FI34A-Sección 2 — **Control 2** — Prof: Simón Casassus

5 Mayo 2003 — 3 horas — Ayudantes: Cesar Fuentes, Diego Muñoz

Relaciones útiles:

Cuadrivector energía-momentum: $(\vec{p}, E/c) = (m_0\gamma\vec{v}, m_0\gamma c)$

I Colisión de dos partículas idénticas.

1. Explique brevemente en que consiste la generación de energía a través de fusión y fisión nuclear.
2. Considere el choque inelástico de dos partículas idénticas de masa en reposo m_0, en que una partícula blanco esta en reposo en el sistema S ligado al laboratorio, mientras la partícula proyectil tiene una velocidad v antes del choque. Queremos estudiar la energía disponible para la creación de nuevas partículas, por ejemplo estudiar cual es la masa del producto de la fusión de las dos partículas iniciales, en el caso en que la colisión de como resultado una sola partícula.

   (a) Escribir el momentum total p_T y la energía total E_T en el sistema S, antes del choque.

   (b) Demuestre que $E_T^2 - (p_T c)^2$ es un invariante relativista (puede hacerlo explicitamente o usar propiedades de los cuadrivectores).

   (c) ¿Por qué sólo una parte de la energía E_T está disponible para la creación de nuevas partículas? ¿Cual es la ventaja de estudiar la colisión en el sistema S′ ligado al centro de masa de las partículas?

   (d) Escribir el invariante $E_T^2 - (p_T c)^2$ en S′, y demostrar que la energía total disponible para la creación de nuevas partículas es $\sqrt{2(1+\gamma)} m_0 c^2$.

   (e) Si el resultado de la colisión es una sola partícula, cual es la masa de la partícula producto?

II

1. Presión de radiación

   (a) Una onda electromagnética plana, con intensidad específica (módulo del vector de Poynting) $I_\circ$ incide sobre una pantalla negra. Cual es la presión ejercida por la onda sobre la pantalla?

   (b) La onda incide ahora sobre un espejo. Cual es la presión de radiación en este caso?

2. Sandwich de tres polarizadores.

   Luz polarizada circularmente, con intensidad $I_\circ$ incide sobre un sandwich de tres polarizadores. El primer y el tercer polarizador estan cruzados, i.e. sus ejes transmisores estan a 90° uno de otro. El eje transimor del polarizador del medio forma un ángulo θ con el primer polarizador. Demostrar que la intensidad de salida es

$$\frac{1}{2} I_\circ \cos^2\theta \sin^2\theta \ .$$