

FI34A-03 Física Contemporánea

Guía 1.1

Profesor: **Sebastián López**

Auxiliares: Cristobal Arratia

Laura Pérez

1. Considere una partícula de masa M , inicialmente en reposo que se desintegra en dos partículas iguales de masa m . Encuentre el momentum y la energía de las partículas resultantes.
2. Una partícula llamada mesón π de masa m_π decae espontáneamente en un muón (μ , masa m_μ) y un neutrino (ν), este último de masa nula (Recuerde que si una partícula tiene masa nula entonces viaja a la velocidad de la luz). Determine el momentum del muón.
3. Un electrón e^- en movimiento incide sobre otro electrón e^- en reposo. Como resultado se crea un par electrón-positrón, pero las partículas iniciales no se destruyen. (Un positrón e^+ posee igual masa que un e^- pero carga positiva). La mínima energía posible del estado final de las 4 partículas ocurre cuando todas ellas se mueven a igual velocidad (no pueden quedar en reposo porque no se conservaría el momentum). Esto establece el mínimo de energía cinética inicial para que este proceso sea posible. Demuestre que la energía cinética inicial mínima para este proceso es $K_{min} = 6mc^2$, donde m es la masa en reposo del electrón.
4. **Efecto Compton:** Un fotón colisiona un electrón en reposo, dispersándolo en un ángulo ϕ con respecto a la dirección de incidencia del fotón. El choque además produce un efecto de dispersión en el fotón, el cual cambia su dirección en un ángulo θ con respecto a la dirección de incidencia del mismo. Clásicamente, se tenía que la longitud de onda (λ) de las partículas dispersadas debería de ser igual a la de la partícula incidente, pero en el Efecto Compton se observa un corrimiento de la longitud de onda del fotón cuando colisiona al e^- en reposo. Obtenga la fórmula de Compton, que relaciona λ : longitud de onda para foton incidente, con λ' : longitud de onda del foton dispersado.

Estime la energía (en eV) del foton incidente, a fin de que el Efecto Compton sea apreciable con detectores a 90° con respecto a la dirección incidente, si la diferencia entre las longitudes de onda es de un 10 %, ie. $\lambda - \lambda' = \frac{\lambda}{10}$.