PARTE V

- APROXIMACIÓN LINEAL (LINEALIZACIÓN)

LINEALIZACIÓN

- SISTEMAS FÍSICOS
  - Lineales en un rango
  - No lineales si las variables aumentan sin límite
    - RANGO DE APLICABILIDAD

LINEALIDAD

- LINEALIDAD:
  PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN
  - ADITIVIDAD
    $$x1(t)+x2(t) \rightarrow y1(t) + y2(t)$$
  - HOMOGENEIDAD
    $$\alpha x(t) \rightarrow \alpha y(t)$$

$$\boxed{\alpha\, x1(t)+\beta x2(t) \rightarrow \alpha y1(t) + \beta y2(t)}$$

LINEAL EN UN PUNTO

- $y = x^2$
- $y = mx + b$
- $x = x_o + \Delta x;\ y = y_o + \Delta y$

$y = mx + b$

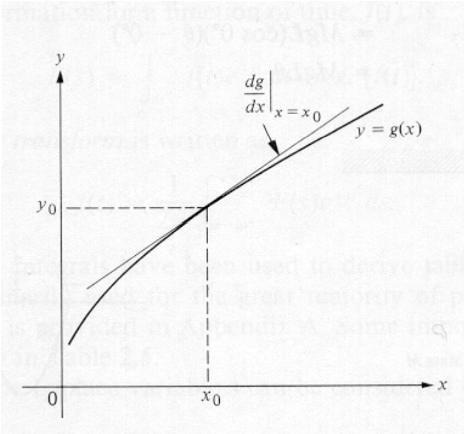
$y_o + \Delta y = mx_o + m\Delta x + b$

$\Rightarrow \Delta y = m\Delta x$

Lineal en un punto *de operación x_o, y_o*

LINEALIZACIÓN

$y(t) = g(x(t))$



LINEALIZACIÓN

Desarrollo de Taylor

$$y = g(x) = g(x_0) + \left.\frac{dg}{dx}\right|_{x=x_0} \frac{(x - x_0)}{1!} + \left.\frac{d^2g}{dx^2}\right|_{x=x_0} \frac{(x - x_0)^2}{2!} + \cdots$$

Aproximación

$$y = g(x_0) + \left.\frac{dg}{dx}\right|_{x=x_0} (x - x_0) = y_0 + m(x - x_0),$$

$$(y - y_o) = m(x - x_o)$$

$$\Delta y = m\, \Delta x$$

LINEALIZACIÓN

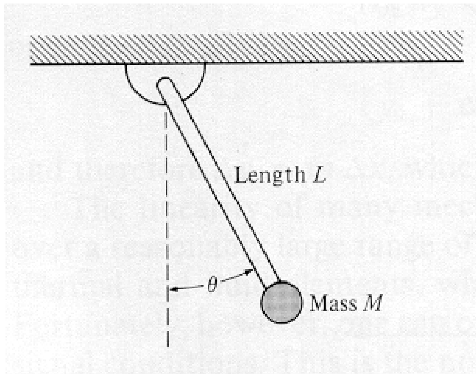
Función de varias variables

$$y = g(x_1, x_2, \ldots, x_n)$$

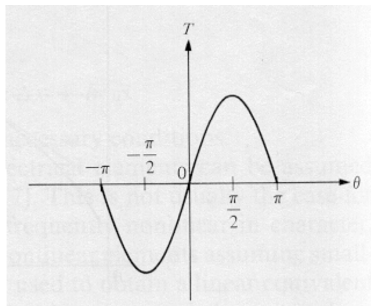
Aproximación

$$y = g(x_{1_0}, x_{2_0}, \ldots, x_{n_0}) + \left.\frac{\partial g}{\partial x_1}\right|_{x=x_0} (x_1 - x_{1_0}) + \left.\frac{\partial g}{\partial x_2}\right|_{x=x_0} (x_2 - x_{2_0}) + \cdots + \left.\frac{\partial g}{\partial x_n}\right|_{x=x_0} (x_n - x_{n_0}),$$

EJEMPLO: PÉNDULO



$T = Mg L \sin\theta$



EJEMPLO: PÉNDULO

$$T = MgL \left.\frac{\partial \sin\theta}{\partial\theta}\right|_{\theta=\theta_0} (\theta - \theta_0)$$

$$= MgL(\cos 0°)(\theta - 0°)$$

$$= MgL\theta.$$

$$-\frac{\pi}{4} \leq \theta \leq \frac{\pi}{4}$$