

Tema 3: Otras herramientas para la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias

Observación reflexiva

- 01-R. ¿Tiene sentido buscar herramientas alternativas para la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias? ¿No es suficiente con tener unas cuantas fórmulas y métodos para sus resoluciones?
- 02-R. ¿Cómo es posible que una Serie Infinita de Funciones, que de hecho es infinita, puede ser útil para resolver un problema concreto?
- 03-R. ¿Alguna vez antes de esta cursada viste en alguna materia el concepto de Integral Definida? ¿Y el de Transformada de Laplace?

Conceptualización

- 01-T. ¿Qué condiciones debe cumplir una ecuación diferencial para que su solución general pueda ser expresada en forma de una serie de potencias y calculada utilizando el método de recurrencia.
- 02-T. ¿Qué condiciones debe cumplir la ecuación diferencial y qué datos se deben disponer para resolverla mediante una solución en serie de potencias a partir del desarrollo de Maclaurin?
- 03-T. ¿Qué relación hay entre la transformada de una función y la de su primitiva?
- 04-T. ¿En qué se fundamenta el empleo de las transformadas de Laplace para la resolución de ecuaciones diferenciales?

Experimentación Activa

- 01-E Siguiendo el procedimiento de desarrollo en serie de Taylor, encuentre con cinco términos no nulos, la solución particular de

a) $y' = x^2 + x^4 - (y - 6)^2$	$y(0) = 8$		
b) $y'' + x y' = y$	$y(0) = 2$	$y(0) = 2$	$y'(0) = 1$
c) $y + y'' - x^2 y y' = 0$	$y(0) = 5$	$y'(0) = 2$	
d) $y'' + x^2 y' + xy = 0$	$y(0) = 3$	$y'(0) = 3$	

02-E Resuelva las siguientes ED, usando el procedimiento de recurrencia calcule los coeficientes no nulos hasta $n=5$

- | | | |
|-------------------------------|--------------|--------------|
| a) $y'' = x^2 y' + 3x$ | $a_0 = 5$ | $a_1 = 5$ |
| b) $y' - x^2 y = 4x + 3$ | $a_0 = 0$ | |
| c) $y'' + (x - 4) y' + y = 0$ | $a_0 = 10$ | $a_1 = 2$ |
| d) $(1 + x) y'' + y' = 0$ | $a_0 \neq 0$ | $a_1 \neq 0$ |

03-E Calcule la transformada de Laplace de las siguientes funciones

- $f(t) = t^2 \sin t$
- $f(t) = e^{-5t} \cos 2t$
- $f(t) = (te^{-3t} - 2)e^{4t}$
- $f(t) = t \cos 3t$

04-E Calcule la transformada inversa de Laplace de las siguientes funciones

- $Y(s) = \frac{s+3}{s^2+2s-15}$
- $Y(s) = \frac{3s^2+s}{s^3(s+2)^2}$
- $Y(s) = \frac{1}{s} + \frac{s+2}{(s^2+9)}$
- $Y(s) = \frac{s^2-5s+20}{(s+2)(s^2-12s+40)}$

05-E Encuentre la solución general de las siguientes ecuaciones diferenciales aplicando transformadas de Laplace

- | | | |
|------------------------------|------------|-------------------------|
| a) $y' - 6t^4 = 2e^{-4t}$ | $y(0) = 2$ | |
| b) $y'' + 2y = 8t$ | $y(0) = 6$ | $y'(0) = 3$ |
| c) $y'' + 4y' + 8y = \cos t$ | $y(0) = 0$ | $y'(0) = \frac{32}{65}$ |
| d) $y'' + 2y' + y = \sin 3t$ | $y(0) = 1$ | $y'(0) = 2$ |

----ooo0ooo----