 \text{ MeV}, \quad E_{r(\overline{H_\tau})} \approx 0 \text{ MeV} \qquad \text{(Rest energy of } \tau\text{-neutrino)}$$

$$E_{(D)} = 2\left(E_{(S)} + E_{p(S)}\right) \equiv 200 - 60 \text{ MeV} = 140 \text{ MeV}$$

$$E_{(D^\#)} = 4E_{(D)} = 140 * 4 \text{ MeV} = 560 \text{ MeV}$$

$$E_{(D^{\#\#})} = 9E_{(D)} - 10 \text{ MeV} = 140 * 9 - 10 \text{ MeV} = 1250 \text{ MeV}$$

$$E_{(iD)} = 2\left(E_{(iS)} + E_{p(iS)}\right) \equiv 200 - 65 \text{ MeV} = 135 \text{ MeV}$$

$$E_{(iD^\#)} = 4E_{(iD)} = 135 * 4 \text{ MeV} = 540 \text{ MeV}$$

$$E_{(iS^\#)} = E_{(S^\#)} = m_0 \mu_0^{\,2} (2\omega_0)^2 = 4E_{(iS)}$$

$$E_{(iS^{\#\#})} = E_{(S^{\#\#})} = m_0 \mu_0^{\,2} (3\omega_0)^2 = 9E_{(iS)}$$

$$E_{(iS)} = E_{(S)} = m_0 v_c^{\,2} = m_0 \mu_0^{\,2} \omega_0^{\,2} = m_0 c^2$$

Espín / momento angular de *iS* y electrón:

- iS tiene un momento angular en espacio 4D, pero no en espacio 3D.
- iS demuestra 1D polarización eléctrica en una dirección espacial (X), que es fácil de girar en una dirección perpendicular a X.

- iS girando muestra un momento angular, y puede tomar cualquier valor $J_3 = \pm 1/2$.
- iS girando interactúa con $\overline{S}$ a formar un par acoplado $J_3(iS - \overline{S}) \approx 0$.
- Sobre la separación $S \to H_e + \overline{H_e}$, electrón (iH_-, H_e) puede tomar un momento angular orbital cualquier $+L$ o $-L$.
- Para la dirección moviendo (momento), J_3 de H_e dentro de electrón depende de su dirección moviendo. $J_3 = +1/2$ para una dirección, $J_3 = -1/2$ para la otra.
- Circulaciones antiparalelas $f = \pm\omega$ de dos electrones demuestran valores de J_3 contrarios $J_3 = \pm 1/2$, y se atraen mutualmente por la fuerza fundamental.
- Espín de hemi-circulaciones:

  H: $J = 1/2$, pero $J = 0$ si asociada con S

  iH_-: $J = 0$

  iH_+: $J = 1/2$, pero $J = 0$ si asociada con $\overline{S}$

Espín de circulaciones compuestas: $J = |\sum J_3|$

< Composiciones de partículas cuánticas >

Name	Symbol = (Composition)	Electric charge	Spin	Total energy (MeV)	Rest energy (MeV)	Reported mass (MeV/c^2)
<Single circulation>						
✧ "unino"	$u=(S)$	0	$J=1/2$	$E_t=100$	$E_r=100$	
✧ "photino"	$Ph=(iS)$	$\Leftrightarrow$ *	$J=1/2$	$E_t=100$	$E_r=100$	
*: Electric polarization in a spacia, neutral in total.						
<Double circulation (meson)>						
✧ "duon"	$d=(D)$	0	$J=0$	$E_t=140$	$E_r=140$	
✧ "duon$^{\#}$"	$d^{\#}=(D^{\#})$	0	$J=0$	$E_t=560$	$E_r=560$	
✧ "duon$^{\#\#}$"	$d^{\#\#}=(D^{\#\#})$	0	$J=0$	$E_t=1250$	$E_r=1250$	
✧ pion^0	$\pi^0=(iD)$	0	$J=0$	$E_t=135$	$E_r=135$	(135)
		$\pi^0(iD)\rightarrow 2\gamma$				
✧ eta meson	$\eta^0=(iD^{\#})$	0	$J=0$	$E_t=540$	$E_r=540$	(549)

$$\eta^0(iD^{\#})\rightarrow 2\gamma$$

$$\eta^0(iD^{\#})\rightarrow 3\pi^0(iD)$$

$$\eta^0(iD^{\#})\rightarrow \pi^-(D,iH_-)+\pi^0(iD)+\pi^+(D,\overline{iH_-})$$

< Hemi-circulation >

Depending on the moving speed to the space energy, the rest energy of the hemi-circulation varies while the total energy is invariant.

1) Neutrino (lepton): Space-space hemi-circulation.

✧ e-neutrino	$\nu_e = (H_e)$	0	$J = 1/2(0)$*	$E_t = 50$	$E_r = 0.4$ **	
✧ anti-ν_e	$\overline{\nu_e} = (\overline{H_e})$	0	$J = 1/2$	$E_t = 50$	$E_r \approx 0$	(≈ 0)
✧ μ-neutrino	$\nu_\mu = (H_\mu)$	0	$J = 1/2(0)$*	$E_t = 50$	$E_r = 5$ **	
✧ anti-ν_μ	$\overline{\nu_\mu} = (\overline{H_\mu})$	0	$J = 1/2$	$E_t = 50$	$E_r \approx 0$	(≈ 0)
✧ τ-neutrino	$\nu_\tau = (H_\tau)$	0	$J = 1/2(0)$*	$E_t = 50$	$E_r = 40$ **	
✧ anti-ν_τ	$\overline{\nu_\tau} = (\overline{H_\tau})$	0	$J = 1/2$	$E_t = 50$	$E_r \approx 0$	(≈ 0)

*: We regard the spin is zero when associated with a single circulation S.

**: These are values when associated with other circulation(s).

2) Electric charge: Hidden-space hemi-circulation by iS prolongation.

✧ "protino"	(iH_+)	+	$J = 1/2(0)$*	$E_t = 138$	$E_r = 138$ **
✧ "electrino"	(iH_-)	–	$J = 0$	$E_t = 138$	$E_r = 0.1$

*: The spin is zero when associated with $\overline{S}$, S or iS, and is 1/2 when associated with only double circulation(s). iH_+ is always associated with other circulations.

**: The value is when it is associated with massive circulations and almost stationary.

<Complex lepton>

The "lepton" is a particle containing a space-space hemi-circulation H or $\overline{H}$. The complex lepton includes both hemi-circulations H and iH_-, which attract each other.

✧ electron $e^- = (H_e, iH_-)$ — $J = 1/2$ $E_t = 188$ $E_r = 0.5$ (0.5)

✧ muon $\mu^- = (S, H_\mu, iH_-)$ — $J = 1/2$ $E_t = 288$ $E_r = 105.1$ (106)

$$\mu^-(S, H_\mu, iH_-) \to e^-(H_e, iH_-) + \overline{\nu_e}(\overline{H_e}) + \nu_\mu(H_\mu)$$

✧ tau $\tau^- = (2iD^\#, D^\#, S, H_\tau, iH_-)$ — $J = 1/2$ $E_t = 1928$ $E_r = 1780.1$ (1777)

$$\tau^-(2iD^\#, D^\#, S, H_\tau, iH_-) \to e^-(H_e, iH_-) + \overline{\nu_e}(\overline{H_e}) + \nu_t(H_\tau)$$

$$\tau^-(2iD^\#, D^\#, S, H_\tau, iH_-) \to \mu^-(S, H_\mu, iH_-) + \overline{\nu_\mu}(\overline{H_\mu}) + \nu_t(H_\tau)$$

$$\tau^-(2iD^\#, D^\#, S, H_\tau, iH_-) \to \pi^-(D, iH_-) + \pi^0(iD) + \nu_t(H_\tau)$$

<Meson (non-lepton, non-baryon)>

✧ "anon" $a^- = (S, iH_-)$ — $J = 1/2$ $E_t = 238$ $E_r = 100.1$

It is an intermediate of the beta decay. It also mediates the neutron-proton nuclear interaction (see the part of neutron).

✧ pion$^-$ $\pi^- = (D, iH_-)$ — $J = 0$ $E_t = 278$ $E_r = 140.1$ (140)

$$\pi^-(D, iH_-) \to \mu^-(S, H_\mu, iH_-) + \overline{\nu_\mu}(\overline{H_\mu})$$

The essence of this decay is the separation of $\overline{S}$ to H and $\overline{H}$ (weak interaction).

✧ kaon^0 $K^0 = \left(2D, \overline{S}, iS\right)$ $\Leftrightarrow$ $J = 0^*$ $E_t = 480$ $E_r = 480$ (498)

✧ kaon$^+$ $K^+ = \left(iD, D, \overline{S}, iS, \overline{iH_-}\right)$ $+$ $J = 0^*$ $E_t = 613$ $E_r = 475.1$ (494)

✧ kaon$^-$ $K^- = \left(iD, D, \overline{S}, iS, iH_-\right)^{**}$ $-$ $J = 0^*$ $E_t = 613$ $E_r = 475.1$ (494)

$$K^0\left(2D, \overline{S}, iS\right) \to \pi^-\left(D, iH_-\right) + \pi^+\left(D, \overline{iH_-}\right) \quad \left(K_S^{\ 0}\right)$$

$$\overline{K^0}\left(2D, S, \overline{iS}\right) \to \pi^-\left(D, iH_-\right) + e^+\left(\overline{H_e}, \overline{iH_-}\right) + \nu_e\left(H_e\right) \quad \left(K_L^{\ 0}\right)$$

$$K^+\left(iD, D, \overline{S}, iS, \overline{iH_-}\right) \to \mu^+\left(\overline{S}, \overline{H_\mu}, \overline{iH_-}\right) + \nu_\mu\left(H_\mu\right)$$

$$K^+\left(iD, D, \overline{S}, iS, \overline{iH_-}\right) \to \pi^+\left(D, \overline{iH_-}\right) + \pi^0\left(iD\right)$$

*: $J_3 = J_3\left(\overline{S}\right) + J_3\left(iS\right) \approx 1/2 - 1/2 = 0$

**: We propose that K^- is not the antiparticle of K^+. $\overline{K^+} = \left(iD, D, S, \overline{iS}, iH_-\right)$

✧ D meson^0 $D^0 = \left(D^{\#\#}, 2iD, D, \overline{S}, iS\right)$ $\Leftrightarrow$ $J = 0^*$ $E_t = 1860$ $E_r = 1860$ (1865)

✧ D meson$^+$ $D^+ = \left(D^{\#\#}, iD, D, \overline{S}, iS, iH_+\right)$ $+$ $J = 0^*$ $E_t = 1863$ $E_r = 1863$ (1870)

✧ D meson$^-$ $D^- = \left(D^{\#\#}, iD, D, \overline{S}, iS, \overline{iH_+}\right)^{**}$ $-$ $J = 0^*$ $E_t = 1863$ $E_r = 1863$ (1870)

$$D^+\left(D^{\#\#}, iD, D, \overline{S}, iS, iH_+\right) \to K^0\left(2D, \overline{S}, iS\right) + \pi^+\left(D, \overline{iH_-}\right) + \pi^0\left(iD\right)$$

$$D^0\left(D^{\#\#}, 2iD, D, \overline{S}, iS\right) \to K^-\left(iD, D, \overline{S}, iS, iH_-\right) + \pi^+\left(D, \overline{iH_-}\right) + \pi^0\left(iD\right)$$

*: $J_3 = J_3\left(\overline{S}\right) + J_3\left(iS\right) \approx 1/2 - 1/2 = 0$

**: D^- is not the antiparticle of D^+. $\overline{D^+} = \left(D^{\#\#}, iD, D, S, \overline{iS}, \overline{iH_+}\right)$

<Baryon>

The "baryon" is generally defined as a particle that decays finally to a stable nucleon (proton or neutron). As we see below, any baryon at least has the excited double circulation $D^{\#}$ and either iS, iH_+ or $\overline{iH_+}$.

✧ proton $\quad p^+ = \left(D^{\#}, D, \overline{S}, iH_+\right) \quad + \quad J = 1/2 \quad E_t = 938 \quad E_r = 938 \quad (938)$

✧ neutron $\quad n^0 = \left(D^{\#}, 2D, iS\right) \quad \Leftrightarrow \quad J = 1/2 \quad E_t = 940 \quad E_r = 940 \quad (940)$

$$n^0\left(D^{\#}, 2D, iS\right) \to p^+\left(D^{\#}, D, \overline{S}, iH_+\right) + e^-\left(H_e, iH_-\right) + \overline{\nu_e}\left(\overline{H_e}\right)$$

Between a proton and a neutron, the following nuclear interaction works by exchanging an anon.

$$n^0\left(D^{\#}, 2D, iS\right) + p^+ \leftrightarrow p^+\left(D^{\#}, D, \overline{S}, iH_+\right) + a^-\left(S, iH_-\right) + p^+ \leftrightarrow p^+ + n^0 \qquad (6.3)$$

The beta-decay of a neutron consists of the two processes; the separation of an anon from a neutron (strong interaction) accompanied by iS prolongation, and the subsequent separation of an anon to an electron and an antineutrino (weak interaction) as shown below.

$$\begin{aligned} n^0\left(D^{\#}, 2D, iS\right) &\leftrightarrow p^+\left(D^{\#}, D, \overline{S}, iH_+\right) + a^-\left(S, iH_-\right) \\ &\to p^+ + e^-\left(H_e, iH_-\right) + \overline{\nu_e}\left(\overline{H_e}\right) \end{aligned} \qquad (6.4)$$

✧ lambda $\quad \Lambda^0 = \left(iD, D^{\#}, 2D, iS\right) \quad \Leftrightarrow \quad J = 1/2 \quad E_t = 1075 \quad E_r = 1075 \quad (1116)$

$$\Lambda^0\left(iD, D^{\#}, 2D, iS\right) \to p^+\left(D^{\#}, D, \overline{S}, iH_+\right) + \pi^-\left(D, iH_-\right)$$

$$\Lambda^0\left(iD, D^{\#}, 2D, iS\right) \to n^0\left(D^{\#}, 2D, iS\right) + \pi^0\left(iD\right)$$

✧ sigma^0 $\Sigma^0 = \left(2iD, D^{\#}, 2D, iS\right)$ $\Leftrightarrow$ $J = 1/2$ $E_t = 1210$ $E_r = 1210$ (1192)

✧ sigma$^+$ $\Sigma^+ = \left(2iD, D^{\#}, D, \overline{S}, iH_+\right)$ $+$ $J = 1/2$ $E_t = 1208$ $E_r = 1208$ (1180)

✧ sigma$^-$ $\Sigma^- = \left(2iD, D^{\#}, D, \overline{S}, \overline{iH_+}\right)$ $-$ $J = 1/2$ $E_t = 1208$ $E_r = 1208$ (1197)

$$\Sigma^0\left(2iD, D^{\#}, 2D, iS\right) \to \Lambda^0\left(iD, D^{\#}, 2D, iS\right) + \gamma$$

$$\Sigma^+\left(2iD, D^{\#}, D, \overline{S}, iH_+\right) \to p^+\left(D^{\#}, D, \overline{S}, iH_+\right) + \pi^0\left(iD\right)$$

$$\Sigma^+\left(2iD, D^{\#}, D, \overline{S}, iH_+\right) \to n^0\left(D^{\#}, 2D, iS\right) + \pi^+\left(D, \overline{iH_-}\right)$$

$$\Sigma^-\left(2iD, D^{\#}, D, \overline{S}, \overline{iH_+}\right) \to n^0\left(D^{\#}, 2D, iS\right) + \pi^-\left(D, iH_-\right)$$

✧ xi^0 $\Xi^0 = \left(iD^{\#}, D^{\#}, D, iS\right)$ $\Leftrightarrow$ $J = 1/2$ $E_t = 1340$ $E_r = 1340$ (1315)

✧ xi$^-$ $\Xi^- = \left(iD^{\#}, D^{\#}, \overline{S}, \overline{iH_+}\right)$ $-$ $J = 1/2$ $E_t = 1338$ $E_r = 1338$ (1321)

$$\Xi^0\left(iD^{\#}, D^{\#}, D, iS\right) \to \Lambda^0\left(iD, D^{\#}, 2D, iS\right) + \pi^0\left(iD\right)$$

$$\Xi^-\left(iD^{\#}, D^{\#}, \overline{S}, \overline{iH_+}\right) \to \Lambda^0\left(iD, D^{\#}, 2D, iS\right) + \pi^-\left(D, iH_-\right)$$

We may anticipate the presence of $\Xi^+ = \left(iD^{\#}, D^{\#}, \overline{S}, iH_+\right)$.

✧ omega $\Omega^- = \left(iD^{\#}, D^{\#}, iD, 2D, \overline{iH_+}\right)$ $-$ $J = 1/2$ * $E_t = 1653$ $E_r = 1653$ (1672)

$$\Omega^-\left(iD^{\#}, D^{\#}, iD, 2D, \overline{iH_+}\right) \to \Lambda^0\left(iD, D^{\#}, 2D, iS\right) + K^-\left(iD, D, \overline{S}, iS, iH_-\right)$$

$$\Omega^-\left(iD^{\#}, D^{\#}, iD, 2D, \overline{iH_+}\right) \to \Xi^0\left(iD^{\#}, D^{\#}, D, iS\right) + \pi^-\left(D, iH_-\right)$$

*: The reported spin is 3/2.

< desintegración β^- de neutrón >

$n^0 \longrightarrow p^+ + e^- + \overline{\nu_e}$: La desintegración consta de dos procesos.

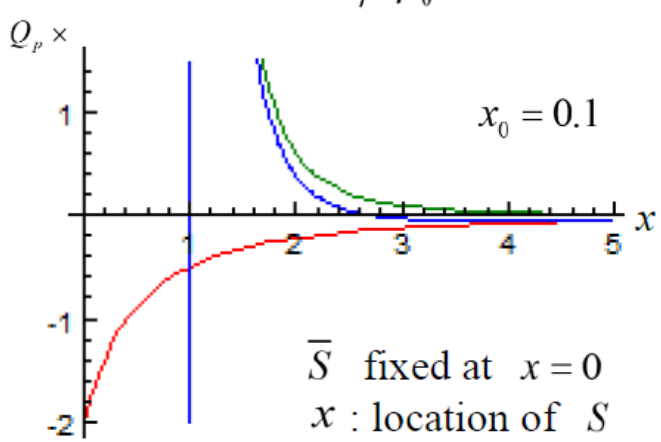
(1) $n^0(D^\#, 2D, iS) + \Delta E \longrightarrow p^+(D^\#, D, \overline{S}, iH_+) + a^-(S, iH_-)$ (interacción fuerte)

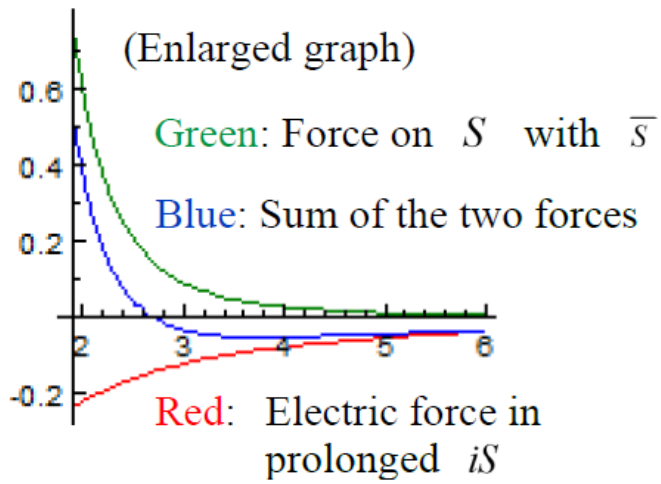
(2) $a^-(S, iH_-) \longrightarrow e^-(H_e, iH_-) + \overline{\nu_e}(\overline{H_e})$ (interacción débil)

(1) Separación plana de *D* acompañada de prolongación de iS:

$$(D, iS) + \Delta E \longrightarrow (\overline{S}, iH_+) + (S, iH_-)$$

$x = d/2\mu_0$: Relative distance to the diameter





Force in separation of a double circulation D accompanied by prolongation of iS: $(D, iS) \rightarrow (\overline{S}, iH_+) + (S, iH_-)$. The green line is the force between S and $\overline{S}$. The red line is the electric force between iH_+ and iH_-. The blue line is the total force on (S, iH_-).

La fuerza total: **atractiva** en $0 \leq x \leq 1$, **repulsiva** en $1 < x < 2.6$, **atractiva** en $x > 2.8$

La potencial de la separación plana $S-\overline{S}$ enseña el máximo en $x=1$. (Fig. en p9)

$$V_{flat}(S-\overline{S}) = -\int Q_p\, f_1(x)dx = Q_p\left(\frac{1}{\sqrt{(x-1)^2+{x_0}^2}}+\frac{1}{\sqrt{(x+1)^2+{x_0}^2}}-\frac{2}{\sqrt{x^2+{x_0}^2}}\right)$$

$$V[1-\infty] = -\int_{\infty}^{1} Q_p\, f_1(1)dx = Q_p\left(\frac{1}{\sqrt{0+0.1^2}}+\frac{1}{\sqrt{2^2+0.1^2}}-\frac{2}{\sqrt{1+0.1^2}}\right) \approx 8.5Q_p$$

Las fuerza eléctrica y potencial entre iH_+ y iH_-:

$$F_e = \frac{8}{\pi^2}K_f\frac{\boldsymbol{e_0}\cdot\boldsymbol{e_\pi}}{d^2} = -\frac{8}{\pi^2}K_f\frac{{p_h}^2}{4{\mu_0}^2(x+1)^2} = -2Q_p\frac{1}{(x+1)^2}$$

$$V_e[0-\infty] = -\int_{\infty}^{0} F_e dx = -2Q_p \;\;,\;\; V_e[1-\infty] = -\int_{\infty}^{0} F_e dx = -0.5Q_p$$

Una vez que x se ha convertido en $x>1$ (separación de a^-), a^- sigue retrocediendo de p^+ para siempre, aunque la velocidad retrocediendo está acelerada primero y luego decelerada (nunca velocidad negativa).

(2) Separación ortogonal $S \longrightarrow H+\overline{H}$ en a^-:

$$a^-(S, iH_-) \;\longrightarrow\; e^-(H_e, iH_-) + \overline{\nu_e}(\overline{H_e})$$

- a^- está moviendo en la dirección radial X.
- S (circulando en X-Y) se separa a las direcciones +Z y -Z ortogonales a X-Y.
- H_e acompañada de iH_- es $e^-(H_e, iH_-)$. El electrón β^- no es capturado por el protón original (retrocediendo).

< Otros tipos de interacción débil >

✧ **Captura electrónica de protón** $p^+ + e^- \longrightarrow n^0 + \nu_e$

Esa ocurre en un núcleo rico en protones. Un protón captura un electrón orbital en la capa K de la energía más bajo.

- $p^+(D^\#, D, \overline{S}, iH_+) \cdots e^-(H_e, iH_-) + \Delta E_1 \longrightarrow p^+(D^\#, D, \overline{S}, iH_+) \cdots iH_- + \nu_e(H_e)$
- $\longrightarrow (D^\#, D, \overline{S}, iS) + \Delta E_2 + \nu_e$
- $\longrightarrow (D^\#, D, \overline{S}, iS) + S + \Delta E + \nu_e \rightarrow n^0(D^\#, 2D, iS) + \gamma(\Delta E_3) + \nu_e$

- Con adición de energía, un electrón orbital $e^-(H_e, iH_-)$ desintegra a iH_- y H_e.
- La conversión de $iH_+ \cdots iH_-$ prolongada a iS libera energía ΔE_2.
- La energía activa la spacia y genera una circulación S, que adhiere a $\overline{S}$.

✧ **Desintegración β^+ de protón** $p^+ \longrightarrow n^0 + e^+ + \nu_e$

Si la energía de γ en la captura electrónica arriba es bastante alto, la energía excedente ΔE_3 genera (S, iS), que separa a un positrón y un electrón (retrocediendo).

$$p^+(D^\#, D, \overline{S}, iH_+) \cdots e^-(H_e, iH_-) + \Delta E_1 \longrightarrow n^0(D^\#, 2D, iS) + \nu_e + \Delta E_3$$

$$\longrightarrow n^0 + \nu_e + (S, iS) \longrightarrow n^0 + \nu_e + e^-(H_e, iH_-) + e^+(\overline{H_e}, \overline{iH_-})$$

✧ **Creación del par de positrón-electrón (por γ)** $\gamma + M(\text{nucleon}) \longrightarrow e^- + e^+ + M$

$$\gamma + iS \longrightarrow iH_+ \cdots iH_- \longrightarrow iS + (S, iS) \longrightarrow iS + e^-(H_e, iH_-) + e^+(\overline{H_e}, \overline{iH_-})$$

This presentation is extracts from

1) S. Nagao, Structures and interactions of quantum particles based on the energy circulation theory, *Rep. Adv. Phys. Sci.* **3**(1) (2019) 1950001.

https://doi.org/10.1142/S2424942419500014

Please also refer to

2) S. Nagao, Energy circulation theory to derive the cosmic evolution, electric charge, light and electromagnetism, *Rep. Adv. Phys. Sci.* **2**(3) (2018) 1850007.

https://doi.org/10.1142/S242494241850007X

3) S. Nagao, Frequency-based redshift for cosmological observation and Hubble diagram from the 4-D spherical model in comparison with observed supernovae, *J. Phys.: Conf. Ser.* **880** (2017) 012058.

https://doi.org/10.1088/1742-6596/880/1/012058

Correction: After the energy circulation theory, formulas for frequency-based and wavelength-based redshifts are revised. Please see the below pdf.

http://www3.plala.or.jp/MiTiempo/HubbleDiagram.pdf