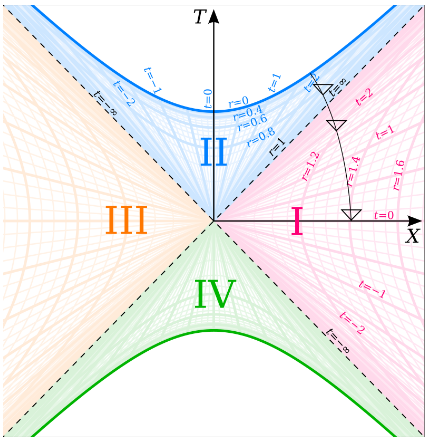
Clase Agujeros Negros Cuánticos

Manuel Garcia.

August 5, 2024

1 Formulación Clásica



Considérese un campo escalar real ϕ definido sobre Kruskal.

En lenguaje genérico, para las regiones I y II la métrica se expresa como:

$$ds^2 = g_{00}dt^2 + g_{ab}dx^a dx^b \qquad \text{donde } g_{00} = -f(r)$$

Podemos escribir el Lagrangiano para acople minimal:

$$\mathcal{L}(x) = \frac{1}{2}[-g(x)]^{1/2}\{g^{\mu\nu}(x)\phi(x)_{\prime\mu}\phi(x)_{\prime\nu} - m^2\phi^2(x)\}$$

Donde $\phi_{\prime\mu} = \frac{\partial \phi}{\partial x^\mu}$

La acción:

$$S = \int \mathcal{L}(x)d^4x$$
$$\delta S = 0$$
$$[\Box - m^2]\phi(x) = 0$$

Esta es la ecuación de Klein-Gordon que funciona para el caso de partículas escalares o con spin 0.

Donde el operados D'Alambertiano está definido como:

$$\Box := (-g)^{1/2}\partial_0[(-g)^{1/2}g^{00}\partial_0] + (-g)^{1/2}\partial_a[(-g)^{1/2}g^{ab}\partial_b]$$

Un conjunto de modos de solución de la ecuación de Klein-Gordon para R

$$\phi_\Omega(t,x) = \phi_\Omega Y_{lm}(\theta,\phi)\frac{1}{\sqrt{2\,|\omega|}}e^{-i\omega t}$$

Donde $\Omega = \omega lm$ y l es el momento angulas orbital y m el numero cuántico magnético orbital.