

معادلات انتگرال خطی و غیر خطی

روش‌ها و کاربردها

مؤلف

عبدالمجید وزواز

مترجمین:

دکتر جواد وحیدی

عضو هیات دانشگاه علم و صنعت ایران

دکتر حیدر عاقبت‌بین

عضو هیات علمی دانشگاه تخصصی فناوری‌های نوین آمل



سرشناسه	وزواز، عبدالمجید Wazwaz, Abdul-Majid
عنوان و نام پدیدآور	معادلات انتگرال خطی و غیرخطی: روش‌ها و کاربردها/ مولف عبدالمجید وزواز؛ مترجمین جواد وحیدی، حیدر عاقبت‌بین.
مشخصات نشر	تهران: دانش‌نگار، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	۶۸۲ ص.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۳۰۸-۱۷۲-۷
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
یادداشت	عنوان اصلی: Linear and nonlinear integral equations : methods and applications, ۲۰۱۱.
یادداشت	کتاب حاضر قبلاً با همین عنوان و ترجمه‌ی نسرین مرادی‌نسب توسط انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه در سال ۱۳۹۴ به صورت جلدی منتشر شده است.
موضوع	معادله‌های انتگرال Integral equations
شناسه افزوده	وحیدی، جواد، ۱۳۴۸ -، مترجم Vahidi, Javad
شناسه افزوده	عاقبت‌بین، حیدر، ۱۳۶۴ -، مترجم
رده بندی کنگره	QA۴۳۱
رده بندی دیویی	۴۵/۵۱۵
شماره کتابشناسی ملی	۷۳۶۱۸۴۶

فرهیخته گرامی:

کپی کردن و یا تهیه فایل‌های pdf از تمام و یا قسمتی از کتاب، نقض آشکار حقوق مادی و معنوی ناشر و مولف است و انگیزه تألیف، ترجمه و نشر کتاب‌های جدید را در کشور از بین می‌برد. خواهشمندیم در زمان خرید کتاب، از اصل بودن آن مطمئن شوید.



معادلات انتگرال خطی و غیر خطی - روش‌ها و کاربردها

نویسنده: عبدالمجید وزواز

ترجمه: دکتر جواد وحیدی - دکتر حیدر عاقبت بین

نوبت چاپ: اول

سال چاپ: ۱۳۹۹

شمارگان: ۲۰۰ نسخه

قیمت: ۱۴۰۰۰ تومان

چاپ و صحافی: نسیم

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۰۸-۱۷۲-۷

فهرست مطالب

۱۱	پیشگفتار.....
۱۶	مقدمه مترجمین.....
۱۷	فصل اول: مقدمات.....
۱۸	۱-۱ سری نیلور.....
۲۲	۲-۱ معادلات دیفرانسیل معمولی.....
۲۲	۱-۲-۱ معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه اول.....
۲۴	۲-۲-۱ معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه دوم.....
۲۸	۳-۲-۱ روش جواب سری.....
۳۲	۳-۱ قاعده لایب نیتز برای مشتق گیری از انتگرالها.....
۳۶	۴-۱ تبدیل انتگرال چند گانه به انتگرال یک گانه.....
۳۸	۵-۱ تبدیل لاپلاس.....
۳۹	۱-۵-۱ ویژگیهای تبدیلات لاپلاس.....
۴۴	۶-۱ سریهای هندسی نامتناهی.....
۴۷	منابع.....
۴۹	فصل دوم: مفاهیم مقدماتی معادلات انتگرال.....
۵۰	۱-۲ دسته بندی معادلات انتگرال.....
۵۰	۱-۱-۲ معادلات انتگرال فرد هلم.....
۵۱	۲-۱-۲ معادلات انتگرال ولترا.....
۵۲	۳-۱-۲ معادلات انتگرال ولترا-فرد هلم.....
۵۲	۴-۱-۲ معادلات انتگرال تکیه.....
۵۴	۲-۲ دسته بندی معادلات دیفرانسیل انتگرالی.....
۵۴	۱-۲-۲ معادلات دیفرانسیل انتگرالی فرد هلم.....
۵۵	۲-۲-۲ معادلات دیفرانسیل انتگرالی ولترا.....
۵۵	۳-۲-۲ معادلات دیفرانسیل انتگرالی ولترا-فرد هلم.....
۵۷	۳-۲ خطی بودن و همگن بودن.....
۵۷	۱-۳-۲ مفهوم خطی بودن.....
۵۷	۲-۳-۲ مفهوم همگن بودن.....
۵۸	۴-۲ منشاء معادلات انتگرال.....
۵۹	۵-۲ تبدیل مسایل مقدار اولیه IVP به معادلات انتگرال ولترا.....

۶۴	۱-۵-۲ تبدیل معادله انتگرال ولترا به مسأله مقدار اولیه IVP
۶۶	۶-۲ تبدیل مسایل مقدار مرزی BVP به معادلات انتگرال فردهلم
۷۲	۱-۶-۲ تبدیل معادله انتگرال فردهلم به مسأله مقدار مرزی BVP
۷۷	۷-۲ جواب یک معادله انتگرال
۸۲	منابع

۸۳	فصل ۳: معادلات انتگرال ولترا
۸۳	۱-۳ مقدمه
۸۴	۲-۳ معادلات انتگرال ولترای نوع دوم
۸۴	۱-۲-۳ روش تجزیه آدومیان
۹۲	۲-۲-۳ روش تجزیه اصلاح شده
۹۷	۳-۲-۳ پدیده جملات noise
۱۰۲	۴-۲-۳ روش تکراری وردشی
۱۱۶	۵-۲-۳ روش تقریبات متوالی
۱۲۱	۶-۲-۳ روش تبدیل لاپلاس
۱۲۵	۷-۲-۳ روش جواب سری
۱۳۱	۳-۳ معادلات انتگرال ولترای نوع اول
۱۳۲	۱-۳-۳ روش جواب سری
۱۳۵	۲-۳-۳ روش تبدیل لاپلاس
۱۳۸	۳-۳-۳ تبدیل به معادله ولترای نوع دوم
۱۴۳	منابع

۱۴۵	فصل چهارم: معادلات انتگرال فردهلم
۱۴۵	۱-۴ مقدمه
۱۴۷	۲-۴ معادلات انتگرال فردهلم نوع دوم
۱۴۷	۱-۲-۴ روش تجزیه آدومیان
۱۵۶	۲-۲-۴ روش تجزیه اصلاح شده
۱۶۰	۳-۲-۴ پدیده جملات noise
۱۶۴	۴-۲-۴ روش تکرار تغییرات
۱۷۰	۵-۲-۴ روش محاسبه مستقیم
۱۷۵	۶-۲-۴ روش تقریبات متوالی
۱۸۱	۷-۲-۴ روش جواب سری
۱۸۴	۳-۴ معادلات انتگرال فردهلم همگن
۱۸۴	۱-۳-۴ روش محاسبه مستقیم
۱۹۰	۴-۴ معادلات انتگرال فردهلم نوع اول
۱۹۱	۱-۴-۴ روش تنظیم (*method of regularization*)
۱۹۸	۲-۴-۴ روش آشفنگی هوموتوبی
۲۰۵	منابع

۲۰۷	فصل پنجم: معادلات دیفرانسیل انتگرالی ولترا.....
۲۰۷	۱-۵ مقدمه.....
۲۰۸	۲-۵ معادلات دیفرانسیل انتگرالی نوع دوم.....
۲۰۸	۱-۲-۵ روش تجزیه آدومیان.....
۲۱۳	۲-۲-۵ روش تکرار تغییرات.....
۲۱۸	۳-۲-۵ روش تبدیل لاپلاس.....
۲۲۳	۴-۲-۵ روش جواب سری.....
۲۲۹	۵-۲-۵ تبدیل معادلات دیفرانسیل انتگرالی ولترا به مسایل مقدار اولیه.....
۲۳۳	۶-۲-۵ تبدیل معادله دیفرانسیل انتگرالی ولترا به معادله انتگرال ولترا.....
۲۳۷	۳-۵ معادلات دیفرانسیل انتگرالی ولترای نوع اول.....
۲۳۷	۱-۳-۵ روش تبدیل لاپلاس.....
۲۴۱	۲-۳-۵ روش تکرار تغییرات.....
۲۴۶	منابع.....

۲۴۷	فصل ششم: معادلات دیفرانسیل انتگرالی فردهلم.....
۲۴۷	۱-۶ مقدمه.....
۲۴۸	۲-۶ معادلات دیفرانسیل انتگرالی فردهلم نوع دوم.....
۲۴۸	۱-۲-۶ روش محاسبه مستقیم.....
۲۵۳	۲-۲-۶ روش تکرار تغییرات.....
۲۵۸	۳-۲-۶ روش تجزیه آدومیان.....
۲۶۶	۴-۲-۶ روش جواب سری.....
۲۷۰	منابع.....

۲۷۱	فصل هفتم: معادله انتگرال آبل و معادلات انتگرال تکین.....
۲۷۱	۱-۷ مقدمه.....
۲۷۲	۲-۷ معادله انتگرال آبل.....
۲۷۳	۱-۲-۷ روش تبدیل لاپلاس.....
۲۷۷	۳-۷ معادله انتگرال آبل تعمیم یافته.....
۲۷۷	۱-۳-۷ روش تبدیل لاپلاس.....
۲۷۹	۲-۳-۷ معادله آبل تعمیم یافته اصلی.....
۲۸۲	۴-۷ معادلات ولترای تکین ضعیف.....
۲۸۳	۱-۴-۷ روش تجزیه آدومیان.....
۲۸۹	۲-۴-۷ روش تقریبات متوالی.....
۲۹۲	۳-۴-۷ روش تبدیل لاپلاس.....
۲۹۵	منابع.....

۲۹۷	فصل هشتم: معادلات انتگرال ولترا-فردهلم.....
۲۹۷	۱-۸ مقدمه.....

۲۹۸	۲-۸ معادلات انتگرال و لترا-فرد هلم
۲۹۸	۱-۲-۸ روش جواب سری
۳۰۳	۲-۲-۸ روش تجزیه آدومیان
۳۰۶	۳-۸ معادلات انتگرال و لترا-فرد هلم توأم
۳۰۶	۱-۳-۸ روش جواب سری
۳۱۰	۲-۳-۸ روش تجزیه آدومیان
۳۱۴	۴-۸ معادلات انتگرال و لترا-فرد هلم توأم با دو متغیر
۳۱۴	۱-۴-۸ روش تجزیه اصلاح شده
۳۲۰	منابع
۳۲۱	فصل نهم: معادلات دیفرانسیل انتگرالی و لترا-فرد هلم
۳۲۱	۱-۹ مقدمه
۳۲۱	۲-۹ معادله دیفرانسیل انتگرالی و لترا-فرد هلم
۳۲۲	۱-۲-۹ روش جواب سری
۳۲۵	۲-۲-۹ روش تکرار تغییرات
۳۳۳	۳-۹ معادلات دیفرانسیل انتگرالی و لترا-فرد هلم توأم
۳۳۳	۱-۳-۹ روش محاسبه مستقیم
۳۳۷	۲-۳-۹ روش جواب سری
۳۴۰	۴-۹ معادلات دیفرانسیل انتگرالی و لترا-فرد هلم توأم با دو متغیر
۳۴۱	۱-۴-۹ روش تجزیه اصلاح شده
۳۴۷	منابع
۳۴۹	فصل دهم: دستگاه معادلات انتگرال و لترا
۳۴۹	۱-۱۰ مقدمه
۳۵۰	۲-۱۰ دستگاه‌های معادلات انتگرال و لترا نوع دوم
۳۵۰	۱-۲-۱۰ روش تجزیه آدومیان
۳۵۶	۲-۲-۱۰ روش تبدیل لاپلاس
۳۶۲	۳-۱۰ دستگاه‌های معادلات انتگرال و لترا نوع اول
۳۶۲	۱-۳-۱۰ روش تبدیل لاپلاس
۳۶۶	۱-۳-۱۰ تبدیل به یک دستگاه و لترا نوع دوم
۳۶۷	۴-۱۰ دستگاه‌های معادلات دیفرانسیل انتگرالی و لترا
۳۶۷	۱-۴-۱۰ روش تکرار تغییرات
۳۷۳	۲-۴-۱۰ روش تبدیل لاپلاس
۳۷۸	منابع
۳۷۹	فصل یازدهم: دستگاه معادلات انتگرال فرد هلم
۳۷۹	۱-۱۱ مقدمه
۳۸۰	۲-۱۱ دستگاه‌های معادلات انتگرال فرد هلم

۳۸۰	۱-۲-۱۱ روش تجزیه آدومیان
۳۸۵	۲-۲-۱۱ روش محاسبه مستقیم
۳۹۰	۳-۱۱ دستگاه معادلات دیفرانسیل انتگرالی فرد هلم
۳۹۱	۱-۳-۱۱ روش محاسبه مستقیم
۳۹۶	۲-۳-۱۱ روش تکرار تغییرات
۴۰۲	منابع

۴۰۳	فصل دوازدهم: دستگاه معادلات انتگرال تکین
۴۰۳	۱-۱۲ مقدمه
۴۰۴	۲-۱۲ دستگاه‌های معادلات انتگرال تکین آبل تعمیم یافته
۴۰۴	۱-۲-۱۲ دستگاه‌های معادلات انتگرال آبل تعمیم یافته با دو تابع مجهول
۴۰۸	۲-۲-۱۲ دستگاه‌های معادلات انتگرال آبل تعمیم یافته با سه تابع مجهول
۴۱۳	۳-۱۲ دستگاه‌های معادلات انتگرال ولترای تکین ضعیف
۴۱۳	۱-۳-۱۲ روش تبدیل لاپلاس
۴۱۸	۲-۳-۱۲ روش تجزیه آدومیان
۴۲۳	منابع

۴۲۵	فصل سیزدهم: معادلات انتگرال ولترای غیر خطی
۴۲۵	۱-۱۳ مقدمه
۴۲۶	۲-۱۳ وجود جواب برای معادلات انتگرال ولترای غیر خطی
۴۲۶	۳-۱۳ معادلات انتگرال ولترای غیر خطی نوع دوم
۴۲۷	۱-۳-۱۳ روش تقریبات متوالی
۴۳۱	۲-۳-۱۳ روش جواب سری
۴۳۵	۳-۳-۱۳ روش تجزیه آدومیان
۴۴۲	۴-۱۳ معادلات انتگرال ولترای غیر خطی نوع اول
۴۴۳	۱-۴-۱۳ روش تبدیل لاپلاس
۴۴۷	۲-۴-۱۳ تبدیل به معادله ولترای نوع دوم
۴۵۱	۵-۱۳ دستگاه‌های معادلات انتگرال ولترای غیر خطی
۴۵۱	۱-۵-۱۳ دستگاه‌های معادلات انتگرال ولترای غیر خطی نوع دوم
۴۵۶	۲-۵-۱۳ دستگاه‌های معادلات انتگرال ولترای غیر خطی نوع اول
۴۶۳	منابع

۴۶۵	فصل چهاردهم: معادلات دیفرانسیل انتگرالی ولترای غیر خطی
۴۶۵	۱-۱۴ مقدمه
۴۶۶	۲-۱۴ معادلات دیفرانسیل انتگرالی ولترای غیر خطی نوع دوم
۴۶۶	۱-۲-۱۴ روش ترکیب شده تبدیل لاپلاس و تجزیه آدومیان
۴۷۳	۲-۲-۱۴ روش تکرار تغییرات
۴۷۷	۳-۲-۱۴ روش جواب سری

۴۸۱	۳-۱۴ معادلات دیفرانسیل انتگرالی ولترای غیرخطی نوع اول
۴۸۲	۱-۳-۱۴ روش ترکیب شده تبدیل لاپلاس و تجزیه آدومیان
۴۸۷	۲-۳-۱۴ تبدیل به معادله ولترای غیرخطی نوع دوم
۴۹۲	۴-۱۴ دستگاه‌های معادلات دیفرانسیل انتگرالی ولترای غیرخطی
۴۹۳	۱-۴-۱۴ روش تکرار تغییرات
۴۹۸	۲-۴-۱۴ روش ترکیب شده تبدیل لاپلاس و تجزیه آدومیان
۵۰۸	منابع

فصل پانزدهم: معادلات انتگرال فردهلم غیرخطی

۵۰۹	۱-۱۵ مقدمه
۵۱۰	۲-۱۵ وجود جواب برای معادلات انتگرال فردهلم غیرخطی
۵۱۱	۱-۲-۱۵ نقاط انشعاب و نقاط تکین
۵۱۱	۳-۱۵ معادلات انتگرال فردهلم غیرخطی نوع دوم
۵۱۳	۱-۳-۱۵ روش محاسبه مستقیم
۵۱۹	۲-۳-۱۵ روش جواب سری
۵۲۲	۳-۳-۱۵ روش تجزیه آدومیان
۵۲۸	۴-۳-۱۵ روش تقریبات متوالی
۵۳۲	۴-۱۵ معادلات انتگرال فردهلم غیرخطی همگن
۵۳۳	۱-۴-۱۵ روش محاسبه مستقیم
۵۳۷	۱۵-۵ معادلات انتگرال فردهلم غیرخطی نوع اول
۵۳۸	۱-۵-۱۵ روش تنظیم (*regularization*)
۵۴۴	۲-۵-۱۵ روش آشفتنگی هموتوبی
۵۵۰	۶-۱۵ دستگاه‌های معادلات انتگرال فردهلم غیرخطی
۵۵۰	۱-۶-۱۵ روش محاسبه مستقیم
۵۵۵	۲-۶-۱۵ روش تجزیه آدومیان اصلاح شده
۵۶۰	منابع

فصل شانزدهم: معادلات دیفرانسیل انتگرالی فردهلم غیرخطی

۵۶۱	۱-۱۶ مقدمه
۵۶۲	۲-۱۶ معادلات دیفرانسیل انتگرالی فردهلم غیرخطی
۵۶۲	۱-۲-۱۶ روش محاسبه مستقیم
۵۶۷	۲-۲-۱۶ روش تکرار تغییرات
۵۷۱	۳-۲-۱۶ روش جواب سری
۵۷۵	۳-۱۶ معادلات دیفرانسیل انتگرالی فردهلم غیرخطی همگن
۵۷۵	۱-۳-۱۶ روش محاسبه مستقیم
۵۸۰	۴-۱۶ دستگاه‌های معادلات دیفرانسیل انتگرالی فردهلم غیرخطی
۵۸۱	۱-۴-۱۶ روش محاسبه مستقیم

پیشگفتار

در زمینه معادلات انتگرال پیشرفت‌های چشمگیری حادث شده است، اما این پیشرفت‌های چشمگیر در ژورنال‌های تخصصی مختلف باقی مانده‌اند. این ایده‌ها و روش‌های جدید به ندرت در کتابی جمع‌آوری شده‌اند. اگر این ایده‌ها تنها در ژورنال‌ها باقی بمانند و در کتب تخصصی درباره آنها صحبت نشود، متخصصین و دانشجویان نمی‌توانند از این دستاوردهای ارزشمند در تحقیقات خود استفاده کنند.

رشد انفجاری در صنعت و تکنولوژی مستلزم تنظیمات ساختاری در کتب ریاضی است. دستاوردهای ارزشمند علمی در بسیاری از کتب امروز یافت نمی‌شوند، با وجود اینکه شایسته اضافه شدن به منابع و مطالعه هستند. تکنولوژی به سرعت حرکت می‌کند، که باعث کاربردهای قابل توجه و توسعه روش‌ها در علوم می‌گردد. ریاضیاتی که در کلاس‌های درس تدریس می‌شود، باید نزدیک به ریاضیات کاربردهای مختلف مدل‌سازی علوم غیرخطی و کاربردهای مهندسی شود. این کتاب با این تفکر نوشته شده است.

معادلات انتگرال خطی و غیرخطی: روش‌ها و کاربردهایی هستند که در غالب متون و منابع برای خدمت نگاشته شده‌اند. این کتاب برای دسترسی دانشجویان و فارغ التحصیلان دوره کارشناسی و همچنین محققین مستقل برای تحقیق در زمینه ریاضیات کاربردی، فیزیک و علوم مهندسی نوشته شده است. این کتاب از نظر تعداد روش‌ها با متون مشابه متفاوت است. ابتدا روش‌های پیشین برای درک بهتر مطلب ارائه شده است. سپس روش‌های توسعه یافته جدید را معرفی می‌کند و توضیح می‌دهد که چگونه روش‌های جدید باعث تکامل روش‌های پیشین شده‌اند. این روش‌ها همچنین مفهوم ماده را نیز بهبود بخشیده‌اند.

کتاب از ارائه موضوع به صورت فشرده که درک مطلب را دشوار می‌کند، اجتناب کرده است، به خصوص برای دانشجویانی که پیشینه ذهنی مناسبی از این مطالب ندارند. هدف این کتاب ارائه روش‌های عملی برای معادلات انتگرال خطی و غیرخطی است، روش‌هایی که بر حل مسأله تأکید دارند نه بر اثبات قضایا.