

Situación clásica: Newton, Maxwell, Transformación de Galileo. Había un pequeño problema con la velocidad de la luz, que daba igual en cualquier sistema y no se condecía con la transformación de Galileo.

Einstein: Suponiendo esto, agarró Einstein, generalizó la inercialidad de los sist. de referencias y empezó a modificar la transformación de galileo. Primero, la idea de que el tiempo es el mismo en cualquier sistema de referencia. De esta forma definió la simultaneidad en base a la velocidad de la luz. (pág. 17)

Soluciones de Einstein:

- Las direcciones perpendiculares al movimiento de los sistemas de referencia, se conservan.
- Los tiempos de eventos que ocurren en el mismo lugar tienen una diferencia de $1/\sqrt{1 - v^2/c^2}$ respecto de cada sistema de referencia. El *proper time* es el medido por el sistema de referencia que observa al evento ocurrir en el mismo sitio.
- Las direcciones medidas paralelas al movimiento de los sistemas de referencia difieren en una cantidad $\sqrt{1 - v^2/c^2}$. La longitud medida desde el sistema de referencia que está quieto es la *proper length*.

$$x = vt + x' \sqrt{1 - v^2/c^2}$$

$$x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$$

$$t = \frac{t' + x'v/c^2}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$$

$$t' = \frac{t - xv/c^2}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$$

$$y' = y$$

$$z' = z$$

Dado todo este quilombo, resulta que hay que suponer que la masa es una función de la velocidad sino las ecuaciones de Newton NO cierran, y las de Maxwell tienen que cerrar sí o sí porque Einstein dijo que la velocidad de la luz no cambiaba.

Después de delirarla un rato largo, llega a que la masa es:

$$m(v) = m_0/\sqrt{1 - v^2/c^2}$$

La energía relativista de una partícula es

$$E(v) = E_c(v) + E(0)$$

siendo $E(0)$ la energía intrínseca de la partícula y $E_c(v)$ la energía cinética.

$$E(v) = mc^2 \text{ y } E(0) = m_0c^2$$

Esto lleva a que la masa relativista es una medida de la energía contenida en una partícula.

$$E^2 = c^2p^2 + m_0^2c^4 \text{ (en función de p)}$$

La energía intrínseca no altera la mecánica clásica porque se agregaría como suma en ambos lados de la ecuación.