

1. Movimiento de una partícula en \mathbb{R}^3

1.1. Ecuaciones de movimiento

Se definen de la siguiente manera: $x(t) = 0$, $y(t) = 0$, $z(t) = z_0 + v_0 t - \frac{1}{2}gt^2$.

2. Simulación

Se evaluó el sistema con las condiciones iniciales $z_0 = 0$ y $v_0 = 0$. La figura 1 presenta las gráficas de $z(t)$ en los planos tz y xz . Es importante observar que la gráfica en el plano xz es idéntica a la gráfica en el plano yz debido a que las coordenadas x y y preservan su valor inicial 0.

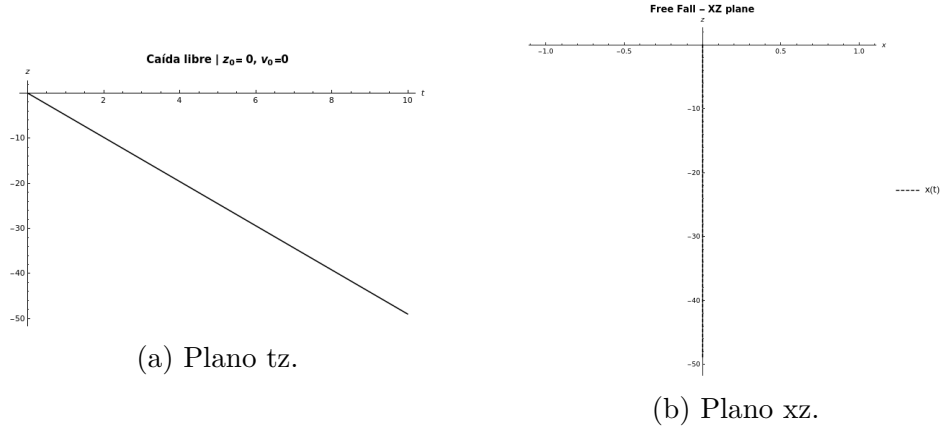
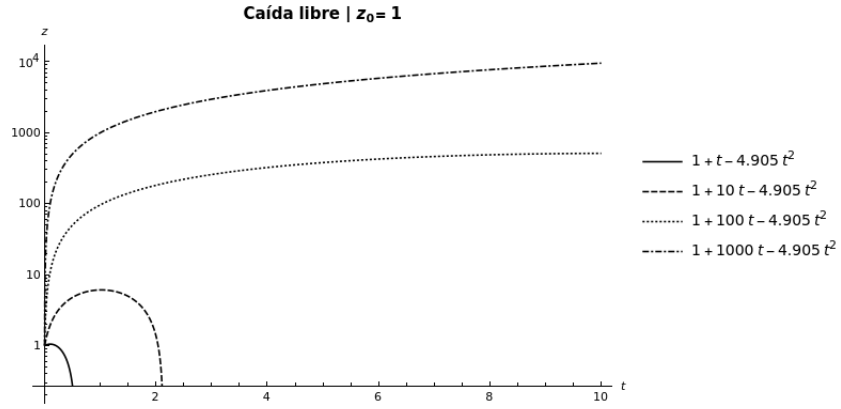


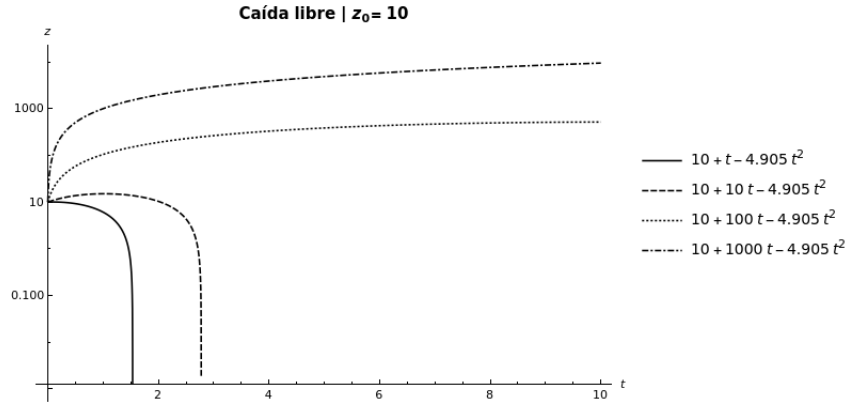
Figura 1: Caída libre - condiciones iniciales 0

El sistema fue probado también con condiciones iniciales $z_0 \in \{1, 10, 100, 100\}$ y $v_0 \in \{1, 10, 100, 100\}$. La figura 2 presenta las gráficas de $z(t)$ en el plano tz para distintas combinaciones de las condiciones iniciales.

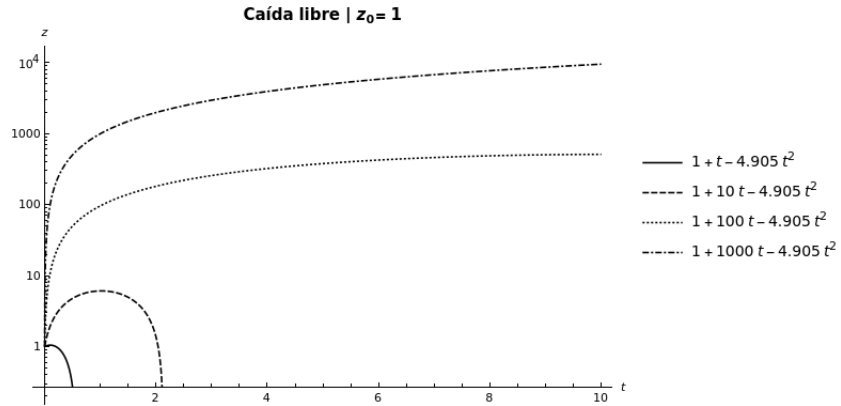
Observamos que la partícula eventualmente descenderá y habrá un impacto con el piso en caso de existir, sin importar el valor inicial de su posición. La condición inicial de velocidad juega un papel mucho más importante ya que éste determina el comportamiento de la partícula. Observamos que para valores de v_0 con orden de magnitud 2 o mayor, el efecto de la aceleración disminuye considerablemente comparado con las otras condiciones iniciales.



(a) Condición $z_0 = 0$.



(b) Condición $z_0 = 10$.



(c) Condición $z_0 = 100$.

Figura 2: Caída libre - alteración de condiciones iniciales.