

Tarea 4

Entrega: 17 de octubre de 2023

Problema 1

Determina el radio del ciclotrón necesario para acelerar π^+ a 10 MeV si se tiene un campo magnético de 2 T (Teslas). Recuerda que la masa debe estar en kilogramos y la energía en Joules para poder usar Teslas dentro de la ecuación.

Solución

Sabemos que la energía máxima de una partícula extraído de un ciclotrón a un radio R es

$$T_{\text{máx}} = \frac{1}{2} \frac{(qBR)^2}{m}.$$

Y queremos conocer el radio del ciclotrón, resolvemos la expresión anterior para R ,

$$R = \frac{\sqrt{2T_{\text{máx}}m}}{qB}.$$

Sin embargo, para poder solución 1 la massa debe estar kg y la energía en J. Recordemos entonces que los factores de conversión para cada una, respectivamente, son

$$1 \text{ eV}/c^2 = 1.782\,661 \times 10^{-36} \text{ kg},$$

$$1 \text{ eV} = 1.602\,176 \times 10^{-19} \text{ J}.$$

Por lo que los valores para la energía $T_{\text{máx}}$ y la masa del pión π^+ , respectivamente, son:

$$T_{\text{máx}} = 1.602\,176 \times 10^{-12} \text{ J},$$

$$m_{\pi^+} = 2.495\,726 \times 10^{-28} \text{ kg}.$$

Sustituyendo los valores correspondientes en solución 1 tenemos que

$$R = \frac{\sqrt{2(1.602\,176 \times 10^{-12} \text{ J})(2.495\,726 \times 10^{-28} \text{ kg})}}{(1.602\,176 \times 10^{-19} \text{ C})(2 \text{ T})}$$

$$R = 0.088 \text{ m}.$$

Problema 2

¿Qué tipo de acelerador es el LHC? ¿Se compone por más de un tipo? Explica el principio de su funcionamiento.

Problema 3

Dibuja y explica el arreglo de imanes utilizado para enfocar o desenfocar haces de partículas.

Problema 4

Cual sería la mínima energía necesaria para poder acelerar núcleos de Pb. Aproxímalo como una partícula única y considera que el radio es de 180×10^{-12} m. Utiliza la aproximación hecha en clase ¿tiene sentido? ¿A qué energía acelera los núcleos de Pb el LHC?

Problema 5

Este ejercicio se desdobra en dos, si no deseas hacer la parte de programación solo haz la primera parte, si quieres moverle un poco a la simulación pasa al segundo caso, pero si quieres verte intrépido, haz los dos para comparar lo que sale:

1. Considera un electrón 20 GeV entrando a la atmósfera, calcula la máxima profundidad que alcanza la cascada electromagnética generada.
 2. Usa la simulación que se encuentra en la página <https://marcovladimir.codeberg.page/4tarea.html>, no debe instalar nada, puedes correrla desde <https://try.ruby-lang.org/playground/>, solo pon los valores correctos. ¿Qué tipo de distribución siguen las variables aleatorias?
-