

Práctico 8 – Transformaciones de Velocidades, Aceleraciones y dinámica Relativista

Ejercicio 1: Diferencia en la velocidad al usar transformaciones de Galileo o Lorentz

¿A qué velocidades difieren en un 2% las expresiones de Galileo y Lorentz para u'_x ?

Ejercicio 2: Velocidades de dos cohetes medidas por el observador en el otro cohete

a) Un cohete A viaja a la derecha, y otro cohete B a la izquierda, a velocidades de $0.8c$ y $0.6c$, respectivamente, en relación a la tierra. ¿Cuál es la velocidad de A medida desde B?

b) Repita el cálculo si ahora el cohete A viaja a una velocidad de $0.8c$ en dirección $+y$ respecto a la tierra, si el cohete B mantiene su velocidad en la dirección $-x$.

Ejercicio 3: Movimiento de un fotón en dos sistemas de referencia diferentes

A $t = 0$, un observador O emite un fotón que viaja a una rapidez c formando un ángulo de 60° con el eje x . Un segundo observador O' viaja a $0.6c$ a lo largo del eje común $x-x'$. ¿Qué ángulo forma el fotón con el eje x' de O' ?

Ejercicio 4: Electrón acelerado por una diferencia de potencial

a) ¿Cuál es la rapidez de un electrón que se acelera a través de una diferencia de potencial de $10^5 V$?

b) Se aumenta el potencial por un factor de 10 . ¿Cuál será la cantidad de movimiento del electrón?

Ejercicio 5: Masa relativista de un mesón μ en movimiento

La masa en reposo de un mesón- μ es $207m_e$, donde m_e es la masa en reposo del electrón, y su tiempo de vida promedio equivale a $2 \times 10^{-6} s$. ¿Cuál es la masa de un mesón- μ si su tiempo de vida promedio en el laboratorio asciende a $7 \times 10^{-6} s$?

Ejercicio 6: Eficiencia de la fisión nuclear

Cuando se fisiona un núcleo de ^{235}U libera $200 MeV$ de energía. ¿Qué porcentaje de la energía equivalente total del núcleo de uranio 235 representa esta energía?

Ejercicio 7: conectando magnitudes del triángulo relativista

a) Una partícula tiene una energía total de $6 \times 10^3 MeV$ y un momento de $3 \times 10^3 MeV/c$. ¿Cuál es su masa en reposo?

b) ¿Cuál es la energía de la partícula si su momento es de $5 \times 10^3 MeV/c$?

Ejercicio 8: Choque plástico

- a) Dos cuerpos idénticos, cada uno con masa en reposo m_0 , se aproximan el uno del otro con velocidades iguales u , y se pegan en un choque perfectamente inelástico. Determine la masa en reposo del cuerpo compuesto.
- b) ¿Cuál es la masa compuesta determinada por un observador que se encuentra en reposo con respecto a uno de los dos cuerpos iniciales?

Ejercicio 9 Electrones acelerados en un ciclotrón

Calcular el radio de la trayectoria de un electrón de 10Mev que se desplaza perpendicularmente a un campo magnético uniforme de intensidad $2T$.

- a) Primero resuelva este problema de acuerdo con la física clásica.
- b) Luego, resuélvalo de acuerdo con la teoría de la relatividad.

Ejercicio 10 Electron acelerado

- a) De acuerdo con la física clásica, ¿qué diferencia de potencial acelerará electrones a la velocidad de la luz?
- b) Con esta diferencia de potencial, ¿qué velocidad adquirirá un electrón según la teoría de la relatividad?
- c) ¿Cuál sería su masa a esta velocidad? ¿Cuál su energía cinética?
- d) Si el electrón situado en $x = 0$ se acelera partiendo del reposo en un campo eléctrico uniforme E , que está dirigido en el sentido positivo del eje x , demostrar que su aceleración está dada por:

$$a_x = \frac{eE}{m_0} \left(1 - \frac{u^2}{c^2}\right)^{3/2}$$

- d) Demostrar que la velocidad del electrón en cualquier instante t está dada por:

$$u_x = \frac{eEt/m_0}{\sqrt{1 + (eEt/m_0c)^2}}$$