

Lista de Exercícios IV

1. Suponha que um fóton tenha uma energia de 200 MeV e viaje ao longo do eixo- x . Suponha que um outro fóton tenha uma energia de 100 MeV e viaje ao longo do eixo- y :
 - (a) Qual é a energia total do sistema?
 - (b) Qual é o momento total do sistema?
 - (c) Se uma única partícula tem esta mesma energia total e momento total, qual a sua massa?
 - (d) Em qual direção esta partícula estaria viajando, e com qual velocidade?

2. Um partícula de massa de repouso M_0 está em repouso no referencial laboratório quando ela decai em 3 partículas idênticas, cada uma com massa de repouso m_0 . Duas destas partículas (rotuladas por #1 e #2) tem velocidades e direção como mostradas na Figura 1.
 - (a) Calcule a direção e velocidade da partícula #3.
 - (b) Encontre a razão M_0/m_0 .

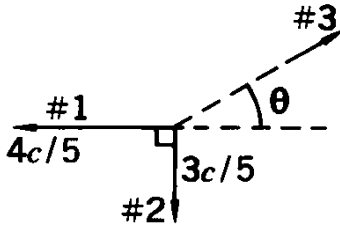


Figura 1:

3. Um “foguetão de fótons” usa radiação eletromagnética pura para sua propulsão. Se as massas de repouso inicial e final do foguetão são M_i e M_f respectivamente, mostre que a velocidade final v do foguetão em relação ao seu sistema inicial de repouso é dado por

$$\frac{M_i}{M_f} = \sqrt{\frac{c+v}{c-v}}$$

4. Um meson pi neutro (π_0) decai em dois raios gama γ (e nada mais). Se um π_0 , cuja massa de repouso é 135 MeV, está se movendo com um energia cinética de 1 GeV:
 - (a) Quais as energias dos raios γ se o processo de decaimento faz com que eles sejam emitidos em direções opostas ao longo da linha original de movimento do pion?
 - (b) Qual o ângulo entre os raios γ se eles são emitidos a ângulos iguais em relação à direção de movimento do pion?

5. A teoria usual do efeito Compton considera um elétron estacionário sendo atingido por um fóton, resultando em um fóton espalhado de menor energia. Suponha que um fóton, de energia Q , tenha uma colisão frontal (head-on) com um elétron que se move e de massa de repouso m_0 . Veja Figura 2. Qual a velocidade inicial que o elétron deve ter se a colisão resulta em um fóton que sai na direção oposta à inicial e com a mesma energia que o fóton inicial?

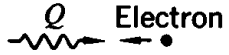


Figura 2: