

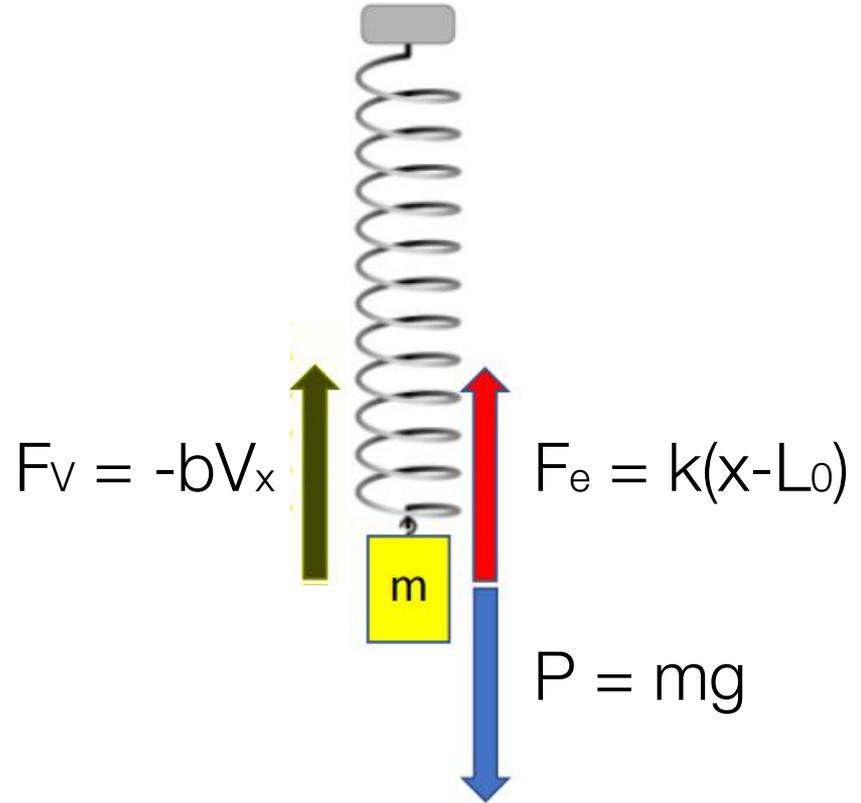
# Movimiento oscilatorio amortiguado

Laboratorio MyT

# Definición de la Fuerza Viscosa

La fuerza viscosa es una fuerza de resistencia que actúa sobre un objeto en movimiento debido a la interacción con un medio viscoso (aire, líquido, etc.). En el contexto de un resorte amortiguado, esta fuerza es proporcional a la velocidad del objeto y se opone a su movimiento.

$$F_v = -bV_x$$



# Ecuación del oscilador amortiguado

La ecuación (homogénea) del oscilador amortiguado es

$$\ddot{x} + \frac{b}{m}\dot{x} + \omega_o^2 x = 0$$

La solución de esta ecuación diferencial es

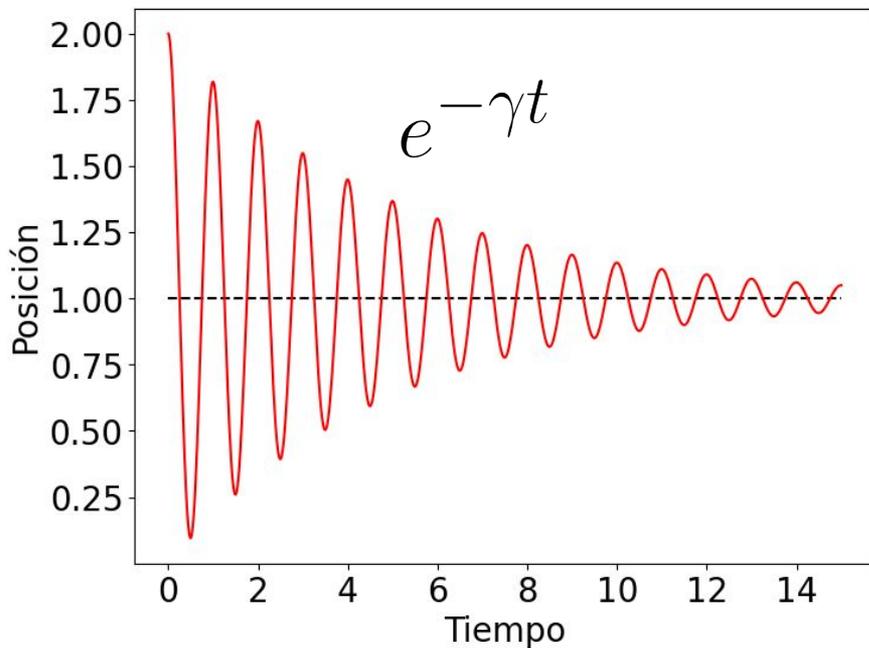
$$x(t) = Ae^{-\gamma t} \cos(\omega_o t + \phi)$$

donde

$$\gamma = \frac{b}{2m} \quad \frac{k}{m} \equiv \omega_o^2$$

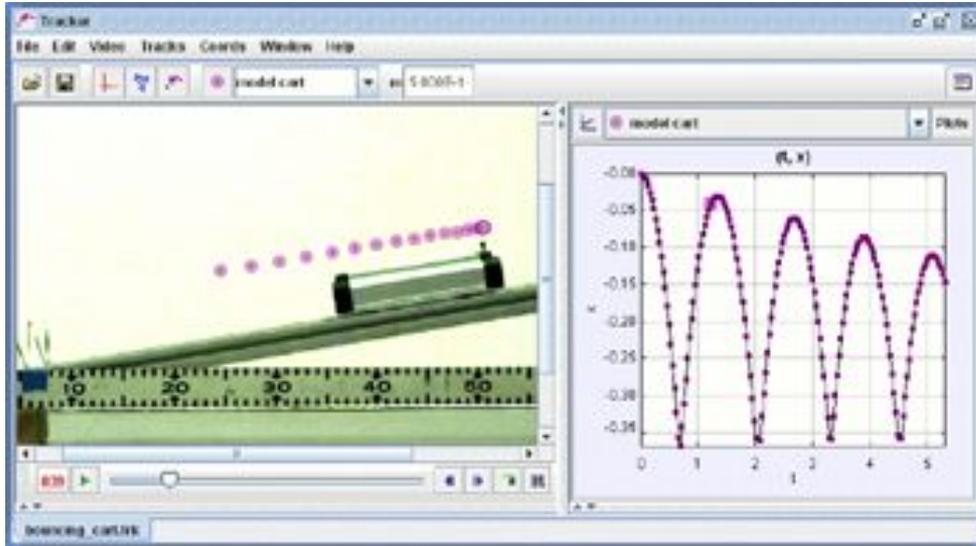
## Ecuación del oscilador amortiguado

$$x(t) = Ae^{-\gamma t} \cos(\omega_0 t + \phi)$$



# ¿Cómo estudiamos la posición en función del tiempo?

Vamos a trabajar con el Software Tracker <https://physlets.org/tracker/>



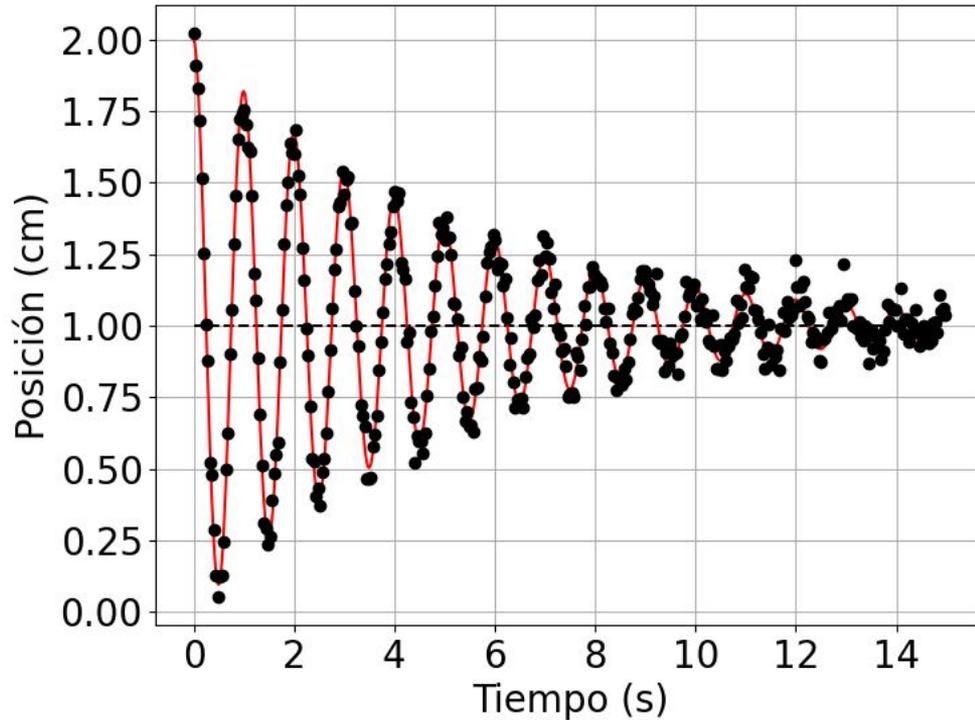
Configuraciones para el Tracker:

- Cortar la parte relevante del video
- Especificar referencia de longitud
- Seleccionar sistema de referencia
- Seleccionar “Punto de masa” a trackear: ctrl+shift+mouse

Vamos a utilizar los datos de la posición

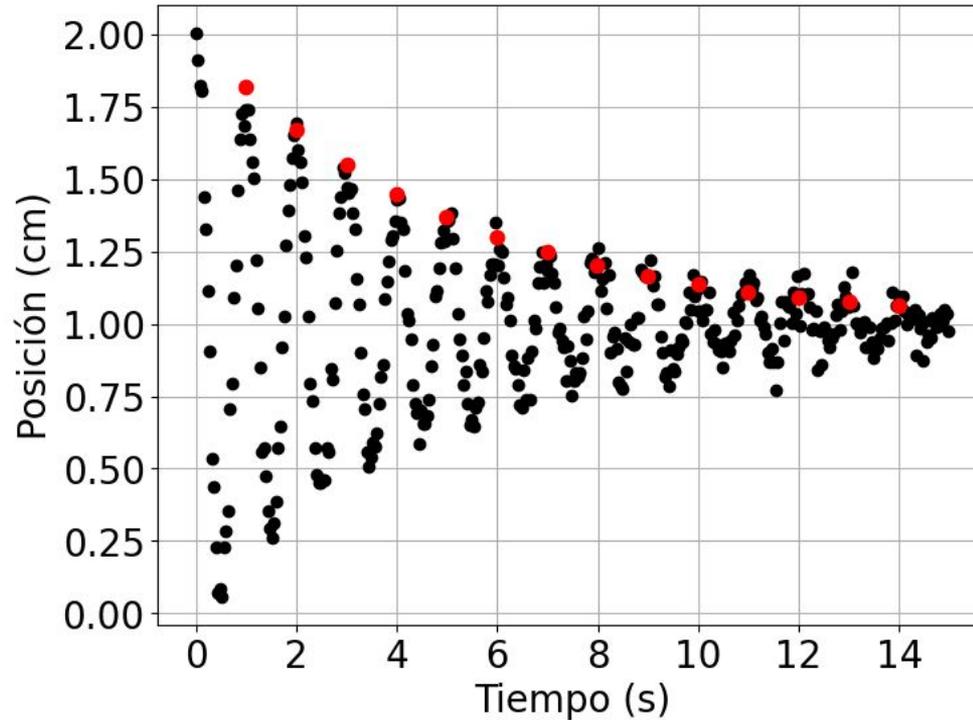
# Ajuste no lineal de la posición

A partir de los datos podemos calcular los parámetros del modelo a partir de un ajuste no lineal



# Ajuste no lineal de la posición

También podemos realizar un ajuste exponencial a partir de los picos



# Objetivo de la clase de hoy

Estudiar el efecto del amortiguamiento en la dinámica del resorte:

- Estudiar el efecto de la masa en la dinámica (5 masas diferentes)
- Estudiar el medio en el que oscila el resorte (Aire y agua)

$$\longrightarrow \gamma = \frac{b}{2m}$$

Calcular el coeficiente de amortiguamiento en cada caso

- Ajustar la función completa

$$x(t) = Ae^{-\gamma t} \cos(\omega_0 t + \phi)$$

- Ajustar solo los picos de oscilación

$$x(t) = Ae^{-\gamma t}$$

- Linealización

$$\ln(x(t)) = \ln(A) - \gamma t$$