

Esta obra se beneficia del estilo simple y ameno que ya es característica del estilo de Dennis Zill y presenta todos los temas que se tratan en un curso de ecuaciones diferenciales, enriquecidos con temas fundamentales de un curso de matemáticas avanzadas para ingeniería; así, integra un compendio de varios temas matemáticos que tienen en común, en términos generales, su necesidad y utilidad para cursos y carreras subsecuentes en ciencia e ingeniería. No hay ningún límite del número de temas que se puede incluir en un texto de este tipo. Por lo tanto, este libro representa la opinión de los autores, *en este momento*, de lo que constituye las “matemáticas para la ingeniería”.

≡ Contenido del texto

Con el propósito de tener flexibilidad en la selección de los temas, el texto se divide en cinco partes principales o subdivisiones. Como puede observarse en los títulos de estas distintas partes, es claro que pensamos que la base de la ciencia/ingeniería relativa a las matemáticas es la teoría y las aplicaciones de las ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales.

Parte 1: Ecuaciones diferenciales ordinarias (capítulos 1-6)

Los seis capítulos en esta parte constituyen un curso breve y completo de ecuaciones diferenciales ordinarias. Con algunas modificaciones, estos capítulos corresponden a los capítulos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 9 del texto *A First Course in Differential Equations with Modeling Applications*, 8a. edición, de Dennis G. Zill (Brooks/Cole Publishing Company).

Parte 2: Matrices (capítulo 7)

El capítulo 7, *Matrices*, es una introducción a los sistemas de ecuaciones algebraicas, determinantes y álgebra de matrices, con énfasis particular en los tipos de matrices que son útiles para resolver sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. Las secciones sobre criptografía, código de corrector de errores, el método de los mínimos cuadrados y modelos discretos de compartimento se presentan como aplicaciones del álgebra de matrices.

Parte 3: Sistemas de ecuaciones diferenciales (capítulos 8 y 9)

Esta parte tiene dos capítulos. El capítulo 8, *Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales*, y el 9, *Sistemas de ecuaciones diferenciales no lineales*, se basan estrechamente en el material de matrices que se presenta en el capítulo 7 de la parte 2. En el capítulo 8, los sistemas de ecuaciones lineales de primer orden se resuelven utilizando los conceptos de eigenvalores y eigenvectores, diagonalización y mediante una función exponencial de matrices. En el capítulo 9, los conceptos de estabilidad se estimulan usando dos aplicaciones: flujo de fluido en un plano y el movimiento de una cuenta en un alambre.

Parte 4: Ecuaciones diferenciales parcial (capítulos 10-14)

El material principal sobre las series de Fourier y los problemas de valores en la frontera proviene de *Differential Equations with Boundary-Value Problems*, 6a. edición, de Dennis G. Zill y Michael R. Cullen (Brooks/Cole Publishing Company). El capítulo 10, *Funciones ortogonales y series de Fourier*, presenta los temas fundamentales de conjuntos de funciones ortogonales y expansiones de funciones en términos de una serie infinita de funciones ortogonales. Después, estos temas se utilizan en los capítulos 11 y 12, donde se resuelven problemas de valores en la frontera en coordenadas rectangulares, polares, cilíndricas y esféricas mediante el método de separación de variables. En el capítulo 13, *Método de transformada integral*, los problemas de valores en la frontera se resuelven con transformadas integrales de Laplace y Fourier.

Parte 5: Análisis complejo (capítulos 15-17)

Los capítulos 15, 16 y 17 abarcan números complejos básicos por medio de las aplicaciones de mapeo conformal en la solución del problema de Dirichlet. El material en sí puede servir fácilmente como una cuarta parte de un curso introductorio de variables complejas.

≡ Características de esta versión

- Se agregó al capítulo 3 una nueva sección sobre las funciones de Green para ecuaciones diferenciales ordinarias, *Ecuaciones diferenciales de orden superior*. Esta amplia sección y los ejercicios correspondientes se dividen en dos partes para que el profesor pueda presentar de manera conveniente este material durante dos clases. La primera parte aborda los problemas de valor inicial y la segunda los problemas de valores en la frontera.
- Se amplió la discusión de funciones de Bessel modificadas en la sección 5.3, *Funciones especiales*.
- Se amplió la sección 12.2, *Problemas en coordenadas cilíndricas* y se agregaron a los ejercicios 11.2 problemas de valores en la frontera que implican funciones de Bessel modificadas.
- Nuevos problemas, demasiados para mencionarlos, se han añadido a lo largo del texto.
- Ocho proyectos nuevos e interesantes aparecen al principio del texto. Abarcan temas de física, ingeniería y matemáticas y fueron escritos por Jeff Dodd, PhD:
 - *Cuando las ecuaciones diferenciales invadieron la geometría: problemas de tangente inverso del siglo xvii*
 - *Dos propiedades de la esfera*
 - *Fechamiento de potasio-argón*
 - *Dificultad con el momento oportuno: isócronas de Huygen y Leibniz*
 - *Control de la vibración: aislamiento de la vibración*
 - *Control de la vibración: amortiguador de la vibración*
 - *Formación de ondas: convección, difusión y flujo de tráfico*
 - *La desigualdad de incertidumbre en el procesamiento de señales*

≡ Diseño del texto

Cada capítulo empieza con una lista del contenido y una introducción a los temas del capítulo. Además, se ha aumentado la cantidad de notas informativas al margen y las anotaciones de guía para el estudiante en los ejemplos.

Cabe mencionar el nuevo orden de la numeración de las figuras, las definiciones y los teoremas. Debido a la gran cantidad de figuras, definiciones y teoremas en este texto, he cambiado el formato a un sistema de numeración de dos decimales. Por ejemplo, la interpretación de la “figura 1.2.3” es

Este tipo de numeración hará que sea más fácil encontrar un teorema o una figura cuando se le refiere en una sección o un capítulo posterior. Además, para vincular mejor la figura con el texto, la *primera* referencia textual de cada figura se hace con el mismo estilo y color de fuente que el del número de la figura.

Por ejemplo, la primera referencia correspondiente a la primera figura en la sección 3.1 se presenta como **FIGURA 3.1.2** y todas las referencias subsiguientes se escriben con el estilo tradicional de figura 3.1.2.

≡ Complementos

Esta obra cuenta con la página web www.mhhe.com/uni/zill_mapi4e, en la que usted encontrará diversos recursos que le ayudarán en su proceso de aprendizaje. Entre éstos se incluye el capítulo 18, Vectores; el capítulo 19, Cálculo vectorial; el 20, Transformaciones conformes; y el capítulo 21, Probabilidad y estadística (en inglés). Además podrá consultar un capítulo sobre transformada Z, de la autoría del Dr. Ricardo Fernández del Busto y Ezeta, que forma parte de su obra *Análisis y diseño de sistemas de control digital* (México, McGraw Hill, 2012). Éstos los puede abrir con la clave de acceso: **zillwright**.

≡ Reconocimientos

Compilar un libro de texto de esta complejidad es una tarea monumental. Además de los autores, muchas personas dedicaron tiempo y energía a este proyecto. En primer lugar, quiero expresar mi apreciación al personal editorial, de producción y promoción de la casa editora del libro en inglés y a los siguientes revisores de esta y previas ediciones que aportaron muchas sugerencias, críticas valiosas e incluso algunas palabras de apoyo:

- David Keyes, Columbia University
- Sonia Henckel, Lawrence Technological University
- Donald Hartig, California Polytechnic State University, San Luis Obispo
- Jeff Dodd, Jacksonville State University
- Vector Elias, University of Western Ontario
- Cecilia Knoll, Florida Institute of Technology
- William Criminale, University of Washington
- Stan Freidlander, Bronx Community University
- Herman Gollwitzer, Drexel University
- Robert Hunt, Humboldt State University
- Ronald Guenther, Oregon State University
- Noel Harbertson, California State University
- Gary Stoudt, Indiana University of Pennsylvania

También quisiera agradecer de manera especial a las siguientes personas:

- Professor Jeff Dodd, Mathematical, Computing, and Information Sciences Department, Jacksonville State University, por tomar tiempo de su apretada agenda académica para investigar y escribir los proyectos que aparecen al principio del texto.
- David Pallai, Editor, y Tim Anderson, Editor de Adquisiciones, por tolerar el desahogo de mis frustraciones.
- Amy Rose, Director de Producción, y Jennifer Bagdigian, Jefe de Producción, por su experiencia en las desgastantes rarezas del proceso de producción.
- Carol Wright por su ayuda en las etapas finales de la preparación del manuscrito de éste y otros textos.
- Cathy Herrera, asistente administrativo de la Facultad de Matemáticas de Loyola Marymount University, por estar siempre disponible cuando la necesitaba.

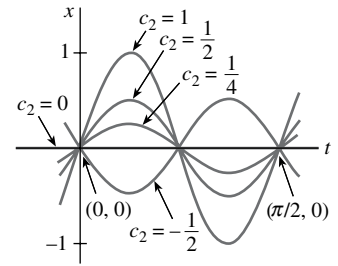


FIGURA 3.1.2 El PVF en (3) del ejemplo 3 tiene muchas soluciones

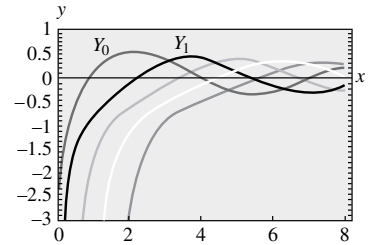


FIGURA 5.3.2 Funciones de Bessel de segundo tipo para $n = 0, 1, 2, 3, 4$

Incluso con toda la ayuda antes mencionada, la precisión de cada letra, palabra, símbolo, ecuación y figura que contiene este producto final es responsabilidad del autor. Agradecería mucho estar informado de cualquier error o incorrección tipográfica. Las correcciones pueden enviarse a mi editor, Pablo Roig, a través de

pablo_roig@mcgraw-hill.com

Para concluir, doy la bienvenida como coautor de este texto a mi colega de mucho tiempo, Warren Scott Wright, de la Universidad de Loyola Marymount, autor también de muchos de los suplementos que acompañan mis textos.

Dennis G. Zill



Warren S. Wright

