Evolución cósmica al

universo esférico 4D

Version-2022.02

Cosmos inicial (vibraciones energéticas en múltiples dimensiones)

↓ ***Separación cósmica***

Dos universos asimétricos en 4 dimensiones

↓ ***Expansión espacial*** en 4D

Universo esférico 4D expandiendo

© All copy rights reserved by the author.

< Energía inicial del cosmos >

Dispongamos que la energía inicial exhibe vibraciones en múltiples (M) dimensiones como se muestra abajo. $\mathbf{e_k}$: cada vector base, μ_0: amplitud

$$E\psi_M = \sum_{k=1}^{M} \frac{E}{M} \mu_0 (\varphi_k + \varphi_k^*)\, \mathbf{e_k}\,, \qquad \varphi_k = \exp(i\omega_k t)$$

Podemos expresar la energía también como una vibración unidimensional. Vibraciones en otras dimensiones están tratadas como en estado estacionado (cuantizadas).

$$E\psi_1 = E\mu_0 (\varphi_k + \varphi_k^*)$$

Es en realidad un par de circulaciones conjugadas en un plano bidimensional (X_1-X_2).

$$\mu_0 (\varphi_{12} : \varphi_{12}^*) = [x_1 \quad x_2] = \mu_0 (\varphi_{12} : \varphi_{12}^*)[1 \quad -i]$$

No tiempo absoluto existe. La fase relativa $\theta_k = \omega_k t$ entre $k: 1 \sim M$ existe. La dirección mostrando la frecuencia más baja (ω_0) puede servirse como una dimensión trazando.

Definamos el "***tiempo original***" τ como $\theta_0 = \omega_0 \tau$.

< Separación cósmica >

Separaciones simultáneas de dos pares de circulaciones conjugadas ocurrieron en 4D.

$$E(\varphi_{12}:\varphi_{12}^{*}+\varphi_{34}:\varphi_{34}^{*}) \Longrightarrow \frac{E}{2}(\varphi_{12}+\varphi_{34})+\frac{E}{2}(\varphi_{12}^{*}+\varphi_{34}^{*})$$

La dirección separando es **unidimensional** (X_1).

X_1-X_2 : Separación ***plana*** X_3-X_4 : Separación ***ortogonal***

(Fuerzas y potenciales de separaciones planas y ortogonales están enseñadas en Partículas Cuánticas según TCE)

Resulta en dos universos separados, uno de los cuales es el universo nuestro.

- La energía se distribuye en superficie 3D de esfera 4D (***universo esférico 4D***).
- La energía está circulando en X_1-X_2 y en X_3-X_4 por coordinadas cartesianas 4D.

Por coordinadas cartesianas 4D: $\mathbf{x} = x_1 + ix_2 + jx_3 + kx_4$

Por coordinadas polares 4D: $\mathbf{x} = [\mu \quad \boldsymbol{\theta}] = [\mu \quad \theta_1 \quad \theta_2 \quad \theta_3\,]$

$$\mathbf{x} = \mu(\cos\theta_1 + i\sin\theta_1\cos\theta_2 + j\sin\theta_1\sin\theta_2\cos\theta_3 + k\sin\theta_1\sin\theta_2\sin\theta_3)$$

Circulación en X_1-X_2 $\Rightarrow$ $\theta_1 = \omega\tau$, Circulación en X_3-X_4 $\Rightarrow$ $\theta_3 = \omega\tau$

$$\mathbf{x} = \mu(\cos\omega\,\tau + i\sin\omega\,\tau\cos\theta_2 + j\sin\omega\,\tau\sin\theta_2\cos\omega\,\tau + k\sin\omega\,\tau\sin\theta_2\sin\omega\,\tau)$$

Tomemos vectores bases $\mathbf{e_0}$ para radio y $\mathbf{e_1}$ para arco en circunferencia.

$$\mathbf{e_0} \equiv \cos\theta_1 + i\sin\theta_1$$

$$\mathbf{e_1} \equiv \cos(\theta_1 + \pi/2) + i\sin(\theta_1 + \pi/2) = -\sin\theta_1 + i\cos\theta_1 = i\mathbf{e_0}$$

Se puede expresar la circulación de energía en X_1-X_2 por

Radio como $\mu\mathbf{e_0}$ o Arco como $\mu\theta_1\mathbf{e_1} = \mu\omega\tau\mathbf{e_1}$.

$\mathbf{e_1}$ puede formar **coordinadas cartesianas 3D** con *j* y *k*. $\mathbf{e_1}$ es arco en espacio 4D, pero lineal en espacio 3D. A cualquier valor de θ_1, $\mathbf{e_1}$ es ortogonal a *j* y *k*.

$$\mathbf{x} = \mathrm{a}\mathbf{e_1} + jx_3 + kx_4$$

Se pueden expresar circulaciones de energía del universo como

$$\mathbf{x} = \mu\big(\omega\tau\mathbf{e_1}\cos\theta_2 + \sin\theta_2\,(j\cos\omega\tau + k\sin\omega\tau)\big)$$

Circulación radial ***Rotación espacial***

θ_2: un parámetro a expresar la locación, se extiende en $0 \le \theta_2 \le \pi$

- Bajo expansión espacial, el radio μ puede funcionar como común dimensión trazando para cualquier locación 3D (común tiempo "***Tiempo observado***" T).

< Energía espacial / Energía aparente >

Energía espacial

- Parte simétrica de la energía cósmica, correspondiente a la espacia vacua.
- Se extiende en el radio de solamente μ_0 en la dimensión oculta.

Spacia

- La energía espacial en una unidad de área del radio μ_0.
- Se puede expresar como un par acoplado de circulaciones conjugadas en dimensiones oculta-espacial.

$$\mathbf{E_\mu} = E_\mu \mu_0 (\varphi_0 + \varphi_0^*)$$

$$\varphi_0 = \exp(i\omega_0 t) = \cos\omega_0 t + i \sin\omega_0 t$$

$$E_\mu = m_\mu {\mu_0}^2 {\omega_0}^2$$

Energía aparente

- Parte asimétrica de la energía cósmica.
- Energías observables como luz y partículas quánticas.
- Se puede considerar como vibraciones de la energía espacial.

< Interacción intra-circulatoria del universo >

Referencia: Estacionaria al centro de la esfera 4D

E_U: Energía de todo el universo

ΔE: Energía local de un área de angulares mínimos de coordinadas $\Delta\boldsymbol{\theta} = (\Delta\theta_1, \Delta\theta_2, \Delta\theta_3)$

$\mathbf{x}$: Radio de la esfera 4D $\mathbf{x} = (x, \boldsymbol{\theta}) = (x, \theta_1, \theta_2, \theta_3)$

$\mathbf{r}$: Cualquier vector espacial 3D $\mathbf{r} = (r, \phi_1, \phi_2)$

$\boldsymbol{\theta}$: Angulo de $\mathbf{r}$ desde el centro de la esfera 4D $r = x\theta$, $\mathbf{r} = (x\theta, \phi_1, \phi_2)$

v_c: Velocidad circulando de la energía cósmica

v_x: Velocidad de la radial expansión de la energía cósmica

Definamos la energía intrínseca moviéndose a v_c:

$M_0 \equiv E_U / v_c^{\,2}$ (Energía intrínseca de todo el universo)

$m_0 \equiv \Delta E / v_c^{\,2}$ (Energía intrínseca del área local de unidades angulares)

Invariancia de $E_U, \Delta E, M_0, m_0, v_c$ por x: En la dirección radial x, energía cinética y energía potencial compensan mutualmente. Por lo tanto, la energía intrínseca m_0 por la circulación es invariable por x. Porque ΔE es invariable también, **v_c es constante.**

Interacción **intra-circulatoria** por la **fuerza fundamental** de una energía local con toda la energía cósmica:

En direcciones espaciales 3D: La fuerza es **cero** (compensada).

En cualquier dirección de cualquier locación, $F_{\parallel} = \int_0^{2\pi} F \cos\frac{\theta}{2} d\theta = 0$

En la dirección del radio x en 4D:

$$F_x = \int_0^{2\pi} F \sin\frac{\theta}{2} d\theta = -K_f \frac{\Delta p_0}{4x^2} \int_0^{2\pi} \Delta p_\theta \sin\frac{\theta}{2} d\theta = -K_f \frac{p_U \Delta p}{2\pi x^2}$$

Fuerza:

$$= -K_f \frac{E_U \Delta E}{2\pi v_c{}^2 x^2} = -K_f v_c{}^2 \frac{M_0 m_0}{2\pi x^2} = -K_f E_U \frac{m_0}{2\pi x^2}$$

Aceleración: $F_x = m_0 \alpha$ $\left(F_x = \Delta E \alpha', \ \alpha' = \alpha / v_c{}^2\right)$

Sin un medio, obedece la ecuación Newtoniana de movimiento.

$$\boxed{\alpha = -K_f E_U \frac{1}{2\pi x^2}} \quad (K_f E_U\text{: constante})$$

1. Trazado por el tiempo original *t*

< Expansión espacial >

Velocidad de expansión: $v_x \equiv dx/dt$, $\quad v_r \equiv dr/dt = \theta \cdot v_x$

Aceleración: $$\alpha = \frac{dv_x}{dt} = -K_f E_U \frac{1}{2\pi x^2}$$

Integremos amos lados por x desde $x_0 \left(v_x = v_0\right)$ hasta $x\left(v_x = v_x\right)$:

$$\int_{x_0}^{x} \frac{dv_x}{dt} dx = \int_{v_0}^{v_x} v_x dv_x = -\frac{K_f E_U}{2\pi} \int_{x_0}^{x} \frac{1}{x^2} dx$$

$$\frac{1}{2}\left(v_x{}^2 - v_0{}^2\right) = \frac{K_f E_U}{2\pi}\left(\frac{1}{x} - \frac{1}{x_0}\right)$$

$$v_x{}^2 = \frac{K_f E_U}{\pi}\left(\frac{1}{x} - \frac{1}{x_0} + \frac{\pi v_0{}^2}{K_f E_U}\right) \equiv \frac{K_f E_U}{\pi}\left(\frac{1}{x} - K\right)$$

$$\boxed{v_x = \pm\sqrt{\frac{K_f E_U}{\pi}\left(\frac{1}{x} - K\right)}}$$

Curvatura del espacio $K > 0$. El radio *x* tiene un máximo $v_x = 0$ at $x_{\max}$ (la expansión terminará y se encogeré).

< Parámetro de Hubble >

$$H \equiv v_r / r = (\theta \cdot v_x)/(\theta \cdot x) = v_x / x$$

$$H^2 = \left(\frac{v_r}{r}\right)^2 = \left(\frac{v_x}{x}\right)^2 = \frac{K_f E_U}{\pi x^3}(1 - Kx)$$

Energía homogéneamente distribuida en superficie 3D de esfera 4D (**4DS modelo**)

ρ : Densidad de energía en espacio 3D a x

V : Volumen de la superficie 3D de esfera 4D de radio x

$$V = 2\pi^2 x^3, \qquad E_U = 2\pi^2 x^3 \rho$$

$$\boxed{H^2 = 2\pi K_f \rho (1 - Kx)}$$

En la **Unidad Cósmica**: x tomará su máximo 1 cuando su expansión termina.

A $x = 1$, $v_x = 0$ $\longrightarrow$ $K = 1$

$$\boxed{v_x = \pm\sqrt{\frac{K_f E_U}{\pi}\left(\frac{1}{x} - 1\right)}}$$

$$\boxed{H^2 = 2\pi K_f \rho (1 - x)}$$

(Para referencia)

Ecuación de Friedmann basado en gravedad Newtoniana:

- Distribución de energía rellenada en un globo 3D del radio r

$V(r) = \frac{4}{3}\pi r^3$, $r = a\chi$ (a : factor de escala, χ : distancia comóvil)

a y χ corresponden a x y θ en el caso del 4DS modelo

ρ : densidad de masa del universo. G, M corresponden a K_f, E_U .

$$H^2 = \left(\frac{\dot{r}}{r}\right)^2 = \frac{2GM}{r^3} - \frac{kc^2\chi^2}{r^2}$$

$$\boxed{H^2 = \left(\frac{\dot{r}}{r}\right)^2 = \left(\frac{\dot{a}}{a}\right)^2 = \frac{8\pi G}{3}\rho - \frac{kc^2}{a^2}}$$

$$H^2 = \frac{8\pi G}{3}\rho(1 - Ka)$$

2. Trazado por el Tiempo observado T

$$V_r \equiv dr/dT = d(x\theta)/dx = \theta$$

< Parámetro de Hubble >

$$\boxed{H_T \equiv \frac{V_r}{r} = \frac{\theta}{x\theta} = \frac{1}{x} = \frac{1}{T}}$$

$1/H_T$ indica el Tiempo desde el Big Bang (por el Tiempo observado).