

1- Suponga un sistema de referencia inercial S . En este sistema un cuerpo M se desplaza a lo largo del eje x con velocidad: $\vec{v} = v_o \mathbf{i}$. La forma del cuerpo en reposo es esférica de radio: R (el cuerpo tiene forma esférica cuando se lo mide en reposo en S).

En otro sistema de referencia inercial S' , que coincide con S en $t = t' = 0$, y que se desplaza a lo largo del eje x con velocidad $\vec{V} = V_o \mathbf{i}$, se mide el desplazamiento del cuerpo.

Si en $t = t_o$, en el sistema S , el centro de M se encuentra en $\vec{r}_o = a \mathbf{i} + b \mathbf{j}$, indique:

i) Ecuación de movimiento del centro de M en S .

ii) Forma de M , medida en S , con M en movimiento.

iii) Ecuación de movimiento del centro de M en S' .

iv) Forma de M medida en S' .

v) Si el cuerpo M fuera reemplazado por el frente de onda de una esfera de luz de radio $R_o = c\tau$, medido en S , ¿Cual sería la forma medida en S' ?

2.- Suponga un sistema de referencia inercial S . Se tienen 3 eventos definidos por los 4-vectores (x, y, z, t) asociados a las posiciones y tiempo de cada evento: $e_1 = (a, 0, 0, 0)$, $e_2 = (2a, 0, 0, t_o)$ y $e_3 = (0, 0, 0, 2t_o)$, donde a y t_o son constantes con dimensiones de espacio y tiempo, respectivamente. Se tiene otro sistema de referencia inercial S' que se mueve a lo largo del eje x y que coincide con S en $t = t' = 0$. La velocidad de S' con respecto a S es $\vec{V} = V_o \mathbf{i}$.

Indique:

i) Coordenadas de los eventos e_1 , e_2 y e_3 en S' .

ii) Velocidad de S' para que los eventos e_1 y e_2 aparezcan simultáneos en S' .

iii) Velocidad de S' para que los eventos e_2 y e_3 aparezcan ocurriendo en el mismo lugar en S' .

iv) ¿Que valores deben tener a y t_o para que se cumplan las condiciones i) y ii) conjuntamente en S' ?

3.- Suponga que dos pasajeros A y B están viajando en un tren que se mueve con velocidad uniforme. El tren tiene largo total L , medido por observadores en reposo con el tren.

Uno de los pasajeros (A) se sienta en el último asiento del último carro, mientras el otro (B) se sienta en el primer asiento del primer carro. (Están separados por distancia L cuando están en reposo con el tren). Ambos pasajeros quieren sincronizar sus relojes.

i) Si A prende una luz en $t_A = 0$, ¿Cuanto debe marcar el reloj de B , cuando B percibe

la luz, para asegurar que sus relojes están sincronizados?.

ii) Si B se levanta en $t_B = t_1$, justo después que le llega el haz de luz, y avanza por el tren hacia A con velocidad uniforme $-v_o$ (medida con respecto al tren). ¿Puede Ud. estimar el intervalo de tiempo medido por A y B entre el instante en que le llega la luz a B y el instante en que ambos se encuentren?.

iii) Considere otra situación posible. Suponga ahora que B se está moviendo con velocidad $-v_o$ cuando recibe el haz de luz en la misma posición que antes (misma posición con respecto al tren). ¿Puede estimar ahora las medidas hechas por A y B del intervalo de tiempo entre los eventos asociados a la llegada de la luz a B y al encuentro de A y B ?

iv) Si existe diferencia en los resultados ii) y iii), explique cuál es la razón. ¿Que intervalo de tiempo es menor, y por lo tanto que pasajero es comparativamente más joven?. Piense que para B es el pasajero A el que se está acercando con velocidad v_o . Compare los puntos de vista de A con los de B y detecte alguna diferencia en las situaciones que permita decidir quien tiene la razón en los casos ii) y iii).

v) ¿Existe alguno de los resultados de i) , ii) y iii) que dependa de la velocidad a la que mueve el tren con respecto a la tierra?.