J.A. Oteo. Departamento de Física Teórica (UVEG).[MMF3-B:2002-3]

TEMA 6: Ecuaciones diferenciales de orden superior. Sistemas de EDO.*

6 de junio de 2003

1. `//Oteo//` La solución en $t = \ln 2$ del sistema $\dot{y} = z - 1$, $\dot{z} = y + 1$, con $y(0) = 0, z(0) = 1$, es:

   a) $(1/4, 7/4)$
   b) $(9/4, -1/4)$
   c) $(5/4, 7/4)$

2. `//Pérez Ductor [Mayoral]//` Sea la EDO $2y'' + 8y = x^2$. Con las c.i. $y(0) = 1, \dot{y}(0) = 0$, evaluar $y(\pi)$.

   a) $1 + \pi^2/4$
   b) $-1 + \pi^2/2$
   c) $-1 + 4\pi^2/3$

3. `//Mayoral [Pérez]//` El valor de la solución particular de la EDO $y'' + y = \sec x$ para $x = \pi/2$ es:

   a) 0
   b) 1
   c) $\pi/2$

4. `//Planelles [Planells]//` Hallar el valor de las ctes. de la solución de la EDO $y'' - 2y' + y \exp x$ sabiendo que $y(0) = 0, y'(0) = 3$.

   a) $0, 3$
   b) $3, 0$
   c) $4, 0$

5. `//Planells [Planelles]//` Dada la EDO $y'' + y' - 12y = 0$ siendo $y(0) = 2, y'(0) = 3$, la solución en $x = 1$ es:

   a) $3\exp(3)/7 + 11\exp(-4)/7$
   b) $11\exp(3)/7 + 3\exp(-4)/7$
   c) $3\exp(-3)/7 + 11\exp(4)/7$

6. `//Arnau [Lacomba]//` La solución en $x = \ln(2)$ de la EDO $y''' - 7y' + 6 = 0$ con las c.i. $y(0) = 0, y'(0) = 3, y''(0) = 1$ es:

   a) $71/20$

*Preguntas y respuestas contrastadas por [...]

b) 23

c) 3

7. `//Lacomba [Ruiz]//` Sea la EDO $y'' + 2y' + 5y = 0$, con las c.i. $y(0) = 0, y'(0) = 1$. Determinar $y(\pi/4$

   a) $\exp(-\pi/4)/2$

   b) $\exp(\pi/4)/2$

   c) $\exp(-\pi/2)/2$

8. `//Engra [Marco]` Con $\dot{y}_1 = y_1 - y_1y_2, \dot{y}_2 = -y_2 + y_1y_2$. Linealiza, encuentra los puntos críticos y da su interpretación.

   a) $(0,1), (1,2)$, ptos. silla

   b) $(0,0)$ pto. silla,$(1,1)$ pto. espiral

   c) $(1,2)$ pto. espiral, $(-1,0)$ pto. silla

9. `//Gascó [Vicente]//` Calcular $ln \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$

   a) $\begin{pmatrix} 0{,}8 & 0{,}8 \\ 0{,}8 & 0{,}8 \end{pmatrix}$

   b) $\begin{pmatrix} 1/2 & 1/2 \\ 1/2 & 1/2 \end{pmatrix}$

   c) $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$

10. `//Gascó [Vicente]//` Sea el sistema de EDO: $\dot{y}_1 = y_2(4 - y_1y_2 - y_1), \dot{y}_2 = 8 + y_1y_2$, el pto. de equilibrio (12,-2/3) representa:

    a) Sumidero

    b) Pto. silla

    c) Fuente

11. `//Vicente [Gascó]//` Dos móviles siguen respectivamente las EDO siguientes:

$$\ddot{x} + \dot{x} + x = 0, \quad x(0) = 2, \dot{x}(0) = -1$$
$$\ddot{y} + \dot{y} + y = 0, \quad y(0) = 0, \dot{y}(0) = \sqrt{3}$$

    ¿En qué instante chocan por primera vez?

    a) $t = 5\sqrt{3}$

    b) $t = \pi/2\sqrt{3}$

    c) $t = 2\pi/\sqrt{5}$

12. `//Vicente [Usach]//` Del siguiente sistema $\dot{x} = y, \dot{y} = z, \dot{z} = w, \dot{w} = x$, una solución es:

    a) $x = y = z = w = 1$

    b) $x = y = z = w = \exp t$

    c) $x = y = 2\exp t, z = w = \sinh t$

13. `//Marco [Gascó]//` ¿C'omo se comporta el sistema: $\dot{y} = xy + 2x, \dot{x} = y - xy$ en el punto $(0,0)$?

a) Elipse

b) Pto. silla

c) Espiral

14. `//Navarrete [Vargas]//` Dada la EDO $x^2y'' + xy' - y = 0$ ¿Qu afirmación es correcta?

    a) Es exacta

    b) $y(0) = 3/2$

    c) Su canónica asociada es $v'' - v = 1$

15. `//J.Navarro [Marco]//` Sea una EDO de orden n. Puede descomponerse en:

    a) n ecs. de 1er orden

    b) $2n$ ecs. de 1er orden

    c) $2^{(n-1)}$ ecs. de 1er orden

16. `//Ruiz [Lacomba]//` ¿Dada la EDO $y'' - 12y' + 11y = 1$, hallar $y(ln2)$ con las c.i. $y(0) = y'(0) = 0$

    a) 1018/55

    b) 1210/131

    c) 56/1210

17. `//Alabau [Pérez]//` Dada la EDO $y'' + 2y' + y = x^2$, $y(0) = y'(0) = 0$, las ctes. de la solución son

    a) $-6, 10$

    b) $-3, 5$

    c) $\sqrt{2}, 4$

18. `//Blasco [Marco]//` En forma matricial $\mathrm{d}\vec{z}/\mathrm{d}t = A\vec{z}$, el sistema $7\ddot{x} + 2\dot{x} + x = 3\dot{y}$, $\ddot{y} + 2y = 0$, con $v = \dot{x}, w = \dot{y}$ y siendo $\vec{z} = (x, y, v, w)^T$ viene determinado por A:

    a) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ -1/7 & 0 & 1/7 & 0 \\ 0 & -2 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

    b) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & -1/7 & 3/7 & 0 \\ 0 & -2 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

    c) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ -1/7 & 0 & -2/7 & 3/7 \\ 0 & -2 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

19. `//Marín [Lladró]//` Dadas las ecs. $m\ddot{x} = -kx \pm \mu mg$, siendo $w^2 = k/m$. Supongamos $k = m$. Tenemos que la condición inicial es $x(0) = L$, entonces:

    a) $L = 0$

    b) $L = x_0 \cos\beta \pm \mu g$

c) $L = \cos\beta \pm \mu^2 g^3 / x_0$

20. `//J.Navarro [Marco]//` Sea la ec. $y'' = 3y' - 2y + 2$, si la transformamos en una ec. matricial obtendremos:

a) $\frac{d}{dt}\begin{pmatrix} y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} y \\ z \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \end{pmatrix}$

b) $\frac{d}{dt}\begin{pmatrix} y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} y \\ z \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \end{pmatrix}$

c) $\frac{d}{dt}\begin{pmatrix} z \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} z \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \end{pmatrix}$