$\boxed{\text{Gravedad} \longleftrightarrow \text{Geometría}}$

Ec. de Einstein

$$R_{ik} - \frac{1}{2} g_{ik} R = \frac{8\pi G}{c^4} T_{ik}$$

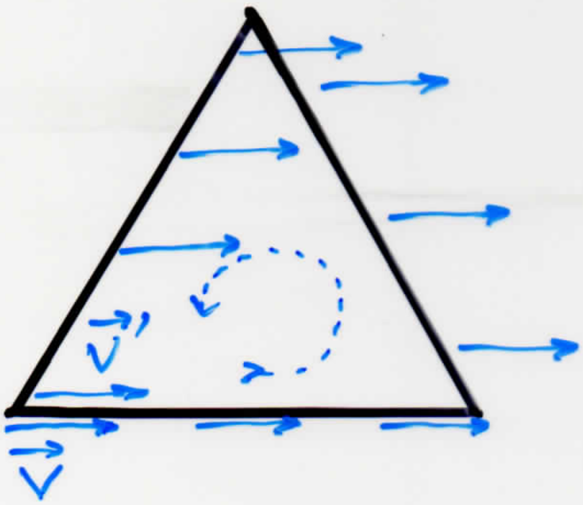
geometría

energía-impulso

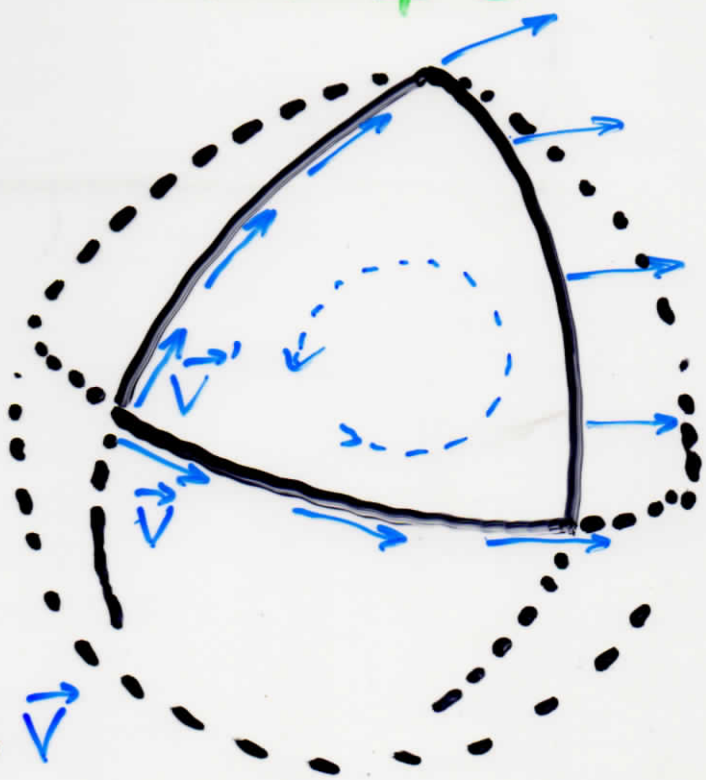
$$R = g^{ik} R_{ik} \qquad R_{ik} = g^{lm} R_{iklm}$$

$R_{iklm} = 0$

$R_{iklm} \neq 0$

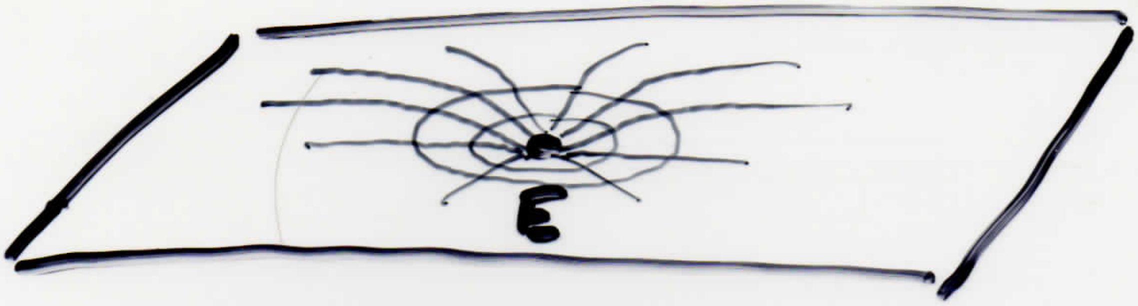


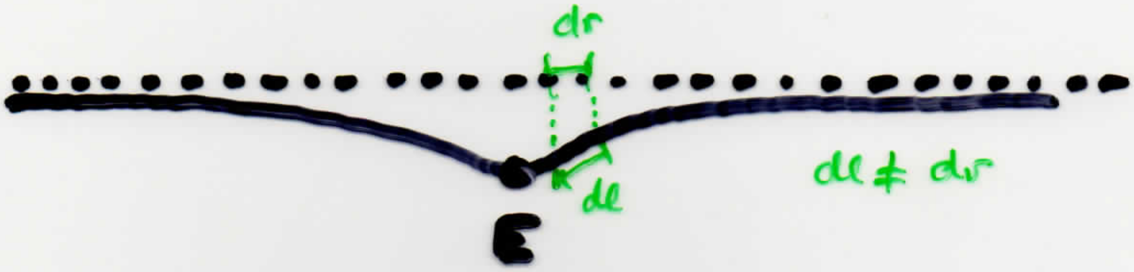
$\vec{V}' = \vec{V}$



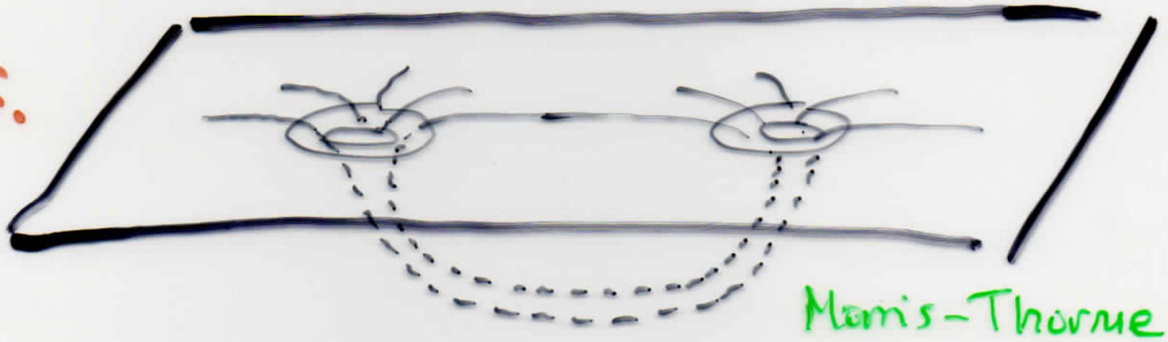
$\vec{V}' \neq \vec{V}$

Agujero de gusano





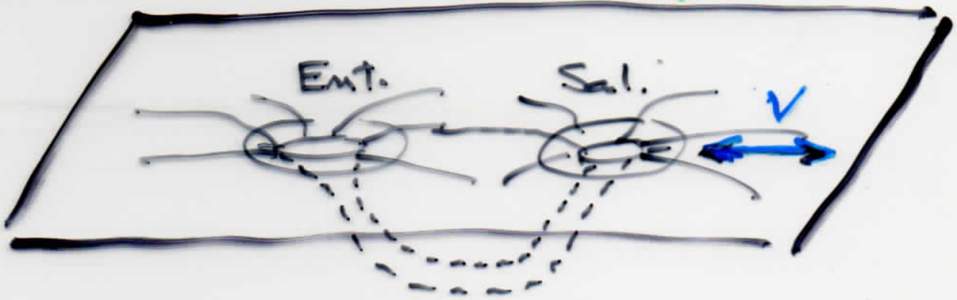
A.G.



Morris-Thorne (1987)

"Máquinas del tiempo"

Morris-Thorne-Yurtsever (1988)



Frolov-Novikov (1990)

A.G. en Relatividad General

- Condiciones de energía.

$$\rho > 0$$
$$\rho c^2 + p_i > 0 \quad \forall i$$

A.G. no cumple (mat. "exótica")

Energía oscura ← interés presente en A.G.

→ Reducir cantidad de mat. exótica.

→ "Thin-shell"

- Estabilidad (Mecánica).

→ Cilindros: No estables (?)

→ Esferas: Estables con valores problemáticos de parámetros.

A. G. en otras Teorías de gravedad

1) Gravedad dilatónica : Límite de bajas energías de teoría de cuerdas
(ϕ: dilatón)

↳ No resuelve problemas de materia exótica ni estabilidad.

2) Gravedad de Brans - Dicke : Intento de formular teoría "machiana" de la gravedad.
(ϕ: campo de B-D)

3) Gravedad de Einstein - Gauss - Bonnet : Otro límite de bajas energías de la teoría de cuerdas

2) y 3) Parecen mejorar algunos aspectos de los A. G.

A.G. en otras teorías.... (b)

Brans-Dicke:

$$\begin{array}{ccc} T_{ik} & \longrightarrow & g_{ik} \\ \downarrow & \nearrow & \\ \phi_{BD} & & \end{array}$$

$$\Box\phi = \frac{8\pi T}{3+2\underbrace{\omega}_{\text{const. de BD.}}} \quad ; \quad T = g_{ik}T^{ik}$$

$$R_{ik} - \frac{1}{2} g_{ik} R = \frac{8\pi}{\phi} T_{ik} + \frac{\omega}{\phi^2}\phi_{,i}\phi_{,k} - \frac{\omega}{2\phi^2} g_{ik}\phi_{,\alpha}\phi^{,\alpha} + \frac{1}{\phi}\phi_{;i;k} - \frac{1}{\phi} g_{ik}\phi^{;\alpha}_{;\alpha}$$

Se pueden cumplir condiciones de energía para $\omega \lesssim 0$ (?)

Einstein-Gauss-Bonnet:

$$R_{ik} - \frac{1}{2} g_{ik} R + 2\underbrace{\alpha}_{\text{introduce escala de distancias.}} H_{ik} + \Lambda g_{ik} = \overbrace{\kappa^2}^{G,\, c^2,\, ..} T_{ik}$$

$$H_{ik} = R R_{ik} - 2 R_{ij} R^{j}_{k} - 2 R^{jl} R_{ijkl} + R_{i}^{\;jlm} R_{kjlm} - \frac{1}{4} g_{ik}\left(R^2 - 4R^{lm}R_{lm} + R^{lmnj}R_{lmnj}\right)$$

$D=5$: Se pueden cumplir condiciones de energía para α tales que términos $\sim R$ sean comparables a términos $\sim R^2$. (?)