**EJERCICIO 1:**

El Bevatrón en Berkeley fue construido con la idea de producir antiprotones mediante el choque de dos protones de la siguiente manera:

$$p+p\rightarrow p+p+p+\overbar{p}$$

1. ¿Cuál es la velocidad mínima que tienen que tener los protones que chocarán vista desde el centro de masas? (la velocidad mínima consiste en que luego del choque las 4 partículas están en reposo en el $S\_{CM}$)
2. ¿Cuál es la velocidad de un protón incidente vista desde el sistema de referencia del otro protón?

**EJERCICIO 2:**

Considere un metal en reposo en el laboratorio.

1. Una fuente de luz de longitud de onda $λ$ ilumina el metal y provoca que electrones sean emitidos con una energía cinética máxima de $1eV$. Una segunda fuente de luz de longitud de onda ${λ}/{2}$ ilumina dicho metal y logra que se emitan electrones con una energía cinética máxima de $4eV$. ¿Cuál es la función trabajo del metal?
2. Considere un electrón que es emitido de este metal cuando incide un haz de longitud de onda ${3λ}/{4}$ (siendo $λ$ la longitud de onda de la parte a)), con la máxima energía posible. Si sobre este electrón incide un fotón de frecuencia $ν$ con cantidad de movimiento colineal con la cantidad de movimiento del electrón, *pero menor.* ¿Cuál debe ser la frecuencia $ν$ para que luego de la colisión el electrón quede en reposo en el sistema del laboratorio?

Para la parte b) puede ser útil tener en cuenta que:

1. En el efecto Compton de un electrón en reposo, la frecuencia del fotón incidente (frecuencia $ν\_{I}$) y del fotón dispersado (frecuencia $ν\_{D}$) se relacionan por:

$$ν\_{D}=\frac{ν\_{I}}{1+\frac{hν}{m\_{e}c^{2}}\left(1-cos\left(θ\right)\right)}$$

Siendo $θ$ el ángulo entre sus cantidades de movimiento.

1. En el efecto Doppler relativista la frecuencia $ν$ de un fotón vista desde un sistema de referencia se observa como una frecuencia $ν^{'}$ vista desde otro sistema de referencia que se acerca al primero con velocidad $v$ como:

$$ν^{'}=ν\sqrt{\frac{1+\frac{v}{c}}{1-\frac{v}{c}}}$$

**EJERCICIO 3:**

 Considere una partícula de masa $m$ bajo la acción de un potencial de la forma:

$$V\left(x\right)=\left\{\begin{matrix}\infty &si x<0\\0&si 0<x<L\\V\_{0}&si x>L\end{matrix}\right.$$

1. Encuentre la solución a la ecuación de Schrödinger independiente del tiempo para el caso en que $E<V\_{0}$ imponiendo las condiciones de borde apropiadas. (Normalice la solución).
2. Deduzca que la Energía debe satisfacer la relación:

$\frac{KL}{sen\left(KL\right)}=\sqrt{\frac{2mV\_{0}L^{2}}{ℏ^{2}}}$ donde: $K^{2}=\frac{2mE}{ℏ^{2}}$