



Profesor: Nelson Zamorano  
Profesor Auxiliar: Ariel Órdenes

## INDICACIONES:

Fecha de Entrega: Jueves 21 de Agosto, 12 horas en la Of. de la Sra. Carmen Belmar. Si entrega la tarea después de esta hora y antes del Jueves a las 19 horas, tiene un punto menos.

En esta tarea se proponen problemas de cinemática relativista.

## PROBLEMA # 1

Una barra de largo propio  $L$  (sistema  $S'$ ) pasa frente a Ud. (sistema  $S$ ) con una velocidad  $v_0$ . Considere el intervalo entre los dos eventos siguientes: la punta de la barra está frente a Ud y el extremo final de la barra pasa justo frente a Ud. Encuentre el valor de este intervalo en los siguientes casos:

- En su propio sistema de referencia ( $S$ ), calcule  $\Delta t$ .
  - Realice este mismo cálculo de  $\Delta t$ , pero ahora le encargamos la tarea al observador ubicado en el sistema propio de la barra ( $S'$ ).
  - Calcule en el sistema propio del observador ( $S$ ) lo que marca el reloj de un observador en reposo con respecto a la barra ( $\Delta t'$  visto desde el sistema  $S$ ).
  - Lo mismo anterior pero visto desde  $S'$
- Ilustre cada situación con un diagrama espacio-tiempo.

## PROBLEMA # 2

Un cuadrado de lado  $L$  viaja con velocidad  $v_0$  con respecto a un observador en reposo  $O$ . Este observador se ubica en el mismo plano del cuadrado. La velocidad también apunta a lo largo de uno de los lados del cuadrado y, obviamente, se ubica en el mismo plano del cuadrado. El observador  $O$  está situado a una distancia mucho mayor que  $L$ . Dadas estas condiciones, muestre que este cuadrado aparece al observador  $O$  como cuadrado de lado  $L$  rotado en un ángulo  $\theta$ .

## PROBLEMA # 3

a.- Dos estrellas  $A$  y  $B$ , en reposo relativo, se ubican a una distancia de un año luz entre ellas. Una nave espacial sale desde  $A$  para llegar a  $B$  a una rapidez constante  $v_0$ . El capitán se propone viajar a una velocidad tal, que en su reloj transcurra un año. ¿Cuál es el valor de la velocidad  $v_0$ ?

b.- Un tren de largo  $L$  viaja a una velocidad  $4c/5$  de Oriente a Poniente. Otro tren cuya longitud es  $3L$ , viaja por una vía paralela y se traslada con una rapidez  $3c/5$  de Poniente a Oriente. Considere un observador muy curioso que se ubica justo en el punto en que la nariz de ambos trenes coinciden. ¿Con qué rapidez debe correr para ser testigo del otro evento: el último carro de ambos trenes coinciden? Acompañe una diagrama espacio-tiempo de esta situación.

# TAREA #1 Relatividad Especial

versión de August 18, 2008

## PROBLEMA # 4

Analice la siguiente recurrencia unidimensional: un observador  $S_1$ , se mueve con velocidad  $v_1$  con respecto al observador  $S_2$ , quien se mueve con velocidad  $v_2$  con respecto a  $S_3$ , quien a su vez viaja con velocidad  $v_3$  con respecto a  $S_4$  y así sucesivamente hasta el observador  $S_n$ .

a.- Muestre que la velocidad de  $S_1$  con respecto a  $S_n$  es:

$$\beta_n = \frac{P_n^+ - P_n^-}{P_n^+ + P_n^-}, \quad \text{donde}$$

$$P_n^+ \equiv \prod_{i=1}^n (1 + \beta_i), \quad \text{y} \quad P_n^- \equiv \prod_{i=1}^n (1 - \beta_i), \quad \text{donde} \quad \beta_i \equiv \frac{v_i}{c}.$$