

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 λ_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 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) $y(\pi) = \frac{1}{3}e^\pi - \frac{1}{2}e^{\pi/2} + \frac{1}{2}$