the general science journal

Teoria unificada da relatividade absoluta E (I)

António José Saraiva - 2006-07-08
ajps2@hotmail.com

Introdução – Tudo é absolutamente relativo, incluindo a velocidade da luz.

A partir de um pequeno pormenor matemático das equações de Lorentz, deduzimos uma teoria que verifica todos os dados experimentais conhecidos e que funciona bem, para as escalas sub-atomicas, tal como a mecânica quantica, mas também funciona correctamente para a gravidade à escala macroscopica.

Bases teóricas da teoria da relatividade absoluta

A partir das equações de Lorentz:

$$\begin{cases} x = \dfrac{x_0 + vt_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} \\ t = \dfrac{t_0 + vx_0/c^2}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} \end{cases} \Leftrightarrow \qquad c^2t^2 - x^2 = c^2{t_0}^2 - {x_0}^2$$

(Esta é apenas uma solução. Existem outras que podem ser exploradas.)

Para *n* referenciais relativos com v_n velocidades relativas:

$$c^2{t_n}^2 - {x_n}^2 = k \qquad \text{(constante)}$$

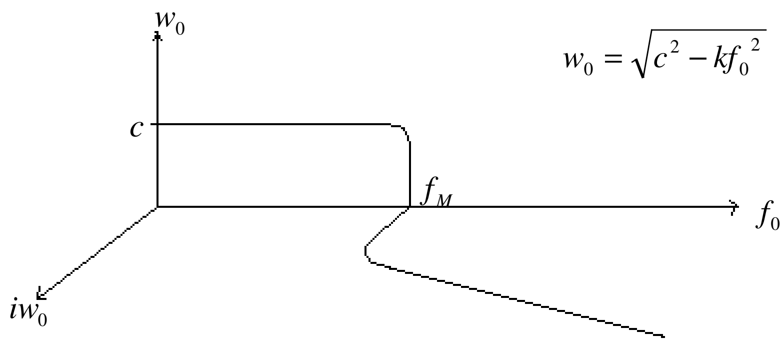
De acordo com Einstein $k = 0$, assim $x = ct$ e a velocidade da luz tem de ser constante.

Mas, e se *k* tem um pequeno valor positivo? Vamos explorar esta hipótese.

Num qualquer, arbitrário, referencial em repouso: $c^2{t_0}^2 - {x_0}^2 = k$

t_0 é o periodo da onda; x_0 é o comprimento de onda; $f_0 = 1/t_0$ é a frequencia;
$w_0 = x_0/t_0$ é a velocidade de propagação; c é a clássica velocidade da luz $= 2.99792458 \times 10^8$ (Todos os valores neste artigo são dados no sistema S.I. de unidades)

Velocidade das ondas electromagneticas

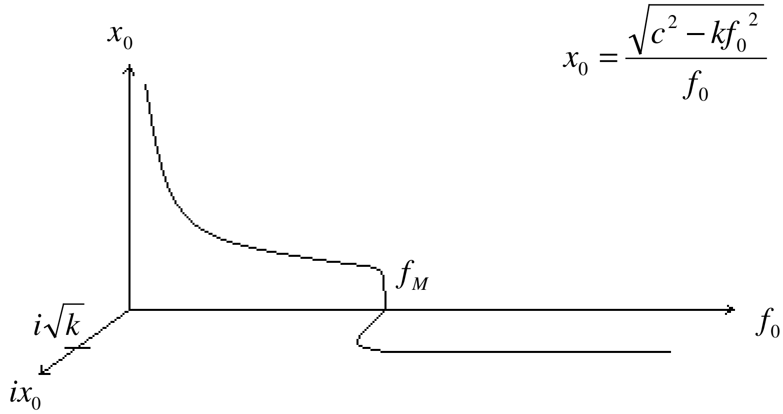


$$w_0 = \sqrt{c^2 - kf_0^{\,2}}$$

Exemplo: Para a luz visivel $f_0 = 5\times10^{14}\,Hz$ se $k = 4\times10^{-27}\,m^2$

$$w_0 = 2.99792458\times10^{8}\,ms^{-1}$$

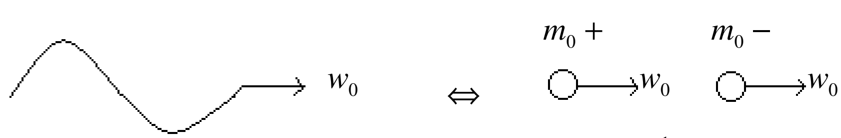
Comprimento de onda



$$x_0 = \frac{\sqrt{c^2 - kf_0^{\,2}}}{f_0}$$

Energia de uma particula em repouso

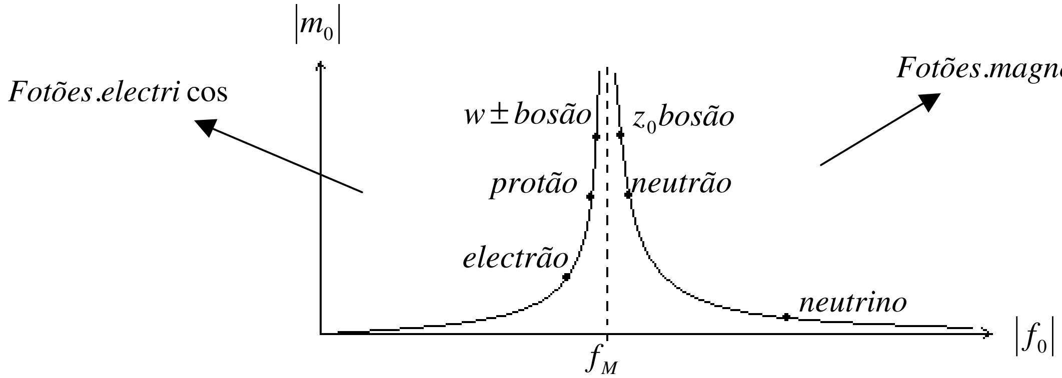
Equivalencia onda-particula:



$$E_0 = hf_0 \qquad E_0 = 2\times\frac{1}{2}m_0 w_0^{\,2}$$

$$E_0 = m_0 w_0^{\,2} = hf_0 \qquad \Leftrightarrow$$

$\Leftrightarrow$ Massa de uma onda-particula: $m_0 = \dfrac{hf_0}{c^2 - kf_0^{\,2}}$

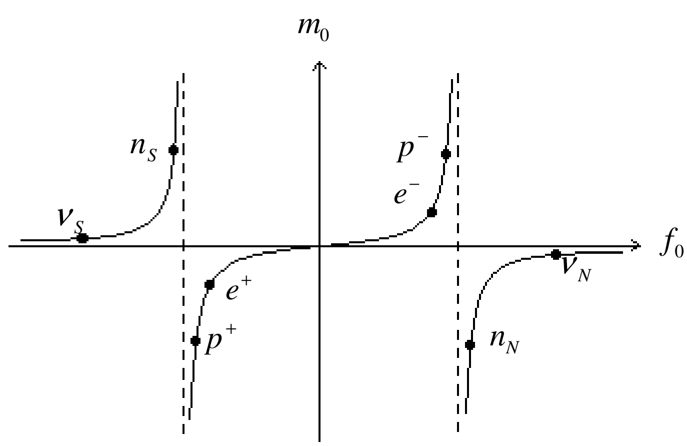


A explicação das massas sub-atomicas crescentes é evidente.

As massas macroscopicas têm uma frequencia particular $f_M = c/\sqrt{k}$. O limite da frequencia da radiação gama f_M é aproximadamente o valor em frequencia da máxima energia de ligação nuclear para o ^{62}Ni -- $E_L = 8.8MeV \quad \Leftrightarrow \quad f_0 \approx f_M \approx 2.1\times10^{21}Hz$, assim $k \approx 2\times10^{-26}m^2$.

Existem massas positivas e negativas.

Simetria geral das ondas-particulas



Na figura podemos ver o electrão, o protão, o neutrão, o neutrino e as suas anti-particulas. Os bosões tambem fazem parte desta descrição assim como todas as ondas-particulas existentes.

A soma de tudo o que existe é igual a zero.

Algumas formulas das particulas

$$m_0 w_0^{\ 2} = hf_0 \qquad \text{e} \qquad c^2 t_0^{\ 2} - x_0^{\ 2} = k \qquad \Leftrightarrow$$

Fotões electricos:

$$f_0 = \frac{-h+\sqrt{h^2+4km_0{}^2c^2}}{2m_0k} \quad ; \quad x_0{}^2 = h\frac{h+\sqrt{h^2+4km_0{}^2c^2}}{2m_0{}^2c^2} \quad ; \quad w_0 = x_0 f_0$$

Fotões magnéticos:

$$f_0 = \frac{h+\sqrt{h^2+4km_0{}^2c^2}}{2m_0k} \quad ; \quad x_0{}^2 = h\frac{h-\sqrt{h^2+4km_0{}^2c^2}}{2m_0{}^2c^2} \quad ; \quad w_0 = x_0 f_0$$

Constante de Planck $h = 6.62607554 \times 10^{-34}$

Força unificada

Todas as forças devem ter um único mecanismo e uma única formula.

Como a velocidade das ondas electromagneticas é variável podemos supor que ao redor de uma particula existe um campo de variação de velocidade ou de aceleração:

$$w = \sqrt{c^2 - k/t^2}$$

Aceleração: $g = \dfrac{dw}{dt} \quad \Leftrightarrow \quad g = \dfrac{kf^3}{\sqrt{c^2 - kf^2}}$

A força: $F = mg$ e $m = \dfrac{hf}{c^2 - kf^2} \quad \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow \quad F = \frac{hkf^4}{\left(c^2 - kf^2\right)^{3/2}}$$

Mas entre o referencial local "em repouso" e o centro do nosso universo, existe a velocidade local de expansão v.

Da equação de Lorentz do tempo (periodo):

$$f = \frac{cf_0\sqrt{c^2 - v^2}}{c^2 + vw_0} \quad \Leftrightarrow \quad F = \frac{kh(c^2 - v^2)^2 f_0{}^4}{c^2(c^2 + vw_0)(w_0 + v)^3}$$

Formula geral da força unificada.

Como já sabemos os valores das forças (forte e electrica) podemos calcular o valor das constantes k e v.

Valor absoluto das forças

Constantes de acoplamento:

Força electrica -- 1
Força forte -- 137.036
Força fraca -- ???

Força electrica entre dois electrões:

$$F_{\varepsilon e} = \frac{q_e^{\;2}}{4\pi\varepsilon_0 \lambda_e^{\;2}} \qquad \text{e} \qquad \lambda_e = \frac{h}{m_e c}$$

$$\varepsilon_0 = 8.854187817\times10^{-12}; \quad q_e = 1.6021773349\times10^{-19}; \quad m_e = 9.109389754\times10^{-31}$$

Força electrica unificada:

$$F_e = 1\times F_{\varepsilon e} \qquad \Leftrightarrow \qquad \underline{F_e = 3.91895053\times10^{-5}}$$

Força electrica aparente entre dois protões:

$$F_{\varepsilon p} = \frac{q_e^{\;2} m_p^{\;2} c^2}{4\pi\varepsilon_0 h^2} \qquad \text{e} \qquad m_p = 1.67262311\times10^{-27}$$

Força forte: $F_p = 137.036\times F_{\varepsilon p} \qquad \Leftrightarrow \qquad \underline{F_p = 1.81059815\times10^4}$

$$\begin{cases} F_e = \dfrac{kh(c^2 - v^2)^2 f_{0e}^{\;4}}{c^2(c^2 + vw_{0e})(w_{0e} + v)^3} \\[2ex] F_p = \dfrac{kh(c^2 - v^2)^2 f_{0p}^{\;4}}{c^2(c^2 + vw_{0p})(w_{0p} + v)^3} \end{cases} \qquad \Leftrightarrow$$

Uma das soluções é:

$$\Leftrightarrow \qquad \underline{k = 6.7\times10^{-27} m^2} \qquad \text{e} \qquad \underline{v \approx -1.6\times10^6 ms^{-1}}$$

Valores exactos de *k* e *v*

Para o calculo, posterior, do monopolo descobrimos a relação:

$$q_m q_e \approx h \qquad \text{(Constante de Planck)}$$

q_m - carga magnetica ; q_e - carga electrica

Partimos do principio que a formula exacta é:

$$q_m q_e = h \qquad \Leftrightarrow \qquad q_m = 2\Phi_0$$

Φ_0 - quantum de fluxo magnetico ; $q_m = 4.13566925\times 10^{-15}\,Weber$

O valor exacto de v é: $\underline{v = -1.640834\times 10^{6}\,ms^{-1}}$

Para o calculo do momento magnetico do electrão descobrimos que a razão giromagnetica g_e é igual a:

$\frac{g_e}{2} \approx \frac{c^2}{w_{0e}{}^2}$ e partimos do principio que esta relação é exacta:

$$g_e / 2 = c^2 / w_{0e}{}^2 \quad \Leftrightarrow$$

$\Leftrightarrow$ o valor exacto de k é: $\underline{k = 6.832685\times 10^{-27}\,m^2}$

O monopolo

A formula da força unificada tem uma solução particular para uma particula neutra que parece ser o monopolo .

$w_0 = iV_0$ -- Particula neutra (magnetica).

$$F = \frac{h(c^2 - v^2)^2 (c^2 + V_0{}^2)^2}{kc^2 (c^2 + ivV_0)(v + iV_0)^3} \quad \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \quad \begin{cases} c^2\left(c^2 + V_0{}^2\right)^2 = \left(c^4 + v^2 V_0{}^2\right)\left(v^2 - 3V_0{}^2\right)vFa \\ -v\left(c^2 + V_0{}^2\right)^2 = \left(c^4 + v^2 V_0{}^2\right)\left(3v^2 - V_0{}^2\right)Fa \end{cases} \quad \text{e} \quad a = \frac{c^2 k}{h\left(c^2 - v^2\right)^2}$$

$$\Leftrightarrow \quad V_0{}^2 = \frac{3v^2c^2 + v^4}{3v^2 + c^2} \quad \Leftrightarrow \quad V_0 = 2.84189435\times 10^{6} \ ; \quad F = 2.21694502\times 10^{7}$$

$$a = 1.14741264\times 10^{-10}$$

$$m_0 = \frac{h\sqrt{c^2 + V_0{}^2}}{\sqrt{k}.V_0{}^2} \quad \Leftrightarrow \quad \underline{m_0 = 2.97567188\times 10^{-25}}$$

O monopolo pode ser o top quark.

$$x_0 = i\sqrt{k}\,\frac{V_0}{\sqrt{c^2 + V_0{}^2}} \quad \Leftrightarrow \quad \underline{x_0 = i7.83544043\times 10^{-16}}$$

Se esta particular é o monopolo, então a sua força é igual a:

$$F = \frac{1}{\mu_0} \cdot \frac{{q_m}^2}{{x_0}^2} \quad ; \quad \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \quad \Leftrightarrow$$

$\Leftrightarrow$ Carga magnetica -- $q_m = 4.13566925 \times 10^{-15} Weber$
(As mesmas unidades que o fluxo magnetico)

Acontece que: $q_m q_e = h$

O quantum de fluxo magnetico: $\Phi_0 = \dfrac{h}{2q_e} \quad \Leftrightarrow \quad q_m = 2\Phi_0$

O gravitão

A força entre dois gravitões deve ser:

$$F = \frac{kh\left(c^2 - v^2\right)^2 {f_0}^4}{c^2\left(c^2 + vw_0\right)\left(w_0 + v\right)^3} = G\frac{{m_0}^2}{{x_0}^2} \quad \Leftrightarrow$$

Constante de gravitação -- $G = 6.6725985 \times 10^{-11}$

Como w_0 é muito pequeno:

$$\Leftrightarrow \quad {w_0}^6 = \frac{Ghc^4 v^3}{k\left(c^2 - v^2\right)^2} \quad \Leftrightarrow \quad w_0 = i1.74862489 ms^{-1}$$

O valor imaginário diz-nos que o gravitão é uma particula neutra.

$\Leftrightarrow$ $\underline{m_0 = 7.85937613 \times 10^{-13} kg}$; $f_0 \approx f_M$ -- frequencia da matéria

$x_0 = i4.82138323 \times 10^{-22} m$

Velocidade da força da gravidade *V*

$$V = dx / dt \quad \Leftrightarrow \quad V = c^2 / w$$

$$V = 5.14 \times 10^{16} ms^{-1} \quad ; \quad V = 1.7 \times 10^8 \times c$$

O neutrino

Como a velocidade de propagação do campo do neutrino $w_0 = iV_0$ é muito elevada,a força entre dois neutrinos é:

$$F_\nu = \frac{h.(c^2 - v^2)^2}{k.c^2 v} \qquad \Leftrightarrow \qquad F_\nu = 5.31148210 \times 10^3$$

E a força entre dois neutrinos é:

$$F_\nu = \frac{khc(c^2 - v^2)^2}{(c\sqrt{k - l_0^{\ 2}} + ivl_0)(v\sqrt{k - l_0^{\ 2}} + icl_0)^3} \qquad \text{e} \qquad x_0 = il_0 \approx i\sqrt{k}$$

$$\sqrt{k - l_0^{\ 2}} = n \quad ; \qquad \alpha = khc(c^2 - v^2)^2 / F_\nu \qquad \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \qquad \begin{cases} c(v^2 n^2 + c^2 k^2)^3 = \alpha.v(v^2 n^2 - 3c^2 k^2) \\ v(v^2 n^2 + c^2 k^2)^3 = -\alpha.c(3v^2 n^2 - c^2 k^2) \end{cases} \qquad \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \qquad n^2 = \frac{c^2 k^2 (c^2 + 3v^2)}{v^2 (v^2 + 3c^2)} \qquad \Leftrightarrow \qquad n = 7.20782401 \times 10^{-25}$$

$$m_{0\nu} = \frac{hn}{ck} \qquad \Leftrightarrow \qquad \underline{m_{0\nu} = 2.33156998 \times 10^{-40}\, kg} \qquad \Leftrightarrow \qquad \underline{m_{0\nu} = 1.3 \times 10^{-4}\, eV}$$

$$f_{0\nu} = 4.1592644 \times 10^{32} \quad ; \qquad w_{0\nu} = i3.43805031 \times 10^{19}$$

É impossivel explicar o neutrino mantendo a velocidade da luz constante.

Porque razão é que o quadrado da variação da massa do neutrino, em todas as experiencias, surge com um valor negative? É muito simples:

Relação entre a massa intrinseca m_0 e a energia E_0

Para os fotões magneticos:

$$E_0 = -h\frac{h + \sqrt{h^2 + 4km_0^{\ 2} c^2}}{2m_0 k}$$

Como a massa do neutrino é muito pequena:

$$E_{0\nu} = -\frac{h^2}{km_{0\nu}}$$

Assim, o valor $\Delta m_{0\nu}^{\ 2}$ é negativo, porque:

$$m_{0\nu}{}^{2} = \frac{h^4}{k^2 E_{0\nu}{}^{2}} \qquad \Leftrightarrow \qquad \Delta m_{0\nu}{}^{2} = -\frac{h^4}{k^2 E_{0\nu}{}^{4}} \Delta E_{0\nu}{}^{2}$$

Contráriamente à formula clássica da relação entre a massa e a energia, na formula correcta para o neutrino, a massa é inversamente proporcional à energia. Por isso a variação é negativa.

Esta é a primeira e a única teoria que explica este facto.

Lista das particulas

$k = 6.832685 \times 10^{-27}$ $\qquad$ $v = -1.640834 \times 10^{6}$

Particula	Massa	Frequencia	Comprimento de onda	Velocidade
Electrão	$9.109389754 \times 10^{-31}$	$1.23415902 \times 10^{20}$	$2.42771660 \times 10^{-12}$	2.99618834×10^{8}
Neutrino	$2.33156998 \times 10^{-40}$	4.1592644×10^{32}	$i\sqrt{k}$	$i3.43805031 \times 10^{19}$
Protão	$1.67262311 \times 10^{-27}$	$3.59793841 \times 10^{21}$	$1.04930380 \times 10^{-14}$	3.77533044×10^{7}
Neutrão	$1.67492861 \times 10^{-27}$	$3.65587654 \times 10^{21}$	$i1.04024175 \times 10^{-14}$	$i3.80299541 \times 10^{7}$
W bosão	1.43319×10^{-25}	$3.62647335 \times 10^{21}$	$1.12910430 \times 10^{-15}$	4.09466665×10^{6}
Z bosão	1.625478×10^{-25}	$3.62710997 \times 10^{21}$	$i1.06012550 \times 10^{-15}$	$i3.84519178 \times 10^{6}$
Monopolo	$2.97567188 \times 10^{-25}$	$c/\sqrt{k}$	$i7.83544043 \times 10^{-16}$	$i2.84189435 \times 10^{6}$
Top Qk	“	“	“	“
Gravitão	$7.85937613 \times 10^{-13}$	$c/\sqrt{k}$	$i4.82138323 \times 10^{-22}$	$i1.74862489$

Momento magnetico das particulas

É fácil verificar que as razões giromagneticas do electrão e do muão correspondem ás relações entre a teoria clássica e a nossa.

Correcção da permitividade do vazio e da carga do electrão

$$c^2 = \frac{1}{\varepsilon_0 \mu_0} \quad \text{e} \quad w_{0e}{}^{2} = \frac{1}{\varepsilon_{0Novo}\mu_0} \quad \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \qquad \varepsilon_{0Novo} = \frac{\varepsilon_0 c^2}{w_{0e}{}^{2}}$$

Força electrica: $$F_\varepsilon = \frac{q_e^2}{4\pi\varepsilon_0 \lambda_e^2} = \frac{q_{eNovo}^2}{4\pi\varepsilon_{0Novo} x_{0e}^2} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \qquad q_{eNovo} = q_e \frac{c^2}{w_{0e}^2} \qquad \text{(Correction of the unitary charge)}$$

Momento magnetico do electrão

$$\mu_e = \frac{q_{eNovo} h}{4\pi . m_{0e}} = \frac{q_e h}{4\pi . m_{0e}} \frac{c^2}{w_{0e}^2} \qquad \Leftrightarrow \qquad \mu_e = 9.28476689 \times 10^{-24}$$

Valor experimental: $\mu_e = 9.284770131 \times 10^{-24}$

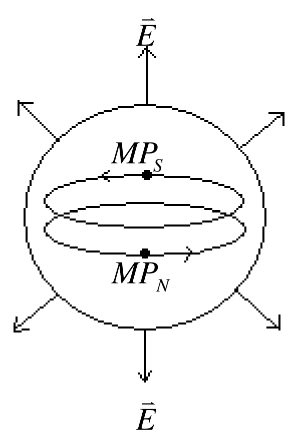
Momento magnetico do muão

$$\mu_\mu = \frac{q_e h}{4\pi . m_{0\mu}} \frac{c^2}{w_{0e}^2} \qquad \Leftrightarrow \qquad \mu_\mu = 4.49042212 \times 10^{-26}$$

Valor experimental: $\mu_\mu = 4.490451415 \times 10^{-26}$

Assim, a correcção entre a velha e a nova teorias funciona correctamente para o electrão e o muão.

Pensamos que o electrão é composto de dois monopolos simetricos:



O protão e as particulas neutras têm uma estrutura interna diferente por isso devem ter formulas diferentes. Descobrimos uma formula para o protão mas ainda não sabemos o seu significado:

$$\mu_p = \frac{q_e h c^2}{4\pi w_{0e}^2 m_{0p}} \sqrt{\frac{x_p}{\lambda_p}} \qquad \text{e} \qquad \lambda_p = \frac{h}{m_{0p} c}$$

Constante de acoplamento da força fraca

A força fraca é a mais forte de todas.

$$\alpha_w^{-1} = \frac{F_w}{F_{\varepsilon w}} \qquad \text{e} \qquad F_w = \frac{kh(c^2 - v^2)^2 f_0^{\ 4}}{c^2(c^2 + vw_0)(w_0 + v)^3}$$

$$F_{\varepsilon w} = \frac{q_e^{\ 2}}{4\pi\varepsilon_0 \lambda_w^{\ 2}} \qquad \text{e} \qquad \lambda_w = \frac{h}{m_{0w} c}$$

$$F_{\varepsilon w} = 9.70060346 \times 10^5 \quad ; \quad F_w = 5.29977422 \times 10^7 \qquad \Leftrightarrow$$

$$\alpha_w^{-1} = 54.6334487$$

Unificação das unidades

Na natureza podemos perceber directamente a distancia ou o comprimento de um objecto (não o espaço – nós não sabemos o que é o espaço). Podemos, tambem, perceber directamente a velocidade de variação de uma qualquer quantidade incluindo o comprimento.

O tempo é sempre dado por meios indirectos, normalmente o que vemos variar é uma distancia angular ou posição, ou a polaridade de uma oscilação electromagnetica.

Quando medimos o tempo sómente comparamos a variação de uma certa quantidade, com a sua propria velocidade, com a variação da quantidade de referencia à sua velocidade de referencia:

$$\text{Tempo de referencia - } \qquad T = \frac{nL_R}{V_R}$$

Para o movimento uniformemente acelerado:

$$L = \frac{1}{2} a T^2 \qquad \Leftrightarrow \qquad L = \frac{1}{2} a \frac{n^2 L_R^{\ 2}}{V_R^{\ 2}}$$

Assim, $T = \frac{L}{V}$; L = comprimento ; V = velocidade

O tempo é uma unidade muito util em fisica, mas não tem existencia real. O tempo é uma entidade matemática.

Postulemos: tudo o que existe é composto de comprimento e velocidade.

Assim, temos de resolver dois problemas, a unificação das unidades electromagneticas e a definição de massa.

Unificação das unidades electromagneticas

Existe uma evidente equivalencia entre o electromagnetismo e a mecânica dos fluidos.Vamos tentar encontrar o significado do vazão de um fluido no electromagnetismo. A nossa teoria afirma que a carga magnética unitária q_m é igual a:

$$q_m = 2\Phi_0 = \frac{h}{q_e} \qquad \Leftrightarrow \qquad q_m = 4.13115768 \times 10^{-15} \text{ Weber}$$

q_e - carga unitária ; h - constante de Planck ; Φ_0 - quantum de fluxo magnetico

Assim, a carga magnética tem as mesmas unidades que o fluxo magnético.

Unidades do vazão: $Z = L^2 V$

Usando o comprimento de onda e a velocidade do electrão:

$$Z = x_{0e}{}^2 w_{0e} = 1.765452 \times 10^{-15} \quad \Leftrightarrow \quad q_m = 2.34 \times x_{0e}{}^2 w_{0e}$$

Assim, usamos a hipotese de que a carga magnetica tem as unidades:

$$q_m = L^2 V$$

Força magnética: $F_m = \dfrac{q_m{}^2}{\mu_0 L^2} \quad \Leftrightarrow \quad \mu_0 = M^{-1} L^3$

Velocidade da luz: $c^2 = \dfrac{1}{\varepsilon_0 \mu_0} \quad \Leftrightarrow \quad \varepsilon_0 = L$

Força electrica: $F_e = \dfrac{q_e{}^2}{4\pi\varepsilon_0 L^2} \quad \Leftrightarrow \quad q_e = \sqrt{M} L V$

Constante de Planck $h = q_e q_m \quad \Leftrightarrow \quad h = \sqrt{M} L^3 V^2$

Definição de massa

De novo, para o electrão, descobrimos que:

$$m_e \approx x_{0e}{}^4 w_{0e}{}^2 \qquad \Leftrightarrow \qquad m_e = \frac{x_{0e}{}^4 w_{0e}{}^2}{3.42}$$

Assim, usamos a hipotese de que as unidades da massa são:

$$M = L^4 V^2 \qquad \text{então,}$$

$$q_m = L^2 V \quad ; \quad \mu_0 = L^{-1} V^{-2} \quad ; \quad \varepsilon_0 = L \quad ; \quad h = L^5 V^3$$

Lista das unidades unificadas

Tempo = $T = LV^{-1}$

Massa = $M = L^4 V^2$

Carga magnetica e fluxo = $q_m = \Phi = L^2 V = vazão$; $q_m = \sqrt{M}$

Carga electrica = $q_e = L^3 V^2$

Inverso da permeabilidade = $1/\mu_0 = LV^2$ = densidade = potencial electrico

Campo magnetico = $\vec{B} = V$

Campo electrico = $\vec{E} = V^2$

Corrente electrica = $I = L^2 V^3$

Permitividade = $\varepsilon_0 = L$

Força = $F = L^3 V^4$

Constante de Planck = $h = L^5 V^3$

Inverso da resistencia = $1/\Omega = LV$

Constante gravitacional = $G = L^{-3}$ = inverso do volume

Farad = L^2

Henry = V^{-2}

Energia = $L^4 V^4$

Momento = $L^4 V^3$

Watt = $L^3 V^5$

Densidade de fluxo magnético = $H = LV^3$

Potencial magnetico = LV = conductancia (inverso da resistencia)

Fluxo electrico = $L^2V^2 = \sqrt{energy}$

Aceleração = $L^{-1}V^2$

………………….

Como o tempo não existe é impossivel viajar no tempo.
A natureza não tem paradoxos.

O que é a massa? A massa é um dipolo electrico.

$$M = q_e \times L$$

Momento do dipolo electrico do electrão

De acordo com a hipotese da unificação das unidades o valor do momento do dipolo electrico é simplesmente a massa da particula:

$$d_e = n.q_e x_{0e} \quad \text{e} \quad n = \frac{q_m}{x_{0e}{}^2 w_{0e}} \quad \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \quad \underline{d_e = m_{0e} = 9.109389754 \times 10^{-31} kg}$$

(O sistema CGS de unidades falha completamente para a unificação das unidades)

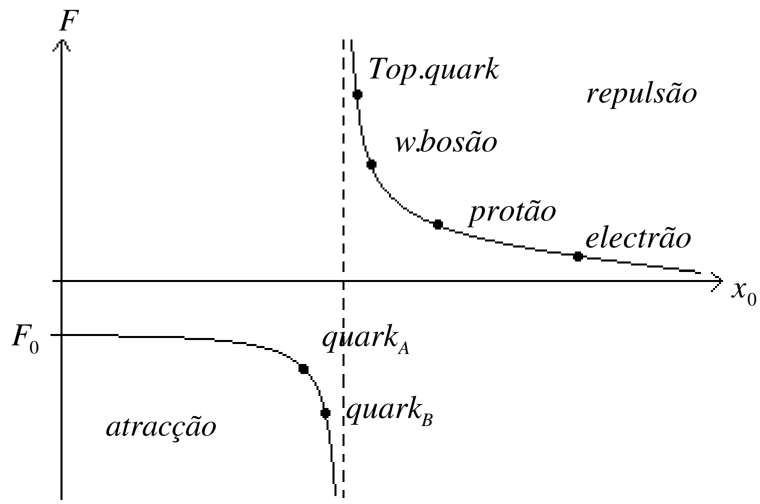
As forças aparentemente diferentes

Força entre duas particulas electricas iguais:

$$F = \frac{kh(c^2 - v^2)^2 f_0{}^4}{c^2(c^2 + vw_0)(w_0 + v)^3} \quad \text{ou} \quad F = \frac{khc(c^2 - v^2)^2}{\left(c\sqrt{k + x_0{}^2} + vx_0\right)\left(cx_0 + v\sqrt{k + x_0{}^2}\right)^3}$$

Limite de confinamento: $x_{0conf} = \dfrac{|v|\sqrt{k}}{\sqrt{c^2 - v^2}} \quad \Leftrightarrow \quad x_{0conf} = 4.5244535 \times 10^{-16}$

$$\Leftrightarrow \quad m_{0conf} = 8.92576787 \times 10^{-25} kg \quad (\approx 500 GeV)$$



$$F_0 = \frac{h(c^2 - v^2)^2}{kv^3} \qquad \Leftrightarrow \qquad F_0 = -1.77307798 \times 10^8\, N$$

Força entre duas particulas neutras iguais:

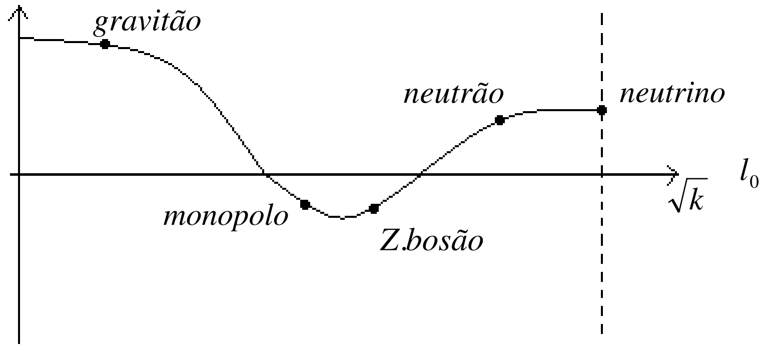
$$x_0 = il_0 \quad ; \quad l_0 \in \left[0, \sqrt{k}\right]$$

$$F = \frac{khc(c^2 - v^2)^2}{(c^2(k - l_0^{\,2}) + v^2 l_0^{\,2})(v^2(k - l_0^{\,2}) + c^2 l_0^{\,2})^3} \times$$

$$\times \left[cv\left(v^2 k^2 - kl_0^{\,2}\left(3c^2 + 5v^2\right) + 4l_0^{\,4}\left(c^2 + v^2\right)\right) - il_0\sqrt{k - l_0^{\,2}}\left(v^4 k - c^2 v^2 k - l_0^{\,2}\left(c^2 - v^2\right)^2\right)\right]$$

O valor da força é o modulo de F e o sinal é o sinal da parte real.
A força neutra não tem confinamento.

F



Força entre duas particulas complementares:

(electrão-neutrino; protão-neutrão; W e Z bosões)

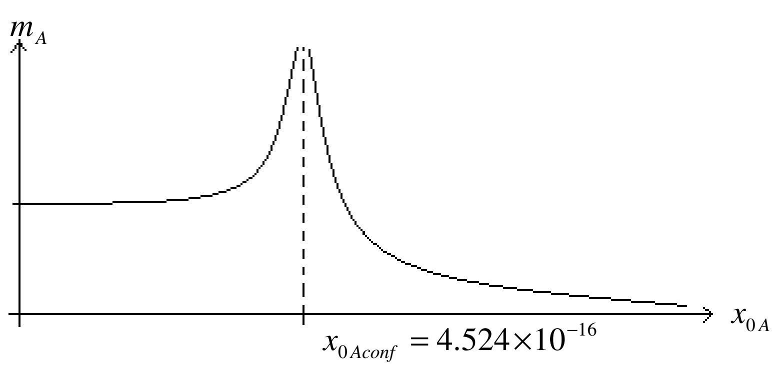
$$F_{AB} = m_A g_B \quad ; \quad m_A = \frac{hf_A}{c^2 - kf_A^{\,2}} \quad \text{e} \quad f_A = \frac{cf_{0A}\sqrt{c^2 - v^2}}{c^2 + vw_{0A}}$$

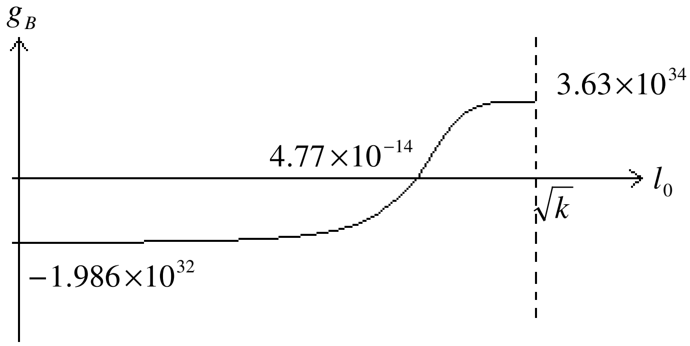
$$g_B = \frac{kf_B^{\,3}}{\sqrt{c^2 - kf_B^{\,2}}} \quad \text{e} \quad f_B = \frac{cf_{0B}\sqrt{c^2 - v^2}}{c^2 + vw_{0B}} \quad \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \quad m_A = \frac{h\sqrt{c^2 - v^2}\left(c\sqrt{k + x_{0A}^{\,2}} + vx_{0A}\right)}{c\left(cx_{0A} + v\sqrt{k + x_{0A}^{\,2}}\right)^2} \quad \text{e}$$

$$g_B = \frac{kc^2(c^2 - v^2)^{3/2}}{\left(v^2\left(k - l_{0B}^{\,2}\right) + c^2 l_{0B}^{\,2}\right)\left(c^2\left(k - l_{0B}^{\,2}\right) + v^2 l_{0B}^{\,2}\right)^2} \times$$

$$\times \left\{ v\sqrt{k - l_{0B}^{\,2}}\left[c^2 k - l_{0B}^{\,2}\left(3c^2 + v^2\right)\right] - icl_{0B}\left[k\left(c^2 + 2v^2\right) - l_{0B}^{\,2}\left(c^2 + 3v^2\right)\right]\right\}$$





As três componentes da força nuclear

Força entre dois protões - $F_{PP} = +1.61199803\times10^{4}$

Força entre dois neutrões - $F_{NN} = +1.47684305\times10^{4}$

Força protão-neutrão - $F_{PN} = -1.60225595\times10^{4}$

Os quarks não são necessários para explicar a força nuclear.

Força electrão-neutrino

$$\left|F_{e\nu}\right| = \pm3.32436549\times10^{4}$$

Nós pensamos que o electrão "isolado" está sempre ligado a um neutrino, com uma força superior à força nuclear.

Alguns efeitos macroscopicos da relatividade absoluta

Deflexão da luz pelo Sol

Como as formulas da contracção do espaço e da dilatação do tempo não se comportam de igual modo, concluímos que a velocidade da luz é variável.

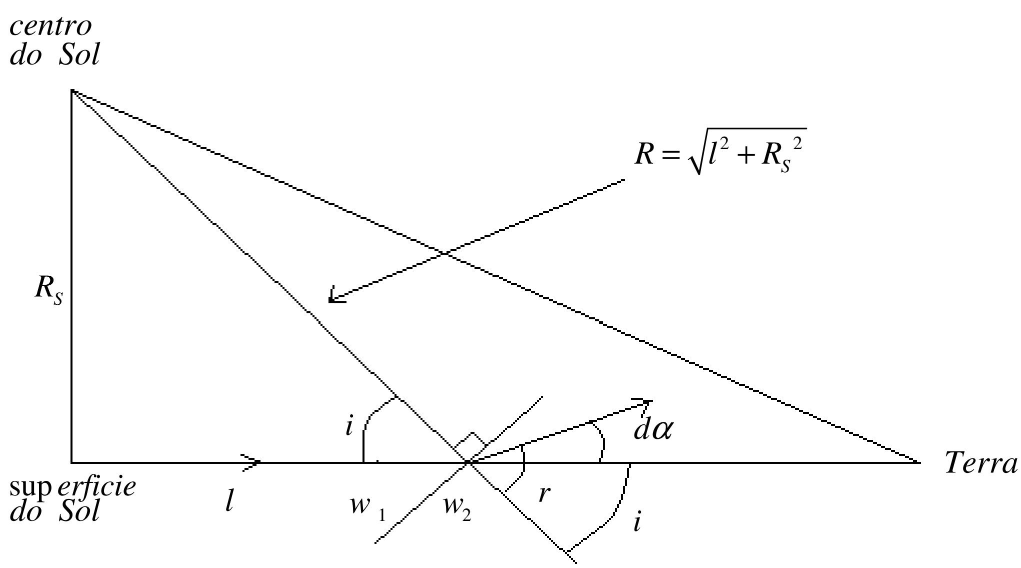
Neste artigo demonstramos que os valores de um conhecido teste da relatividade geral podem ser calculados se considerar-mos que a velocidade da luz nos campos de gravidade se comporta como nos meios ópticos.

Este teste concebido por Einstein calcula o valor do desvio de um raio de luz que vindo de uma estrela distante é observado na Terra passando junto á superfície do Sol.

$$\begin{cases} x = x_0\sqrt{1-v^2/c^2} \\ t = \dfrac{t_0}{\sqrt{1-v^2/c^2}} \end{cases} \quad \text{e} \quad w = x/t \quad \text{e} \quad w_0 = x_0/t_0 \quad \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \quad w = w_0\frac{c^2-v^2}{c^2} \quad \text{e} \quad w_0 \approx c \quad \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \quad w = \frac{c^2-v^2}{c} \quad \Leftrightarrow \quad \Delta w = -\frac{2v}{c}\Delta v \quad (1)$$



No local definido pela distancia l , a partir da superfície do Sol, o raio de luz que é tangente á superfície do Sol tem um ângulo de incidência i , um ângulo de refracção r e sofre um desvio $d\alpha$

O plano de refracção divide duas zonas do espaço com velocidades de propagação w_1 e w_2 .

De acordo com as leis da refracção:

$$sen i = \frac{w_1}{w_2} sen r \quad ; \quad sen i = \frac{R_S}{\sqrt{l^2 + R_S{}^2}} \quad ; \quad sen r = \frac{R_S}{\sqrt{l^2 + R_S{}^2}}\frac{w_2}{w_1}$$

$$\cos i = \frac{l}{\sqrt{l^2 + R_S{}^2}} \quad ; \quad r = i + d\alpha \quad ; \quad sen(i + d\alpha) = \frac{R_S}{\sqrt{l^2 + R_S{}^2}} \frac{w_2}{w_1}$$

$$seni.\cos d\alpha + \cos i.send\alpha = \frac{R_S}{\sqrt{l^2 + R_S{}^2}} \frac{w_2}{w_1} \quad \Leftrightarrow \quad R_S + l.d\alpha = R_S \frac{w_2}{w_1} \quad \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \quad d\alpha = \frac{R_S}{l} \frac{w_2 - w_1}{w_1} \quad \Leftrightarrow \quad d\alpha = \frac{R_S}{l.c} \Delta w$$

$$\text{e} \quad \Delta w = -\frac{2v}{c} \Delta v \quad \Leftrightarrow \quad d\alpha = \frac{-2R_S v}{l.c^2} dv \quad (2)$$

Para introduzirmos a gravidade nas equações da relatividade temos de substituir a velocidade linear v pela velocidade de fuga ou a velocidade de queda livre a partir do infinito como sendo o potencial gravitacional.

$$v^2 = \frac{2GM_S}{R} \quad ; \quad M_S \text{ -- Massa do Sol}$$

$$v = \frac{\sqrt{2GM_S}}{\sqrt[4]{l^2 + R_S{}^2}} \quad \Leftrightarrow \quad dv = -\frac{\sqrt{2GM_S}}{2} \frac{l}{\left(l^2 + R_S{}^2\right)^{5/4}} dl$$

Substituindo v e dv em (2) obtemos:

$$d\alpha = \frac{2GM_S R_S}{c^2} \frac{dl}{\left(l^2 + R_S{}^2\right)^{6/4}} \quad \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \quad \alpha = \frac{2GM_S R_S}{c^2} \int_0^{D_{ES}} \frac{dl}{\left(l^2 + R_S{}^2\right)^{6/4}} \quad ; \quad D_{ES} = \text{Distancia Terra Sol}$$

Como só considerámos o ângulo de desvio do raio de luz que vem do Sol para a Terra, temos de considerar também o raio que vai da estrela para o Sol. Portanto o desvio total será o dobro:

$$\Leftrightarrow \quad \delta = 2\alpha$$

$$\Leftrightarrow \quad \delta = \frac{4GM_S R_S}{c^2} \frac{1}{R_S{}^2} \quad \Leftrightarrow \quad \delta = \frac{4GM_S}{c^2 R_S}$$

$$\delta = 8.4838561 \times 10^{-6}\, rad = 1.75''$$

Assim, calculámos o desvio correcto e deduzimos a fórmula de Einstein para o desvio.

Atraso do tempo de Shapiro

Este teste da relatividade geral concebido por Irwin Shapiro mede o atraso de um sinal de radar enviado da Terra para Marte, quando da conjunção superior, reflectido em Marte e de novo recebido na Terra.

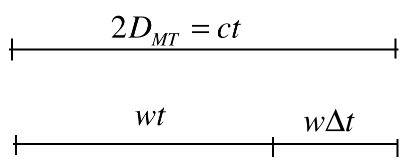
O sinal passa perto da superfície do Sol e devido á curvatura do espaço-tempo sofre um atraso.

Os nossos cálculos consideram o espaço absoluto e a velocidade da luz variável.

$D_{MS} = 2.279\times10^{11}$ **--** distancia Marte Sol; $D_{TS} = 1.5\times10^{11}$ -- distancia Terra Sol;

$D_{MT} = 3.779\times10^{11}$--distancia Marte Terra; $M_S = 1.989\times10^{30}$ -- massa do Sol

$R_S = 6.95\times10^{8}$ -- raio do Sol.



$$\Delta t = 2D_{MT}\frac{c-w}{cw}$$

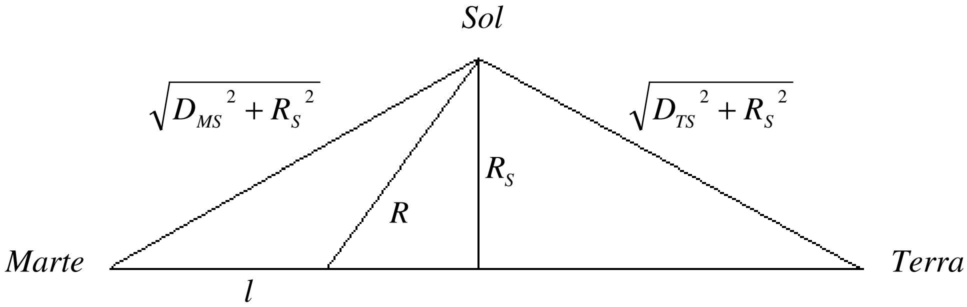
$\Delta t =$ atraso do tempo ; $w =$ velocidade lenta da luz

$$w \approx c \quad \Leftrightarrow \quad \Delta t = 2D_{MT}\frac{c-w}{c^2}$$

$$\begin{cases} x = x_0\sqrt{1-v^2/c^2} \\ t = \dfrac{t_0}{\sqrt{1-v^2/c^2}} \end{cases} \quad \text{e} \quad w = x/t\,; \quad w_0 = x_0/t_0\,; \quad w_0 \approx c \quad \Leftrightarrow$$

$$w = \frac{c^2-v^2}{c} \quad \Leftrightarrow \quad c-w = \frac{v^2}{c} \quad \Leftrightarrow \quad \Delta t = 2D_{MT}\frac{v^2}{c^3}$$

Velocidade de fuga local: $v_i^2 = \dfrac{2GM_S}{R}$ e



$$R = \sqrt{(l - D_{MS})^2 + R_S{}^2} \qquad \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \qquad v_i{}^2 = \frac{2GM_S}{\sqrt{(l - D_{MS})^2 + R_S{}^2}}$$

v médio :

$$v^2 = \frac{\int_0^{D_{MT}} \frac{2GM_S\,dl}{\sqrt{(l - D_{MS})^2 + R_S{}^2}}}{D_{MT}} \qquad \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \qquad v^2 = \frac{2GM_S}{D_{MT}} \log\left(\frac{4D_{MS}D_{TS}}{R_S{}^2}\right) \qquad \text{e} \qquad \Delta t = 2D_{MT}\frac{v^2}{c^3} \qquad \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \qquad \Delta t = \frac{4GM_S}{c^3} \log\left(\frac{4D_{MS}D_{TS}}{R_S{}^2}\right)$$

$$\underline{\Delta t = 247.2\mu s}$$

O valor experimental de Δt é um pouco inferior a $250\mu s$.

Correcção da precessão do periélio de Mercúrio

Aqui fazemos a dedução e o cálculo da correcção do periélio de Mercúrio considerando que o espaço é absoluto e que a velocidade da luz nos campos de gravidade é variável.

Como demonstramos as duas perspectivas são equivalentes.

Correcção da força gravitacional

Atendendo ás equações da contracção do espaço e da dilatação do tempo:

$$\begin{cases} x = x_0\sqrt{1-v^2/c^2} \\ t = \dfrac{t_0}{\sqrt{1-v^2/c^2}} \end{cases} \Leftrightarrow \quad xt = x_0 t_0 = A \qquad (\ A = \text{constante}\ )$$

Fazendo $w = x/t$ e $f = 1/t$ $\Leftrightarrow$ $w = Af^2$

A energia da onda é dada por:

$$E = mw^2 \quad \text{e} \quad E = hf \quad \Leftrightarrow \quad mw^2 = hf \quad \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \quad f^3 = \frac{h}{mA^2} \quad \text{e} \quad f_0^{\,3} = \frac{h}{m_0 A^2}$$

Como $f = f_0\sqrt{1-v^2/c^2}$ $\Leftrightarrow$ $m = \dfrac{m_0}{\left(1-v^2/c^2\right)^{3/2}}$

Esta equação é diferente da equação de Einstein. Mas enquanto esta equação é coerente com as duas equações da dilatação do tempo e da contracção do espaço, a equação de Einstein só pode ser deduzida da fórmula do tempo, negando, portanto, a fórmula do espaço.

Pensamos existir um problema de interpretação dos dados experimentais. Todas as experiências efectuadas determinam não a relação das massas mas sim a relação da razão entre a massa e a carga eléctrica.

$$\frac{m}{q} = \frac{m_0}{q_0}\frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$

Se considerarmos que a carga também varia com a velocidade:

$$q = \frac{q_0}{1-v^2/c^2}$$

Assim: $\Delta m = m - m_0 = \dfrac{m_0}{\left(1-v^2/c^2\right)^{3/2}} - m_0$ $\Leftrightarrow$ $\Delta m \approx m_0 \dfrac{3v^2}{2c^2}$

com $v^2 = \dfrac{2GM}{r}$ (velocidade de queda livre a partir do infinito)

$$\Delta m = m\frac{3GM}{c^2 r}$$

$$F = \frac{GMm}{r^2} \quad \Leftrightarrow \quad \Delta F = \frac{GM}{r^2}\Delta m \quad \Leftrightarrow \quad \Delta F = \frac{3G^2 M^2 m}{c^2 r^3}$$

$$F = -\frac{GMm}{r^2} - \frac{3G^2 M^2 m}{c^2 r^3}$$

Equação do movimento orbital

Fazendo $u = \frac{1}{r}$ temos a equação clássica do movimento numa orbita elíptica

$$\frac{d^2 u}{d\theta^2} + u = -\frac{F}{GMma(1-\varepsilon^2)u^2}$$

Substituindo o valor de F temos

$$\frac{d^2 u}{d\theta^2} + \left(1 - \frac{3GM}{c^2 a(1-\varepsilon^2)}\right)u = \frac{1}{a(1-\varepsilon^2)} \qquad (1)$$

Como $1 - \frac{3GM}{c^2 a(1-\varepsilon^2)} \approx 1$ podemos usar a solução clássica

$$\frac{d^2 u}{d\theta^2} + u = \frac{1}{a(1-\varepsilon^2)} \quad \Leftrightarrow \quad u = \frac{1+\varepsilon\cos\theta}{a(1-\varepsilon^2)}$$

Substituindo o valor de u em (1)

$$a(1-\varepsilon^2)\frac{du}{d\theta} = \frac{3GM}{c^2 a(1-\varepsilon^2)}\theta - \theta + \frac{3GM}{c^2 a(1-\varepsilon^2)}\varepsilon sen\theta - \varepsilon sen\theta + 1 + C_1 \qquad (2)$$

a = semieixo maior da orbita ; ε = excentricidade da orbita

Como podemos ver os termos da equação são ângulos. Analisando esses termos verificamos que o termo responsável pela precessão do periélio corresponde a:

$$\delta = \frac{3GM}{c^2 a(1-\varepsilon^2)}\theta$$

para obtermos o valor de δ para uma orbita completa fazemos $\theta = 2\pi$, assim

$$\delta = \frac{6\pi GM}{c^2 a(1-\varepsilon^2)}$$

$G = 6.67\times10^{-11}$; $M = 1.989\times10^{30}$; $c = 3\times10^{8}$; $a = 5.787\times10^{10}$; $\varepsilon = 0.2056$

$$\delta = 5.01317\times10^{-7} \quad \text{radianos/revolução}$$

o valor do desvio em segundos por cem anos é calculado por

$$\Delta = \delta\times\frac{180}{\pi}\times3600\times\frac{1}{0.2408}\times100$$

0.2408 = período de revolução em anos

$$\Delta = 42.94''$$

Obtivemos, assim, o valor correcto da precessão do periélio de Mercúrio.