



# Introducción a las Ecuaciones Diferenciales

Prof. Aurelio Stammitti Scarpone





# Ecuación Diferencial

- ▶ Aquella en donde aparece la derivada de la variable en la ecuación
  
- ▶ Tipos:
  - En una variable
    - Lineales (de grado 1 a grado n)
    - No Lineales
  - En Varias variables (Derivadas Parciales)
    - Elípticas
    - Parabólicas
    - Hiperbólicas



# Ecuación Diferencial

$$\frac{dy}{dx} + P(x)y = Q(x)$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} + P(x)\frac{dy}{dx} + Q(x)y = R(x)$$

$$\frac{\partial u}{\partial x_1} - \frac{\partial u}{\partial x_2} = 0 \quad \text{is a first-order PDE.}$$

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x_1^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial x_2^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial x_3^2} = 0 \quad \text{is a second-order PDE.}$$

$$\frac{\partial^4 u}{\partial x_1^4} + \frac{\partial^2 u}{\partial x_2^2} - u = 0 \quad \text{is a fourth-order PDE.}$$

$$\left(\frac{\partial u}{\partial x_1}\right)^3 + \frac{\partial u}{\partial x_2} + u^4 = 0 \quad \text{is a first-order PDE.}$$



# Aplicaciones

- ▶ Física
- ▶ Química
- ▶ Ingeniería Química
- ▶ Ingeniería Mecánica
- ▶ Ingeniería Civil
- ▶ Ingeniería Electrónica
  
- ▶ Deportes
- ▶ Ingeniería Militar



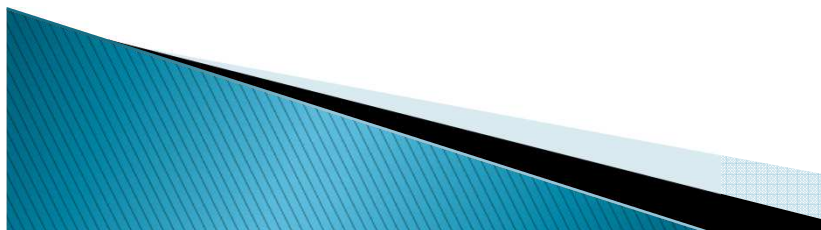
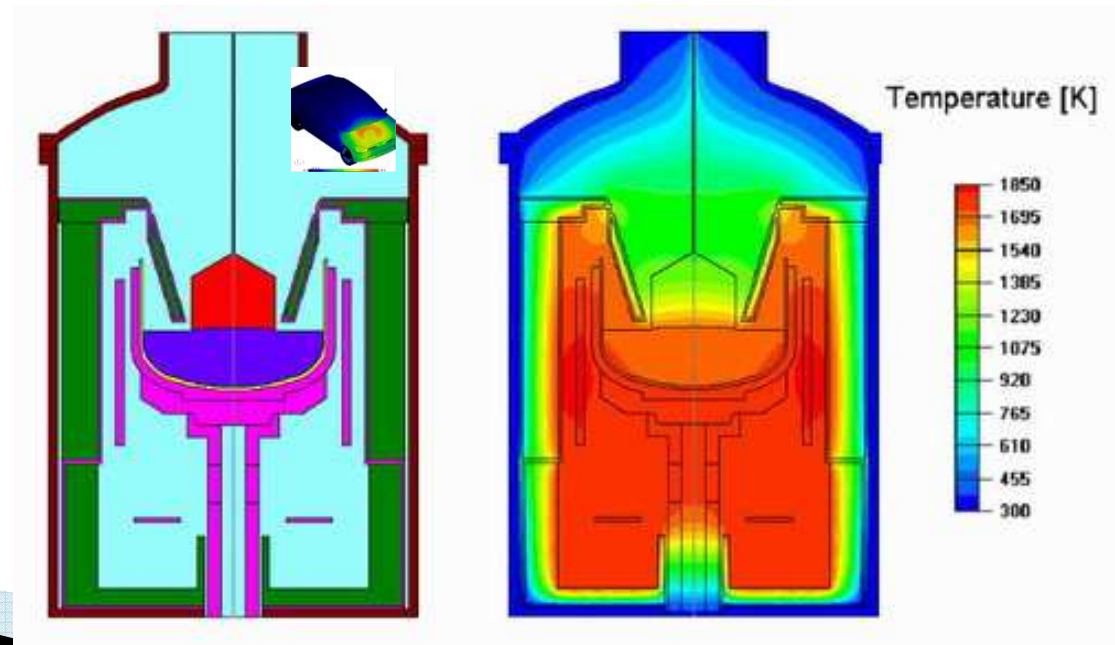
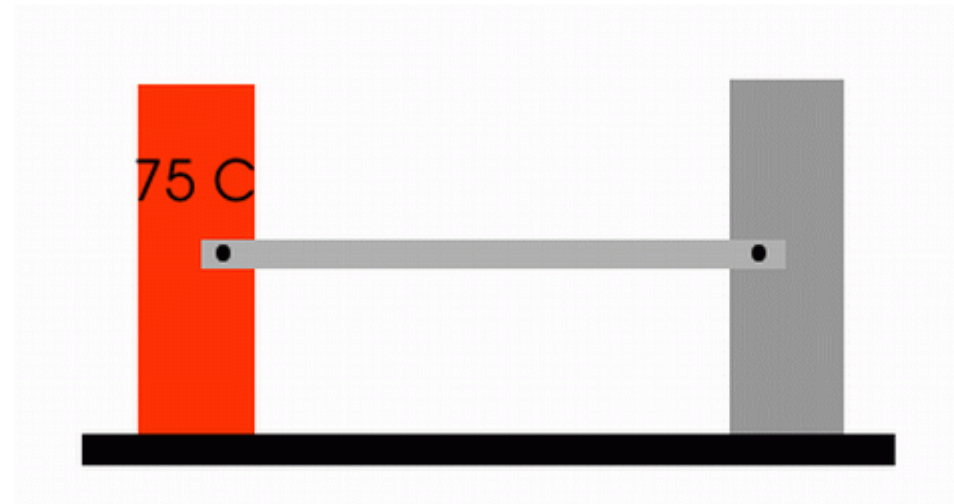
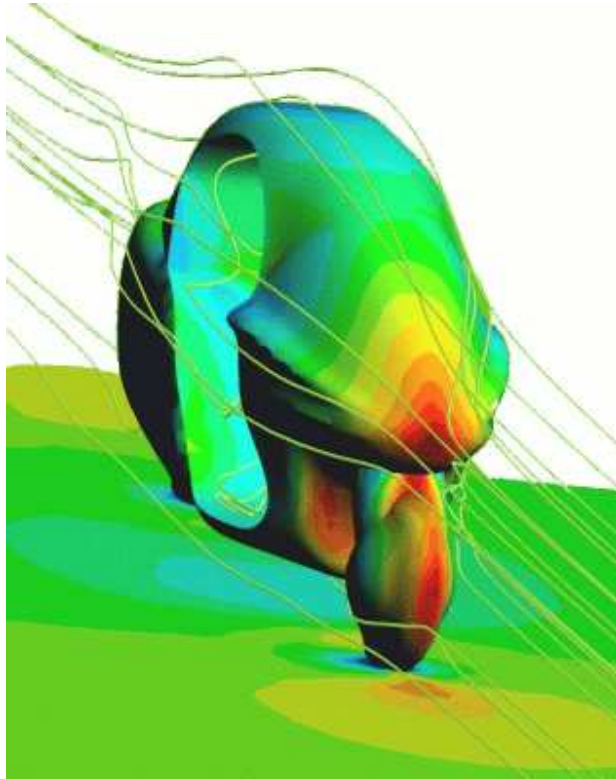
# Aplicaciones en Ingeniería Química

- ▶ Transferencia de Calor
- ▶ Transferencia de Masa
- ▶ Reactores Químicos
- ▶ Procesos de Separación
- ▶ Control de Procesos



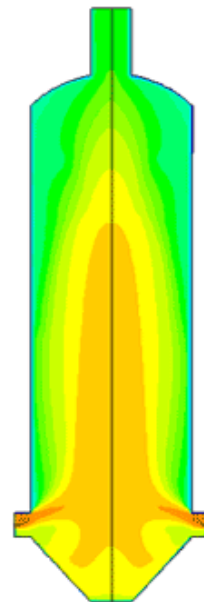
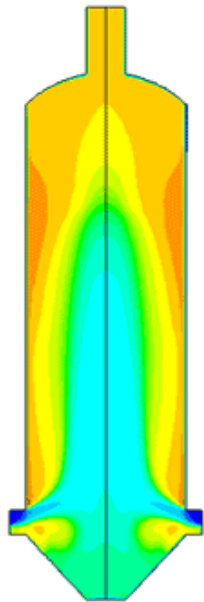
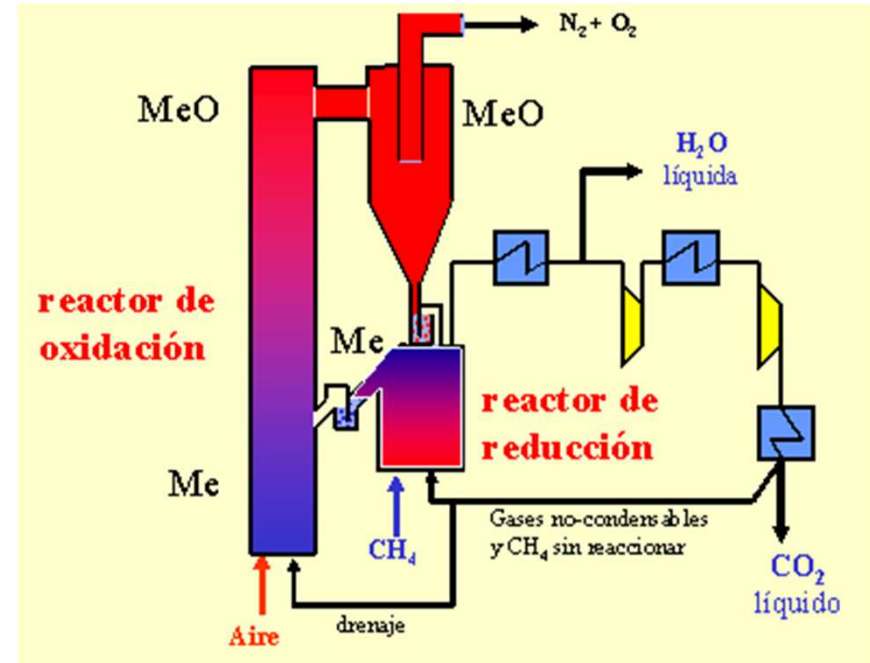
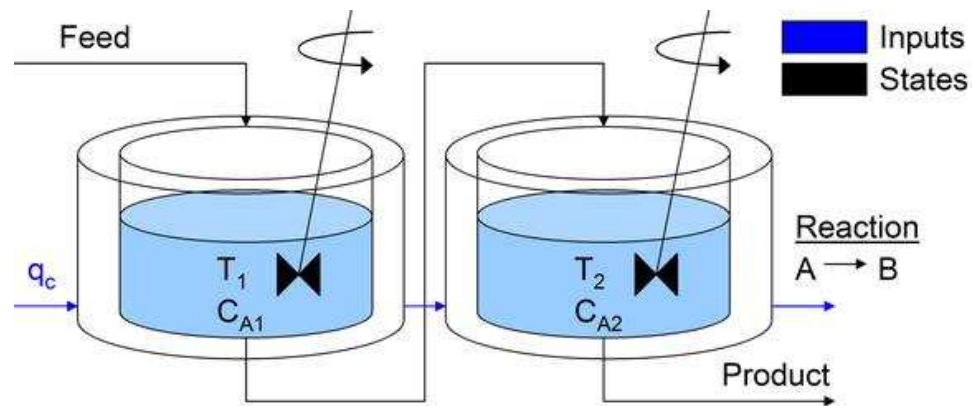


# Aplicaciones en Ingeniería Química



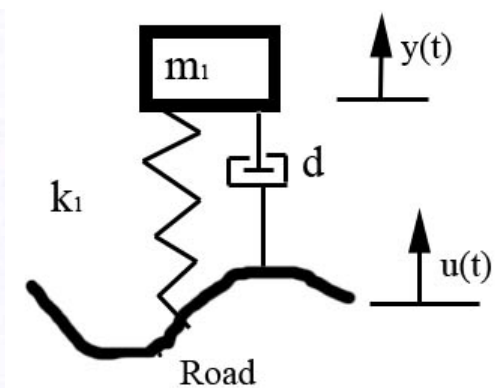
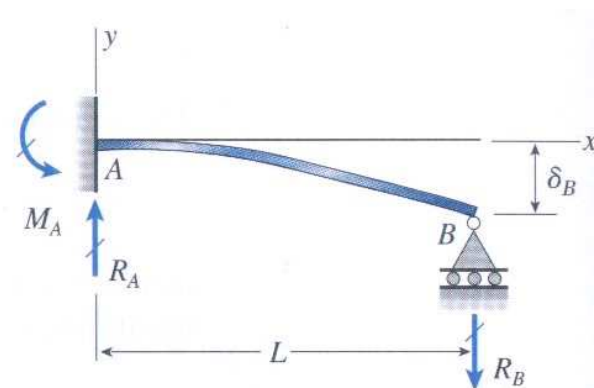


# Aplicaciones en Ingeniería Química



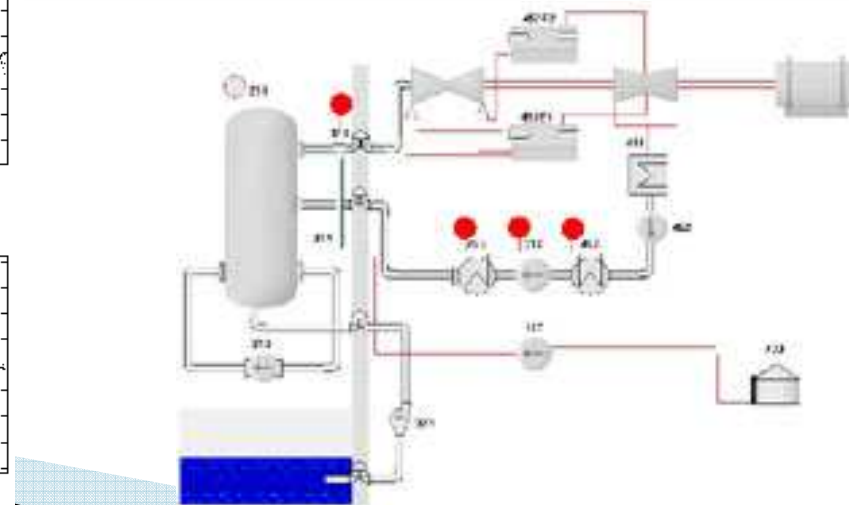
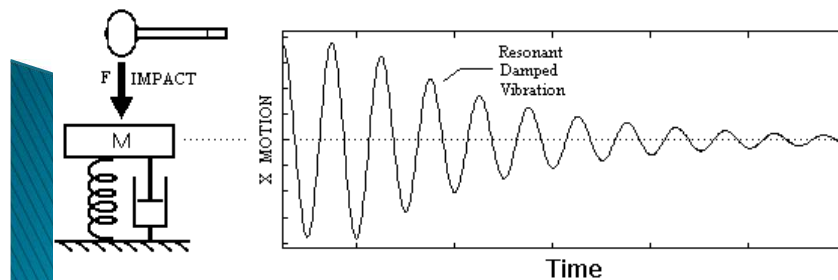
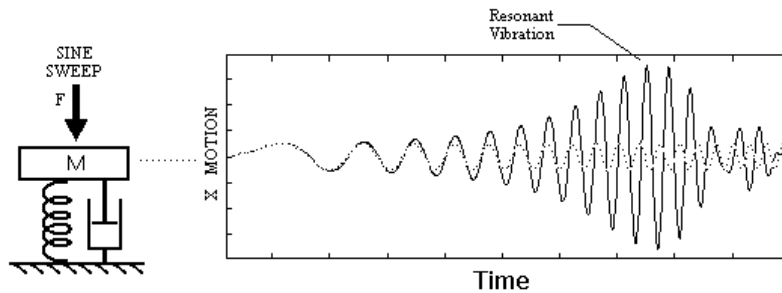
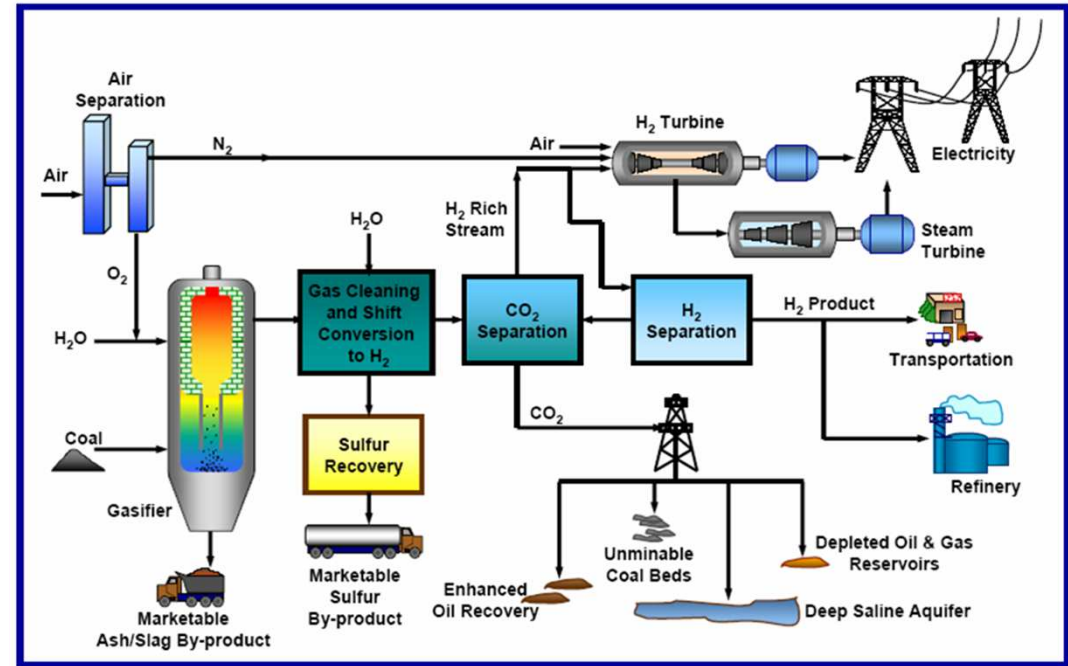
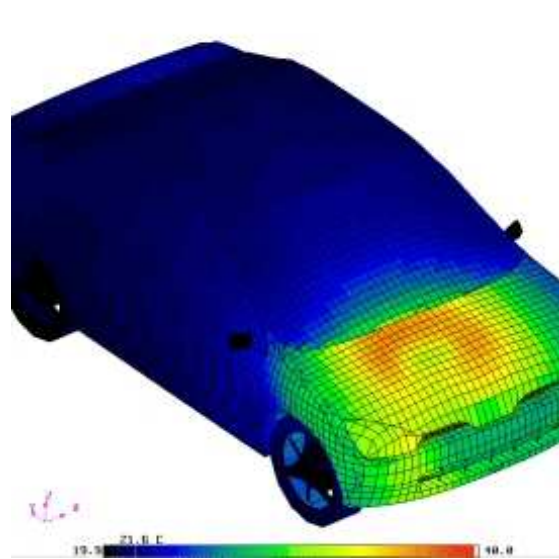
Mass Fraction of Water Vapor  
Peak = 5.8%

Temperature Contours  
Inlet = 660 F, Outlet = 380 F





# Aplicaciones en Ingeniería Química





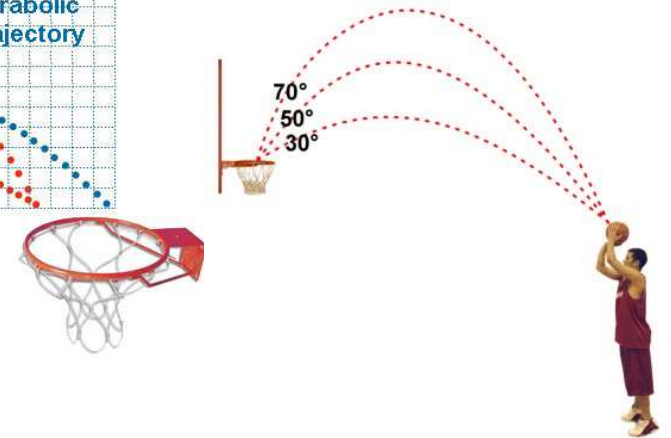
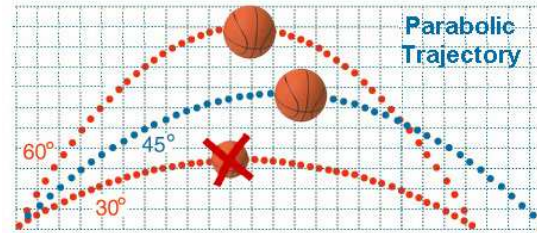


# Aplicaciones en Deportes

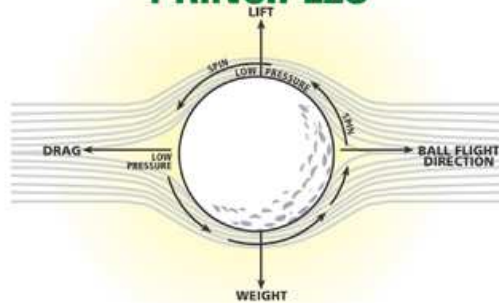
- ▶ Vuelo de un objeto
  - Golf
  - Baloncesto
  - Soccer



# Aplicaciones en Deportes

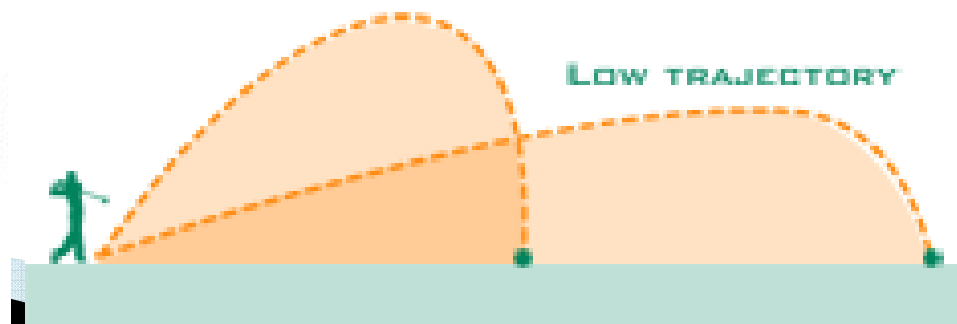


## GOLF BALL FLIGHT PRINCIPLES



## HIGH TRAJECTORY

## LOW TRAJECTORY





# Aplicaciones Militares

- ▶ Artillería Pesada
  - Selección de Municiones
  - Apuntado del Arma (Trayectoria)
  - Tablas de Tiro
  - Desarrollo de las Computadoras





# Aplicaciones Militares





# Desarrollo de Computadoras

- ▶ Automatización de Cálculos
- ▶ Simulación de Procesos







# Simulaciones

