Ampliación de Matemáticas: Bloque: Ecuaciones Diferenciales Sobre prácticas de ED: P1-P2

Mª Eugenia Pérez Martínez
meperez@unican.es

2º Curso, Grado Ingeniería Civil
ETSI Caminos, Universidad de Cantabria

Curso 2014–2015

Prácticas con MATLAB: algunos comandos útiles

- Variables numéricas y simbólicas: *syms / ans*.
- Comandos útiles: *diary, help, help elfun, dir, type, delete, who, load, save, clear, ;, pretty, simplify, simple, vpa, format long,....*
- Gráficos: *plot, ezplot, hold on, hold off, surf, ezsuf,...*
- Resolución explícita de ecuaciones diferenciales (cálculo simbólico): *int, diff, dsolve, subs, double, solve, taylor,...*
- Campos de direcciones *dfield5–dfield8* ;
- Funciones MATLAB / Ficheros *M-files*
- Resolución numérica de ecuaciones diferenciales: *eul, rk2, rk4, ode45, ode23,.../ ffinitge, bvp4c,...*
- Vectores y matrices: *eye, ones, zeros, diag, inv, det, eig,...*
  Resolución de sistemas: $c=A\backslash b$ (Ac=b)

http://math.rice.edu/ polking/

http://personales.unican.es/meperez/

Interpretación geométrica de $y' = f(x,y)$

La ecuación diferencial define **un campo de direcciones** en el dominio $D \subset \mathbb{R}^2$ donde $f(x,y)$ o $\dfrac{1}{f(x,y)}$ estén definidas:

$$(x,y) \longrightarrow \text{ dirección de la recta de pendiente } f(x,y)$$

$$\text{dirección del vector } (1, f(x,y)) \text{ ó } (\frac{1}{f(x,y)}, 1)\,.$$

En los puntos / f y $\dfrac{1}{f}$ estan definidas ambas direcciones coinciden.

Bosquejo de curvas solución: en cada punto son tangentes al vector del campo

Curva isoclina para la pendiente k

$$\{(x,y)/f(x,y) = k\}$$

puntos del plano en los que las soluciones tienen pendiente k.
Dirección del campo $\equiv$ Dirección del vector $(1,k)$

Isoclinas para las pendientes $k = 0$ y $k = \infty$ $\longrightarrow$ posibles cambios en el crecimiento de las soluciones

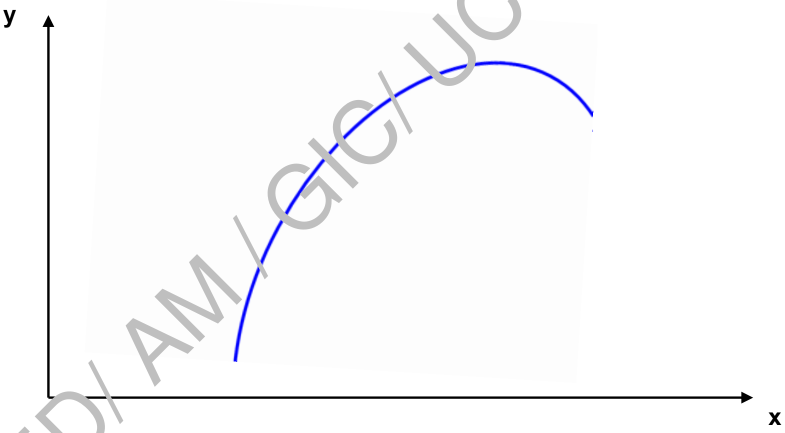
Dibujando campos de direcciones asociados a ecuaciones diferenciales de primer orden: a mano, y con el entorno dfield

http://math.rice.edu/∽dfield/

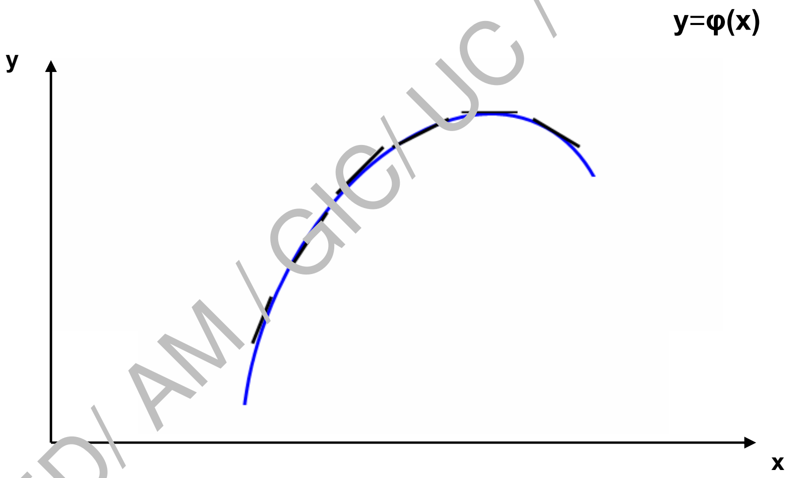
http://personales.unican.es/meperez/

Dada la curva solución **$y=\varphi(x)$**

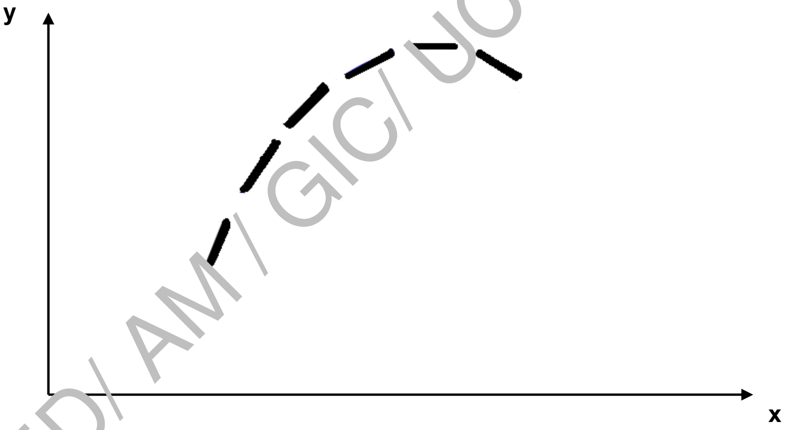
de la ecuación diferencial $y'=f(x,y)$,



…en cada punto, el vector que define el campo de direcciones es tangente a la curva solución



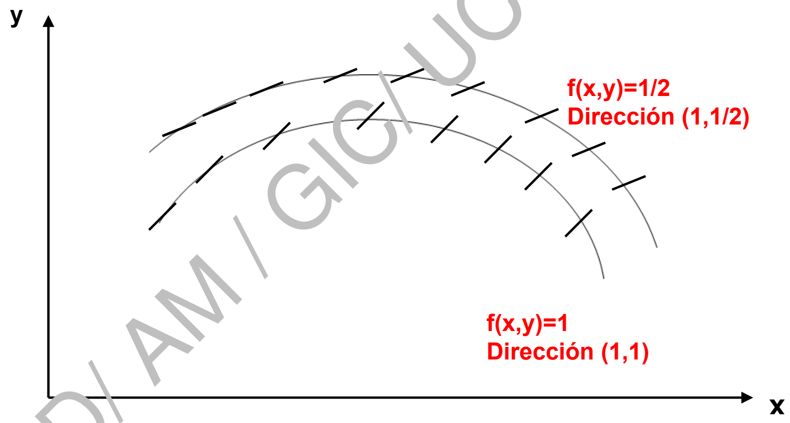
¿Si no se conoce la solución?: Dibujar campo de direcciones asociado a la ED



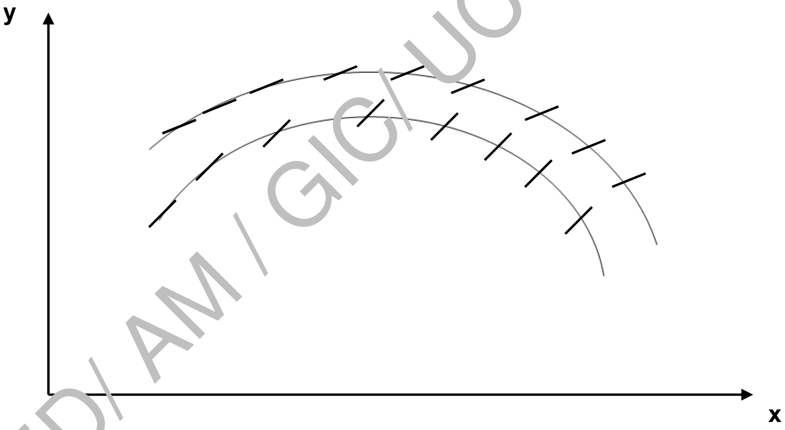
Dibujando a mano el campo de direcciones asociado a y'=f(x,y)

Dibujando a mano el campo de direcciones asociado a y'=f(x,y)

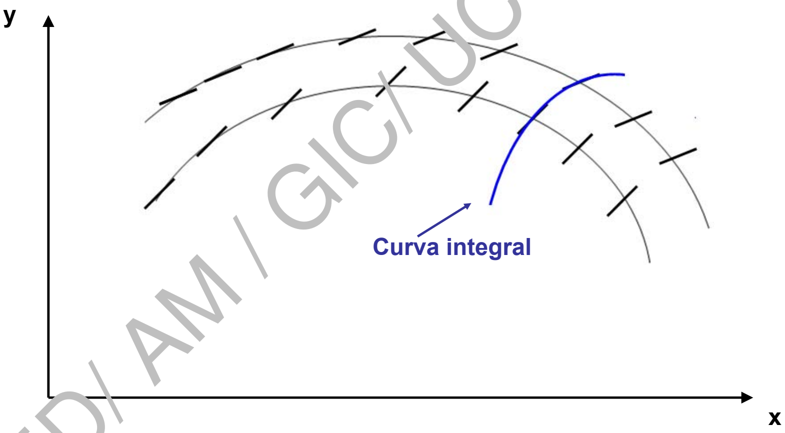
Dibujando a mano el campo de direcciones asociado a $y'=f(x,y)$



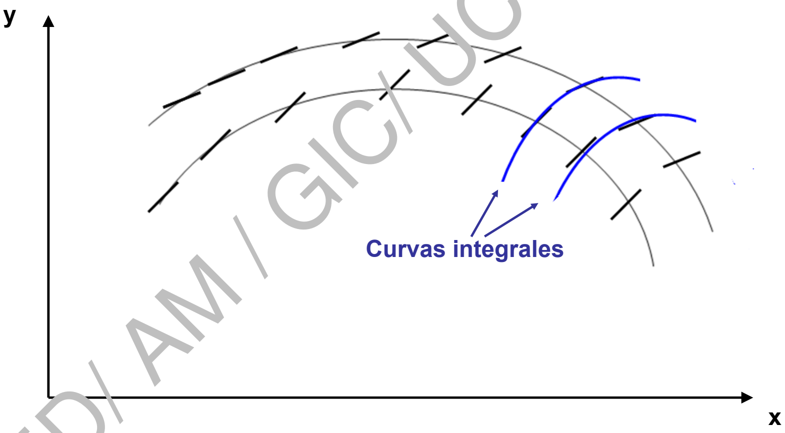
Dibujando a mano el campo de direcciones asociado a y'=f(x,y)



Dibujando a mano el campo de direcciones asociado a y'=f(x,y)

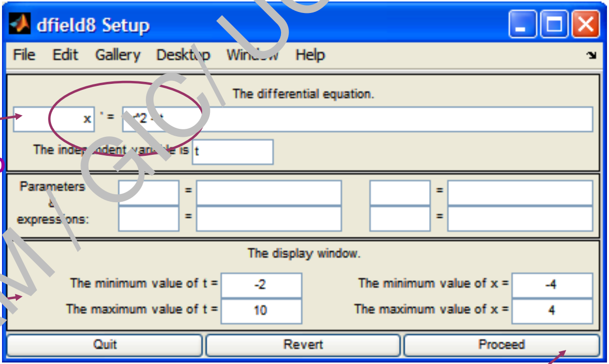


Dibujando a mano el campo de direcciones asociado a y'=f(x,y)



Campo de direcciones con MATLAB: el entorno dfield

Ecuación diferencial,
Cambiar x por y
(t variable independiente)
Introducir la nueva ED

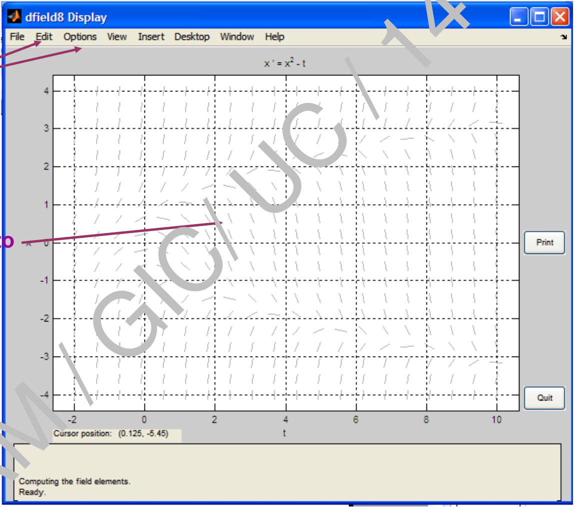


ajustar el dominio

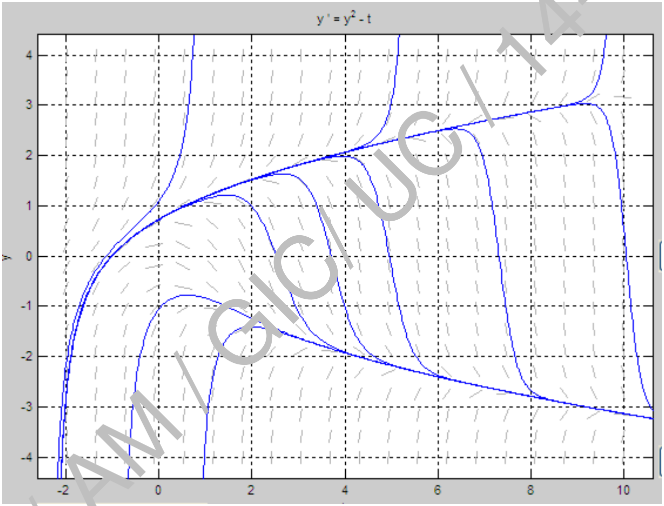
ejecutar

Seguir menús

Pinchar en un punto



J.C. Polking. Ordinary Differential Equations using MATLAB. Prentice Hall, Nueva York, 1995



J.C Polking. **Ordinary Differential Equations using MATLAB. Prentice Hall, Nueva York, 1995**