

1. Problema 1

Se presentan las condiciones de simulación para el péndulo invertido con resorte en la tabla 1.

Tiempo inicial (t_0)	0	Posición inicial (x_0)	1
Tiempo final (t_f)	10	Velocidad inicial (\dot{x}_0)	1
Masa del vehículo (m_c)	3	Posición angular inicial (θ_0)	$\frac{3\pi}{4}$
Masa del péndulo (m_p)	1	Velocidad angular inicial ($\dot{\theta}_0$)	0
Constante de gravedad (g)	9,81	Longitud (l)	1,5
		Constante de resorte (k)	0,5

Cuadro 1: Condiciones de simulación.

1.1. Caso 1: $F = 0$

Del comportamiento de x , \dot{x} , θ y $\dot{\theta}$ observado en las figuras 1 y 2 notamos que el comportamiento del modelo no considera al resorte. Esto es conocido, ya que al revisar el modelo propuesto, se hizo una omisión del efecto que éste tiene sobre el potencial V en el sistema.

Los diagramas de fase en las figuras 3 y 4 observamos el comportamiento de un péndulo invertido que oscila sin indicación alguna de llegar a un punto de equilibrio.

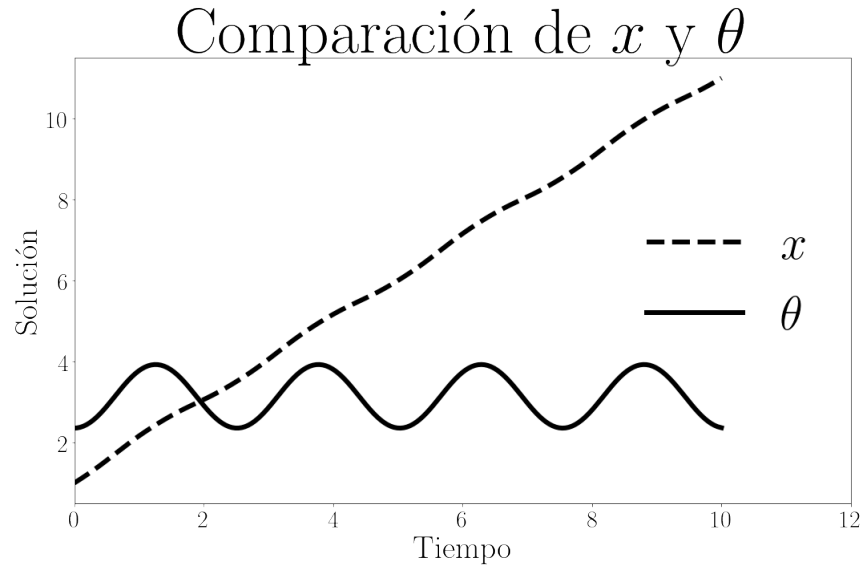


Figura 1: Diagramas de x y θ para $F = 0$.

1.2. Caso 2: $F = 1$

De manera similar al caso 1, las figuras 5 y 6 muestran el comportamiento del sistema ante una fuerza introducida. Los diagramas de fase de las figuras 7 y 8 presentan un comportamiento similar al caso 1.

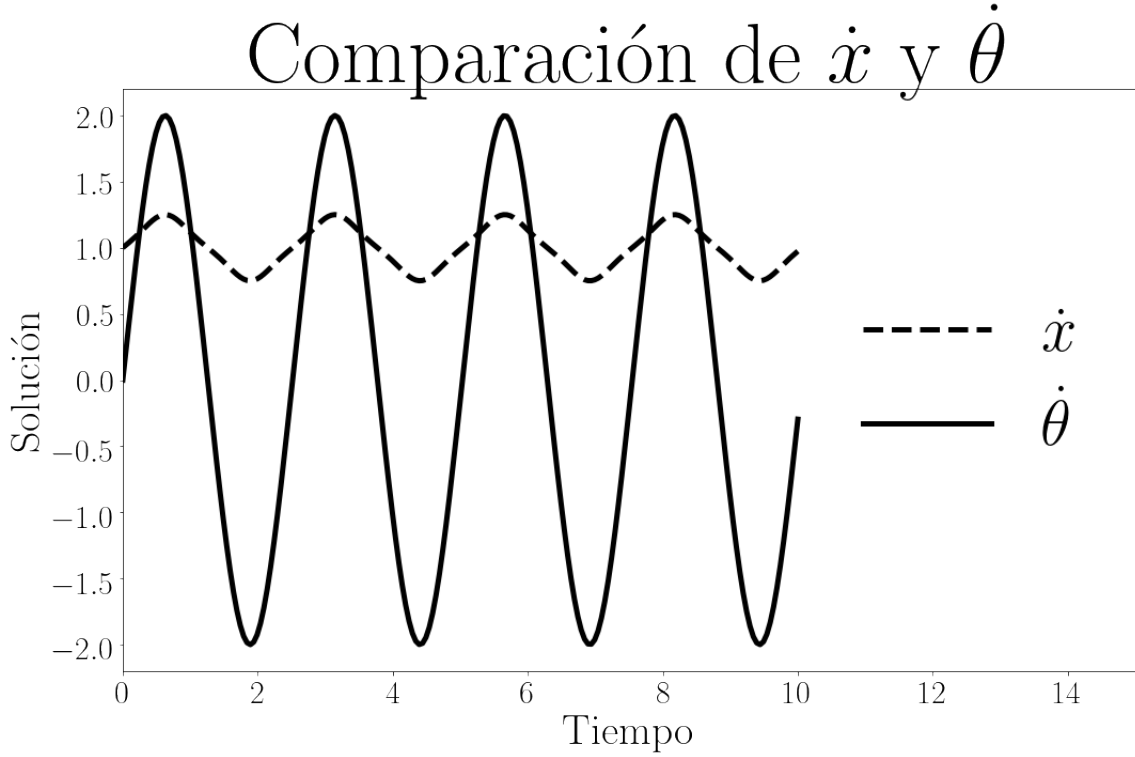


Figura 2: Diagramas de \dot{x} y $\dot{\theta}$ para $F = 0$.

2. Problema 2

Se presentan las condiciones de simulación para el péndulo invertido con resorte en la tabla 2.

2.1. Caso 1: $F = 0$

Para el modelo de péndulo simple conectado a un resorte las variables x , \dot{x} , θ y $\dot{\theta}$ presentan el comportamiento mostrado en las figuras 9 y 10. Nuevamente, se observa un comportamiento inconsistente en el sistema debido a la omisión del efecto del resorte en el potencial de energía V del sistema.

Las figuras 11 y 12 muestran los diagramas fases correspondientes.

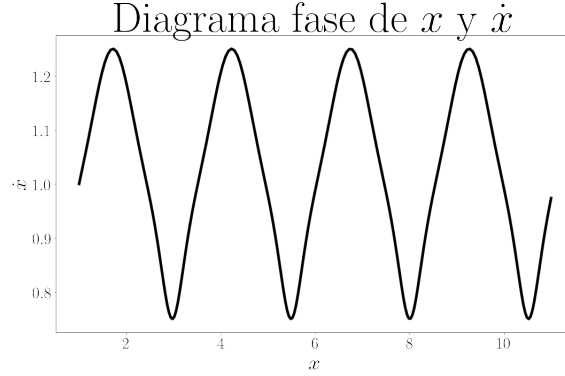


Figura 3: Diagrama fase de x y \dot{x} para $F = 0$.

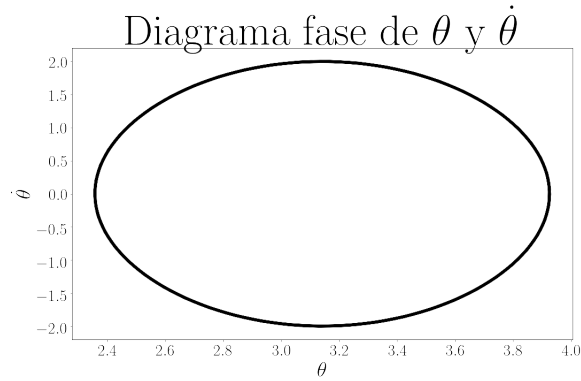


Figura 4: Diagrama fase de θ y $\dot{\theta}$ para $F = 0$.

2.2. Caso 2: $F = 1$

Las figuras 13 y 14 muestran el comportamiento del sistema ante la introducción de una fuerza $F = 1$. Se observa en los diagramas fase de las figuras 15 y 16 que el sistema se comporta de una manera irrazonable, como consecuencia del modelo erróneo que se empleó.

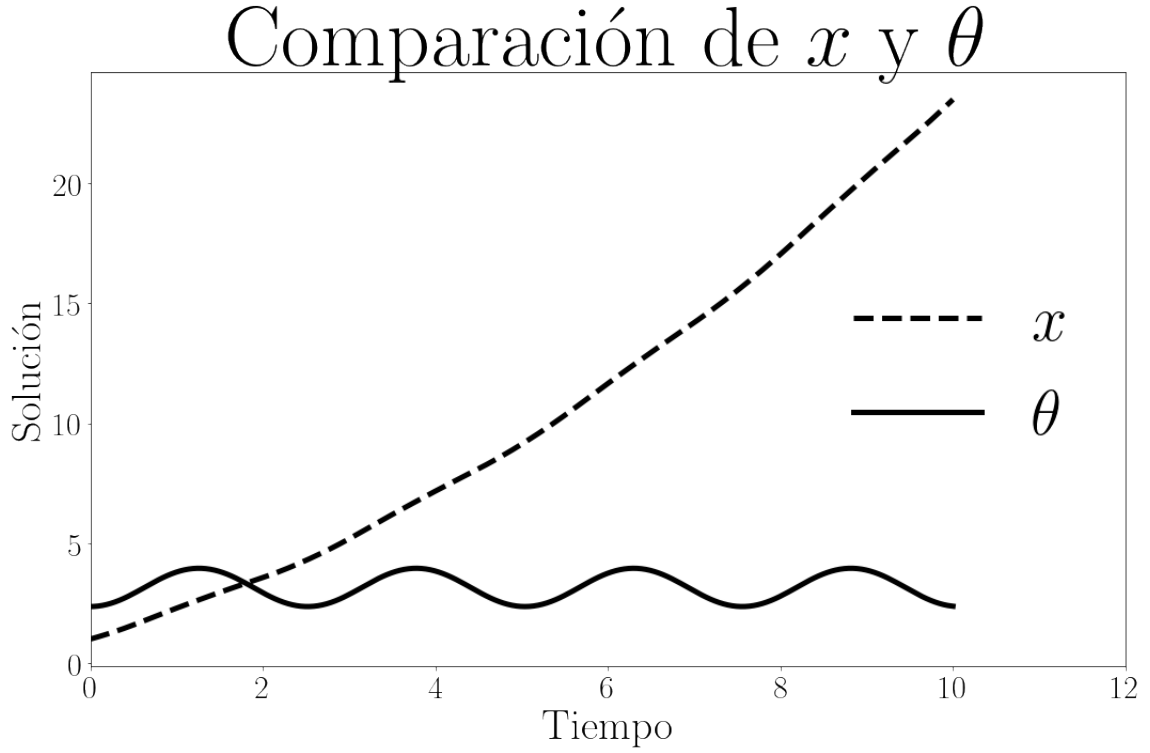


Figura 5: Diagramas de x y θ para $F = 1$.

Tiempo inicial (t_0)	0	Posición inicial (x_0)	1
Tiempo final (t_f)	10	Velocidad inicial (\dot{x}_0)	1
Constante de resorte (k)	0,5	Posición angular inicial (θ_0)	1
Masa del péndulo (m_p)	1	Velocidad angular inicial ($\dot{\theta}_0$)	1
Constante de gravedad (g)	9,81	Longitud (l)	1,5

Cuadro 2: Condiciones de simulación.

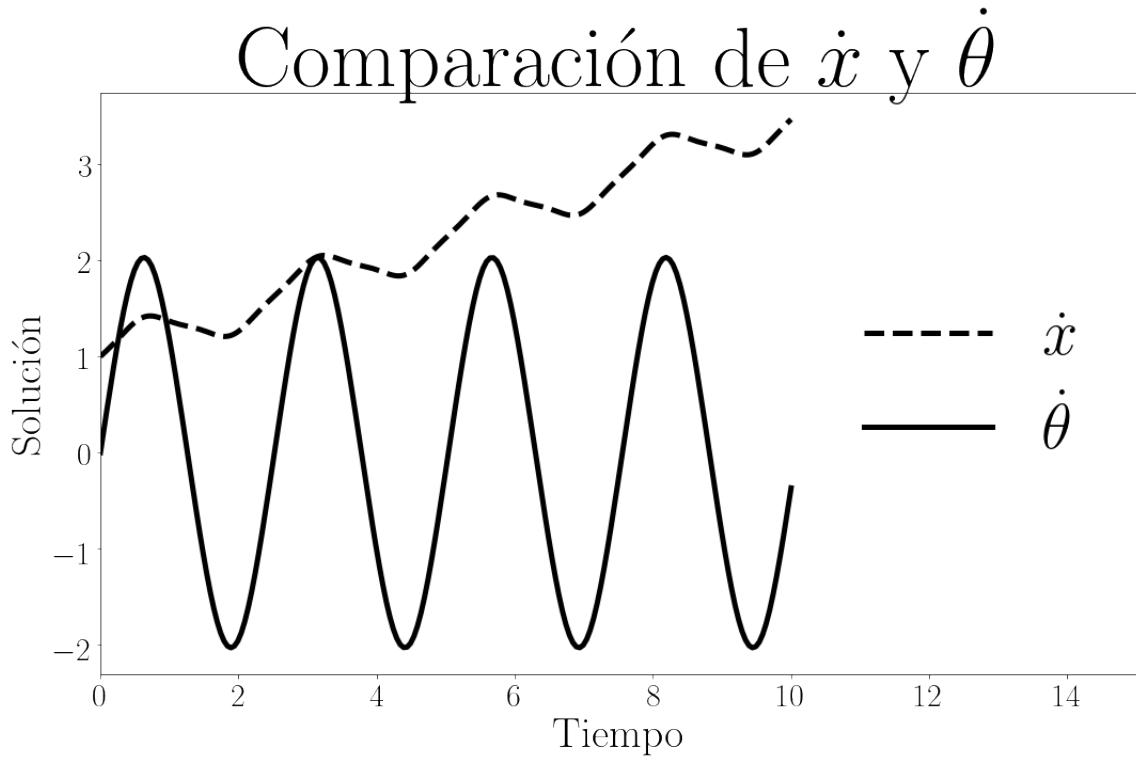


Figura 6: Diagramas de \dot{x} y $\dot{\theta}$ para $F = 1$.



Figura 7: Diagrama fase de x y \dot{x} para $F = 1$.

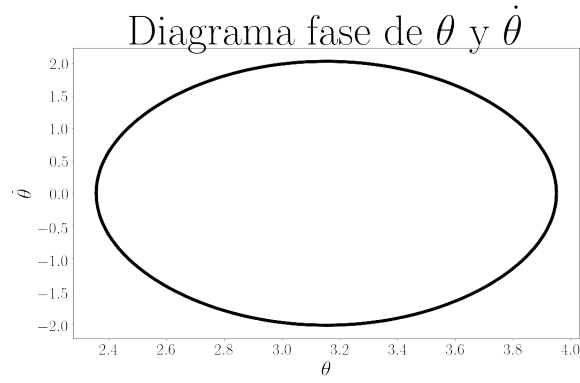


Figura 8: Diagrama fase de θ y $\dot{\theta}$ para $F = 1$.

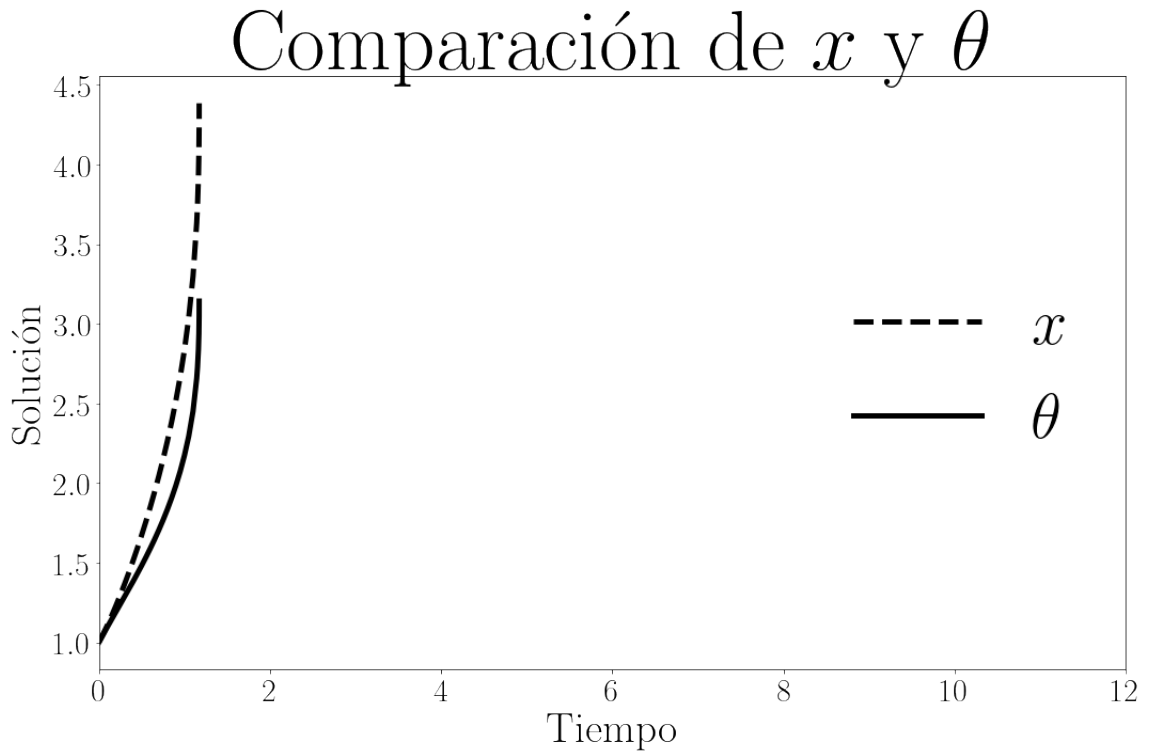


Figura 9: Diagramas de x y θ para $F = 0$.

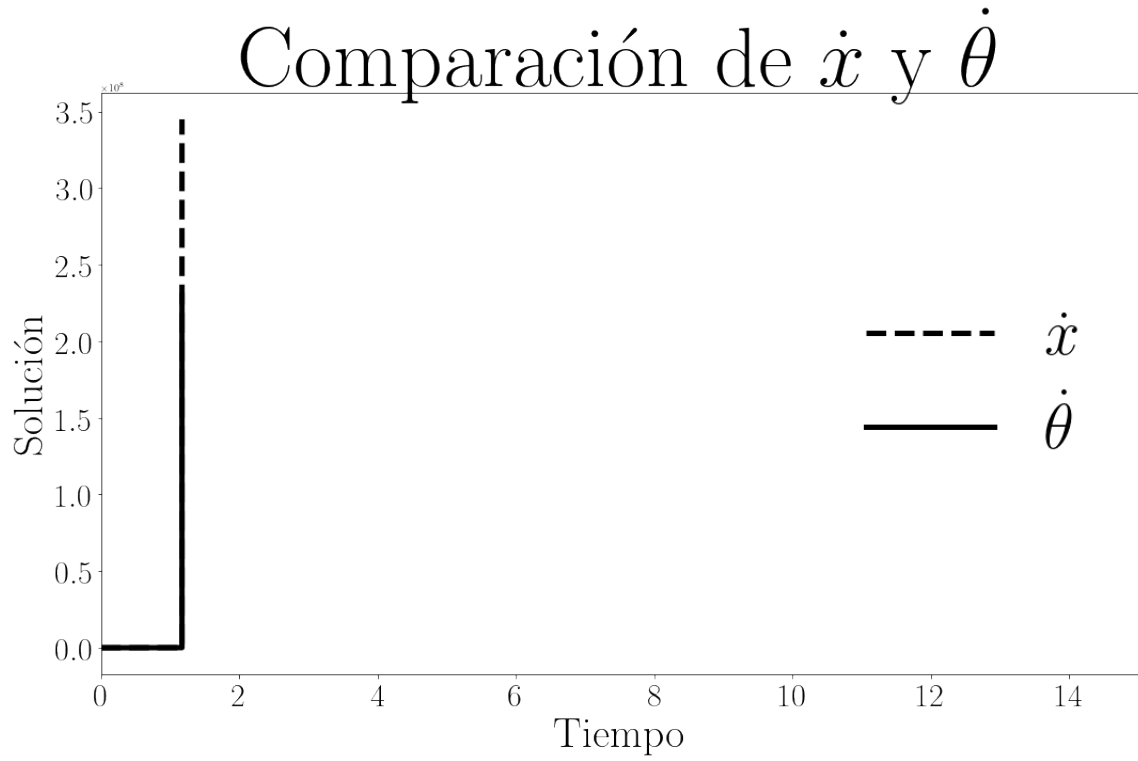


Figura 10: Diagramas de \dot{x} y $\dot{\theta}$ para $F = 0$.

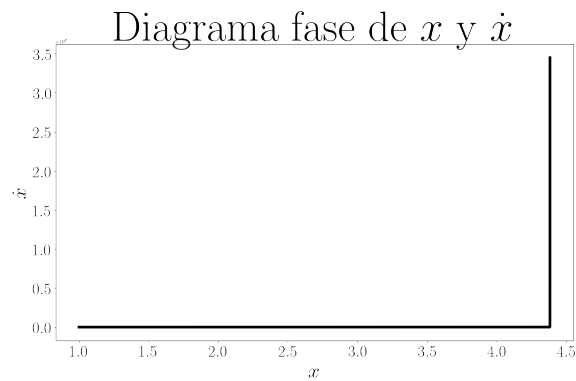


Figura 11: Diagrama fase de x y \dot{x} para $F = 0$.

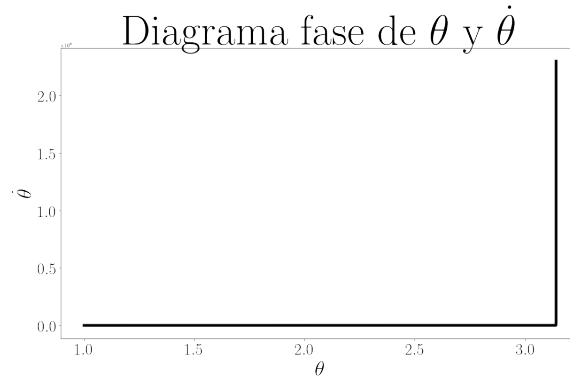


Figura 12: Diagrama fase de θ y $\dot{\theta}$ para $F = 0$.

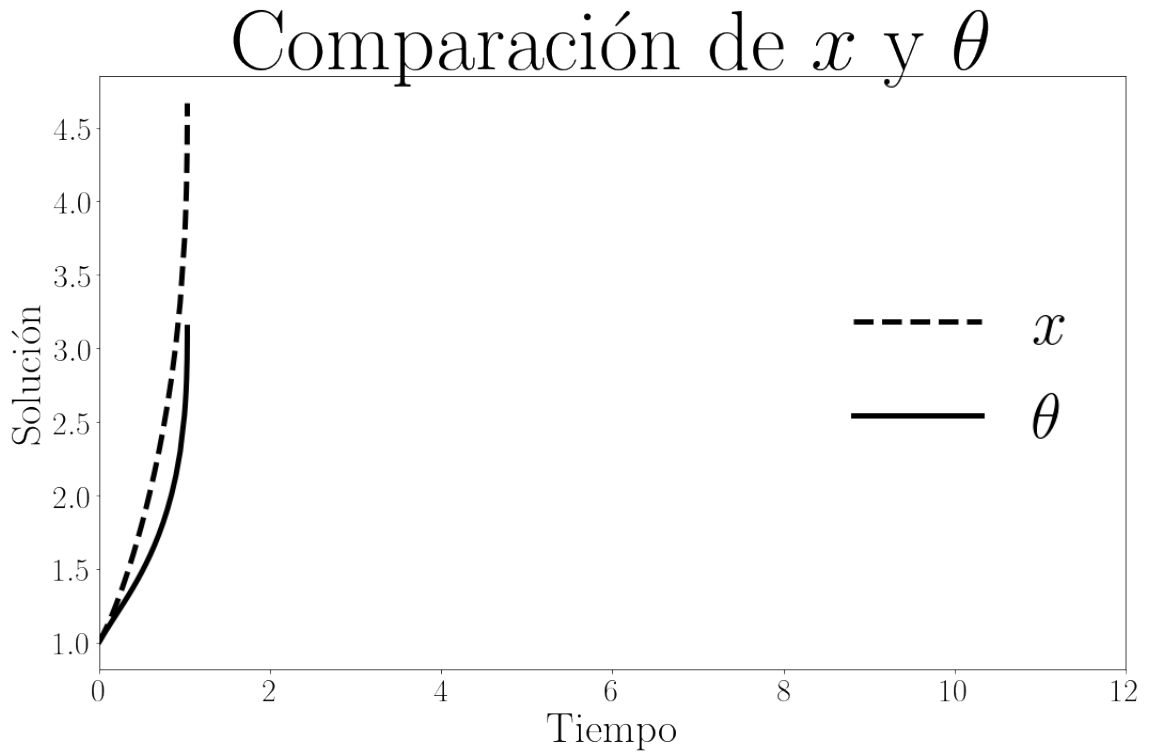


Figura 13: Diagramas de x y θ para $F = 1$.

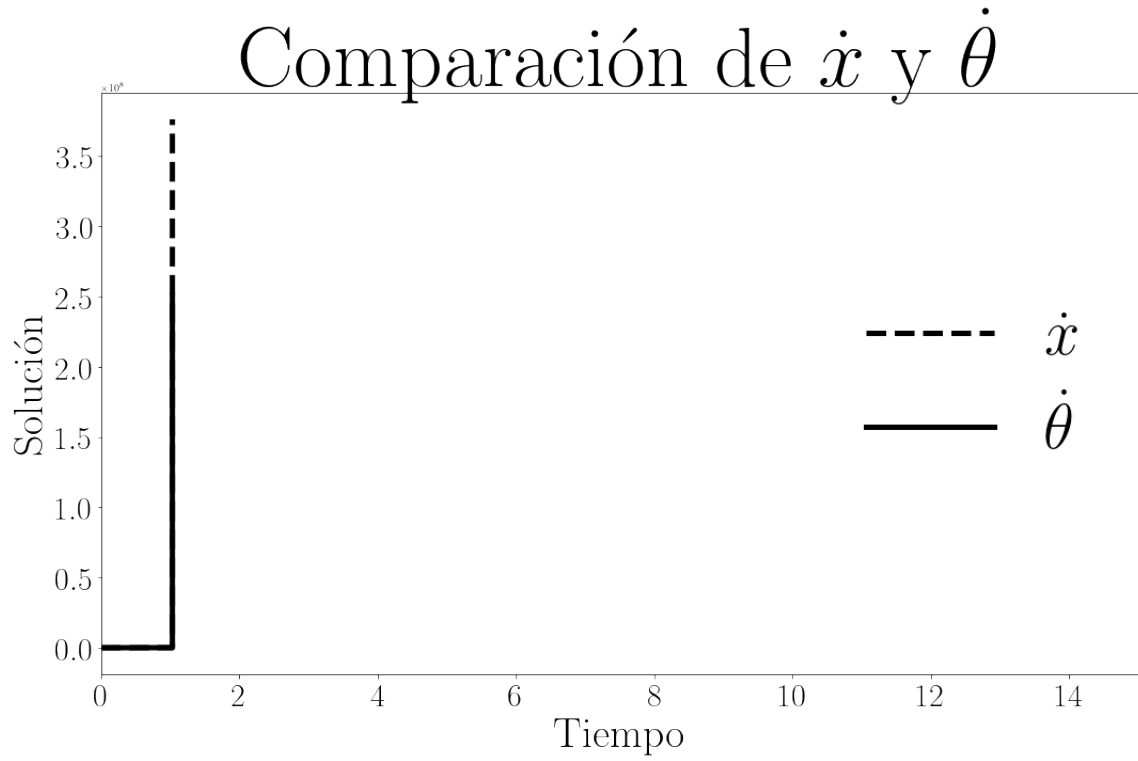


Figura 14: Diagramas de \dot{x} y $\dot{\theta}$ para $F = 1$.

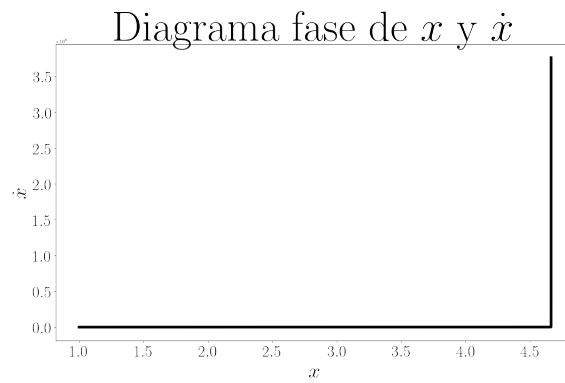


Figura 15: Diagrama fase de x y \dot{x} para $F = 1$.

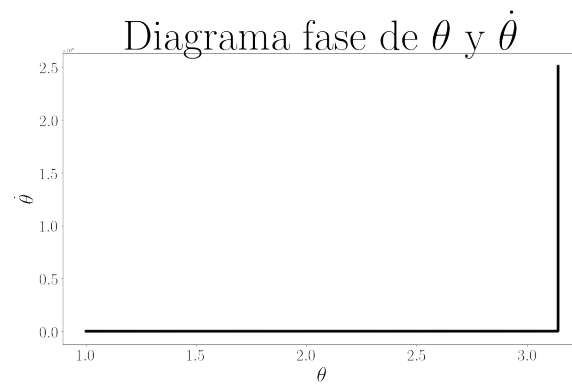


Figura 16: Diagrama fase de θ y $\dot{\theta}$ para $F = 1$.