

FI34A-03 Control 1

Profesor: **Sebastián López**
Auxiliares: Laura Pérez
Jaime Pineda

18 de agosto de 2003, Duración 2 Horas

- Pregunta 1
- ¿Qué pretendió medir el experimento de Michelson-Morley?
 - ¿Cuál fue el resultado?
 - ¿Qué conclusión se desprende de tal resultado?
 - Nombre los dos postulados en los que se basa la Relatividad Especial.
 - ¿Para qué rango de velocidades son válidas las transformaciones de Lorentz?
 - Nombre (no describa!) un experimento que prueba las consecuencias de la Relatividad Especial.

Pregunta 2 En un sistema inercial S se encuentra una barra en reposo, de largo natural l_0 , la cual forma un ángulo θ con respecto al eje x del sistema S. En otro sistema inercial, S', el cual tiene una velocidad $\vec{v} = v\hat{x}$ con respecto a S, se observa la barra inclinada con un ángulo θ' , con respecto al eje x' (Figura 1).

- Demuestre que la relación entre los ángulos θ y θ' está dada por

$$\tan \theta = \gamma^{-1} \tan \theta' .$$

- Muestre que la longitud de la barra medida por un observador en reposo en el sistema S' es

$$l = l_0 \left[\frac{\cos^2 \theta}{\gamma^2} + \sin^2 \theta \right]^{1/2} .$$

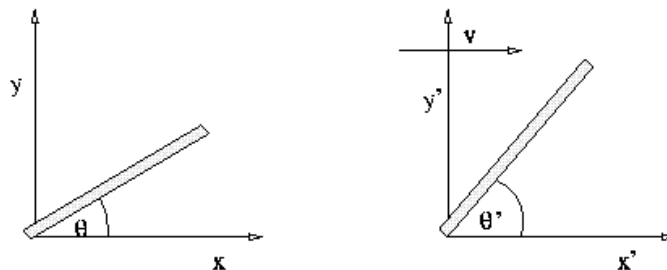


Figura 1:

Pregunta 3 a) Un proyectil es disparado a lo largo del eje x' y con velocidad $\vec{V}' = V'_x \hat{x}' + V'_y \hat{y}' + V'_z \hat{z}'$ en un sistema S' , el cual se mueve con velocidad $\vec{u} = U \hat{x}$ con respecto a un sistema S . ¿Cuál es la velocidad del proyectil medida por un observador en S ?

HINT1: Utilice las Transformaciones de Lorentz inversas.

HINT2: Utilice regla de la cadena.

b) En el sistema de referencia S' , un cuerpo rígido de volumen propio V_0 , se desplaza con una velocidad constante $\vec{V}' = V' \hat{x}'$.

Un observador en el sistema S , desde el cual el sistema S' se desplaza con velocidad constante $\vec{u} = U \hat{x}$, intenta medir el volumen que ocupa el cuerpo en movimiento.

Demuestre que la relatividad especial predice el valor:

$$V_0 \frac{\sqrt{(c^2 - V'^2)(c^2 - U^2)}}{c^2 + UV'}$$