FI3102-1 Física Moderna
Profesor: Simón Casassus.
Auxiliar: Matías Araya Satriani.

Auxiliar 4

24 de Abril de 2017

1. Una nave espacial llamada Alfa se desplaza con rapidez $v = \frac{c}{2}$ en cierta dirección. Otra nave, denominada Beta, se desplaza con igual rapidez pero en sentido opuesto. Las naves nunca chocan entre sí, pero pasan muy próximas entre ellas. Los relojes en los orígenes de coordenadas ambas naves son inicializados ($t = 0$) en el instante de mayor cercanía entre ellos. Luego de transcurrido un lapso $T = 1s$ en la nave Alfa, se emiten dos fotones consecutivos desde el origen de Alfa hacia el origen de Beta. El lapso temporal en Alfa entre cada emisión es $\delta t = 1ms$.

   - Obtenga una expresión para el instante T_β (relativo a Beta) en que el primer fotón llega al origen de Beta. Evalúe numéricamente y comente brevemente su resultado.
   - Obtenga una expresión para el lapso δt_β que transcurre entre la detección del primer y segundo fotón en el origen de Beta. Evalúe numéricamente y comente brevemente su resultado.

2. Demuestre que la energía de un fotón puede escribirse como $E = w\hbar$

3. Calcule la frecuencia de un fotón emitido en una transición de un átomo de masa M en reposo que pasa de un estado de energía E a uno E'. Comente para distintos valores de E'. ¿Que sucede con el átomo?, piense en la conservación de momentum.

4. Imagine que la transición de la pregunta anterior ocurre en un cohete moviéndose con respecto a la tierra (el cohete se mueve en la recta que une a el centro de la tierra con el cohete mismo). Calcule la frecuencia que capta un observador en reposo desde la tierra si la nave se mueve a: $c/2$, $-c/2$ y $10000\frac{km}{h}$ (utilize la forma del efecto doppler que estime conveniente).