Fundamentos de Física III

Hoja de problemas 2 - Solución

1) La vida media de desintegración es una característica innata de la partícula, medida en su sistema de referencia particular. Por tanto, en un acelerador por ejemplo, observamos una vida media dilatada. En este caso es en un factor $46/2 = 23 = \gamma$. Por tanto, $v = \beta \cdot c = \frac{\sqrt{\gamma^2-1}}{\gamma}c = 99.9\%c$.

2)La velocidad de la partícula con respecto a S' es $\frac{0.5+0.6}{1+0.5\cdot 0.6}c = 0.85c$. Respecto a S es entonces $\frac{0.8+0.85}{1+0.8\cdot 0.85}c = 0.98c$.

El problema puede resolverse también calculando la velocidad de S'' respecto a S, $\frac{0.8+0.6}{1+0.8\cdot 0.6}c = 0.94c$, y después la velocidad de la partícula: $\frac{0.94+0.5}{1+0.5\cdot 0.94}c = 0.98c$. O sea: la adición relativista de velocidades es *asociativa*.

Nota para despistados: he notado que muchos resolvéis el problema de forma indirecta. Despejabais la velocidad v de la partícula respecto a S' como $0.5c = (v - 0.6c)/(1 - 0.6\frac{v}{c})$. Esto no está mal, pero me da la impresión de que no os fiais de la formula, como si solo funcionase para velocidades de partículas, no para sistemas de referencia... Bueno, pues no es así, la ley puede aplicarse de manera directa como aparece arriba. Pensad en que funciona como un nuevo símbolo de suma $\oplus$ (con las mismas propiedades que el normal [conmutativa, asociativa], aunque no os lo hayan demostrado) y ya está.

3) El observador correspondiente al sistema S' recorre 1200-480=720 m en 5μs, luego se mueve a 720m/5μs=0.48c. Es ese observador el que mide el tiempo propio entre ambos sucesos (ve ambas explosiones en el mismo punto), que el observador en S ve *dilatado* en un factor $\gamma = 1/\sqrt{1-0.48^2} = 1.13$. Por tanto el tiempo propio es 5μs/1.13=4.4μs