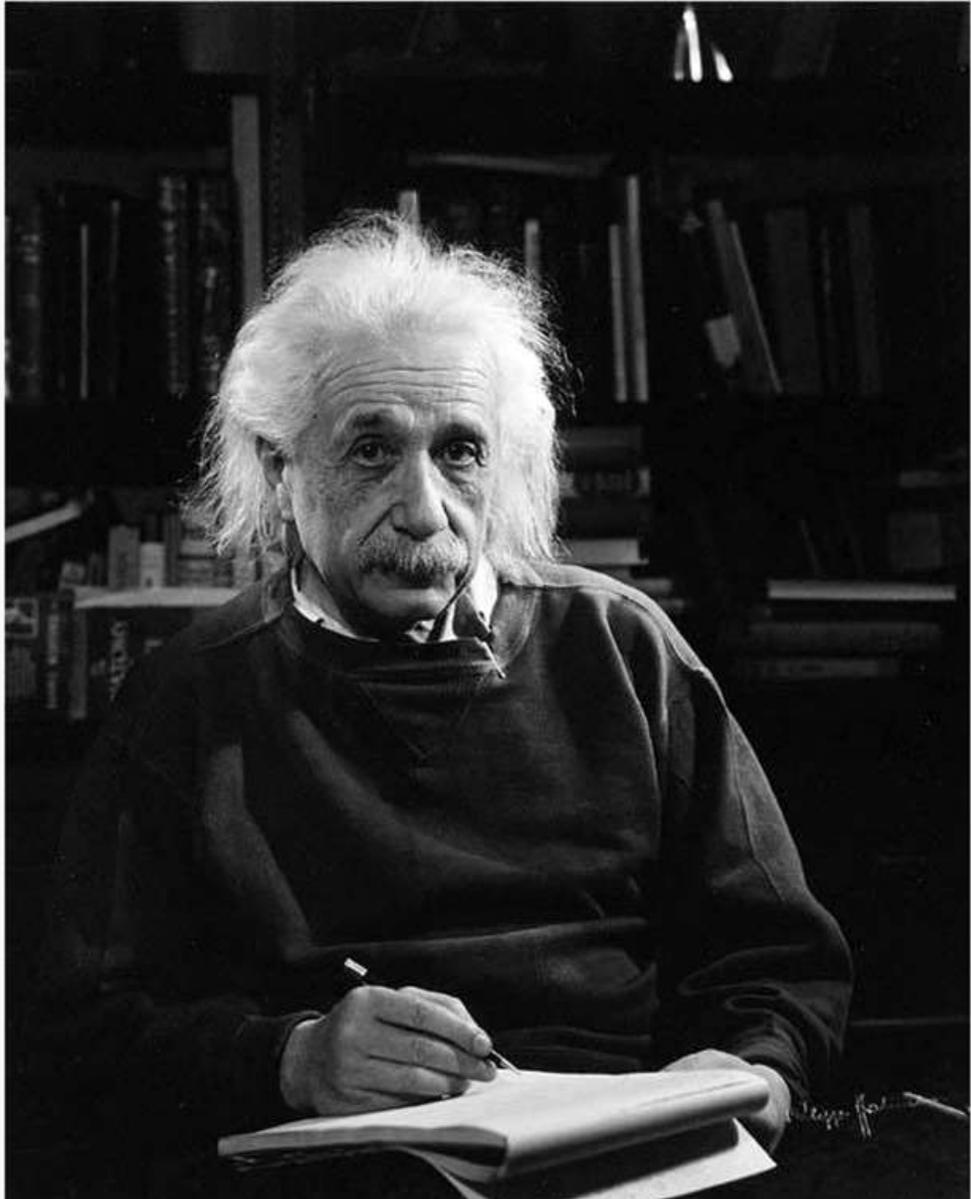


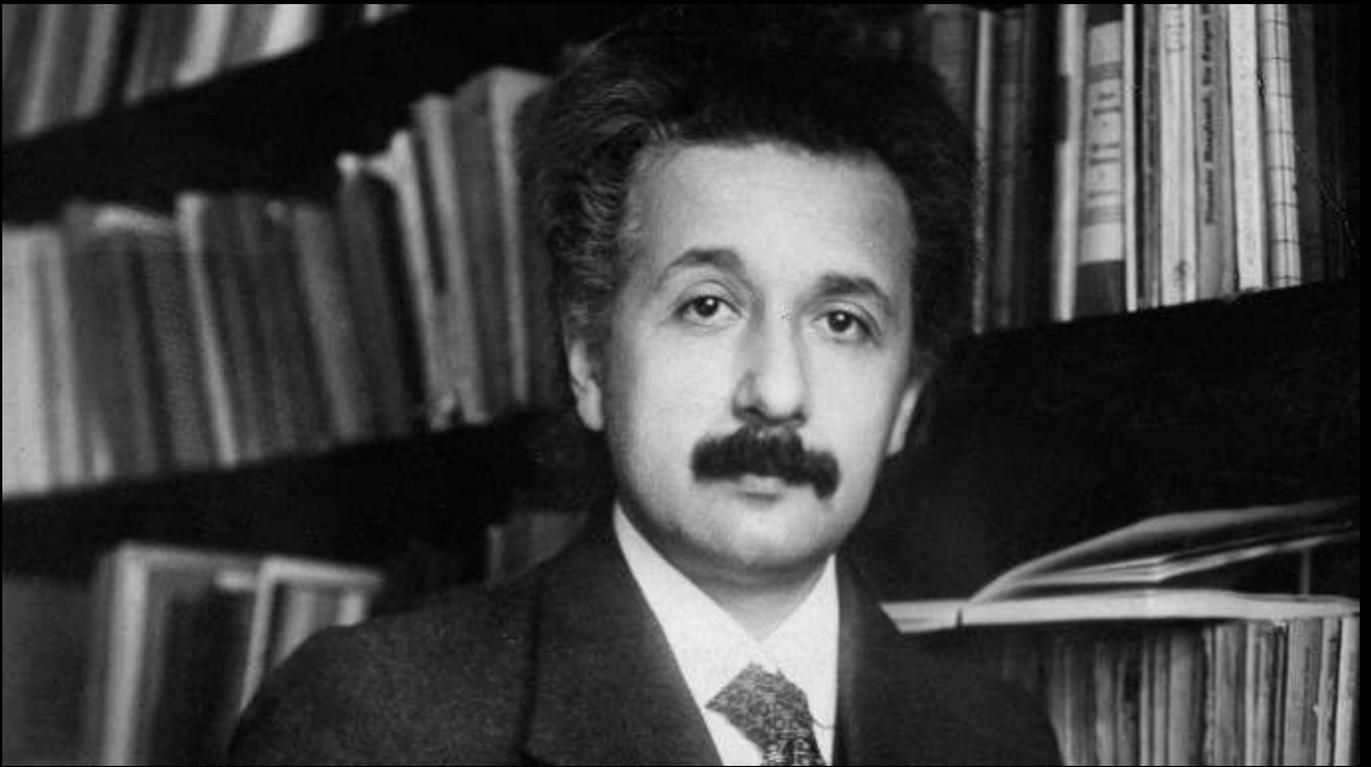
El fin del ESPACIO-TIEMPO

J.L.F. Barbón



www.ift.uam-csic.es

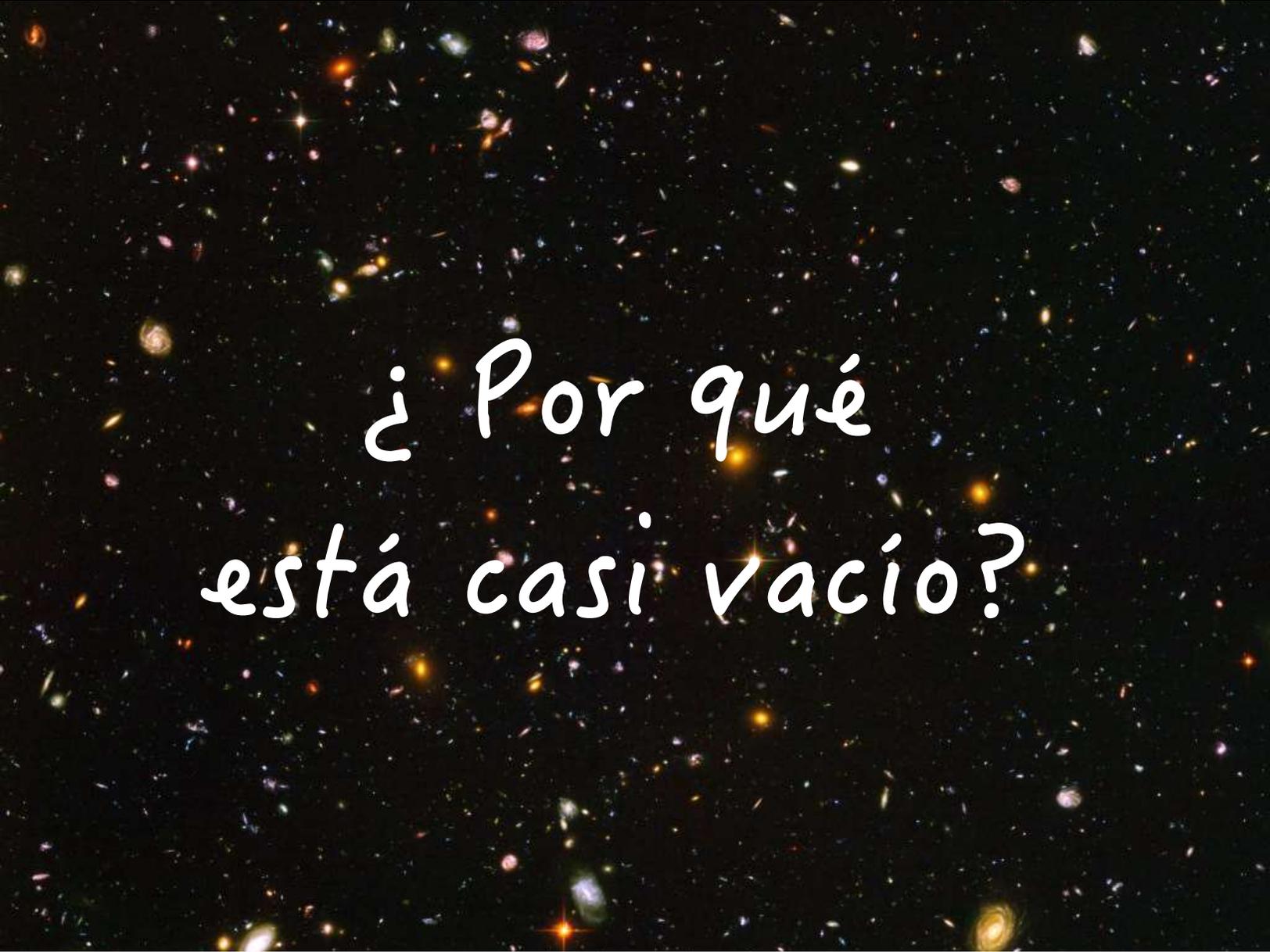




Eslogan

EL ESPACIOTIEMPO
ES LA
"HISTORIA" DEL ESPACIO





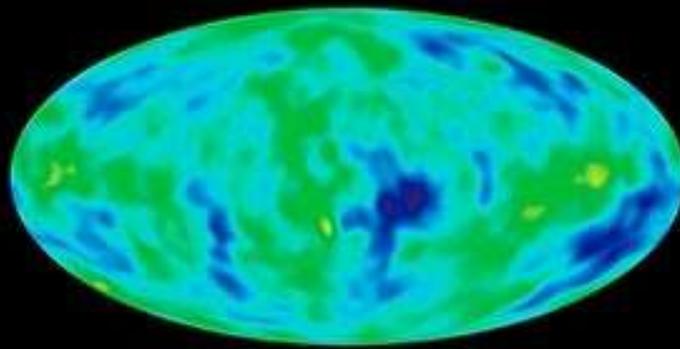
¿ Por qué
está casi vacío?



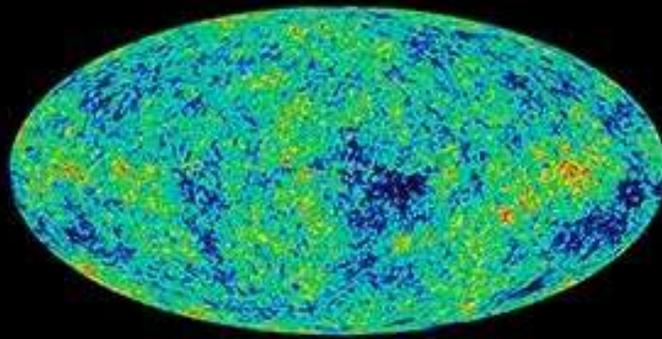
Spigot

the BIG BANG THEORY

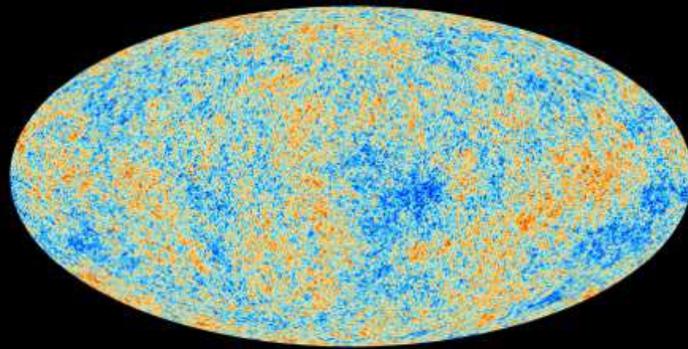
Desde hace 25 años tenemos fotos de los rescoldos del
Big Bang (400000 años después)



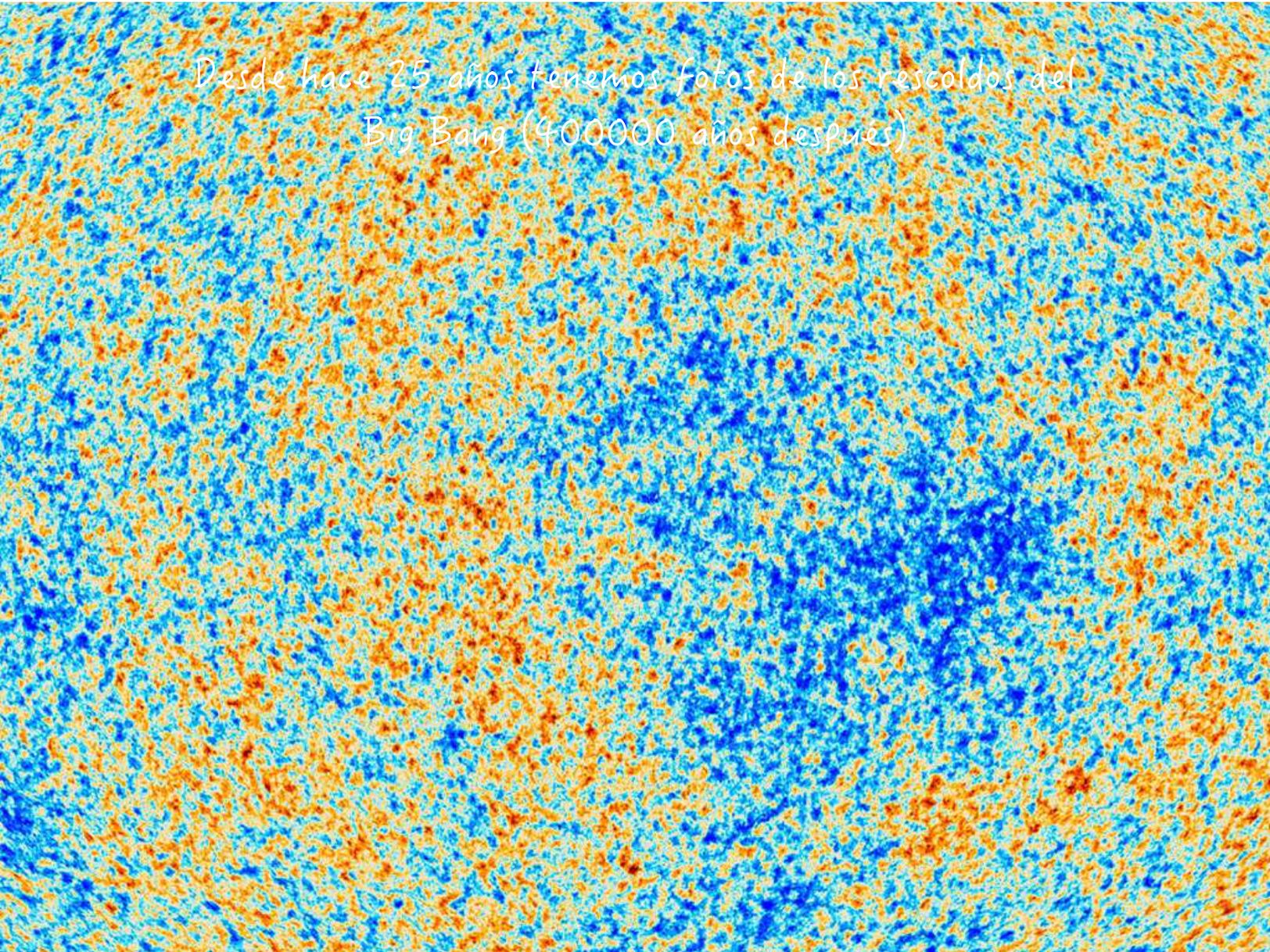
Desde hace 25 años tenemos fotos de los rescoldos del
Big Bang (400000 años después)



Desde hace 25 años tenemos fotos de los rescoldos del
Big Bang (400000 años después)

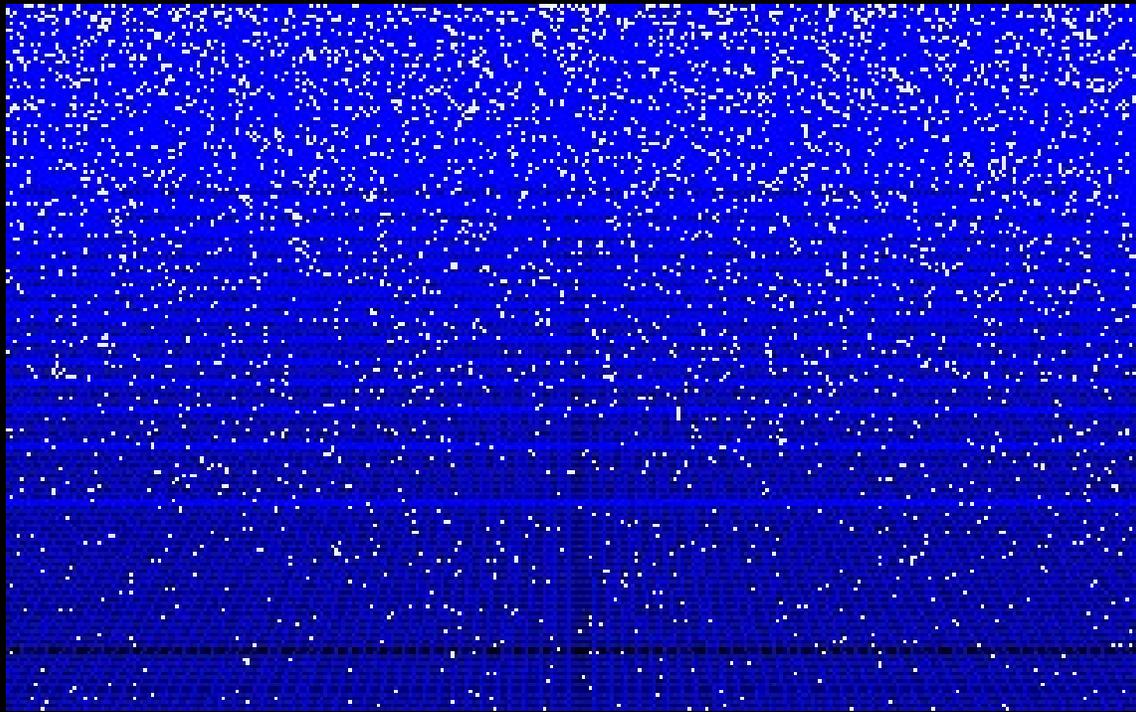


Desde hace 25 años tenemos fotos de los rescoldos del
Big Bang (400000 años después)





Hace 20 años se descubrió que la expansión del universo ... ¡está acelerando!

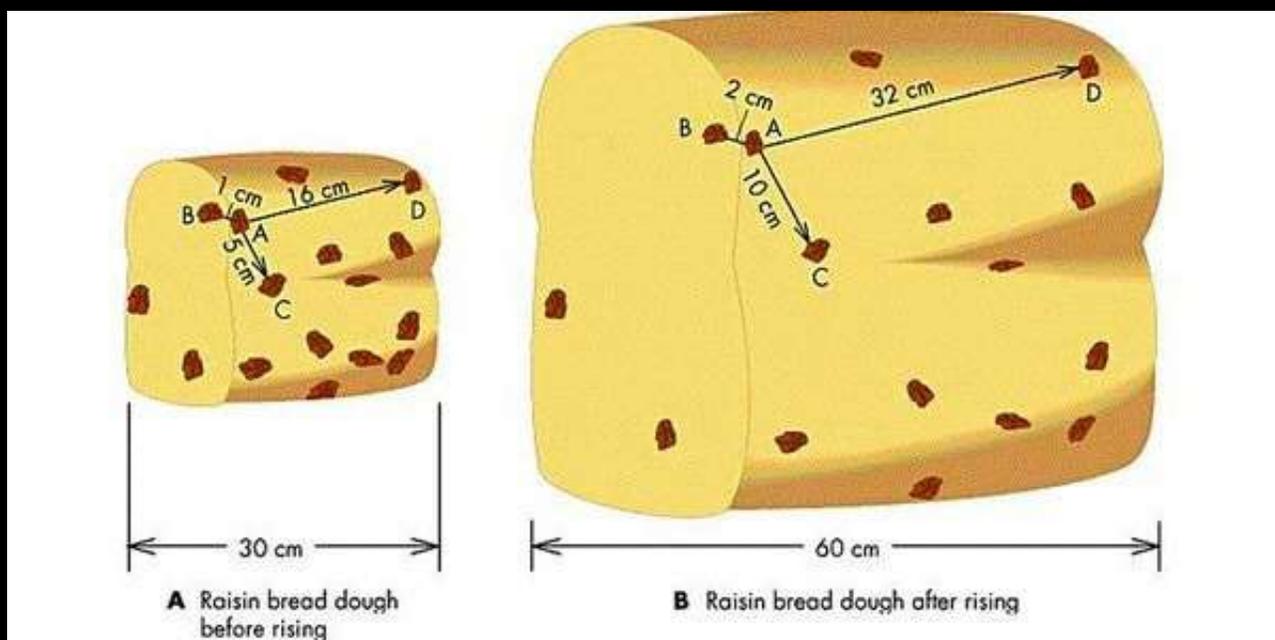


En nuestro Universo, el volumen parece doblarse cada 10^{10} años

En nuestro Universo, el volumen parece doblarse cada 10^{10} años

El punto de vista de Einstein consiste en asumir que el Universo se "expande" porque "se fabrica" nuevo espacio constantemente

¿ Se dilata el propio "espacio vacío" como si fuera un bizcocho con pasas ?



¿ Qué juega el papel de la "levadura" ?

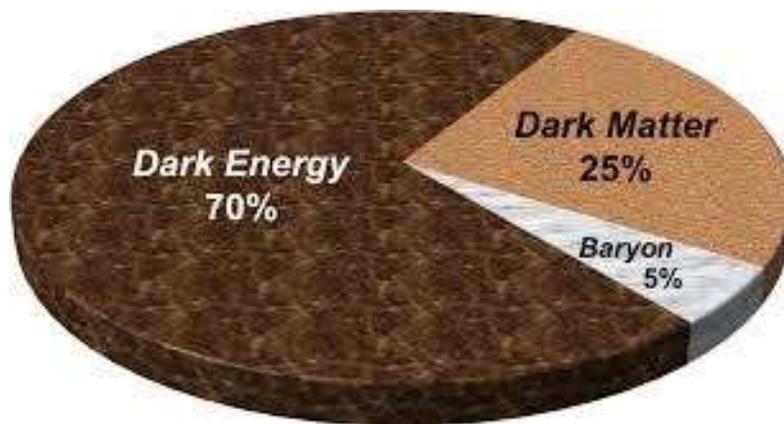
¡ Energía oscura !



debería existir una densidad de energía
positiva en el vacío, aproximadamente
 $1 \text{ protón} / \text{m}^3$

¡ Receta cósmica !

LA MAYOR PARTE DE LA ENERGÍA EN EL
UNIVERSO ESTÁ OCULTA EN
EL ESPACIO VACÍO



¿Espacio elástico?

energía oscura como
"levadura"?



La fascinación del vacío...



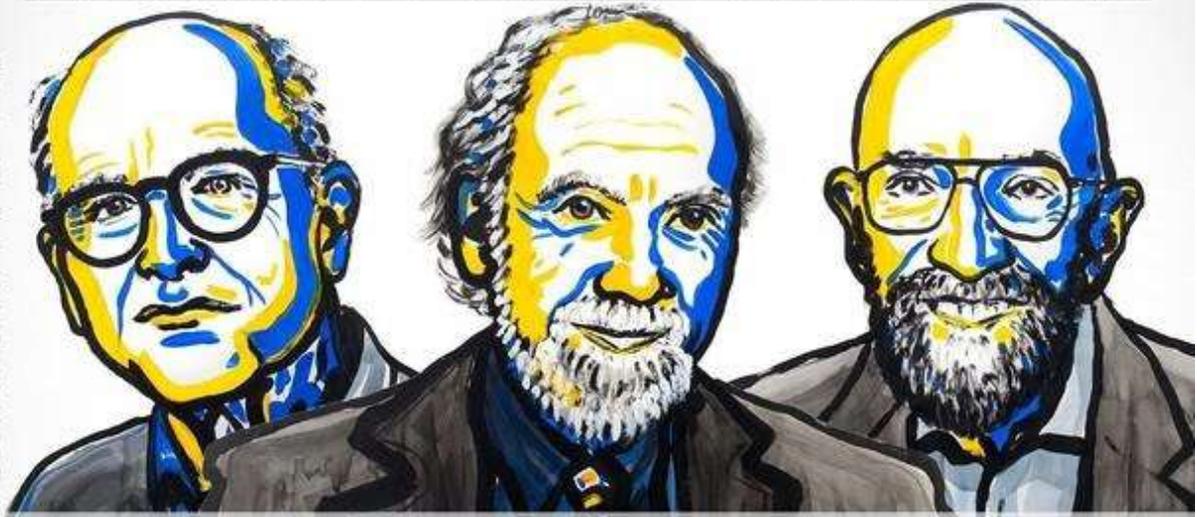
Hace dos años se descubrieron las "vibraciones del espacio"
causadas por una colisión remota de agujeros negros



Hace dos años se descubrieron las "vibraciones del espacio"
causadas por una colisión remota de agujeros negros



2017 NOBEL PRIZE IN PHYSICS



Illustrations: Niklas Elmehed, Nobel Prize Medal. © The Nobel Foundation. Photo: Lovisa Engblom.

**Rainer Weiss
Barry C. Barish
Kip S. Thorne**

"for decisive contributions to the LIGO detector and the observation of gravitational waves"



¿He dicho
"vibraciones"
en la estructura del
propio espacio?

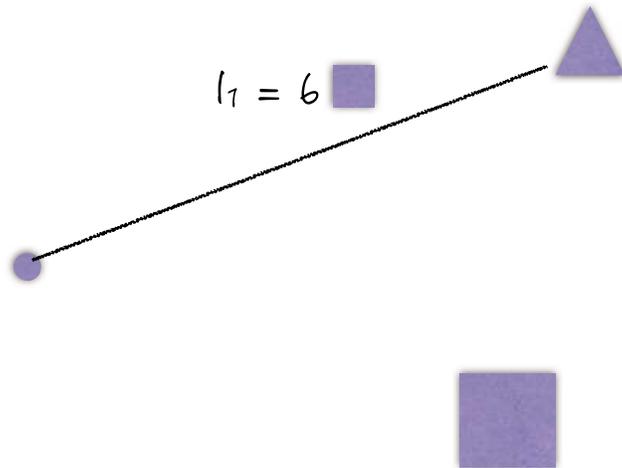


¿Qué puede significar
"estructura del espacio"

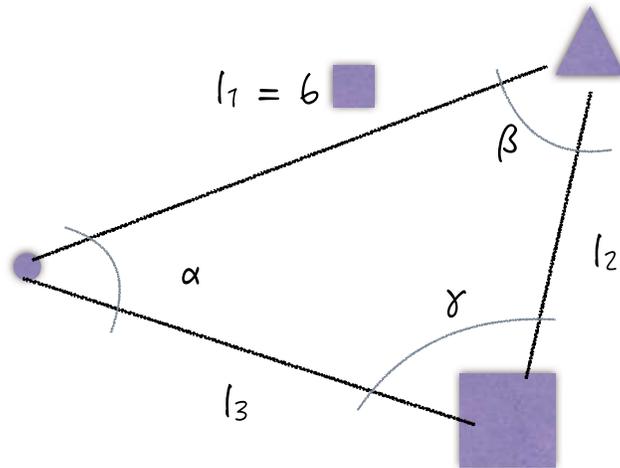
¿Qué puede significar
"estructura del espacio"



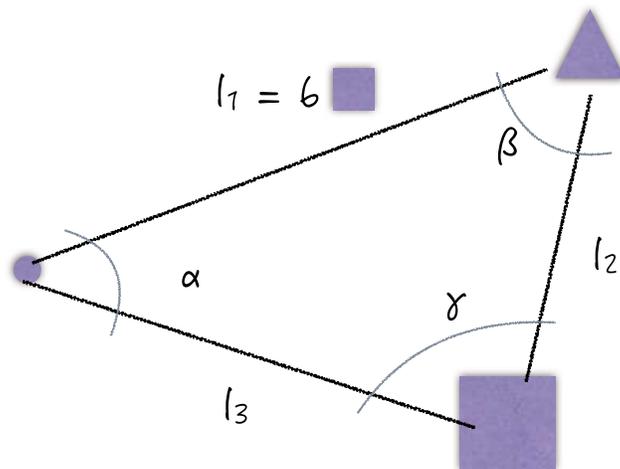
¿Qué puede significar
"estructura del espacio"



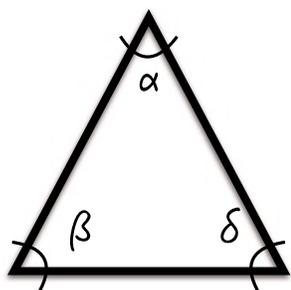
¿Qué puede significar
"estructura del espacio"



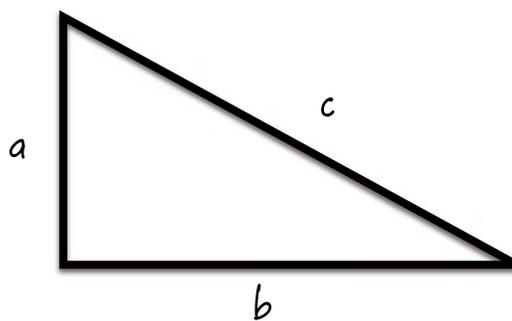
¿Qué puede significar
"estructura del espacio"



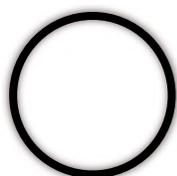
$$\alpha + \beta + \gamma = \text{media circunferencia} = 180^\circ$$



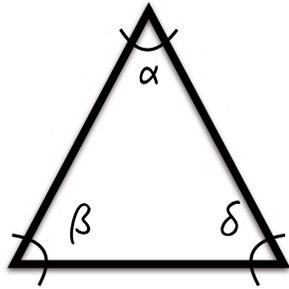
$$\alpha + \beta + \delta = 180^\circ$$



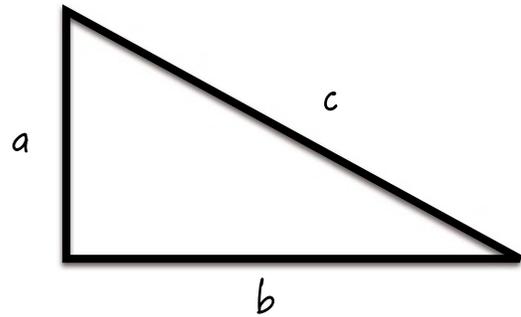
$$a^2 + b^2 = c^2$$



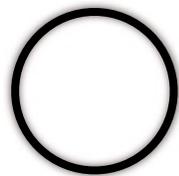
$$\frac{\text{perímetro}}{\text{diámetro}} = \pi$$



$$\alpha + \beta + \delta = 180^\circ$$



$$a^2 + b^2 = c^2$$

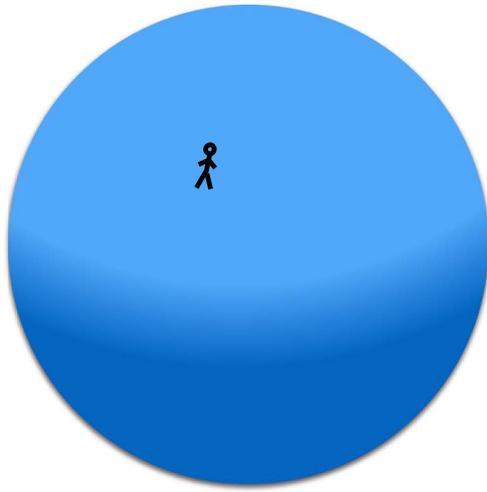


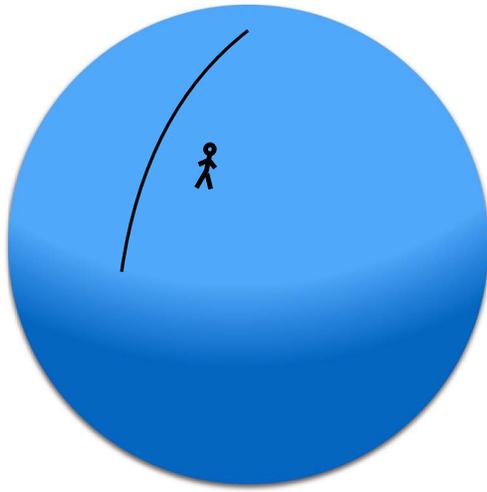
$$\frac{\text{perímetro}}{\text{diámetro}} = \pi$$

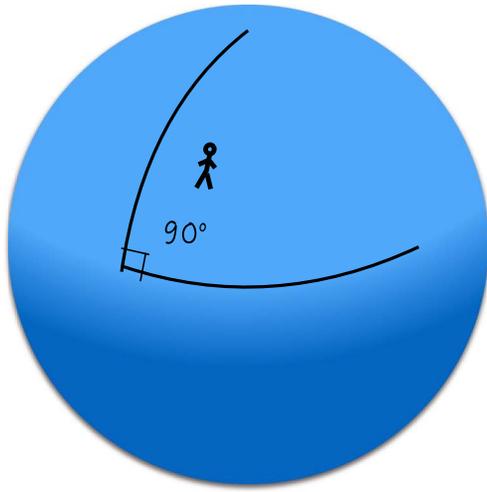


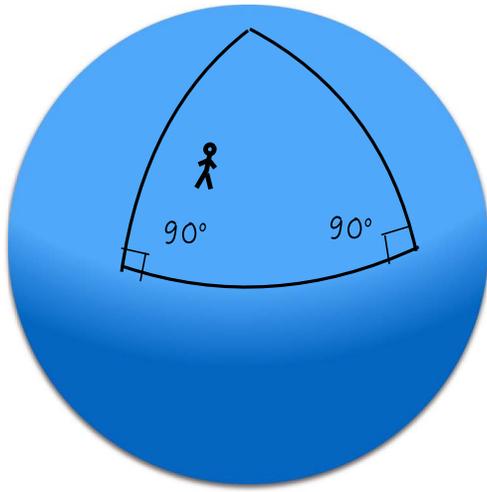
**La GEOMETRÍA
"es" la estructura
del espacio**

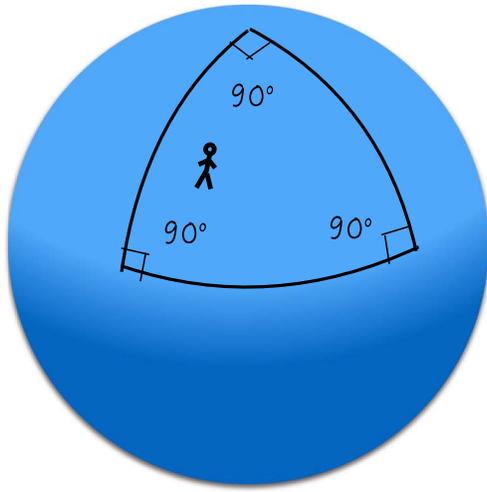


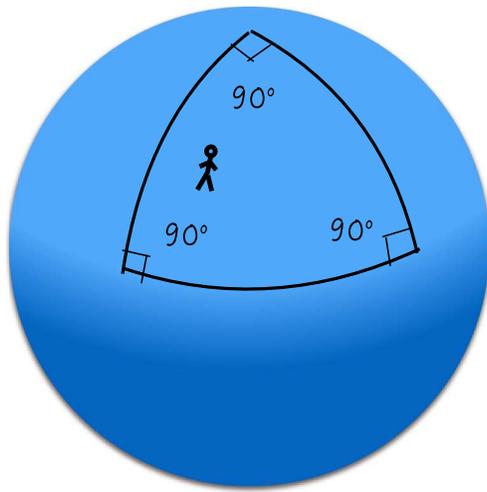




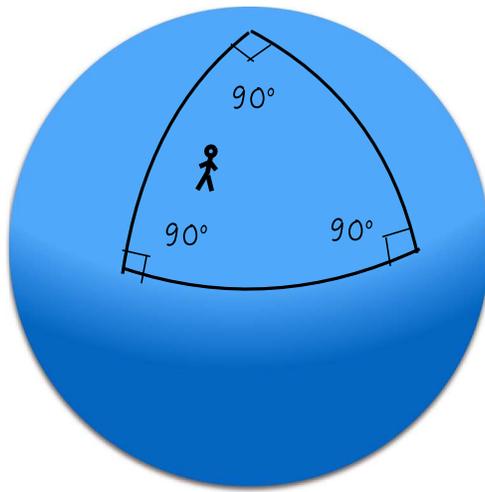








$$\alpha + \beta + \gamma = 270^\circ > 180^\circ$$



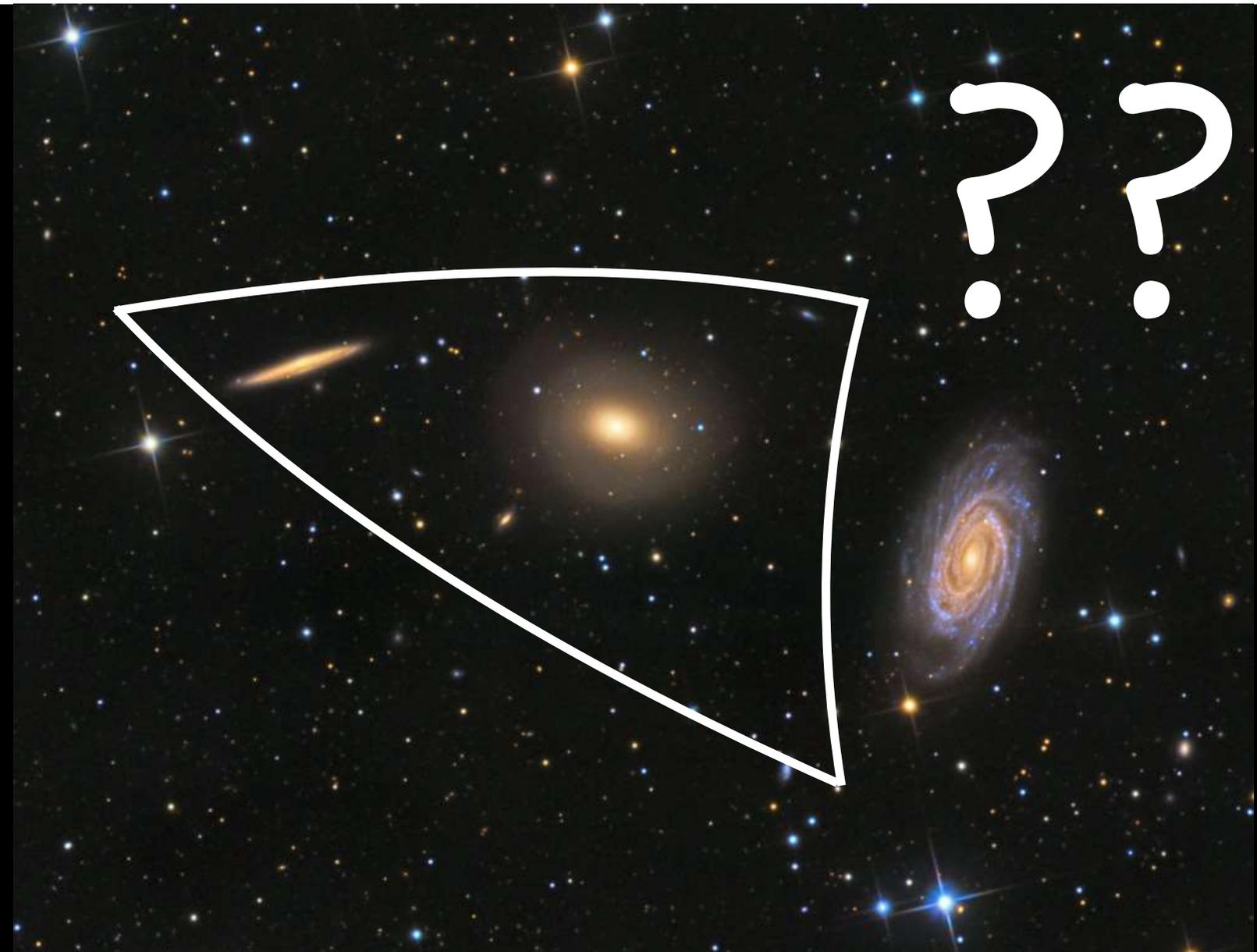
$$\alpha + \beta + \gamma = 270^\circ > 180^\circ$$



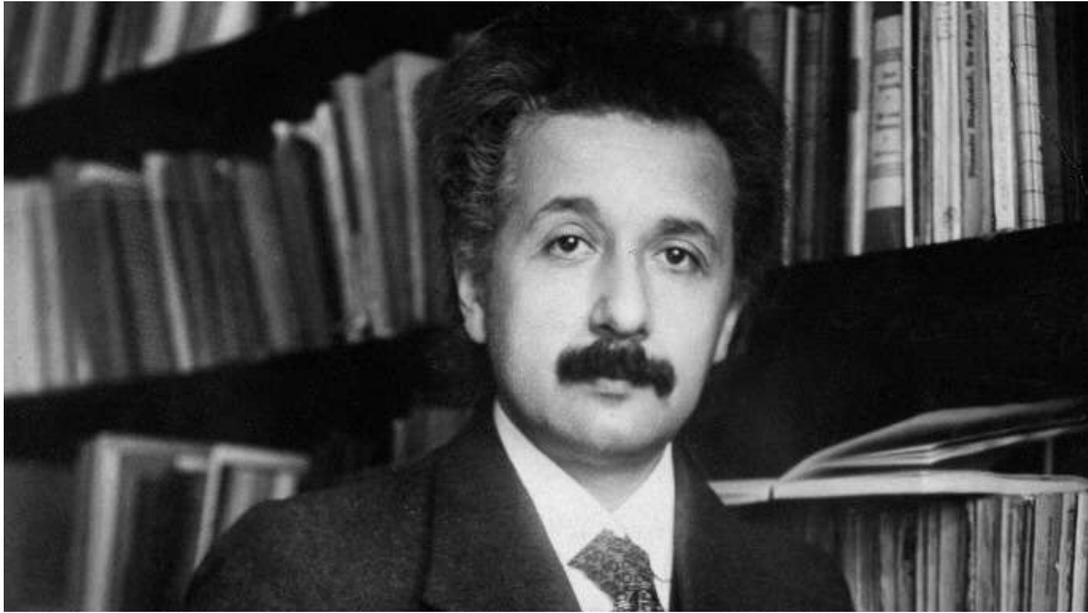
i Curvatura !

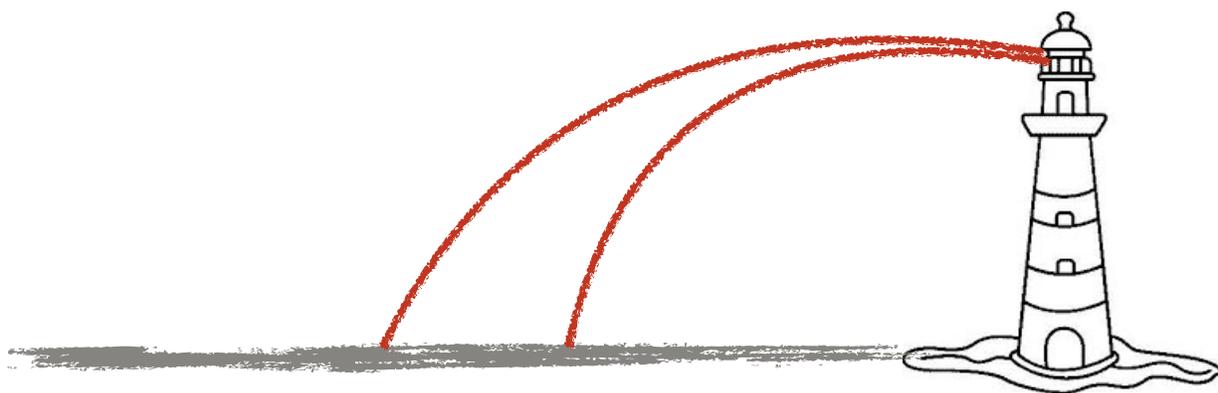


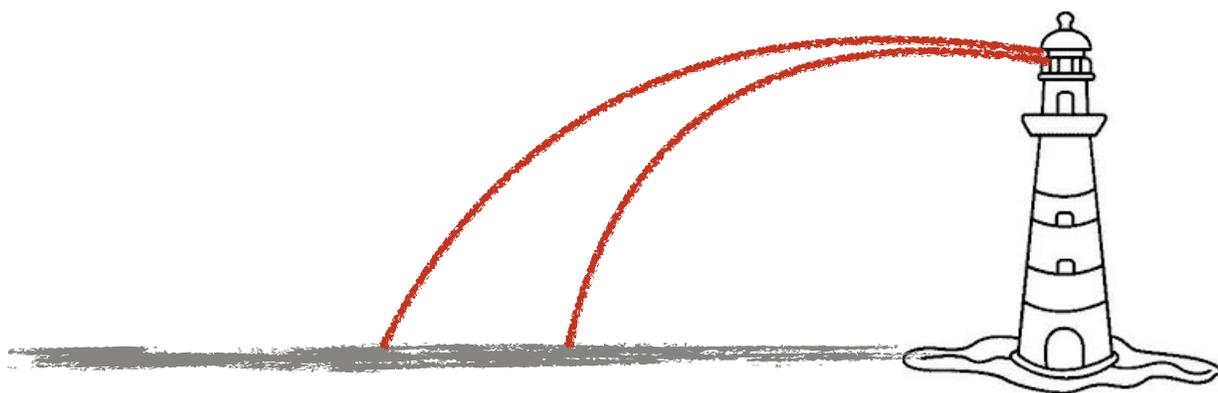




Einstein 1915







$$i E = m c^2 !$$

Realmente ...

¡ LA LUZ "CAE" COMO
UNA PIEDRA !



