

Ejercicios de Relatividad General y Cosmología

Iñaki Ortiz de Landaluce

Introducción a la Relatividad General y Cosmología

8 de septiembre de 2025

Unidad 1 Introducción a la Relatividad

Ejercicio 1.1. Una varilla de longitud 1m está inclinada 45° en el plano xy con respecto al eje x . Un observador con velocidad $\sqrt{2/3}c$ se aproxima a la varilla en la dirección positiva del eje x . ¿Cuál es la longitud de la varilla y el ángulo de inclinación con respecto a su eje x que mide el observador?

Ejercicio 1.2. Cuando los rayos cósmicos primarios impactan en la atmósfera, se crean muones a una altitud entre 10km y 20km. Un muón en el laboratorio vive en promedio un tiempo $\tau_0 = 2,2 \cdot 10^{-6}$ s antes de desintegrarse en un electrón (o un positrón) y dos neutrinos. Aunque un muón sólo puede moverse $\tau_0 c \approx 660$ m durante el tiempo τ_0 , una gran fracción de muones logra alcanzar la superficie de la Tierra. ¿Cómo puede explicarse esto? Realice un cálculo numérico para un muón que se mueve con velocidad $0,999c$.