Dilatación de la masa considerando una masa variable

Martín LÓPEZ GARCÍA

En el presente artículo se analiza el fenómeno de la dilatación de la masa predicho por la teoría de la Relatividad, pero considerando a la masa variable, ya que un cuerpo que desprende energía, la cual se podría manifestar en forma de calor sería un cuerpo de masa variable y como ejemplo podríamos citar a nuestra estrella "el sol", quien sería un cuerpo celeste de masa variable, ya que pierde millones de toneladas por segundo que se convierten en energía radiante y que se manifiesta en forma de calor. Un elemento radiactivo como el Uranio también se podría considerar como un objeto de masa variable y de hecho cualquier objeto que mantenga una temperatura emite una radiación, donde estaríamos pensando que pierde masa a cada instante (cuerpo de masa variable), aunque sea mínima e imperceptible. Todos los seres vivos, incluyéndonos nosotros emitimos radiación en las longitudes de onda consideradas como radiación infrarroja, por tal motivo también formamos parte del conjunto de cuerpos con masa variable.

Finalmente al estar involucrada la Temperatura en las ecuaciones de masa variable, se esperaría que existieran variaciones en la Temperatura debidas al efecto de la velocidad, por tal motivo, podríamos insinuar como en ocasiones anteriores que efectivamente existe una **Relatividad Térmica**.

Retomando análisis de trabajos anteriores, iniciaremos con las siguientes expresiones:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$m = m_0 + \Delta m$$

$$m_0 + \Delta m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Nuevamente introduciremos la idea de que existe una masa mínima y que por lo menos la masa debe aumentar en esa cantidad mínima, la cual de trabajos anteriores se dice que es:

$$\frac{\dot{h}}{c^2}$$

Que también se puede expresar de la siguiente forma:

$$\frac{hf}{c^2}$$

Cuando f = 1

De tal forma:

$$m_0 + \frac{\dot{h}}{c^2} = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$m_0 + \frac{hf}{c^2} = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Si esto fuera verdad, se debe entender que los valores de velocidad no pueden tomar todos los valores, por tal motivo se debe pensar que si se analizara a una partícula, ésta necesariamente tendría que viajar vibrando en un "**movimiento vibratorio (movimiento en zig-zag)**", algo que tal vez podría abrir una puerta para fusionar a la relatividad con la mecánica cuántica, es decir la unión de éstas sería la vibración.

Siguiendo adelante podríamos pensar que:

$$m_0 + \frac{Nhf}{c^2} = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

N = Número de fotones

Ahora generalizando y poniéndolo en términos más familiares:

$$m_0 + \frac{E}{c^2} = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

E = Energía

Pero aún no hemos hecho a nuestra masa variable, para lo cual recurriremos a un artículo anterior que hice llamado **"Temperatura de Radiación tomando como base la masa del Fotón"**, donde se dedujo la siguiente ecuación:

$$\sigma T^4 S = \dot{M} c^2$$

$$T = \sqrt[4]{\frac{\dot{M} c^2}{4\pi\sigma r^2}}$$

$$\sigma = 5.67x10^{-8} \frac{W}{m^2 \circ K^4}$$

$\dot{M} =$ flujo de masa

S = Superficie

T = Temperatura

Donde se calculó la temperatura de radiación de una superficie esférica (podría ser el Sol) a una cierta distancia de acuerdo a la masa que pierde por segundo, entonces de esta ecuación podemos despejar, quedando:

$$\dot{M} = \frac{\sigma T^4 S}{c^2}$$

$$\dot{M} t = \frac{\sigma T^4 S t}{c^2}$$

$$M = \frac{\sigma T^4 S t}{c^2}$$

Volvemos a retomar la ecuación de la dilatación de la masa:

$$m_0 + \frac{E}{c^2} = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Que la convertimos en ecuación de energías para revisar si es consistente:

$$m_0c^2 + E = \frac{m_0c^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

En apariencia es lógica y es consistente. Por tal motivo insertamos a nuestra ecuación fundamental la idea de una masa variable dilatada.

$$m_0 - \frac{\sigma T^4 St}{c^2} + \frac{E}{c^2} = \frac{m_0 - \frac{\sigma T^4 St}{c^2}}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

$$m_0c^2 - \sigma T^4 St + E = \frac{m_0c^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} - \frac{\sigma T^4 St}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

$$\sigma T^4 St = m_0c^2 - \frac{E}{\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} - 1}$$

$$T^4 = \frac{m_0c^2}{\sigma St} - \frac{E}{\frac{\sigma St}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} - \sigma St}$$

Cuando v = 0, E= 0

Ahora

$$T_0^4 = \frac{m_0c^2}{\sigma St}$$

$$\frac{T_f^4}{T_0^4} = 1 - \frac{E}{\frac{m_0c^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} - m_0c^2}$$

$$T_f^4 = T_0^4 - \frac{ET_0^4}{\frac{m_0c^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} - m_0c^2}$$

Cuando v = 0, E= 0

Tratando de no fallar al usar las reglas de la Relatividad, se encuentra una expresión que nos indica la forma en que se enfriaría un cuerpo caliente por efecto de la velocidad en lo que podríamos llamar una **Relatividad Térmica**, y decimos que se enfriaría porque al realizar una rápida inspección a la ecuación podemos darnos cuenta de los siguiente:

$$\frac{E}{\frac{m_0c^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} - m_0c^2} \Rightarrow 1$$

Cuando $v \rightarrow c$

Por lo tanto:

$$T_f^4 = T_0^4 - T_0^4 = 0$$

También podríamos simplificar nuestra ecuación para bajas velocidades y proponer un valor para la Energía **E**, considerando que:

$$\frac{m_0c^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} - m_0c^2 = \frac{1}{2}mv^2$$

$$E = \frac{1}{2}mv^2(1 - \frac{T_f^4}{T_0^4})$$

$$Nhf = \frac{1}{2} mv^2 (1 - \frac{T_f^4}{T_0^4})$$

N = Número de fotones

Martín LOPEZ-GARCIA
Pemex-Refinación, Refinería Francisco I. Madero
Cd. Madero, Tamaulipas, México
Email: mlgamx@yahoo.com.mx