



For the English version see below, after the Italian one.

Ognuno può avere la propria opinione, ma i numeri sono numeri e non si discutono!  
La cosa più vicina all'intelligenza è la semplicità.



## QUARTA DIMENSIONE ADDIO

Leonardo Rubino

[leonrubino@yahoo.it](mailto:leonrubino@yahoo.it)

19/12/2011

Per [www.fisicamente.net](http://www.fisicamente.net)

**Abstract:** La quarta dimensione è una pura invenzione della Teoria della Relatività e non ha nessun riscontro fisico nell'Universo reale. Se, per caso, qualche riscontro nell'Universo reale dovesse esserci, vi prego di indicarmelo ed espormelo.

Il quarto asse, introdotto nella relatività con la formulazione quadrivettoriale delle grandezze, altro non è che l'asse di caduta della materia verso il centro di massa dell'Universo, con velocità  $c$ ! E tale asse è, ovviamente, collocato nello spazio tridimensionale dell'Universo stesso.

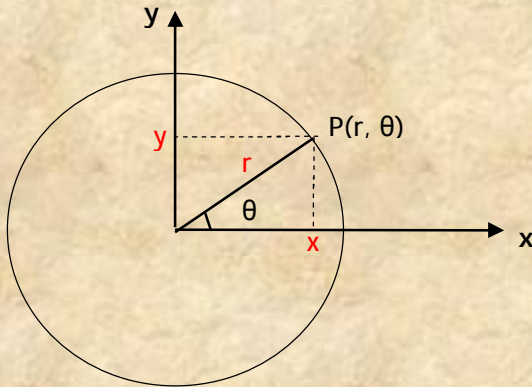
Non parliamo poi delle decine di dimensioni, arrotolate su se stesse, previste dalla Teoria delle Stringhe!

Mi dispiace solo per tutto il tempo che tale invenzione (quella della quarta dimensione) mi ha fatto perdere in trent'anni di riflessioni sull'Universo.

-----

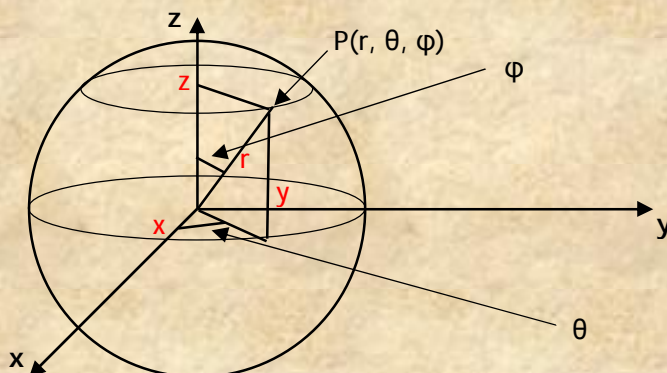
Quando alla scuola dell'obbligo ci hanno insegnato il Teorema di Pitagora, ci hanno detto che in un triangolo rettangolo la somma dei quadrati dei cateti è uguale al quadrato dell'ipotenusa:

$$(r)^2 = (x)^2 + (y)^2$$



Poi, con lo studio della geometria in tre dimensioni, discende spontaneamente una formulazione del Teorema di Pitagora in tre dimensioni:

$$(r)^2 = (x)^2 + (y)^2 + (z)^2$$



Volessimo ora passare ad un fantomatico caso quadridimensionale, ci si aspetterebbe una riformulazione del genere:

$$(r)^2 = (x)^2 + (y)^2 + (z)^2 + (x_4)^2$$

Invece, in Relatività Ristretta (TRR), la "lunghezza" al quadrato del quadrivettore posizione ha una espressione di questo tipo:

$$(\underline{\Delta x})^2 = (\Delta x_1)^2 + (\Delta x_2)^2 + (\Delta x_3)^2 - (\Delta x_4)^2 \quad , \quad \text{ossia:}$$

$$(r)^2 = (x)^2 + (y)^2 + (z)^2 - (x_4)^2 \tag{1}$$

Ma allora, per la componente quadridimensionale, va usato il segno + come vorrebbe Pitagora oppure il -, come ha voluto Einstein nella (1)?

O forse ancora, come penso io, il tempo non c'entra nulla con una fantomatica quarta dimensione e l'Universo resta a tre dimensioni?

Del resto, a noi tutti l'Universo appare tridimensionale e se qualcuno ci chiedesse di indicargli la quarta dimensione, almeno io, avrei dei problemi ad indicargliela.

Quel segno meno nella (1) sta semplicemente ad indicare che il tempo non ha nulla a che fare con una quarta dimensione. Invece, tutte le quarte componenti che compaiono nelle quadrigrandezze della TRR fanno, più saggiamente, riferimento alle grandezze fisiche che caratterizzano la caduta di tutta la materia dell'Universo, a velocità c, verso il centro di massa dello stesso.

Infatti, la quarta componente del quadrivettore posizione è proprio ct, e la quarta componente dell'energia è proprio mc<sup>2</sup>.

E il tempo non è niente altro che il nome che viene dato ad una relazione matematica di rapporto tra due spazi differenti; quando dico che per andare da casa al lavoro ho impiegato il tempo di mezz'ora, dico semplicemente che il percorrimto dello spazio che separa casa mia dall'azienda in cui lavoro è corrisposto allo spazio di mezza circonferenza orologio percorsa dalla punta della lancetta dei minuti.

A mio avviso, nulla di misterioso o di spazialmente quadridimensionale dunque, come invece proposto nella TRR (Teoria della Relatività Ristretta). A livello matematico, invece, il tempo può essere sì considerato una quarta dimensione, così come, se introduco la temperatura, ho poi una quinta dimensione, e così via.

La velocità della luce (c=299.792,458 km/s) è un limite superiore di velocità non per mistero inspiegabile o per principio, come sostenuto nella TRR ed anche dallo stesso Einstein, ma bensì perché (sempre a mio avviso) un corpo non può muoversi a casaccio ed a proprio piacimento, nell'Universo in cui è in caduta libera a velocità c, in quanto lo stesso è vincolato a tutto l'Universo circostante, come se quest'ultimo fosse una tela di ragno che, quando la preda cerca di muoversi, condiziona il movimento della stessa, e tanto più quanto i movimenti vogliono essere ampi (v~c), cioè, per restare all'esempio della tela di ragno, se la mosca intrappolata vuole solo muovere un'ala, può farlo quasi incondizionatamente (v<<c), mentre se vuole proprio compiere delle volate da una parte all'altra della tela (v~c), la tela si fa sentire (massa che tende all'infinito ecc).

Sia un sistema composto da particella ed antiparticella che un atomo di idrogeno che un sistema gravitazionale, come tutto l'Universo, si comportano come una molla sottoposta alla Legge di Hooke.

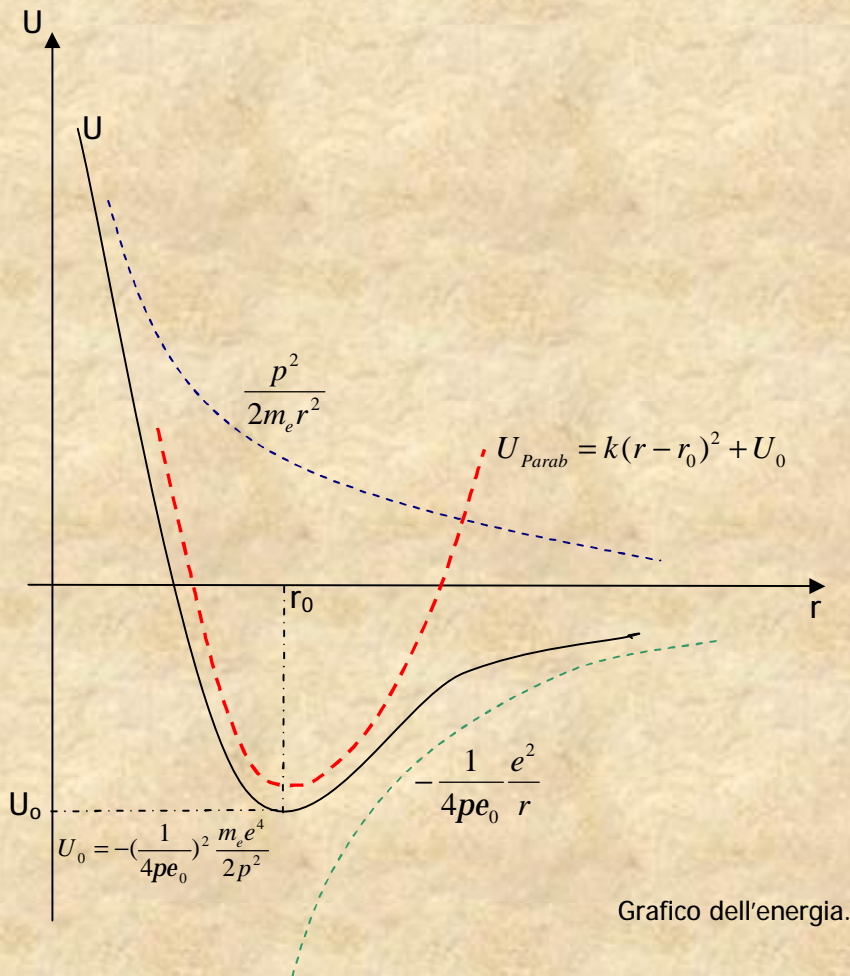
Dimostrazione:

in coordinate polari, per l'elettrone in orbita intorno al protone, in un atomo di idrogeno, si ha l'equilibrio tra forza di attrazione elettrostatica e forza centrifuga:

$$F_r = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r^2} + m_e \left(\frac{dj}{dt}\right)^2 r = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r^2} + \frac{p^2}{m_e r^3} \quad , \quad \text{dove} \quad \frac{dj}{dt} = w \quad \text{e} \quad p = m_e v \cdot r = m_e w r = m_e w r^2$$

Valutiamo ora l'energia corrispondente, integrando tale forza nello spazio:


$$U = -\int F_r dr = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r} + \frac{p^2}{2m_e r^2} \tag{2}$$



Il punto di minimo in  $(r_0, U_0)$  è punto di equilibrio e di stabilità ( $F_r=0$ ) e lo si calcola annullando la derivata prima della (2) (e cioè ponendo appunto  $F_r=0$ ).

Inoltre, in  $r_0$ , la curva esprime U è visivamente approssimabile con una parabola  $U_{Parab}$  e cioè, in quell'intorno, si può scrivere:

$$U_{Parab} = k(r - r_0)^2 + U_0, \text{ e la corrispondente forza è: } F_r = -\partial U_{Parab} / \partial r = -2k(r - r_0)$$

che è, guarda caso, una forza elastica a tutti gli effetti ( $F = -kx$  - Legge di Hooke). 

Dimostriamo ora che la Teoria della Relatività altro non è che la interpretazione dell'Universo di oscillazioni appena descritto, in contrazione a velocità c:

se in un mio sistema di riferimento I, in cui io osservatore sono in quiete, ho un corpo di massa m in quiete, potrò scrivere:

$$v_1 = 0 \text{ e } E_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 = 0. \text{ Se ora gli conferisco energia cinetica, esso passerà alla velocità } v_2, \text{ tale che,}$$

ovviamente:  $E_2 = \frac{1}{2} m v_2^2$  ed il suo delta energia di energia GUADAGNATA  $\Delta_{\uparrow} E$  (delta up) sarà:

$$\Delta_{\uparrow} E = E_2 - E_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 - 0 = \frac{1}{2} m (v_2 - 0)^2 = \frac{1}{2} m (\Delta v)^2, \text{ con } \Delta v = v_2 - v_1.$$

Ora, il fatto che ho ottenuto un  $\Delta v$  che è semplicemente pari a  $v_2 - v_1$  è un caso del tutto PARTICOLARE e vale solo quando si parte da fermi, e cioè quando  $v_1 = 0$ .

In caso contrario:  $\Delta_{\uparrow} E = E_2 - E_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} m (\Delta_v v)^2$ , dove  $\Delta_v$  è un delta vettoriale:  $\Delta_v v = \sqrt{(v_2^2 - v_1^2)}$ ; possiamo dunque affermare che, a parte il caso particolare in cui si parta da fermi ( $v_1 = 0$ ), se si è già in moto, non si avrà un delta semplice, ma bensì uno vettoriale; ma questa è semplice fisica di base.

Ora, in un mio sistema di riferimento I, in cui io osservatore sono in quiete, se ad un corpo di massa  $m_0$  che mi appare in quiete voglio fargli raggiungere la velocità  $V$ , devo conferirgli un delta  $v$  appunto, ma per quanto esposto in precedenza, essendo noi già in movimento nell'Universo (ed a velocità  $c$ ), tale delta  $v$  deve sottostare alla seguente eguaglianza (vettoriale):

$$V = \Delta_v v = \sqrt{(c^2 - v_{New-Abs-Univ-Speed}^2)}, \quad (3)$$

dove  $v_{New-Abs-Univ-Speed}$  è la nuova velocità assoluta che il corpo di massa  $m_0$  risulta avere non rispetto a noi, ma nel contesto dell'Universo e rispetto al suo centro di massa. Infatti, un corpo è inesorabilmente legato all'Universo in cui si trova, nel quale, guarda caso, esso, già di suo si muove con velocità  $c$  e possiede dunque una energia intrinseca  $m_0 c^2$ .

Nella fattispecie, dovendo io apportare energia cinetica  $E_k$  al corpo  $m_0$  per fargli acquisire velocità  $V$  (rispetto a me), e considerando che, ad esempio, in una molla con una massa attaccata ad un'estremità, per la legge del moto armonico ho, per la velocità, una legge armonica del tipo:

$$v = (w X_{Max}) \sin a = V_{Max} \sin a \quad (v_{New-Abs-Univ-Speed} = c \sin a, \text{ nel nostro caso}),$$

e per l'energia armonica si ha una legge armonica del tipo:

$$E = E_{Max} \sin a \quad (m_0 c^2 = (m_0 c^2 + E_K) \sin a, \text{ nel nostro caso}),$$

ricavando  $\sin a$  dalle due equazioni precedenti ed eguagliando, si ottiene:

$$v_{New-Abs-Univ-Speed} = c \frac{m_0 c^2}{m_0 c^2 + E_K},$$

e sostituendo tale valore di  $v_{New-Abs-Univ-Speed}$  nella (3), otterrò:

$$V = \Delta_v v = \sqrt{(c^2 - v_{New-Abs-Univ-Speed}^2)} = \sqrt{[c^2 - (c \frac{m_0 c^2}{m_0 c^2 + E_K})^2]} = V, \text{ che riscrivo:}$$

$$V = \sqrt{[c^2 - (c \frac{m_0 c^2}{m_0 c^2 + E_K})^2]} \quad (4)$$

Se ora ricavo  $E_K$  dalla (4), ottengo:

$$E_K = m_0 c^2 \left( \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}} - 1 \right) \quad ! \text{ che è esattamente l'energia cinetica relativistica di Einstein!}$$

Aggiungendo ora a tale  $E_K$  cinetica l'energia intrinseca (che il corpo ha anche a "riposo" – riposo rispetto a noi, non rispetto al centro di massa dell'Universo) del corpo  $m_0$ , ottengo l'energia totale:

$$E = E_K + m_0 c^2 = m_0 c^2 + m_0 c^2 \left( \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}} - 1 \right) = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}} m_0 c^2 = g \cdot m_0 c^2, \text{ e cioè la ben nota}$$

$$E = g \cdot m_0 c^2 \text{ (della TRR).}$$

Tutto ciò dopo che abbiamo supposto di apportare energia cinetica ad un corpo in quiete (rispetto a noi).

In caso di energie rimosse (fase ulteriore del moto armonico), vale la seguente:

$$E = \frac{1}{g} \cdot m_0 c^2 \quad (\text{Rubino}) \quad (5)$$

che è intuitiva già solo per il fatto che, con l'aumentare della velocità, il coefficiente  $1/g$  mi abbassa  $m_0$ , riducendola appunto, a favore della irradiazione, e cioè della perdita, di energia, cosa purtroppo non prevista, nei termini della (5), nella Teoria della Relatività.

Per una (convincente) deduzione della stessa (5) e di alcune sue implicazioni, però, sono da me disponibili ulteriori trattazioni a riguardo.

Parliamo ora delle origini dell'Universo: una coppia particella-antiparticella, cui corrisponde una energia  $\Delta E$ , è legittimata a comparire, purchè sia di durata inferiore a  $\Delta t$ , nella misura in cui  $\Delta E \cdot \Delta t \leq \hbar/2$  (dal Principio di Indeterminazione di Heisenberg), cioè, essa può comparire a patto che l'osservatore non abbia tempo sufficiente, in relazione ai suoi mezzi di misura, per determinarla, giungendo quindi alla constatazione della violazione del Principio di Conservazione dell'Energia. Infatti, l'Universo, che nella sua fase di contrazione massima verso una singolarità, pare svanire nel nulla, o originarsi dal nulla, nel processo inverso a mo' di Big Bang, rappresenterebbe una violazione di tale principio di conservazione, se non fosse per il Principio di Indeterminazione di cui sopra.

Lo scaricarsi completo di ogni singola mollettina, che rappresenta la coppia elettrone-positrone, altro non è che l'annichilazione, con trasformazione in fotoni delle due particelle. In tal modo, la coppia non sarà più rappresentata da un'onda piccata in un dato luogo ed in un dato momento (ad esempio  $\sin(x-vt)/(x-vt)$ , o la cugina di quest'ultima, cioè la  $d(x-vt)$  di Dirac), dove la parte piccata starebbe a testimoniare la carica della molla, ma sarà rappresentata da una funzione del tipo  $\sin(x-ct)$ , omogenea lungo tutta la sua traiettoria, quale il fotone è. Ciò avverrà quando il collasso dell'Universo nel suo centro di massa sarà completo.

La comparsa e l'annichilazione equivalgono alla espansione e contrazione dell'Universo. Se dunque fossimo in un Universo in fase di espansione, la gravità non esisterebbe, anzi esisterebbe all'incontrario, e non è dunque vero che solo la forza elettrica può essere repulsiva, ma anche la gravità può esserlo (con Universo in fase di espansione); ora non lo è, ma lo fu!

La considerazione filosofica più immediata che si può fare, in tale scenario, è che, come dire, tutto può nascere (comparire), purchè muoia, e sufficientemente in fretta; e così la violazione è evitata, o meglio, non è dimostrata/dimostrabile, ed il Principio di Conservazione dell'Energia è preservato, e la contraddizione della comparsa di energia dal nulla è aggirata, anzi, di più, è contraddetta essa stessa.

Il protone, poi, gioca il ruolo del positrone, nei confronti dell'elettrone ed è più pesante di quest'ultimo per la possibilità di esistere che il caso non ha potuto negargli, nell'ambito del Principio Antropico Cosmologico, portando, un siffatto protone, all'esistenza dell'atomo e, dunque, delle cellule e della vita che si interroga su di esso. Al momento del collasso dell'Universo, il protone irradierà tutta la sua massa, divenendo positrone ed annichilendosi con l'elettrone. E trova qui risposta anche il quesito sul perché, nel nostro Universo, la materia ha prevalso sull'antimateria: infatti questo non è vero; considerando il protone, ossia un futuro, nonché ex, positrone, come l'antimateria dell'elettrone, e viceversa, l'equilibrio è perfetto.

Beh, certo che se la materia mostra attrazione reciproca in forma di gravità, allora siamo in un Universo armonico oscillante in fase di contrazione, che si sta contraendo tutto verso un punto comune che è il centro di massa di tutto l'Universo. Infatti, l'accelerare verso il centro di massa ed il mostrare proprietà attrattive gravitazionali sono due facce della stessa medaglia. Inoltre, tutta la materia intorno a noi mostra di voler collassare: se ho una penna in mano e la lascio, essa cade, dimostrandomi che vuole collassare; poi, la Luna vuole collassare nella Terra, la Terra vuole collassare nel Sole, il Sole nel centro della Via Lattea, la Via Lattea nel centro del suo ammasso e così via, e, dunque, anche tutto l'Universo collassa. No?

Ma allora come si spiegherebbe che vediamo la materia lontana, intorno a noi, allontanarsi e non avvicinarsi? Beh, facile: se tre paracadutisti si lanciano in successione da una certa quota, tutti e tre stanno cadendo verso il centro della Terra, dove poi idealmente si incontreranno, ma il secondo paracadutista, cioè quella che sta in mezzo, se guarda in avanti, vede il primo che si allontana da lui, in quanto ha una velocità maggiore, poiché si è buttato prima, mentre se guarda indietro verso il terzo, vede anche questi allontanarsi, in quanto il secondo, che sta facendo tali rilevamenti, si è lanciato prima del terzo, e dunque ha una velocità maggiore e si allontana dunque pure da lui. Allora, pur convergendo tutti, in accelerazione, verso un punto comune, si vedono tutti allontanarsi reciprocamente. Hubble era un po' come il secondo paracadutista che

fa qui i rilevamenti. Solo che non si accorse dell'esistenza della accelerazione cosmica di contrazione, come background.

Ricordo poi che recenti misurazioni su supernove lontane, utilizzate come candele standard, hanno dimostrato che l'Universo sta effettivamente accelerando, fatto questo che è contro la teoria della nostra presunta attuale espansione post Big Bang, in quanto, dopo che l'effetto di una esplosione è cessato, le schegge proiettate si propagano, sì, in espansione, ma devono farlo ovviamente rallentando, non accelerando.

Poi, dai rapporti attuali delle abbondanze di  $U^{235}$  e  $U^{238}$ , elementi trans-CNO formatisi durante l'esplosione della supernova originaria, si evince che (forse) la Terra ed il sistema solare hanno solo cinque o sei miliardi di anni, ma ciò non contraddice quanto stiamo per dire sulla reale età dell'Universo, in quanto non si escludono sub-cicli che hanno dato origine alle galassie ed ai sistemi solari, di durata ben minore dell'età complessiva dell'Universo.

E ricordo poi che l'astrofisica e la cosmologia prevalenti portano a dati in totale disaccordo con quelli sperimentali scaturiti dalle osservazioni effettuate sull'Universo, da cui la ricerca della fantomatica materia oscura ecc:

gli astrofisici misurano un valore di  $\rho$  dell'Universo visibile, che è intorno a:  $\rho \cong 2 \cdot 10^{-30} \text{ kg / m}^3$ .

La cosmologia di oggi fornisce il seguente valore di  $\rho$ :

$$\rho_{\text{Wrong}} = M_{\text{Univ}} / \left( \frac{4}{3} p R_{\text{Univ}}^3 \right) = (c^3 / GH) / \left[ \frac{4}{3} p \left( \frac{c}{H} \right)^3 \right] = H^2 / \left( \frac{4}{3} p G \right) \cong 2 \cdot 10^{-26} \text{ kg / m}^3 \text{ (troppo elevato!)}$$

$$(H \cong 75 \text{ km / (s} \cdot \text{Mpc)} \cong 2,338 \cdot 10^{-18} [ \frac{m}{s} / m ] \text{ Costante di Hubble})$$

Se ora noi ipotizziamo che l'Universo sia 100 volte più pesante e più massivo:

$$R_{\text{Univ-New}} \cong 100 R_{\text{Univ}} \cong 1,17908 \cdot 10^{28} \text{ m}$$

$$M_{\text{Univ-New}} \cong 100 M_{\text{Univ}} \cong 1,59486 \cdot 10^{55} \text{ kg}$$

si ottiene:

$$\rho = M_{\text{Univ-New}} / \left( \frac{4}{3} p \cdot R_{\text{Univ-New}}^3 \right) = 2,32273 \cdot 10^{-30} \text{ kg / m}^3 \quad !$$

che è la giusta densità misurata!

Con questi nuovi valori più elevati, ci accorgiamo anche che:

$$c^2 = \frac{GM_{\text{Univ}}}{R_{\text{Univ}}} \quad ! \tag{6}$$

Riguardo il nuovo  $T_{\text{Univ}}$  dell'Universo, sappiamo dalla fisica che:  $v = \omega R$  e  $w = 2p / T$ , e, per l'intero Universo:  $c = \omega R_{\text{Univ}}$  e  $w = 2p / T_{\text{Univ}}$ , da cui:

$$T_{\text{Univ}} = \frac{2p R_{\text{Univ}}}{c} = 2,47118 \cdot 10^{20} \text{ s} \quad (100 \text{ volte più lungo})$$

Inoltre, si definisce il raggio classico dell'elettrone nel seguente modo:

$$m_e \cdot c^2 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r_e} \quad , \tag{7}$$

$$\text{e: } r_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{m_e \cdot c^2} \cong 2,8179 \cdot 10^{-15} \text{ m} .$$

Ora, se usiamo la (6) nella (7), otteniamo:

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{e^2}{r_e} = \frac{GM_{\text{Univ}} m_e}{R_{\text{Univ}}} \quad ! \tag{8}$$

Alternativamente, sappiamo che la Costante di Struttura Fine vale 1 su 137 ed è espressa dalla seguente equazione:

$$a = \frac{1}{137} = \frac{4pe_0}{\frac{h}{2p}c} e^2, \text{ ma notiamo anche che la quantit\`a } \frac{1}{137} \text{ \`e data dalla seguente espressione, che pu\`o}$$

essere evidentemente ritenuta, a tutti gli effetti, altrettanto valida come espressione per la Costante di Struttura Fine:

$$a = \frac{1}{137} = \frac{\frac{Gm_e^2}{r_e}}{hn_{Univ}}, \text{ dove } n_{Univ} = \frac{1}{T_{Univ}}. \text{ (} T_{Univ} \text{ \`e il valore appena ottenuto!)}$$

Potremo dunque stabilire la seguente uguaglianza e trarre le relative conseguenze:

$$(a = \frac{1}{137}) = \frac{\frac{1}{h} e^2}{\frac{2p}{c}} = \frac{\frac{Gm_e^2}{r_e}}{hn_{Univ}}, \text{ da cui: } \frac{1}{4pe_0} e^2 = \frac{c}{2pn_{Univ}} \frac{Gm_e^2}{r_e} = R_{Univ} \frac{Gm_e^2}{r_e}$$

$$\text{Dunque, si pu\`o scrivere che: } \frac{1}{4pe_0} \frac{e^2}{R_{Univ}} = \frac{Gm_e^2}{r_e}.$$

Ora, se si immagina momentaneamente, e per semplicit\`a, che la massa dell'Universo sia composta da N tra elettroni  $e^-$  e positroni  $e^+$ , potremo scrivere che:

$$M_{Univ} = N \cdot m_e, \text{ da cui: } \frac{1}{4pe_0} \frac{e^2}{R_{Univ}} = \frac{GM_{Univ}m_e}{\sqrt{N}\sqrt{Nr_e}},$$

$$\text{o anche: } \frac{1}{4pe_0} \cdot \frac{e^2}{(R_{Univ}/\sqrt{N})} = \frac{GM_{Univ}m_e}{\sqrt{Nr_e}}. \quad (9)$$

$$\text{Se ora ipotizziamo che } R_{Univ} = \sqrt{Nr_e}, \quad (10)$$

$$\text{oppure, ci\`o che \`e lo stesso, } r_e = R_{Univ}/\sqrt{N}, \text{ allora la (9) diventa: } \frac{1}{4pe_0} \cdot \frac{e^2}{r_e} = \frac{GM_{Univ}m_e}{R_{Univ}} \text{ ! ci\`o\`e}$$

appunto ancora la (8).

Ora, notiamo innanzitutto che l'aver supposto che  $R_{Univ} = \sqrt{Nr_e}$  \`e correttissimo, in quanto, dalla definizione di N data poco fa, si ha che:

$$N = \frac{M_{Univ}}{m_e} \cong 1,75 \cdot 10^{85}, \text{ da cui: } \sqrt{N} \cong 4,13 \cdot 10^{42} \text{ e } R_{Univ} = \sqrt{Nr_e} \cong 1,18 \cdot 10^{28} m, \text{ ci\`o\`e proprio il valore di}$$

$$R_{Univ}.$$

La (8) \`e di fondamentale importanza ed ha un significato molto preciso (Rubino) in quanto ci dice che l'energia elettrostatica associata ad un elettrone in una coppia elettrone-positrone ( $e^+e^-$  adiacenti) \`e n\`e pi\`u, n\`e meno che l'energia gravitazionale conferita alla stessa da tutto l'Universo  $M_{Univ}$  alla distanza  $R_{Univ}$  ! (e viceversa...)

Dunque, un elettrone, lanciato gravitazionalmente da una enorme massa  $M_{Univ}$  per un tempo lunghissimo

$T_{Univ}$  e attraverso un lunghissimo cammino  $R_{Univ}$ , acquista una energia cinetica di origine gravitazionale tale che, se poi \`e chiamato a restituirla tutta insieme, in un attimo, tramite, ad esempio, un urto, e tramite dunque una oscillazione della molla costituita appunto dalla coppia  $e^+e^-$ , deve appunto trasferire una tale energia gravitazionale, accumulata nei miliardi di anni, che se fosse da attribuire solo alla energia potenziale gravitazionale della esigua massa dell'elettrone stesso, sarebbe insufficiente per parecchi ordini di grandezza.

Ecco, dunque, che l'effetto di restituzione immediata, da parte di  $e^-$ , di una grande energia gravitazionale accumulata, che abbiamo visto essere  $\frac{GM_{Univ}m_e}{R_{Univ}}$ , fa "apparire" l'elettrone, sul momento, e in un range più

ristretto ( $r_e$ ), capace di liberare energie derivanti da forze molto più intense della gravitazionale

Faccio altresì notare che l'energia espressa dalla (8), guarda caso, è proprio pari a  $m_e c^2$  !, cioè proprio una sorta di energia cinetica di rincorsa posseduta dalle coppie elettrone-positrone in caduta libera, e che Einstein conferì anche alla materia in quiete, senza purtroppo dirci che quella materia, appunto, non è mai in quiete rispetto al centro di massa dell'Universo, visto che siamo tutti inesorabilmente in caduta libera, anche se tra noi ci vediamo fermi, da cui la sua essenza di energia cinetica di origine gravitazionale  $m_e c^2$ :

$$m_e c^2 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{e^2}{r_e} = \frac{GM_{Univ}m_e}{R_{Univ}}$$

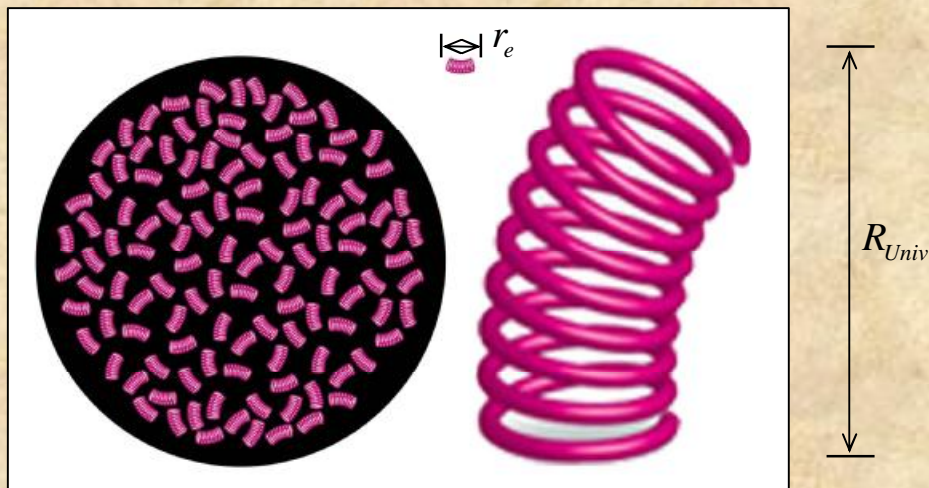
Infine, diamo ora prova diretta dell'equazione (10)  $R_{Univ} = \sqrt{N}r_e$  (dimostrazione by Leonardo Rubino):

il raggio dell'Universo è uguale al raggio classico dell'elettrone moltiplicato per la radice quadrata del numero di elettroni (e positroni) N di cui l'Universo può ritenersi composto.

(Sappiamo che in realtà, la quasi totalità della materia dell'Universo non è composta da coppie  $e^+e^-$  ma da coppie  $p^+e^-$  di atomi di H, ma a noi ora interessa vedere l'Universo scomposto in mattoni fondamentali, o in armoniche fondamentali, e sappiamo che l'elettrone ed il positrone lo sono, in quanto sono stabili, mentre il protone pare che stabile non sia, e dunque non è un'armonica fondamentale e dunque neanche un mattone fondamentale.)

Supponiamo ora che ogni coppia  $e^+e^-$  (o, per il momento, anche  $p^+e^-$  (H), se preferite) sia una piccola molla (in fatti, tutta la materia segue la Legge di Hooke), e che l'Universo sia una grande molla oscillante (ed attualmente in contrazione verso il suo centro di massa) con ampiezza di oscillazione pari ovviamente ad  $R_{Univ}$ , che si compone di tutte le micro oscillazioni delle coppie  $e^+e^-$ . E, per ultimo, chiariamo che tali micromolle sono distribuite alla rinfusa nell'Universo, come non può che essere, dunque una oscilla verso destra, l'altra verso sinistra, l'altra in su, l'altra ancora in giù, e così via.

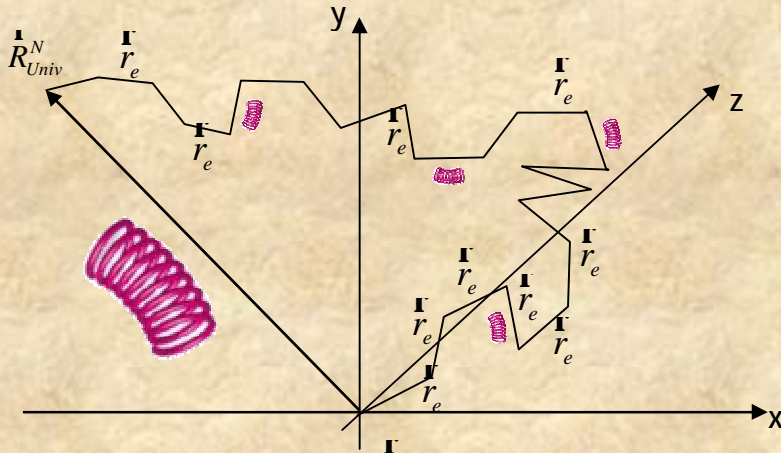
In più, i componenti  $e^+$  ed  $e^-$  di ogni coppia non sono fissi, dunque non considereremo N/2 coppie oscillanti con ampiezza  $2r_e$ , ma N elettroni/positroni oscillanti ad  $r_e$ .



L'Universo rappresentato come un insieme di tante (N) molle oscillanti in direzione casuale, o come grossa molla oscillante unica.

Ora, essendo le micro oscillazioni orientate a caso, la loro composizione random è schematizzabile come in figura.





Composizione delle N micro oscillazioni  $\mathbf{r}_e$  distribuite casualmente a formare l'oscillazione globale  $R_{Univ}$ .

Possiamo scrivere ovviamente che:  $\mathbf{R}_{Univ}^N = \mathbf{R}_{Univ}^{N-1} + \mathbf{r}_e$  ed il prodotto scalare di  $\mathbf{R}_{Univ}^N$  con se stesso fornisce:

$\mathbf{R}_{Univ}^N \cdot \mathbf{R}_{Univ}^N = (R_{Univ}^N)^2 = (R_{Univ}^{N-1})^2 + 2\mathbf{R}_{Univ}^{N-1} \cdot \mathbf{r}_e + r_e^2$ ; prendendo ora la media:

$$\langle (R_{Univ}^N)^2 \rangle = \langle (R_{Univ}^{N-1})^2 \rangle + \langle 2\mathbf{R}_{Univ}^{N-1} \cdot \mathbf{r}_e \rangle + \langle r_e^2 \rangle = \langle (R_{Univ}^{N-1})^2 \rangle + \langle r_e^2 \rangle, \quad (11)$$

visto che  $\langle 2\mathbf{R}_{Univ}^{N-1} \cdot \mathbf{r}_e \rangle = 0$ , dal momento che  $\mathbf{r}_e$  può essere orientate in modo casuale su  $360^\circ$  (o su  $4\pi$  sr, se vi va), e dunque un vettore che media con esso, come nella espressione precedente, fornisce un valore nullo.

Riscriviamo allora la (11):  $\langle (R_{Univ}^N)^2 \rangle = \langle (R_{Univ}^{N-1})^2 \rangle + \langle r_e^2 \rangle$  e procedendo, su di essa, per induzione, dal momento che (sostituendo N con N-1 e così via):

$\langle (R_{Univ}^{N-1})^2 \rangle = \langle (R_{Univ}^{N-2})^2 \rangle + \langle r_e^2 \rangle$ , e poi:  $\langle (R_{Univ}^{N-2})^2 \rangle = \langle (R_{Univ}^{N-3})^2 \rangle + \langle r_e^2 \rangle$  ecc, si ottiene:

$$\langle (R_{Univ}^N)^2 \rangle = \langle (R_{Univ}^{N-1})^2 \rangle + \langle r_e^2 \rangle = \langle (R_{Univ}^{N-2})^2 \rangle + 2\langle r_e^2 \rangle = \dots = 0 + N\langle r_e^2 \rangle = N\langle r_e^2 \rangle, \text{ cioè:}$$

$\langle (R_{Univ}^N)^2 \rangle = N\langle r_e^2 \rangle$ , da cui, estraendo la radice di entrambi i membri:

$$\sqrt{\langle (R_{Univ}^N)^2 \rangle} = R_{Univ} = \sqrt{N} \sqrt{\langle r_e^2 \rangle} = \sqrt{N} \cdot r_e, \text{ e cioè:}$$

$$R_{Univ} = \sqrt{N} \cdot r_e \quad !$$

(dimostrazione by Rubino)

Inoltre, per la legge di Stephan-Boltzmann:  $e = sT^4$  [W/m<sup>2</sup>], dove  $s = 5,67 \cdot 10^{-8}$  W/(m<sup>2</sup>K<sup>4</sup>).

E' ora interessantissimo notare che se si immagina che un elettrone (particella base e "stabile", nel nostro Universo!) irradia tutta l'energia che lo costituisce nel tempo  $T_{Univ}$ , si ottiene una potenza che è esattamente 1/2 della costante di Planck in watt!

Infatti:

$$L_e = \frac{m_e c^2}{T_{Univ}} = \frac{1}{2} h_w = 3,316 \cdot 10^{-34} W$$

E notiamo anche che un elettrone e l'Universo hanno lo stesso rapporto luminosità – massa:

infatti,  $L_{Univ} = \frac{M_{Univ} c^2}{T_{Univ}} = 5,80 \cdot 10^{51} W$  (per definizione) e risulta quindi vero che:

$$\frac{L_{Univ}}{M_{Univ}} = \frac{\frac{M_{Univ} c^2}{T_{Univ}}}{M_{Univ}} = \frac{c^2}{T_{Univ}} = \frac{L_e}{m_e} = \frac{\frac{m_e c^2}{T_{Univ}}}{m_e} = \frac{c^2}{T_{Univ}} = \frac{1}{2} \frac{h_w}{m_e} \text{ e per la legge di Stephan-Boltzmann, sia}$$

all'Universo che ad un "elettrone" si può, per così dire, attribuire la stessa temperatura della radiazione cosmica di fondo:

$$\frac{L}{4pR^2} = sT^4, \text{ da cui: } T = \left(\frac{L}{4pR^2s}\right)^{1/4} = \left(\frac{L_{Univ}}{4pR_{Univ}^2s}\right)^{1/4} = \left(\frac{L_e}{4pr_e^2s}\right)^{1/4} = \left(\frac{\frac{1}{2}h}{4pr_e^2s}\right)^{1/4} \cong 2,73K \quad !$$

E tutto ciò non è più vero se si usano i valori della cosmologia prevalente!

Premetto, poi, che il raggio classico dell'elettrone (particella base e "stabile", nel nostro Universo!) è definito eguagliando la sua energia  $E=m_e c^2$  a quella elettrostatica immaginata sulla sua superficie (in senso classico):

$$m_e \cdot c^2 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r_e}, \text{ da cui:}$$

$$r_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{m_e \cdot c^2} \cong 2,8179 \cdot 10^{-15} m$$

Sempre in senso classico, se immagino di calcolare l'accelerazione di gravità su un elettrone, come se lo stesso fosse un piccolo pianetino, devo scrivere banalmente che:

$$m_x \cdot g_e = G \frac{m_x \cdot m_e}{r_e^2}, \text{ da cui:}$$

$$g_e = G \frac{m_e}{r_e^2} = 8p^2 e_0^2 \frac{Gm_e^3 c^4}{e^4} = a_{Univ} = 7,62 \cdot 10^{-12} m/s^2 !$$

ottenendo quella che è l'accelerazione cosmica di collasso dell'Universo, ottenibile direttamente anche dai nuovi valori di raggio e massa dell'Universo, esposti a pagina 6; infatti:

$$a_{Univ} = \frac{c^2}{R_{Univ-New}} = 7,62 \cdot 10^{-12} m/s^2, \text{ (in quanto si sa, dalla fisica, che } a = \frac{v^2}{r} \text{), nonché:}$$

$$a_{Univ} = G \cdot M_{Univ-New} / R_{Univ-New}^2 = 7,62 \cdot 10^{-12} m/s^2 \text{ (dalla Legge della Gravitazione Universale di Newton)}$$

e lo stesso valore si ottiene anche dai dati sull'ammasso di galassie della Chioma:

$$a_{Univ} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{\Delta v}{2 \cdot \Delta x} = \frac{(\Delta v)^2}{2 \cdot \Delta x} = a_{Univ} \cong 7,62 \cdot 10^{-12} m/s^2 \quad (\Delta x = 100 \text{ Mpc} = 3,26 \cdot 10^8 \text{ l.y.} = 3,09 \cdot 10^{24} \text{ m};$$

$$\Delta v = 6870 \text{ km/s} = 6,87 \cdot 10^6 \text{ m/s})$$

Ed il Principio di Indeterminazione di Heisenberg è una conseguenza dell'essenza dell'Universo macroscopico accelerante ad  $a_{Univ}$ :

per tale principio, dal momento che il prodotto  $\Delta x \Delta p$  deve stare al disopra della quantità  $h/2$ , con il segno dell'eguaglianza, quando  $\Delta x$  è massimo,  $\Delta p$  deve essere minimo, e viceversa:

$$\Delta p \cdot \Delta x \geq h/2 \quad \text{e} \quad \Delta p_{\max} \cdot \Delta x_{\min} = h/2 \quad (h = h/2p)$$

Ora, come  $\Delta p_{\max}$  consideriamo, per l'elettrone (particella base e "stabile", nel nostro Universo!), la quantità  $\Delta p_{\max} = (m_e \cdot c)$  e come  $\Delta x_{\min}$  per l'elettrone, dal momento che lo stesso altro non è che un'armonica dell'Universo che lo contiene (così come un suono può essere considerato come composto dalle sue armoniche), avremo  $\Delta x_{\min} = a_{Univ} / (2p)^2$ , come conseguenza diretta delle caratteristiche dell'Universo che lo contiene; infatti,  $R_{Univ} = a_{Univ} / w_{Univ}^2$ , in quanto si sa dalla fisica che  $a = w^2 R$ , e poi  $w_{Univ} = 2p / T_{Univ} = 2pn_{Univ}$ , e come  $w_e$  dell'elettrone (che è armonica dell'Universo) si considera dunque la " $n_{Univ}$  - esima" parte di  $w_{Univ}$ , cioè:

$|w_e| = |w_{Univ} / n_{Univ}| = |H_{Global} / n_{Univ}|$ , come se l'elettrone o una coppia elettrone-positrone possono compiere oscillazioni a mo' di quelle dell'Universo, ma con un rapporto velocità- ampiezza non pari alla Costante di

Hubble (globale), bensì con la stessa fratto  $n_{Univ}$  e, dunque, se per l'Universo tutto è vero che:

$$R_{Univ} = a_{Univ} / w_{Univ}^2, \text{ per l'elettrone: } \Delta x_{\min} = \frac{a_{Univ}}{(w_e)^2} = \frac{a_{Univ}}{(w_{Univ}/n_{Univ})^2} = \frac{a_{Univ}}{(2p)^2}, \text{ da cui:}$$

$$\Delta p_{\max} \cdot \Delta x_{\min} = m_e c \frac{a_{Univ}}{(2p)^2} = 0,527 \cdot 10^{-34} \text{ [Js]} \text{ e questa quantità } (0,527 \cdot 10^{-34} \text{ Js}), \text{ guarda caso, è proprio}$$

**h/2 !!**

Grazie per l'attenzione.

Leonardo RUBINO

E-mail: [leonrubino@yahoo.it](mailto:leonrubino@yahoo.it)

**Bibliografia:**

- 1) [http://www.fisicamente.net/FISICA\\_2/UNIFICAZIONE\\_GRAVITA\\_ELETTROMAGNETISMO.pdf](http://www.fisicamente.net/FISICA_2/UNIFICAZIONE_GRAVITA_ELETTROMAGNETISMO.pdf)
- 2) [http://www.fisicamente.net/FISICA\\_2/THEORY\\_OF\\_RELATIVITY.pdf](http://www.fisicamente.net/FISICA_2/THEORY_OF_RELATIVITY.pdf)
- 3) [http://www.fisicamente.net/FISICA\\_2/quantizzazione\\_universo.pdf](http://www.fisicamente.net/FISICA_2/quantizzazione_universo.pdf)
- 4) [http://www.fisicamente.net/FISICA\\_2/GENERAL\\_RELATIVITY.pdf](http://www.fisicamente.net/FISICA_2/GENERAL_RELATIVITY.pdf)

-----

Everyone can have one's own opinion, but numbers are numbers and there's no question of them!  
The closest thing to intelligence is simplicity.



## FOURTH DIMENSION GOODBYE

Leonardo Rubino

leonrubino@yahoo.it

19/12/2011

for [www.fisicamente.net](http://www.fisicamente.net)

**Abstract:** The fourth dimension is just a story in the Theory of Relativity and it has no support from the real Universe. If it has any, please show it to me.

The fourth axis introduced in relativity through the 4-vectorial formulation of the quantities is just the falling axis of the matter towards the center of mass of the Universe, with speed  $c$ ! And this axis is, of course, located in the 3-dimensional context of the Universe itself.

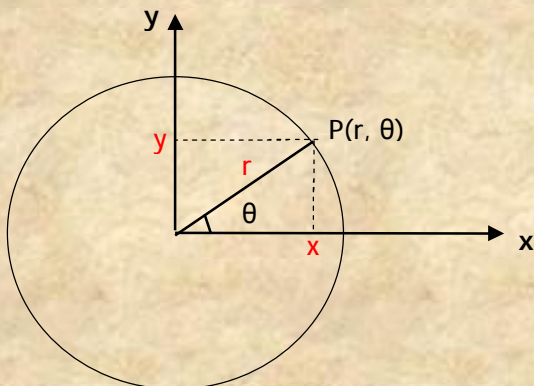
Moreover, forget the tens of dimensions, rolled up over themselves, coming from the String Theory!

I'm sorry just because of all my waste of time (30 years of thinking over that Universe) caused by such a story (that of the fourth dimension).

-----

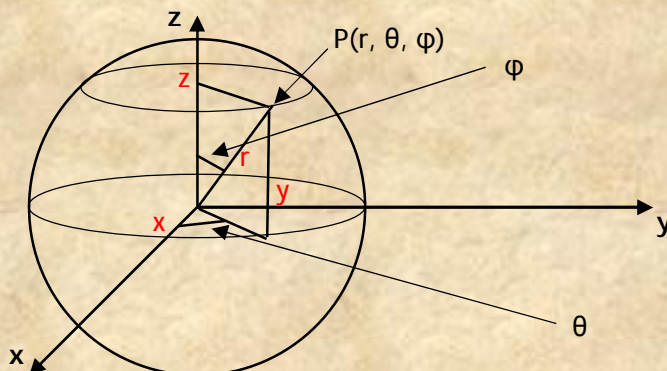
When at the school they taught us the Pythagorean Theorem, they told us that in a right-angled triangle the sum of the squared catheti is equal to the squared hypotenuse:

$$(r)^2 = (x)^2 + (y)^2$$



Then, by studying the geometry in three dimensions, a new version of the Pythagorean Theorem comes out:

$$(r)^2 = (x)^2 + (y)^2 + (z)^2$$



If now we want to go on towards a mysterious 4-dimensional situation, then we would expect a version like the following one:

$$(r)^2 = (x)^2 + (y)^2 + (z)^2 + (x_4)^2$$

On the contrary, in the Special Relativity, the squared "length" of the 4-vector position is like this:

$$(\underline{\Delta x})^2 = (\Delta x_1)^2 + (\Delta x_2)^2 + (\Delta x_3)^2 - (\Delta x_4)^2 \quad , \quad \text{that is:}$$

$$(r)^2 = (x)^2 + (y)^2 + (z)^2 - (x_4)^2 \tag{1}$$

But then, for the 4-dimensional component, do we have to use the + sign, as per the Pythagorean Theorem, or the – sign, as required by Einstein in (1)?

Or better, as I think, the time has nothing to do with any mysterious fourth dimension and the Universe goes on being three dimensional?

All in all, the Universe looks three dimensional to all of us and if anybody asked us to show him the fourth dimension, at least about me, we would find difficult to show it.

That – sign in the (1) just tells us that time has nothing to do with a fourth dimension. On the contrary, all the 4-components which appear in the 4-quantities of the Theory of Relativity, more wisely refer to the physical quantities on the falling of all the matter in the Universe, with speed  $c$ , toward the center of mass of the Universe itself.

In fact, the fourth component of the 4-vector position is really  $ct$ , and the fourth component of the energy is really  $mc^2$ .

Time is just the name which has been assigned to a mathematical ratio relation between two different spaces; when I say that in order to go from home to my job place it takes half an hour, I just say that the space from home to my job place corresponds to the space of half a clock circumference run by the hand of minutes. In my own opinion, no mysterious or spatially four-dimensional stuff, as proposed by the STR (Special Theory of Relativity). On the contrary, on a mathematical basis, time can be considered as the fourth dimension, as well as temperature can be the fifth and so on. The speed of light ( $c=299.792,458$  km/s) is an upper speed limit, but neither by an unexplainable mystery, nor by a principle, as asserted in the STR and also by Einstein himself, but rather because (and still in my opinion) a body cannot move randomly in the Universe where it's free falling with speed  $c$ , as it's linked to all the Universe around, as if the Universe were a spider's web that when the trapped fly tries to move, the web affects that movement and as much as those movements are wide ( $v \sim c$ ), that is, just to stick to the web example, if the trapped fly just wants to move a wing, it can do that almost freely ( $v \ll c$ ), while, on the contrary, if it really wants to fly widely from one side to the other on the web ( $v \sim c$ ), the spider's web resistance becomes high (mass which tends to infinite etc).

A system made of a particle and an anti-particle, as well as a Hydrogen atom, and as well as a gravitational system, as the whole Universe is, behave as springs which follow the Hooke's Law.

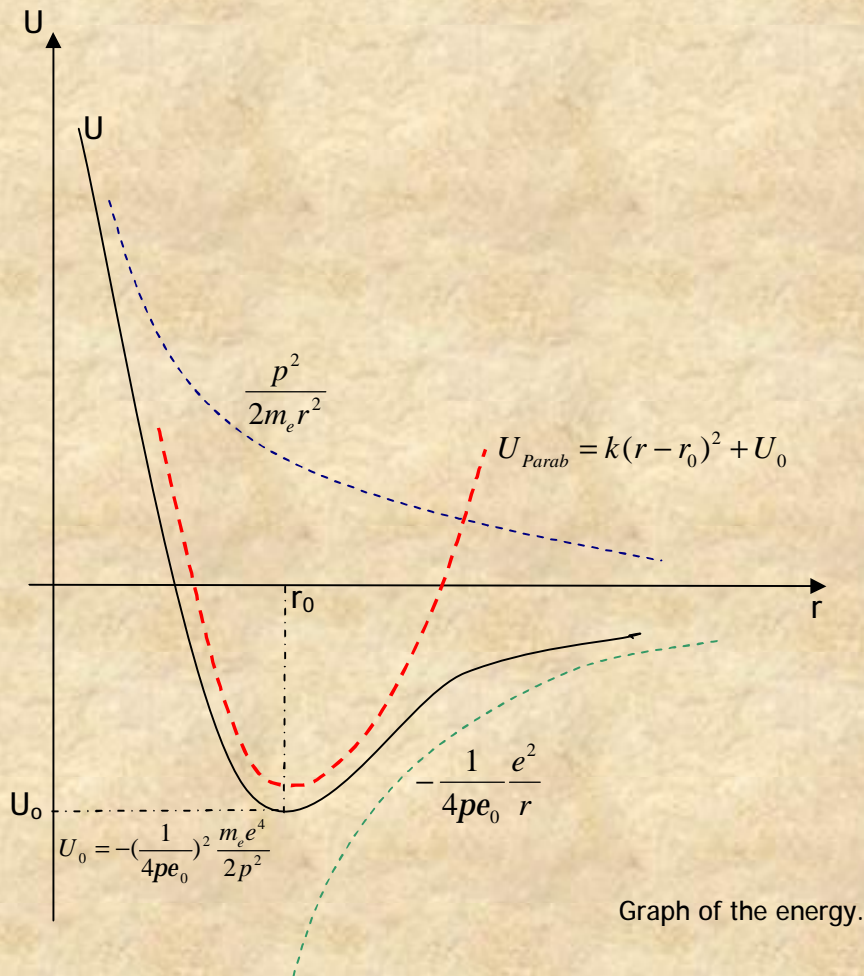
Proof:

in polar coordinates, for an electron orbiting around a proton, there is a balancing between the electrostatic attraction and the centrifugal force:

$$F_r = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r^2} + m_e \left(\frac{dj}{dt}\right)^2 r = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r^2} + \frac{p^2}{m_e r^3} \quad , \quad \text{where} \quad \frac{dj}{dt} = w \quad \text{and} \quad p = m_e v \cdot r = m_e w r r = m_e w r^2$$

Let's figure out the corresponding energy by integrating such a force over the space:

$$U = -\int F_r dr = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r} + \frac{p^2}{2m_e r^2} \tag{2}$$



The point of minimum in  $(r_0, U_0)$  is a balance and stability point ( $F_r=0$ ) and can be calculated by zeroing the first derivative of (2) (i.e. setting  $F_r=0$  indeed).

Moreover, around  $r_0$ , the curve for  $U$  is visibly replaceable by a parabola  $U_{Parab}$ , so, in that neighbourhood, we can write:

$$U_{Parab} = k(r - r_0)^2 + U_0, \text{ and the relevant force is: } F_r = -\partial U_{Parab} / \partial r = -2k(r - r_0)$$

which is, as chance would have it, an elastic force ( $F = -kx$  - Hooke's Law).



Now we prove that the Theory of Relativity is just an interpretation of the oscillating Universe just described, contracting with speed  $c$ :

if in our reference system I, where we (the observers) are at rest, there is a body whose mass is  $m$  and it's at rest, we can say:

$$v_1 = 0 \text{ and } E_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 = 0. \text{ If now I give kinetic energy to it, it will jump to speed } v_2, \text{ so that, obviously:}$$

$$E_2 = \frac{1}{2} m v_2^2 \text{ and its delta energy of GAINED energy } \Delta_{\uparrow} E \text{ (delta up) is:}$$

$$\Delta_{\uparrow} E = E_2 - E_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 - 0 = \frac{1}{2} m (v_2 - 0)^2 = \frac{1}{2} m (\Delta v)^2, \text{ with } \Delta v = v_2 - v_1.$$

Now, we've obtained a  $\Delta v$  which is simply  $v_2 - v_1$ , but this is a PARTICULAR situation and it's true only when it starts from rest, that is, when  $v_1 = 0$ .

On the contrary:  $\Delta_{\uparrow}E = E_2 - E_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2}m(\Delta_V v)^2$ , where  $\Delta_V$  is a vectorial

delta:  $\Delta_V v = \sqrt{(v_2^2 - v_1^2)}$ ; therefore, we can say that, apart from the particular case when we start from rest ( $v_1 = 0$ ), if we are still moving, we won't have a simple delta, but a vectorial one; this is simple base physics.

Now, in our reference system I, where we (the observers) are at rest, if we want to make a body, whose mass is  $m_0$  and originally at rest, get speed  $V$ , we have to give it a delta  $v$  indeed, but for all what has been said so far, as we are already moving in the Universe, (and with speed  $c$ ), such a delta  $v$  must withstand the following (vectorial) equality:

$$V = \Delta_V v = \sqrt{(c^2 - v_{New-Abs-Univ-Speed}^2)}, \quad (3)$$

where  $v_{New-Abs-Univ-Speed}$  is the new absolute speed the body ( $m_0$ ) looks to have, not with respect to us, but with respect to the Universe and its center of mass.

As a matter of fact, a body is inexorably linked to the Universe where it is, in which, as chance would have it, it already moves with speed  $c$  and therefore has got an intrinsic energy  $m_0c^2$ .

In more details, as we want to give the body ( $m_0$ ) a kinetic energy  $E_k$ , in order to make it gain speed  $V$  (with respect to us), and considering that, for instance, in a spring which has a mass on one of its ends, for the harmonic motion law, the speed follows a harmonic law like:

$$v = (wX_{Max}) \sin a = V_{Max} \sin a \quad (v_{New-Abs-Univ-Speed} = c \sin a, \text{ in our case}),$$

and for the harmonic energy we have a harmonic law like:

$$E = E_{Max} \sin^2 a \quad (m_0c^2 = (m_0c^2 + E_k) \sin^2 a, \text{ in our case}),$$

we get  $\sin a$  from the two previous equations and equal them, so getting:

$$v_{New-Abs-Univ-Speed} = c \frac{m_0c^2}{m_0c^2 + E_k},$$

now we put this expression for  $v_{New-Abs-Univ-Speed}$  in (3) and get:

$$V = \Delta_V v = \sqrt{(c^2 - v_{New-Abs-Univ-Speed}^2)} = \sqrt{[c^2 - (c \frac{m_0c^2}{m_0c^2 + E_k})^2]} = V, \text{ and we report it below:}$$

$$V = \sqrt{[c^2 - (c \frac{m_0c^2}{m_0c^2 + E_k})^2]} \quad (4)$$

If now we get  $E_k$  from (4), we have:

$$E_k = m_0c^2 \left( \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}} - 1 \right) ! \text{ which is exactly the Einstein's relativistic kinetic energy!}$$

If now we add to  $E_k$  such an intrinsic kinetic energy of  $m_0$  (which also stands "at rest" – rest with respect to us, not with respect to the center of mass of the Universe), we get the total energy:

$$E = E_K + m_0c^2 = m_0c^2 + m_0c^2 \left( \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}} - 1 \right) = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}} m_0c^2 = g \cdot m_0c^2, \text{ that is the well known}$$

$E = g \cdot m_0c^2$  (of the Special Theory of Relativity).

All this after that we supposed to bring kinetic energy to a body at rest (with respect to us).

In case of lost energies (further phase of the harmonic motion), the following one must be used:

$$E = \frac{1}{g} \cdot m_0c^2 \quad (\text{Rubino}) \quad (5)$$

which is intuitive just for the simple reason that, with the increase of the speed, the coefficient  $1/g$  lowers  $m_0$  in favour of the radiation, that is of the lost of energy; unfortunately, this is not provided for by the Theory of Relativity, like in (5).

For a convincing proof of (5) and of some of its implications, I have further files about.

Now, we talk about the origins of the Universe:

a particle-antiparticle pair, which corresponds to an energy  $\Delta E$ , is legitimated to appear anyhow, unless it lasts less than  $\Delta t$ , in such a way that  $\Delta E \cdot \Delta t \leq \hbar/2$  (from the Heisenberg Indetermination Principle); in other words, it can appear provided that the observer doesn't have enough time, in comparison to his means of measure, to figure it out, so coming to the ascertainment of a violation of the Principle of Conservation of Energy.

In fact, the Universe seems to vanish towards a singularity, after its collapsing, or taking place from nothing, during its inverse Big Bang-like process, and so doing, it would be a violation of such a conservation principle, if not supported by the above Indetermination Principle.

The full releasing of every single small spring which stands for the electron-positron pair, is nothing but the annihilation, with turning into photons of those two particles. In such a way, that pair wouldn't be represented anymore by a pointed wave, pointed in certain place and time, (for instance  $\sin(x - vt)/(x - vt)$ , or the similar  $d(x - vt)$  of Dirac), where the pointed part would stand for the charge of the spring, but it will be represented by a function like  $\sin(x - ct)$ , omogeneous along all its trajectory, and this is what a photon is. This will happen when the collapsing of the Universe in its center of mass will be accomplished.

The appearing and the annihilation correspond to the expansion and collapsing of the Universe. Therefore, if we were in an expanding Universe, we wouldn't have any gravitational force, or it were opposite to how it is now, and it's not true that just the electric force can be repulsive, but the gravitational force, too, can be so (in an expanding Universe); now it's not so, but it was!

The most immediate philosophical consideration which could be made, in such a scenario, is that, how to say, anything can be born (can appear), provided that it dies, and quick enough; so the violation is avoided, or better, it's not proved/provable, and the Principle of Conservation of Energy is so preserved, and the contradiction due to the appearing of energy from nothing is gone around, or better, it is contradicting itself.

The proton, then, plays the role of a positron, with respect to the electron and it's heavier than it because of the possibility to exist that the fate couldn't deny to it, around the Anthropolical Cosmological Principle, as such a proton brings to atoms and cells for life which investigate over it.

When the collapse of the Univers will happen, the proton will irradiate all its mass and become a positron, ready to annihilate with the electron. And through all this, we also answer the question on the unexplained prevailing of matter over the antimatter: in fact, that's not true; if we consider the proton, that is a future and ex positron, as the antimatter of the electron, and vice versa, the balance is perfect.

Well, we have to admit that if matter shows mutual attraction as gravitation, then we are in a harmonic and oscillating Universe in contraction towards a common point, that is the center of mass of all the Universe. As a matter of fact, the acceleration towards the center of mass of the Universe and the gravitational attractive properties are two faces of the same medal. Moreover, all the matter around us shows it want to collapse: if I have a pen in my hand and I leave it, it drops, so showing me it wants to collapse; then, the Moon wants to collapse into the Earth, the Earth wants to collapse into the Sun, the Sun into the centre of the Milky Way, the Milky Way into the centre of the cluster and so on; therefore, all the Universe is collapsing. Isn't it?

So why do we see far matter around us getting farther and not closer? Easy. If three parachutists jump in succession from a certain altitude, all of them are falling towards the center of the Earth, where they would



ideally meet, but if parachutist n. 2, that is the middle one, looks ahead, he sees n. 1 getting farther, as he jumped earlier and so he has a higher speed, and if he looks back at n. 3, he still sees him getting farther as n. 2, who is making observations, jumped before n. 3 and so he has a higher speed. Therefore, although all the three are accelerating towards a common point, they see each other getting farther. Hubble was somehow like parachutist n. 2 who is making observations here, but he didn't realize of the collapsing background acceleration.

At last, I remind you of the fact that recent measurements on far supernovae, used as standard candles, have shown an accelerating Universe; this fact is against the theory of our supposed current post Big Bang expansion, as, after that an explosion has ceased its effect, chips spread out in expansion, ok, but they must obviously do that while slowing down, not while accelerating.

Moreover, on abundances of  $U^{235}$  and  $U^{238}$  we see now (trans-CNO elements created during the explosion of the primary supernova), we see that (maybe) the Earth and the solar system are just (approximately) five or six billion years old, but all this is not against all what we are going to say on the real age of the Universe, as there could have been sub-cycles from which galaxies and solar systems originated, whose duration is likely less than the age of the whole Universe.

Moreover, I remind ourselves of the fact that the prevailing astrophysics and cosmology lead to data which totally disagree with those from the observations on the Universe; from this came the search for the mysterious dark matter etc:

astrophysicists measure a  $\rho$  value of the visible Universe which is around:  $r \cong 2 \cdot 10^{-30} \text{ kg/m}^3$ .

Prevailing cosmology nowadays gives the following value of  $\rho$ :

$$r_{\text{Wrong}} = M_{\text{Univ}} / \left( \frac{4}{3} p R_{\text{Univ}}^3 \right) = (c^3 / GH) / \left[ \frac{4}{3} p \left( \frac{c}{H} \right)^3 \right] = H^2 / \left( \frac{4}{3} p G \right) \cong 2 \cdot 10^{-26} \text{ kg/m}^3 \quad (\text{too high!})$$

$$(H \cong 75 \text{ km}/(\text{s} \cdot \text{Mpc}) \cong 2,338 \cdot 10^{-18} [(\frac{m}{s})/m] \text{ Hubble's constant})$$

If now we say the Universe is 100 times bigger and heavier:

$$R_{\text{Univ-New}} \cong 100 R_{\text{Univ}} \cong 1,17908 \cdot 10^{28} \text{ m}$$

$$M_{\text{Univ-New}} \cong 100 M_{\text{Univ}} \cong 1,59486 \cdot 10^{55} \text{ kg}$$

then we get:

$$r = M_{\text{Univ-New}} / \left( \frac{4}{3} p \cdot R_{\text{Univ-New}}^3 \right) = 2.32273 \cdot 10^{-30} \text{ kg/m}^3 \quad !$$

which is the right measured density!

By these new bigger values, we also realize that:

$$c^2 = \frac{GM_{\text{Univ}}}{R_{\text{Univ}}} \quad ! \quad (6)$$

About the new  $T_{\text{Univ}}$  of the Universe, we know from physics that:  $v = \omega R$  and  $w = 2p/T$ , and, for the whole Universe:  $c = \omega R_{\text{Univ}}$  and  $w = 2p/T_{\text{Univ}}$ , from which:

$$T_{\text{Univ}} = \frac{2pR_{\text{Univ}}}{c} = 2,47118 \cdot 10^{20} \text{ s} \quad (100 \text{ times longer})$$

Moreover, we define the classic radius of the electron in the following way:

$$m_e \cdot c^2 = \frac{1}{4pe_0} \frac{e^2}{r_e} \quad (7)$$

$$\text{so: } r_e = \frac{1}{4pe_0} \frac{e^2}{m_e \cdot c^2} \cong 2,8179 \cdot 10^{-15} \text{ m}.$$

Now, if we use the (6) in the (7) we get:

$$\frac{1}{4pe_0} \cdot \frac{e^2}{r_e} = \frac{GM_{\text{Univ}} m_e}{R_{\text{Univ}}} \quad ! \quad (8)$$

As an alternative, we know that the Fine Structure Constant is 1 divided by 137 and it's given by the following equation:

$$a = \frac{1}{137} = \frac{\frac{1}{4\pi\epsilon_0} e^2}{\frac{h}{2p} c} , \text{ but we also see that } \frac{1}{137} \text{ is given by the following equation, which can be}$$

considered suitable, as well, as the Fine Structure Constant:

$$a = \frac{1}{137} = \frac{\frac{Gm_e^2}{r_e}}{hn_{Univ}} , \text{ where } n_{Univ} = \frac{1}{T_{Univ}} \quad (T_{Univ} \text{ is the new one, just obtained!})$$

So, we could set the following equation and deduce the relevant consequences:

$$\left(a = \frac{1}{137}\right) = \frac{\frac{1}{4\pi\epsilon_0} e^2}{\frac{h}{2p} c} = \frac{\frac{Gm_e^2}{r_e}}{hn_{Univ}} , \text{ from which: } \frac{1}{4\pi\epsilon_0} e^2 = \frac{c}{2pn_{Univ}} \frac{Gm_e^2}{r_e} = R_{Univ} \frac{Gm_e^2}{r_e}$$

$$\text{Therefore, we can write: } \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{R_{Univ}} = \frac{Gm_e^2}{r_e} .$$

Now, if we temporarily imagine, out of simplicity, that the mass of the Universe is made of  $N$  electrons  $e^-$  and positrons  $e^+$ , we could write:

$$M_{Univ} = N \cdot m_e , \text{ from which: } \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{R_{Univ}} = \frac{GM_{Univ}m_e}{\sqrt{N}\sqrt{N}r_e} , \text{ or also:}$$

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{e^2}{(R_{Univ}/\sqrt{N})} = \frac{GM_{Univ}m_e}{\sqrt{N}r_e} . \quad (9)$$

$$\text{If now we suppose that } R_{Univ} = \sqrt{N}r_e \quad (10)$$

$$\text{or, by the same token, } r_e = R_{Univ}/\sqrt{N} , \text{ then (9) becomes: } \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{e^2}{r_e} = \frac{GM_{Univ}m_e}{R_{Univ}} ! \quad \text{that is (8) again.}$$

Now, first of all, we see that the supposition  $R_{Univ} = \sqrt{N}r_e$  is very right, as from the definition of  $N$  above given, we have:

$$N = \frac{M_{Univ}}{m_e} \cong 1,75 \cdot 10^{85} , \text{ from which: } \sqrt{N} \cong 4,13 \cdot 10^{42} \text{ and } R_{Univ} = \sqrt{N}r_e \cong 1,18 \cdot 10^{28} m , \text{ that is the very } R_{Univ} \text{ value.}$$

Equation (8) is of a paramount importance and has got a very clear meaning, as it tells us that the electrostatic energy of an electron in an electron-positron pair ( $e^+e^-$  adjacent) is exactly the gravitational energy given to this pair by the whole Universe  $M_{Univ}$  at an  $R_{Univ}$  distance! (and vice versa)

Therefore, an electron gravitationally cast by an enormous mass  $M_{Univ}$  for a very long time  $T_{Univ}$  and through a long travel  $R_{Univ}$ , gains a gravitationally originated kinetic energy so that, if later it has to release it all together, in a short time, through a collision, for instance, and so through an oscillation of the  $e^+e^-$  pair - spring, it must transfer a so huge gravitational energy indeed, stored in billion of years that if this energy were to be due just to the gravitational potential energy of the so small mass of the electron itself, it should fall short by many orders of size. Therefore, the effect due to the immediate release of a big stored energy,

by  $e^-$ , which is known to be  $\frac{GM_{Univ}m_e}{R_{Univ}}$ , makes the electron "appear", in the very moment, and in a narrow range ( $r_e$ ), to be able to release energies coming from forces stronger than the gravitational one.

I also remark here, that the energy represented by (8), as chance would have it, is really  $m_e c^2$  !, that is a sort of run taking kinetic energy, had by the free falling electron-positron pair, and that Einstein assigned to the rest matter, unfortunately without telling us that such a matter is never at rest with respect to the center of mass of the Universe, as we all are inexorably free falling, even though we see one another at rest; from which is its essence of gravitationally originated kinetic energy  $m_e c^2$  :

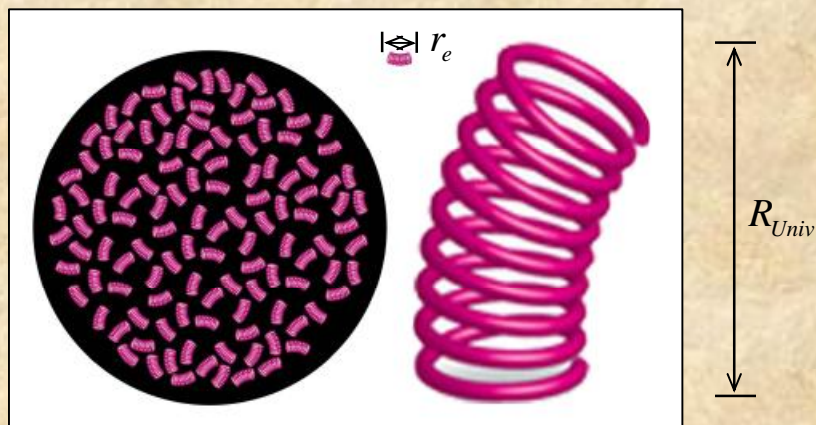
$$m_e c^2 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{e^2}{r_e} = \frac{GM_{Univ}m_e}{R_{Univ}}$$

Finally, we directly prove the equation (10)  $R_{Univ} = \sqrt{N}r_e$  (proof by Leonardo Rubino):

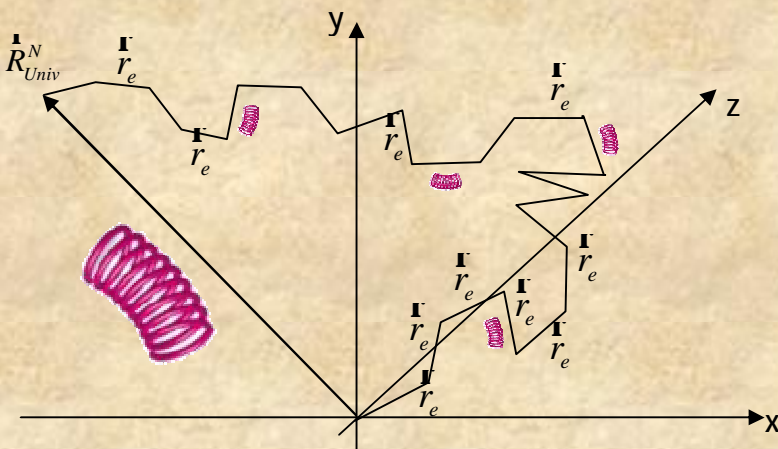
the radius of the Universe is equal to the classic radius of the electron multiplied by the square root of the number of electrons (and positrons) N in which the Universe can be thought as made of. (We know that in reality almost all the matter in the Universe is not made of  $e^+e^-$  pairs, but rather of  $p^+e^-$  pairs of hydrogen atoms H, but we are now interested in considering the Universe as made of basic bricks, or in fundamental harmonics, if you like, and we know that electrons and positrons are basic bricks, as they are stable, while the proton doesn't seem so, and then it's neither a fundamental harmonic, and so nor a basic brick).

Suppose that every pair  $e^+e^-$  (or, for the moment, also  $p^+e^-$  (H), if you like) is a small spring (in fact all the matter follows the Hooke's Law), and that, for the same reason, the Universe is a big oscillating spring (now contracting towards its center of mass) with an oscillation amplitude obviously equal to  $R_{Univ}$ , which is made of all microoscillations of  $e^+e^-$  pairs.

And, at last, we confirm that those micro springs are all randomly spread out in the Universe, as it must be; therefore, one is oscillating to the right, another to the left, another one upwards and another downwards, and so on. Moreover  $e^+$  and  $e^-$  components of each pair are not fixed, so we will not consider N/2 pairs oscillating with an amplitude  $2r_e$ , but N electrons/positrons oscillating with an amplitude  $r_e$ .



The Universe represented as a set of many (N) small springs, oscillating on random directions, or as a single big oscillating spring. Now, as those micro oscillations are randomly oriented, their random composition can be shown as in the figure below.



Composition of N micro oscillations  $\vec{r}_e$  randomly spread out, so forming the global oscillation  $R_{Univ}$ .

We can obviously write that:  $\dot{\mathbf{R}}_{Univ}^N = \dot{\mathbf{R}}_{Univ}^{N-1} + \dot{\mathbf{r}}_e$  and the scalar product  $\dot{\mathbf{R}}_{Univ}^N$  with itself yields:

$\dot{\mathbf{R}}_{Univ}^N \cdot \dot{\mathbf{R}}_{Univ}^N = (R_{Univ}^N)^2 = (R_{Univ}^{N-1})^2 + 2\dot{\mathbf{R}}_{Univ}^{N-1} \cdot \dot{\mathbf{r}}_e + r_e^2$ ; we now take the mean value:

$$\langle (R_{Univ}^N)^2 \rangle = \langle (R_{Univ}^{N-1})^2 \rangle + \langle 2\dot{\mathbf{R}}_{Univ}^{N-1} \cdot \dot{\mathbf{r}}_e \rangle + \langle r_e^2 \rangle = \langle (R_{Univ}^{N-1})^2 \rangle + \langle r_e^2 \rangle, \quad (11)$$

as  $\langle 2\dot{\mathbf{R}}_{Univ}^{N-1} \cdot \dot{\mathbf{r}}_e \rangle = 0$ , because  $\dot{\mathbf{r}}_e$  can be oriented randomly over  $360^\circ$  (or over  $4\pi$  sr, if you like), so a vector averaging with it, as in the previous equation, yields zero.

We so rewrite (11):  $\langle (R_{Univ}^N)^2 \rangle = \langle (R_{Univ}^{N-1})^2 \rangle + \langle r_e^2 \rangle$  and proceeding, on it, by induction:

(by replacing N with N-1 and so on):

$$\langle (R_{Univ}^{N-1})^2 \rangle = \langle (R_{Univ}^{N-2})^2 \rangle + \langle r_e^2 \rangle, \text{ and then: } \langle (R_{Univ}^{N-2})^2 \rangle = \langle (R_{Univ}^{N-3})^2 \rangle + \langle r_e^2 \rangle \text{ etc, we get:}$$

$$\langle (R_{Univ}^N)^2 \rangle = \langle (R_{Univ}^{N-1})^2 \rangle + \langle r_e^2 \rangle = \langle (R_{Univ}^{N-2})^2 \rangle + 2\langle r_e^2 \rangle = \dots = 0 + N\langle r_e^2 \rangle = N\langle r_e^2 \rangle, \text{ that is:}$$

$$\langle (R_{Univ}^N)^2 \rangle = N\langle r_e^2 \rangle, \text{ from which, by taking the square roots of both sides:}$$

$$\sqrt{\langle (R_{Univ}^N)^2 \rangle} = R_{Univ} = \sqrt{N} \sqrt{\langle r_e^2 \rangle} = \sqrt{N} \cdot r_e, \text{ that is:}$$

$$R_{Univ} = \sqrt{N} \cdot r_e \quad !$$

(proof by Leonardo Rubino)

At last, according to Stephan-Boltzmann's law:  $e = sT^4$  [ $W/m^2$ ], (where  $s = 5,67 \cdot 10^{-8} W/(m^2 K^4)$ ) it's very interesting to notice that if we imagine an electron ("stable" and base particle in our Universe!) irradiating all energy it's made of in time  $T_{Univ}$  we get a power which is exactly  $1/2$  of Planck's constants, expressed in watt!

In fact:

$$L_e = \frac{m_e c^2}{T_{Univ}} = \frac{1}{2} h_w = 3,316 \cdot 10^{-34} W$$

And we also notice that an electron and the Universe have got the same luminosity-mass ratio; in fact:

$$L_{Univ} = \frac{M_{Univ} c^2}{T_{Univ}} = 5,80 \cdot 10^{51} W \text{ (by definition) and it's so true that:}$$

$$\frac{L_{Univ}}{M_{Univ}} = \frac{\frac{M_{Univ} c^2}{T_{Univ}}}{M_{Univ}} = \frac{c^2}{T_{Univ}} = \frac{L_e}{m_e} = \frac{\frac{m_e c^2}{T_{Univ}}}{m_e} = \frac{c^2}{T_{Univ}} = \frac{1}{2} \frac{h_w}{m_e} \text{ and, according to Stephan-Boltzmann's law, we}$$

can consider that both an "electron" and the Universe have got the same temperature, the cosmic microwave background one:

$$\frac{L}{4\pi R^2} = sT^4, \text{ so: } T = \left(\frac{L}{4\pi R^2 s}\right)^{1/4} = \left(\frac{L_{Univ}}{4\pi R_{Univ}^2 s}\right)^{1/4} = \left(\frac{L_e}{4\pi r_e^2 s}\right)^{1/4} = \left(\frac{1}{2} \frac{h_w}{4\pi r_e^2 s}\right)^{1/4} = 2,73 K \quad !$$

And all this is no more true if we use old Universe data from the prevailing cosmology!

Then, let's remind ourselves of the classic radius of an electron ("stable" and base particle in our Universe!), which is defined by the equality of its energy  $E = m_e c^2$  and its electrostatic one, imagined on its surface (in a classic sense):

$$m_e \cdot c^2 = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \frac{e^2}{r_e}, \text{ so:}$$

$$r_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{m_e \cdot c^2} \cong 2,8179 \cdot 10^{-15} \text{ m}$$

Now, still in a classic sense, if we imagine, for instance, to figure out the gravitational acceleration on an electron, as if it were a small planet, we must easily conclude that:  $m_x \cdot g_e = G \frac{m_x \cdot m_e}{r_e^2}$ , so:

$$g_e = G \frac{m_e}{r_e^2} = 8\pi^2 \epsilon_0^2 \frac{G m_e^3 c^4}{e^4} = a_{Univ} = 7,62 \cdot 10^{-12} \text{ m/s}^2 !$$

so getting the collapsing cosmic acceleration, which can be obtained directly also from the new values for the radius and mass of the Universe, shown on page 17; in fact:

$$a_{Univ} = \frac{c^2}{R_{Univ-New}} = 7,62 \cdot 10^{-12} \text{ m/s}^2, \text{ (as we know, from physics, that } a = \frac{v^2}{r} \text{), and also:}$$

$$a_{Univ} = G \cdot M_{Univ-New} / R_{Univ-New}^2 = 7,62 \cdot 10^{-12} \text{ m/s}^2 \text{ (from the Newton's Universal Law of Gravitation)}$$

and the same value can be obtained also from the Coma galaxy cluster data:

$$a_{Univ} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{\Delta v}{2 \cdot \Delta x} = \frac{(\Delta v)^2}{2 \cdot \Delta x} = a_{Univ} \cong 7,62 \cdot 10^{-12} \text{ m/s}^2 \text{ } (\Delta x = 100 \text{ Mpc} = 3,26 \cdot 10^8 \text{ l.y.} = 3,09 \cdot 10^{24} \text{ m};$$

$$\Delta v = 6870 \text{ km/s} = 6,87 \cdot 10^6 \text{ m/s})$$

And the Heisenberg Uncertainty Principle is a consequence of the essence of the macroscopic and  $a_{Univ}$  accelerating Universe:

according to this principle, the product  $\Delta x \Delta p$  must keep above  $\hbar/2$ , and with the equal sign, when  $\Delta x$  is at a maximum,  $\Delta p$  must be at a minimum, and vice versa:

$$\Delta p \cdot \Delta x \geq \hbar/2 \quad \text{and} \quad \Delta p_{\max} \cdot \Delta x_{\min} = \hbar/2 \quad (\hbar = h/2\pi)$$

Now, as  $\Delta p_{\max}$  we take, for the electron ("stable" and base particle in our Universe!),  $\Delta p_{\max} = (m_e \cdot c)$

and as  $\Delta x_{\min}$  for the electron, as it is a harmonic of the Universe in which it is (just like a sound can be considered as made of its harmonics), we have:  $\Delta x_{\min} = a_{Univ} / (2\pi)^2$ , as a direct consequence of the

characteristics of the Universe in which it is; in fact,  $R_{Univ} = a_{Univ} / w_{Univ}^2$ , as we know from physics that  $a = w^2 R$ , and then  $w_{Univ} = 2\pi / T_{Univ} = 2\pi n_{Univ}$ , and as  $w_e$  of the electron (which is a harmonic of the

Universe) we therefore take the " $n_{Univ}$ -th" part of  $w_{Univ}$ , that is:

$|w_e| = |w_{Univ} / n_{Univ}|$  like if the electron of the electron-positron pairs can make oscillations similar to those of the Universe, but through a speed-amplitude ratio which is not the (global) Hubble Constant, but through  $H_{Global}$  divided by  $n_{Univ}$ , and so, if for the whole Universe:  $R_{Univ} = a_{Univ} / w_{Univ}^2$ , then, for the electron:

$$\Delta x_{\min} = \frac{a_{Univ}}{(w_e)^2} = \frac{a_{Univ}}{(|w_{Univ} / n_{Univ}|)^2} = \frac{a_{Univ}}{(2\pi)^2}, \text{ from which:}$$

$$\Delta p_{\max} \cdot \Delta x_{\min} = m_e c \frac{a_{Univ}}{(2\pi)^2} = 0,527 \cdot 10^{-34} \text{ [Js]} \text{ and such a number } (0,527 \cdot 10^{-34} \text{ Js}), \text{ as chance would have}$$

it, is really  $\hbar/2$  !!

Thank you for your attention.

Leonardo RUBINO

[leonrubino@yahoo.it](mailto:leonrubino@yahoo.it)

**Bibliography:**

- 1) [http://www.fisicamente.net/FISICA\\_2/UNIFICAZIONE\\_GRAVITA\\_ELETTROMAGNETISMO.pdf](http://www.fisicamente.net/FISICA_2/UNIFICAZIONE_GRAVITA_ELETTROMAGNETISMO.pdf)
- 2) [http://www.fisicamente.net/FISICA\\_2/THEORY\\_OF\\_RELATIVITY.pdf](http://www.fisicamente.net/FISICA_2/THEORY_OF_RELATIVITY.pdf)
- 3) [http://www.fisicamente.net/FISICA\\_2/quantizzazione\\_universo.pdf](http://www.fisicamente.net/FISICA_2/quantizzazione_universo.pdf)
- 4) [http://www.fisicamente.net/FISICA\\_2/GENERAL\\_RELATIVITY.pdf](http://www.fisicamente.net/FISICA_2/GENERAL_RELATIVITY.pdf)

-----