

J.A. Oteo. Departamento de Física  
Teórica (UEG). [MMF3-B:2003-4]

TEMA 6: EDO de orden superior. Sistemas de EDO.\*

21 de mayo de 2004

1. //Oteo// La solución en  $t = \pi$  del sistema  $\dot{y} = 2z - 1$ ,  $\dot{z} = -2y + 1$ , con  $y(0) = 0$ ,  $z(0) = 1$ , es:
  - a)  $y = 0, z = 1$
  - b)  $y = 1, z = 0$
  - c)  $y = 1, z = 1$
2. //Oteo // La versión canónica de la EDO  $y'' + xy' + y = 0$  viene dada por:
  - a)  $4y'' + (2 - x^2)y = 0$
  - b)  $4y'' + (1 - x^2)y = 0$
  - c)  $4y'' + (2 + x^2)y = 0$
3. //Pujades [Hernández]// El sistema de EDO  $\dot{y}_1 = y_2(1 + y_2)$ ,  $\dot{y}_2 = y_1(2 + y_1 + y_2)$ , presenta en el punto  $(0, 0)$ :
  - a) Un pto. espiral
  - b) Colapso
  - c) Un pto. de silla
4. //Moreno [Monrabal]// Dada una matriz cuadrada  $A$  podemos escribir el desarrollo de  $f(A)$  como  $f(A) = f(\lambda_1)Q_1 + \dots + f(\lambda_N)Q_N$ , y se cumple
  - a) Los valores propio  $\lambda_i$  y llas matrices  $Q_i$  asociadas dependen de  $f$  y  $A$
  - b) Sólo dependen de  $f$
  - c) Las respuestas anteriores son ambas incorrectas
5. //Pujades [Hernández]// Si en una EDO de orden superior hay una raíz degenerada
  - a) La EDO no tiene solución
  - b) La solución es un polinomio por la exponencial
  - c) La solución es una doble exponencial
6. //Monrabal [Moreno]// Siendo  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}$ , cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

---

\*Preguntas y respuestas contrastadas por [...]

- a)  $A^2 = \begin{pmatrix} 11 & 11 \\ 26 & 26 \end{pmatrix}$
- b)  $\exp i\pi A = \frac{1}{7} \begin{pmatrix} -3 & 4 \\ 10 & 3 \end{pmatrix}$
- c) Los valores propios de  $A$  son 6 y 1
7. //Romeu [Monsoriu]// Aplicando el Th. de Cayley-Hamiton, calcular  $\exp \begin{pmatrix} a & b \\ b & a \end{pmatrix}$
- a)  $e^a \begin{pmatrix} \cosh b & \sinh b \\ \sinh b & \cosh b \end{pmatrix}$
- b)  $e^a \begin{pmatrix} \sinh b & \cosh b \\ \cosh b & \sinh b \end{pmatrix}$
- c)  $\frac{e^a}{2} \begin{pmatrix} \cosh b & \sinh b \\ \sinh b & \cosh b \end{pmatrix}$
8. //Camacho [Gómez]// Dada la EDO siguiente  $y'' - 4y' + 4y = x^3 e^{2x} + x e^{2x}$ , con  $y(0) = 0, y'(0) = 1$
- a)  $y(1) = 32e/7$
- b)  $y(1) = 73e/60$
- c)  $2e/9$
9. //Monsoriu [Romeu]// Dados  $\dot{y} = \dot{z} + 2, \dot{z} = y + 2, y(0) = 1, z(0) = 1$ , determinat la solución en  $t = \ln t$
- a)  $y(\ln 2) = z(\ln 2) = 4$
- b)  $y(\ln 2) = z(\ln 2) = 4$
- c)  $y(\ln 2) = z(\ln 2) = 2$
10. //Usó [López]//  $y'' - y' - 2y = (\exp x - \exp -x)/2, y(0) = y'(0) = 0$
- a)  $y(1) = e^2/9 + 11/(36e) - e/4$
- b)  $y(1) = e^2/36 + 11/(9e) - e/4$
- c)  $y(1) = e^2/4 + 11/(36e)$
11. //Servera [Ruiz]// ¿Cuál de los siguientes enunciados es incorrecto?
- a) Una EDO de orden  $n$  equivalente a un sistema de  $n$  EDO de primer orden que se caracteriza por una matriz de coeficientes constantes  $A$  (sist. lineal) y cuya sol. según el método de Picard es:  $\vec{x}(t) = \exp(At)[\vec{x}(0) + \int_0^t \exp(-As) \vec{f}(s) ds]$
- b) Si tenemos la siguiente EDO lineal de coefs. ctes.  $y'' - 2y' + y = \exp x$ , la sol. particular no puede ser del tipo  $y_p = (\alpha + \beta x) \exp x$ .
- c) El método de variación de parámetros consiste en la conversión de la EDO en una forma canónica en la que no existe derivada primera.
12. //Giner [Villaescusa]// Sea  $x^2 y'' - 3xy' + 3y = 0$ , encontrar  $y(1)$  sabiendo  $y(\pi/2) = 1, y(\pi) = 0$ .
- a)  $4(\pi^2 + \pi)/3$
- b)  $4(\pi^2 - 1)/3\pi^2$

- c)  $4/3$
13. //Munilla [Guasp]// Indica el valor correcto  $x(20)$  sabiendo  $x(0) = 2$ ,  $x'(0) = 1$ ,  $x'' + 16x = 0$ .
- a)  $0'437512$   
 b)  $0'593498$   
 c)  $0'126746$
14. //Franch [Moreno]// Sabiendo que la sol. de la siguiente EDO  $\ddot{y} + \dot{y} - 6y = 6x + 5$ , tiene como cond. in.  $y(0) = 3$ , la relación entre sus coefs. (en la sol. dad en forma exp.) es:
- a)  $A = -B + 4$   
 b)  $A = 5B + 1$   
 c)  $A = 6B + 5$
15. //Villaescusa [Giner]// Sea  $x^3y''' + x^2y'' + 3xy' - 8y = 0$ , con las conds.  $y(3) = 5$ ,  $y'(1) = 10$ ,  $y''(0) = 10$ , entonces:
- a)  $y(1) = 0$   
 b)  $y(0) = 9$   
 c) Los apartados anteriores son ambos falsos
16. //Pons [Fort]// dado el sist. siguiente:  $\dot{y}_1 = y_1(5 - y_1 - y_2)$ ,  $\dot{y}_2 = y_2(y_1 - 4)$ , verificar cuál es la respuesta correcta.
- a)  $(0, 0)$ : pto. de silla;  $(4, 1)$ : espiral entrante  
 b)  $(0, 0)$ : pto. de silla;  $(5, 0)$ : pto. de silla  
 c)  $(0, 0)$ : pto. de silla;  $(9, 0)$ : pto. de silla
17. //Ruiz [Servera]// Los pto. críticos del sist. no-lineal:  $y'_1 = y_2(2 + y_1 + y_2)$ ,  $y'_2 = y_1(y_1 + 1)$
- a)  $(0, 0)$ : pto. silla;  $(-1, 0)$ : espiral saliente;  $(0, -2)$ : espiral entrante;  $(-1, -1)$ : pto. silla  
 b)  $(0, 0)$ : pto. silla;  $(-1, 0)$ : órbita;  $(0, -2)$ : espiral entrante;  $(-1, -1)$ : pto. silla  
 c)  $(0, 0)$ : pto. silla;  $(-1, 0)$ : espiral entrante;  $(0, -2)$ : espiral entrante;  $(-1, -1)$ : pto. silla
18. //Gómez [Camacho]// Resolver la EDO de segundo orden  $y'' - 2y' = \exp x \sin x$ , siendo  $y(0) = y'(0) = 0$
- a)  $y(\pi/2) = \frac{1}{2}e^\pi - \frac{1}{6}e^{\pi/2} - \frac{1}{2}$   
 b)  $y'(0) = \frac{1}{4}e^\pi - \frac{1}{2}e^{\pi/2} - \frac{1}{4}$   
 c)  $y(\pi) = \frac{1}{3}e^\pi - \frac{1}{2}e^{\pi/2} + \frac{1}{2}$