



Auxiliar # 3

Fenómenos en la Relatividad Especial

Auxiliar: Cristóbal Zenteno

11/10/2018

Problema 1: [Dilatación del tiempo.]

"El tiempo medido en un observador en movimiento fluirá más lento que el visto por un observador en reposo."

a) ¿A qué velocidad se debe mover un observador en movimiento para que el observe que su reloj mide la mitad del tiempo que un observador en reposo?.

b) La tierra y el Sol están a 8,3 minutos-luz de distancia. Si ignoramos su movimiento relativo podemos asumir que este sistema Sol-Tierra tienen su propio sistema de referencia inercial. Si tenemos dos eventos: evento A, ocurrido en $t = 0$ en la Tierra y el evento B, que sucede en $t = 2$ minutos en el Sol.

- Encontrar la diferencia de tiempo entre los eventos A y B para un observador que se mueve desde la Tierra y el Sol a una velocidad de $u = 0,8c$ y para un observador en sentido contrario con la misma velocidad.
- ¿A qué velocidad se tiene que mover la nave para que en su reloj mida que el viaje entre la Tierra y el Sol dure 5 minutos?
- Dada la respuesta anterior, ¿Cuánto dura el viaje de la nave en el sistema de la Tierra-Sol?

Problema 2: [The Bug-Rivet Paradox]

Un insecto idealizado, el cual lo podemos aproximar como un punto, vive en el fondo de un agujero de profundidad L , por otra parte tenemos un remache que se puede introducir sólo una distancia $a < L$ dentro del agujero. Normalmente uno aseguraría que nuestro insecto está a salvo dentro del agujero, pero estudiemos este problema de manera relativista. Imaginemos que el remache se mueve hacia el agujero con una velocidad de $u = 0,9c$.

- ¿Qué ocurre en el sistema de referencia del remache con el insecto?
- ¿Qué observa el insecto?
- ¿Qué ocurre realmente en el problema?

Problema 3: [Más Dilatación del Tiempo]

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 llega 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?

Problema 4: [Vara con un ángulo]

Una vara con longitud propia (medida desde su sistema de referencia) l_0 está en reposo en un sistema S , la barra está en el plano x - y con un ángulo dado por: $\theta = \tan^{-1}(3/4)$ respecto al eje x . Un sistema de referencia S' se mueve con velocidad $\vec{v} = v\hat{x}$ respecto al sistema S . En el sistema móvil S' la vara tiene un ángulo de 45° respecto al eje x' .

- ¿Cuánto vale v ?
- ¿Cuál es el largo l' de la vara medida en S' ?