



Auxiliar # 4

Relatividad Especial en nuevos términos

Auxiliar: Cristóbal Zenteno

06/10/2020

Problema 1: [Diagramas de Minkowski.]

En este problema revisaremos usando diagramas dos preguntas:

- a) Una nave espacial sale de la tierra con velocidad $\frac{3c}{5}$ manteniendo siempre una velocidad constante. Cuando el reloj de la nave muestra que ha transcurrido una hora desde el lanzamiento, la nave envía una señal de luz hacia la Tierra.

- De acuerdo a los relojes de la Tierra, ¿Cuándo fue enviada la señal?
- De acuerdo a los relojes de la Tierra, ¿Cuánto tiempo transcurre desde que la señal sale de la nave hasta llegar de vuelta a la tierra?
- De acuerdo al reloj de la nave, ¿Cuánto tiempo transcurre desde que la señal sale de la nave hasta que llega de vuelta a la Tierra?

- b) Tenemos dos fuentes de luz ubicadas a una distancia de $2L_0$ en un sistema fijo. En cierto instante, las fuentes se encienden (eventos A y B) simultáneamente lanzando rayos de luz en sentidos opuestos, estos rayos se intersectan en el evento C y llegan al mismo tiempo al otro lado (eventos D y E)

- Dibujar el diagrama de Minkowski para el observador fijo.
- Estudiar la misma colección de eventos pero para un observador que se mueve con velocidad v relativa al sistema fijo.

Problema 2: [Suma de velocidades.]

- a) Mostrar que si tenemos n sistemas inerciales que se mueven con velocidad relativa β entre si, la velocidad del sistema n respecto al i -ésimo será:

$$\beta_{n-i} = \frac{(1 + \beta)^i - (1 - \beta)^i}{(1 + \beta)^i + (1 - \beta)^i} \quad (1)$$

- b) ¿Qué ocurre si $n \rightarrow \infty$?

Problema 3: [Velocidad Propia.]

Un objeto se mueve formando un ángulo de 45° en un sistema fijo S con una velocidad (normal) de $\frac{2}{\sqrt{5}}c$

- a) Encontrar los componentes v_x y v_y de la velocidad tradicional, junto con esto, calcular los componentes u_x y u_y de la velocidad propia.
- b) Calcular el componente u^0 de la 4-Velocidad.
- c) Si un sistema $\tilde{S}$ se mueve a lo largo del eje x con una velocidad (normal) $\sqrt{\frac{2}{5}}c$ relativa a S . Usando las transformaciones apropiadas encontrar: $\tilde{v}_x, \tilde{v}_y$ y $\tilde{u}_x, \tilde{u}_y$. Corroborar los cálculos usando la siguiente relación:

$$\tilde{u}^\mu = \frac{\tilde{v}^\mu}{\sqrt{1 - \tilde{v}^2/c^2}} \quad (2)$$