

Introdução a Física Moderna Conjunto 5

1. O “Large Hadron Collider (LHC)” no CERN consegue acelerar prótons (energia de repouso de 938 MeV) até uma energia de 6.5 TeV ($1 \text{ TeV} = 10^{12} \text{ eV}$ e $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$ é a energia que um elétron ganha em passar por uma diferença potencial de 1 volt. Para partículas atômica e sub-atômicas é uma unidade de energia conveniente). Se dois prótons colidem frontalmente cada um com 6.5 TeV um total de 13 TeV é disponível para criar novas partículas. Imagine que uma nova partícula X com uma massa de $12 \text{ TeV}/c^2$ é criada. Investigadores no “Budget Linear Accelerator (BLA)” querem confirmar as propriedades da nova partícula X. No BLA apenas um feixe de prótons é acelerado, que incide num alvo fixo, Assumindo que a colisão ocorre entre um próton acelerado e um próton fixo, que energia mínima terá os investigadores dar aos seus prótons acelerados?
2. Uma partícula estacionária de massa M decai numa outra partícula e um fóton. Se a nova partícula tem uma velocidade u, qual é a sua massa? Qual é a energia do fóton?
3. Considere uma partícula com massa M. Até qual velocidade, v, terá ser acelerado para assegurar que a sua energia cinética é igual á sua energia de repouso?