

Ecuaciones Diferenciales

Introducción

- ▶ Una ecuación diferencial relaciona una función con sus derivadas
- ▶ En general las funciones representan cantidades físicas y sus derivadas representan las tasas de cambio de esas cantidades
- ▶ Las ecuaciones diferenciales ocupan un lugar central en el modelado de los procesos físicos, técnicos y biológicos: desde la mecánica celeste y el diseño de puentes hasta la interacción de las neuronas

Soluciones de una ecuación diferencial

Las ecuaciones diferenciales en general se estudian desde el punto de vista de sus soluciones

- ▶ Una solución es una función que verifica la ecuación
- ▶ Ejemplo: $u'(x) = u(x)$ (una solución posible es $u(x) = e^x$)
- ▶ Muchas veces no es posible encontrar soluciones explícitas, pero...
- ▶ Las soluciones se pueden aproximar numéricamente

Algunas clasificaciones

- ▶ Ordinarias vs. Derivadas parciales

- ▶ Ordinarias: son ecuaciones cuya incógnita es una función de una sólo variable. Ejemplo (caída exponencial):

$$u'(x) = -a u(x)$$

- ▶ Derivadas parciales: son ecuaciones cuya incógnita es una función multivariada. Ejemplo $\frac{\partial u(x,y)}{\partial x} + \frac{\partial u(x,y)}{\partial y} = 0$

- ▶ Orden: el orden de una ecuación diferencial está dado por el orden de la mayor derivada:

- ▶ Orden 1: $u'(x) = -a u(x)$
- ▶ Orden 2: $u''(x) + 5 = -a u(x)$