Auxiliar FI 1A2 - Viernes 3 Agosto 2007

Problema

Cuerpo en presencia de roce viscoso (sin gravedad)

Ecuación: $m\ddot{x} = -\mu \dot{x}$

Donde m: masa

μ: coef. roce viscoso $\quad [\mu] = [kg/s]$

Calculamos la solución analítica para la VELOCIDAD

$$m\frac{dv}{dt} = -\mu v$$

$$\frac{dv}{dt} = \frac{-\mu}{m} v$$

$$\Rightarrow \frac{dv}{v} = \frac{-\mu}{m} dt \quad \Big/ \int$$

- $\int \frac{dv}{v} = \int \frac{1}{v} dv = \ln(v) + C_1$
- $\int dt = t + C_2$

reemplazando: $\ln(v) + C_1 = \frac{-\mu}{m} t - \frac{\mu}{m} C_2$

reagrupando las constantes:

$$\ln(v) + \ln(K) = \frac{-\mu}{m} t \quad ; K = cte \Rightarrow \ln(K) = cte$$

$$\ln(v \cdot K) = \frac{-\mu}{m} t \quad \Big/ e^{(\%)}$$

$$\boxed{v \cdot K = e^{-\mu/m\, t}}$$

Usando condiciones iniciales calculamos nuestra constante K

$\underline{t=0}$: $$v(t=0)\cdot K = \underbrace{e^{-\gamma/m \cdot 0}}_{1}$$

$$\Rightarrow \boxed{K = \frac{1}{v(0)}}$$

Esta relación nos indica que: $v(0) \neq 0$

Finalmente nuestra ecuación para la velocidad en función del tiempo:

$$v(t)\cdot\frac{1}{v(0)} = e^{-\gamma/m\, t}$$

$$\boxed{v(t) = v(0)\cdot e^{-\gamma/m\, t}}$$

O sea, la velocidad de un cuerpo en presencia de roce viscoso DECRECE exponencialmente.

→ Este análisis <u>previo</u> a la programación numérica nos ayuda a decidir que tipo de metodo se utilizará y cuales son nuestros parámetros.