

Introdução à Física de Partículas

Prof. Gustavo Burdman

Lista 1

1) Uma partícula de massa M decai em duas de massas m_1 e m_2 , menores que $M/2$. No sistema em repouso da partícula de massa M , calcule:

- As energias E_1 e E_2 das partículas no estado final, em função de M , m_1 e m_2 .
- Os momentos das partículas no estado final.

2) No Large Hadron Collider, dois feixes de prótons colidem, cada um com uma energia de 8 TeV (8000 GeV). Qual a energia necessária no feixe de prótons, se se quer obter a mesma energia no centro de massas numa experiência de alvo fixo ?

3) Raios cósmicos produzem pions e múons quando chocam com a atmosfera, tipicamente a uma altura de (6-8) km. A vida média do múon em repouso é aproximadamente de $\tau_\mu = 2 \times 10^{-6}$ s. A do pion é de $\tau_\pi = 2 \times 10^{-8}$ s. Explique porque os múons são observados em detetores no chão, enquanto que os pions não.

4) Um feixe de prótons choca com um alvo fixo com energia E . Supondo que o alvo são prótons, qual é o mínimo valor de E para que seja possível produzir anti-prótons, i.e. para que ocorra a reação



5) Um méson B pode decair semi-leptonicamente em $B^+ \rightarrow \bar{D}^0 \mu^+ \nu_\mu$. Calcule as máximas energias que o méson D e o múon podem atingir, em função das massas M_B , M_D e m_μ , e assumindo que a massa do neutrino é $m_\nu = 0$.