

TALLER 2 - ELECTROMAGNETISMO II (FISI-3434) - 2015-10

PROFESOR: JAIME FORERO

ENERO 29, 2015

Los libros de referencia de donde tomé estos problemas son:

- *Relatividad Especial (problemas selectos)* de Juan Manuel Tejeiro, editado por la Universidad Nacional de Colombia.
- *Fundamentals of Electro-magnetism. Vacuum Electrodynamics, Media and Relativity* de Antonio Lopez Dávalos y Damián Zanette editado por Springer.

La solución a estos problemas va a ser evaluada (en el tablero) en clase la semana que viene.

1. Considere dos partículas que se mueven con velocidades \vec{v}_1 y \vec{v}_2 respecto a un observador inercial Σ . Calcular la magnitud de la velocidad relativa entre las dos partículas en términos de \vec{v}_1 y \vec{v}_2 .
2. Encontrar la relación entre las componentes del cuadvectores aceleración

$$A = (A^0, A^1, A^2, A^3)$$

y las componentes de la aceleración física de una partícula $\vec{a} = \frac{d\vec{u}}{dt}$.

3. Una nave espacial sale de la Tierra con aceleración propia de magnitud constante $a = 10 \text{ m s}^{-2}$ y se dirige hacia una estrella ubicada a 10 años luz.
 - Calcular el cuadvectores posición para el cohete en función del tiempo propio de la nave en el sistema de referencia de la Tierra, asumiendo que cuando la nave sale $t = 0$ en el sistema de referencia de la Tierra y $\tau = 0$ en el tiempo propio de la nave.
 - Supongamos que el cohete acelera hasta llegar a la mitad de camino hasta la estrella. ¿Qué velocidad tiene en ese momento con respecto a la Tierra?
 - Supongamos que el cohete empieza a desacelerar en ese momento hasta llegar a la estrella. Si la nave regresa a la Tierra siguiendo un recorrido similar al de ida. ¿Cuánto tiempo tarda en total el viaje para un observador en la Tierra?
4. Tres fuentes de luz en reposo en un sistema de referencia tridimensional Σ se encienden simultáneamente. Otro sistema inercial de referencia Σ' se mueve con respecto a Σ .
 - Encuentre los puntos P' en Σ' desde los cuales las fuentes de luz parece que se encendieran simultáneamente.
 - Calcule las distancias medidas en Σ' entre P' hasta las fuentes de luz y los tiempos de llegada de la señal hasta P' . ¿Cómo se comparan con las distancias y tiempos correspondientes medidos en Σ ?
 - ¿Qué pasaría si hubiera N fuentes de luz?
 - ¿Qué pasaría si el espacio tuviera D dimensiones?
5. Dos trenes comparten un mismo riel y están separados una distancia D . Los trenes, vistos desde la plataforma de la estación, van en colisión frontal, cada uno moviéndose con una rapidez v .
 - Calcule el tiempo que le toma a los trenes chocar, tanto en el sistema de referencia de la plataforma como para un sistema de referencia que se mueve en uno de los trenes. ¿Se satisface la regla de dilatación temporal en este caso? ¿Por qué?

- Una mosca viaja a una velocidad $V > v$ entre las cabezas de los trenes, tocándolos sucesivamente hasta que es aplastada por la colisión. Calcule la distancia que viaja la mosca antes de ser aplastada tanto para el sistema de referencia de la plataforma como otro que se mueve con uno de los trenes. ¿Se satisface la contracción de longitudes? ¿Por qué?