# COMANDOS BÁSICOS PARA RESOLVER EDOs CON DERIVE 5

- **Solución general de una ecuación de primer orden:**

$$p(t,x) + q(t,x)\,\frac{dx}{dt} = 0 \qquad \textbf{(1)}$$

**Comando:** **DSOLVE1_GEN ( p , q , t , x )**

Ejemplo 1: *Encuentra la solución general de* $x'(t) = -x(t) + \sin t$

(i) Escribimos la ecuación en la forma (1): $x - \sin t + \frac{dx}{dt} = 0$

(ii) Usamos el comando anterior:

**DSOLVE1_GEN (** x – sin(t) , 1, t, x **)**

(iii) Obtenemos

$$e^t\,(\cos t - \sin t + 2x) = -2c$$

Notas:

(a) La solución suele aparecer en forma implícita. Para despejar x, usar el icono "Solve".

(b) Para la **solución particular** con dato inicial $x(t_0) = x_0$ usar el comando

**DSOLVE1 (** p , q , t , x , $t_0$, $x_0$ **)**

- **Solución general de una ecuación de segundo orden**:

$$x''(t) + a(t)x'(t) + b(t)x(t) = f(t) \qquad \textbf{(2)}$$

**Comando:** **DSOLVE2( a , b , c , t )**

Ejemplo 2: *Encuentra la solución general de* $x''(t) = 9\,x(t)$

(i) Escribimos la ecuación en la forma (2): $x'' - 9x = 0$

(ii) Usamos el comando anterior:

**DSOLVE2 (** 0 , -9, 0 , t **)**

(iii) Obtenemos

$$c_1 \cos 3t + c_2 \sin 3t$$

- **Solución numérica con el método de Euler**: $x'(t) = F(t, x(t))$ con dato inicial $x(t_0) = x_0$

**EULER_ODE( F , t , x , $t_0$ , $x_0$ , h, n )**

donde $n$ = número iteraciones y $h$ = paso

Ejemplo 3: *Encuentra la solución de* $x'(t) = -x(t)^2 + t^2$ *con* $x(0) = 1$ *para* $0 \le t \le 2$ *con paso* $h = 0.2$

(i) Usamos el comando anterior:

**EULER_ODE (** $-x^2 + t^2$ , t , x , 0, 1, 0.2 , 10 **)**

(ii) Obtenemos como solución una matriz 11x2 que se puede representar gráficamente haciendo clic en el icono “2D-Plot”.

- **Solución numérica con el método de Runge-Kutta**: $x'(t) = F(t, x(t))$ con dato inicial $x(t_0) = x_0$

**RK( [F] ,[t , x] , [$t_0$ , $x_0$] , h , n )**

donde $n$ = número iteraciones y $h$ = paso

Ejemplo 4: *Encuentra la solución de* $x'(t) = -x(t)^2 + t^2$ *con* $x(0) = 1$ *para* $0 \le t \le 2$ *con paso* $h = 0.2$

(i) Usamos el comando anterior:

**RK (** [ $-x^2 + t^2$ ] , [t , x] , [0, 1], 0.2 , 10 **)**

(ii) Obtenemos como solución una matriz 11x2 que se puede representar gráficamente haciendo clic en el icono “2D-Plot”.

- **Solución numérica de sistemas con el método de Runge-Kutta**:

sistema $\begin{cases} x'(t) = F(t, x, y) \\ y'(t) = G(t, x, y) \end{cases}$ con dato inicial $\begin{cases} x(t_0) = x_0 \\ y(t_0) = y_0 \end{cases}$

**<u>Comando</u>:** **RK( [F , G] ,[t , x, y] , [$t_0$, $x_0$, $y_0$] , h , n )**

donde n = número iteraciones h = paso

Ejemplo 5: *Encuentra la solución de*

$\begin{cases} x'(t) = 1 - 4x + x^2 y \\ y'(t) = 3x - x^2 y \end{cases}$ con dato inicial $\begin{cases} x(0) = 1 \\ y(0) = 0 \end{cases}$

*para* $0 \le t \le 3$ *con paso* $h = 0.1$

(i) Usamos el comando anterior:

**RK (** [1 - 4 x + x² y, 3 x – x² y] , [t , x, y] , [0, 1, 0], 0.1 , 30 **)**

(ii) Obtenemos como solución una matriz 31x3, llamémosla A.

(iii) Para representar gráficamente las soluciones hay que extraerlas de A como dos matrices 31x2. Esto se puede hacer, por ejemplo, del siguiente modo:

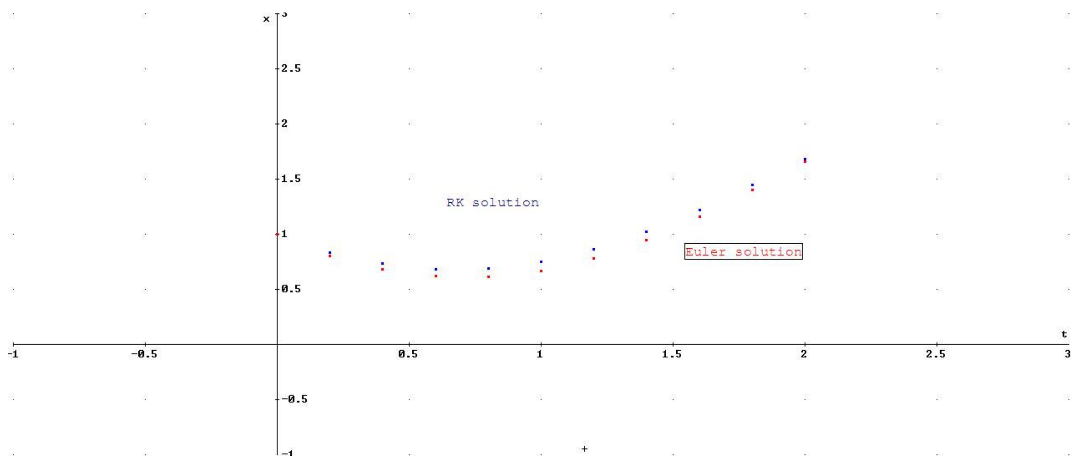
- para extraer la solución **x** borramos la tercera columna

  ( **delete_element(** A\` , 3 **)** )\`

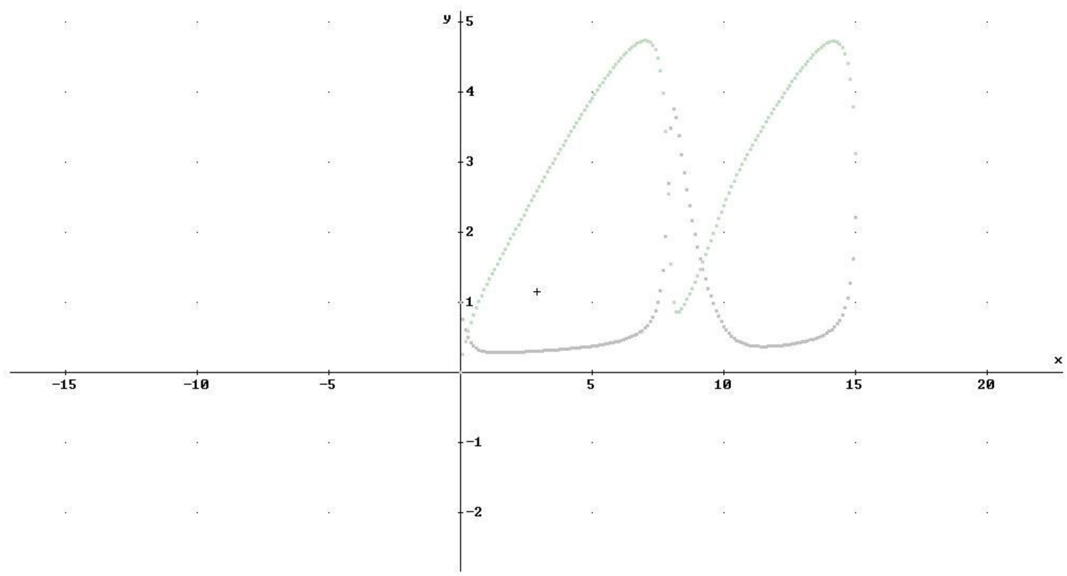
- para extraer la solución **y** borramos la segunda columna

  ( **delete_element(** A\` , 2 **)** )\`

- <u>Nota</u>: es necesario usar la matriz traspuesta **A\`**, de otro modo el comando delete_element eliminaría las filas correspondientes de A.




*Gráficas de los ejemplos 3 y 4.*



*Gráfica del ejemplo 5, para $0 \leq t \leq 15$.*