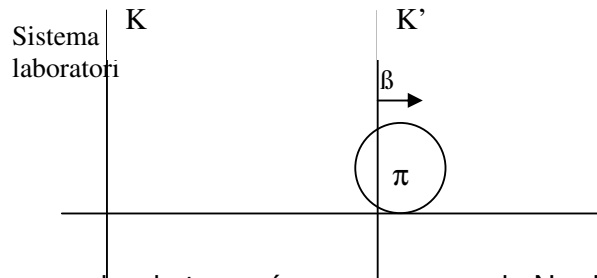


(4-10, p. 138 FRENCH) Els messons π amb càrrega (pions) són creats en les col·lisions d'alta energia entre protons i neutrons. Es desintegra en el sistema propi d'aquests segons la llei

$$N(t) = N_0 2^{-\frac{t}{T}}$$

on T és la vida mitjana i val $2 \cdot 10^{-8}$ s. Es produeix un núvol de pions en el blanc d'un accelerador, i s'observa que dues terceres parts d'aquests sobreviuen una distància de 30 m mesurada a partir del blanc. Quina és l'energia del pions?

Solució



El temps, t_{propi} , que ha de transcórrer per passar de N_0 pions inicial a $(2/3)N_0$ es pot deduir de la llei de desintegració anterior

$$\frac{2}{3} N_0 = N_0 2^{-\frac{t_{\text{propi}}}{2 \cdot 10^{-8}}}$$

D'on es dedueix que $t_{\text{propi}} = 1,17 \cdot 10^{-8}$ s.

D'altra banda l'energia d'un pió és $E = \gamma mc^2$, d'on es dedueix, si tenim en compte la definició de $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\beta^2}}$,

$$\beta = \sqrt{1 - \left(\frac{mc^2}{E}\right)^2}$$

Com que a més $V = \frac{30}{t_K} = \frac{30}{\gamma \cdot 1,17 \cdot 10^{-8}}$, és a dir, $\beta = \frac{30}{\gamma \cdot 1,17 \cdot 10^{-8} \cdot 3 \cdot 10^8} = \frac{8,547}{\gamma}$ o

també $\beta = \frac{8,547 mc^2}{E}$, doncs $E = \gamma mc^2$. En igualar les equacions $\beta = \frac{8,547 mc^2}{E}$

i $\beta = \sqrt{1 - \left(\frac{mc^2}{E}\right)^2}$ es troba que l'energia total del pió, E , és

$$E = 8,66 mc^2$$