

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

معادلات دیفرانسیل

مشمول بر آزمون های سال های قبل به همراه حل تشریحی

نفیسه صالحی

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

مرضیه سورانی

سرشناسه	: سورانی، مرضیه، ۱۳۶۰ -
عنوان و نام پدیدآور	: معادلات دیفرانسیل / تألیف نفیسه صالحی، مرضیه سورانی.
مشخصات نشر	: اصفهان: انتشارات مؤسسه علمی دانش پژوهان برین، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	: ۲۴۸ ص.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۵۶۷۲-۶۷-۱
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: معادله‌های دیفرانسیل -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: معادله‌های دیفرانسیل -- مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)
شناسه افزوده	: صالحی، نفیسه، ۱۳۵۷ -
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۱ ۹۶م/س/ ۳۷۱ QA
رده‌بندی دیویی	: ۵۱۵/۳۰۵-۷۶
شماره کتابشناسی ملّی	: ۳۰۵۴۸۹۶



عنوان	: معادلات دیفرانسیل
نگارش	: نفیسه صالحی- مرضیه سورانی
ناشر	: انتشارات مؤسسه علمی دانش پژوهان برین
نوبت چاپ	: اول - زمستان ۱۳۹۱
شمارگان	: ۱۰۰۰ جلد
مدیر تولید	: ماندانا مرادی
طراحی جلد	: زهره کرمی
لیتوگرافی	: طلوع
چاپ متن	: هشت بهشت
چاپ جلد	: حافظ
صحافی	: نصف جهان
قطع، شمارش صفحات	: وزیری، ۲۴۸ صفحه
بها	: ۹۵۰۰۰ ریال

ISBN : 978-600- 5672 - 67 - 1

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۶۷۲-۶۷-۱

آدرس: اصفهان، صندوق پستی: ۸۱۴۶۵-۸۹۴

تلفن: ۰۳۱۱ - ۶۶۳۸۰۲۱ همراه: ۰۹۱۳۳۰۰۲۸۷۴

«حق چاپ برای ناشر محفوظ است»

پیش‌گفتار

معادلات دیفرانسیل یکی از پرکاربردترین شاخه‌های ریاضیات می‌باشد، تاحدی که بسیاری از قوانین عمومی طبیعی، طبیعی‌ترین بیان ریاضی خود را در زبان معادلات دیفرانسیل می‌یابند. هر زمان که یک رابطه بین چند متغیر با مقادیر گوناگون در حالت‌های زمان‌های مختلف وجود دارد و در رخ تغییرات متغیرها در زمان‌های متفاوت شناخته شده است می‌توان آن پدیده را با معادلات دیفرانسیل بیان کرد.

معادلات دیفرانسیل در بسیاری از پدیده‌های علوم ریاضی و کاربردهای آن در علوم مهندسی، فیزیک، شیمی، ستاره‌شناسی، اقتصاد و دیگر علوم برکسی پوشیده نیست. از این رو بر آن شدیم تا در حد و وسع خود کتابی در این زمینه تألیف کنیم. اثر پیش رو حاصل سال‌ها تلاش و تجربه مؤلفین در زمینه معادلات می‌باشد.

این کتاب شکل برشش فصل می‌باشد که در تمامی فصول سعی شده تا با ساده‌گویی مطالب و آوردن مثال‌های متنوع و انشورار مسیریادگیری یاری‌نایم. در پایان کتاب خودآزمایی‌هایی همراه با پاسخ جهت تمرین بیشتر و پوست اضافه شده که بیشتر آن‌ها از امتحانات پایانی و میانی سال‌های گذشته انتخاب شده است.

از آشنایی که هیچ اثری خالی از اشکال نیست از تمامی دانشجویان و همکاران تقاضا می‌نمایم با بیان نظرات و پیشنهادات خود اینجانبان را در جهت رفع نواقص احتمالی یاری‌نمایند.

در پایان از کلیه کسانی که ما را در تدوین این مجموعه یاری نموده‌اند به خصوص از خانواده محترمان کمال تشکر را داریم.

فهرست مطالب

مفاهیم اولیه و معادلات مرتبه اول

۱	تعاریف اولیه	۱.۱
۱	معادلات مرتبه اول	۲.۱
۶	معادلات جدایی پذیر	۳.۱
۶	معادله همگن	۴.۱
۱۰	معادله کامل	۵.۱
۱۵	عامل انتگرال ساز	۶.۱
۲۱	عامل های انتگرال ساز دیگر	۷.۱
۲۷	فرم های دیفرانسیلی	۸.۱
۳۴	معادله مرتبه اول خطی	۹.۱
۳۷	معادله برنولی	۱۰.۱
۴۲	معادله ریکاتی	۱۱.۱
۴۶	معادلات قابل تبدیل به معادله مرتبه اول	۱۲.۱
۴۸	مسیرهای متعامد	۱۳.۱
۵۱		

معادله مرتبه دوم و مراتب بالاتر

۵۵	مقدمات	۱.۲
۵۵	معادلات مرتبه دوم و n ام خطی همگن با ضرایب ثابت	۲.۲
۵۸	یافتن جوابی دیگر از معادله همگن با استفاده از یک جواب معلوم	۳.۲
۶۷	عملگر D برای معادله خطی همگن با ضرایب ثابت مرتبه n ام	۴.۲
۷۲	معادله خطی مرتبه دوم ناهمگن	۵.۲
۷۵	روش ضرایب نامعین برای معادله خطی با ضرایب ثابت	۱.۵.۲
۷۵		

۸۹	۲.۵.۲	روش تغییر پارامتر
۹۸	۳.۵.۲	روش کاهش مرتبه
۱۰۱	۶.۲	معادلات کوشی - اویلر

حل معادلات به کمک سری‌ها

۱۱۳	۱.۳	مقدمات
۱۱۳	۲.۳	حل معادلات به وسیله سری‌ها حول نقطه عادی
۱۱۷	۳.۳	حل معادلات به وسیله سری‌ها حول نقطه تکین
۱۲۵	۴.۳	تابع گاما
۱۳۸		

تبدیل لاپلاس

۱۴۳	۱.۴	انتقال
۱۴۹	۲.۴	تبدیل لاپلاس مشتق
۱۵۳	۳.۴	لاپلاس انتگرال
۱۵۹	۴.۴	مشتق لاپلاس
۱۶۲	۵.۴	انتگرال لاپلاس
۱۷۰	۶.۴	تابع پله‌ای
۱۷۴	۷.۴	قضیه دوم انتقال
۱۷۶	۸.۴	پیچش
۱۸۲	۹.۴	لاپلاس توابع متناوب
۱۸۹	۱۰.۴	تابع دلتای دیراک
۱۹۲		

دستگاه معادلات دیفرانسیل

۱۹۷	۱.۵	روش حذفی
۱۹۸	۲.۵	روش عملگر D
۲۰۱	۳.۵	روش لاپلاس
۲۰۳		پیوست
۲۰۷		