

MA2002-05 Cálculo Avanzado y Aplicaciones**Profesor:** Rodrigo Lecaros L.**Auxiliar:** Diego Marchant D.- Manuel Suil J.

“Hay que tener la mente abierta, pero no tanto como para que se te caiga el cerebro” - Richard Feynman.

Auxiliar Extra 2: Preparación C1 (Parte 2)

14 de Octubre de 2015

1. Usted es un científico loco que quiere viajar en el tiempo, pero debe calibrar su máquina cuántica para poder viajar al momento correcto. El método consiste en encontrar un valor para β en función de R de tal manera que su máquina tenga potencia suficiente para escapar del Horizonte de Sucesos¹. Para ello proceda como sigue:

- a) Se define la Incidencia Espacial como el campo

$$\vec{E} = \rho^2 \cos(\theta) e^z \hat{\rho} - 3\rho^2 \sin(\theta) e^z \hat{\theta}$$

y la Causalidad Temporal como el campo

$$\vec{T} = 3\beta\rho^2 \sin(\theta) \hat{\rho} + \beta\rho^2 \cos(\theta) \hat{\theta}$$

Calcule el rotor y la divergencia de los campos \vec{E} y \vec{T} .

- b) Se define la Energía Temporal como

$$\Psi(\vec{E}, \vec{T}) = 3h\vec{E} + \beta\vec{T}$$

Calcule el flujo de la Energía a través de un cilindro \mathcal{C} de radio R centrado en el origen entre los planos $z = h$ y $z = -h$. Indicación: Use el Teorema de la Divergencia

- c) Calcule la integral de línea de la Energía a través de una curva cerrada circunferencial Γ contenida en el plano XOY y de radio R . Indicación: Use el Teorema de Stokes.
- d) Se define la potencia de su máquina cuántica como

$$\mathcal{P} = \iint_{\mathcal{C}} \Psi \hat{n} dS + \oint_{\Gamma} \Psi d\vec{l}$$

Encuentre un valor para β de manera que la potencia sea positiva.

- e) En este momento usted recibe una alerta de que se generó una singularidad en el punto en que se encuentra, por lo que la potencia cambia a

$$\mathcal{P}' = \mathcal{P} + 32\beta h R^3 \int_{\Lambda} \vec{T} \cdot d\vec{l}$$

Donde Λ es una curva que parte en el $(0, 1, 0)$ y llega al origen de forma de torbellino. Calcule el nuevo valor de β .

¹Todo este contexto no es un caso de la vida real... Aún.