

Curso de Partículas I – Aceleradores e Detectores

Lista 2

1) Dada a fórmula aproximada de Bethe:

$$\frac{dE}{d(\rho x)} = -Kz^2 \frac{Z}{A} \frac{1}{\beta^2} \left[\ln \left(\frac{2m_e \beta^2}{I(1-\beta^2)} \right) \right], \text{ com } K = 0.31 \text{ MeV cm}^2 / \text{mol}, I \sim 7.5 \text{ eV}.$$

a) Calcule a energia deixada por um múon, com energia cinética de 10 GeV em 1 metro de chumbo.

b) Calcule quanta distância de chumbo é necessária para absorver toda a energia desse múon. (Não se prenda a integrais divergentes – se encontrar um contratempo desse tipo, lembre-se que a fórmula de Bethe é derivada assumindo-se a energia cinética do elétron \ll a energia da partícula incidente, e estime para que valor de beta ela deixa de ser válida, usando isso como seu limite de integração). Compare isso com $L = 17 \text{ cm}$, o comprimento de absorção de um próton no chumbo.

2) Tanto o fóton como o elétron perdem toda sua energia em um calorímetro eletromagnético. O sinal deixado por ambos é um chuveiro eletromagnético. Dado o detector hermético como descrito na aula de hoje, como você distinguiria entre os dois tipos de partículas?