

سرشناسه	دستمالچی ساعی، فرهاد، -
عنوان و پدیدآور	معادلات دیفرانسیل معمولی / تألیف فرهاد دستمالچی و رحمت غلامی.
وضعیت ویراست	[ویراست ۲]
مشخصات نشر	تبریز: دانشگاه آزاد اسلامی (تبریز)، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری	۲۵۰: مصور، جدول، نمودار
فروست	دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، ۱۹۲: ریاضیات ۱۰
شابک	۹۷۸-۹۶۴-۱۰۰-۱۰۸۶-۲
وضعیت فهرست نویسی	فیفا
یادداشت	چاپ دوم
موضوع	معادله‌های دیفرانسیل
موضوع	معادله‌های دیفرانسیل -- مسائل، تمرین‌ها و غیره
شناسه افزوده	غلامی حاصل‌قویی، رحمت
شناسه افزوده	دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز
رده‌بندی کنگره	۱۳۹۰ ۵۶/۵۳۷۲/۵۴۳۷۲
رده‌بندی دیویی	۵۱۵/۳۵۲
شماره کتابخانه ملی	۲۶۳۸۱۲۸



عنوان کتاب	معادلات دیفرانسیل معمولی
مؤلفین	دکتر فرهاد دستمالچی ساعی و دکتر رحمت غلامی
ناشر	دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز
تاریخ نشر	۱۳۹۰
نوبت چاپ	دوم (اول برای این ناشر)
تیراژ	یک هزار جلد
چاپ	سازمان چاپ و انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی
شابک	۹۷۸-۹۶۴-۱۰۰-۱۰۸۵-۲
قیمت	۱۰۴/۰۰۰/- ریال

مرکز پخش و فروش: تبریز، ضلع شرقی اتوبان پاسداران، مجتمع دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، کتابسرای دانشگاه،
 کد پستی ۵۱۵۷۹۲۴۵۳۳ تلفن ۳۳۱۳۶۹۶ و ۳۳۹۶۲۳۰-۴۱۱

حق چاپ برای دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز محفوظ است.

فصل اول: معادلات دیفرانسیل مرتبه اول

تعریف معادله دیفرانسیل	۲
معادلات دیفرانسیل مرتبه اول حالت $y' = f(x, y)$	۳
حل معادلات دیفرانسیل بفرم $y' = f(x, y)$	۵
متغیرها تفکیک پذیرند	۵
عبارت همگن	۷
معادلات دیفرانسیل همگن	۷
حل معادلات دیفرانسیل به فرم $y' = f(ax + by + c)$	۹
حل معادلات دیفرانسیل به فرم $y' = f\left(\frac{ay + bx + c}{ax + by + c}\right)$	۹
معادلات دیفرانسیل کامل	۱۳
فاکتورهای انتگرال گیری (عامل انتگرال ساز)	۱۶
معادلات دیفرانسیل مرتبه اول خطی	۲۰
حل معادلات دیفرانسیل مرتبه اول غیر خطی	۲۳
معادله کلرو	۲۳
معادله لاگرانژ	۲۵
معادله ریکاتی	۲۶
خانواده منحنی ها و معادلات منحنی پوش	۲۷
مسیرهای متعامد	۳۰
مسیرهای متعامد در مختصات قطبی	۳۱
تمرینات	۳۲
کاربرد معادلات دیفرانسیل مرتبه اول	۳۴
تمرینات	۳۷
بررسی چند حالت خاص برای معادله دیفرانسیل مرتبه اول که نسبت به مشتق حل نشدند	۳۸

فصل دوم: معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم

۴۳	 معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم
۴۵	 معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم خطی
۴۶	 استقلال خطی
۴۸	 رونکسین
۵۴	 معادلات ناهمگن
۵۵	 روش کاهش مرتبه
۵۸	 حل معادلات مرتبه دوم با ضرایب ثابت $ay'' + by' + cy = 0$
۶۰	 معادلات اوپلر
۶۵	 تمرین
۶۶	 معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم خطی ناهمگن با ضرایب ثابت
۶۶	 روش تعیین ضرایب نامعین
۷۶	 تعیین جواب خصوصی معادله
۷۸	 روش تغییر پارامترها برای تعیین جواب خصوصی معادله
۸۰	 روش اپراتورها برای تعیین جواب خصوصی
۱۰۱	 تقلیل مرتبه یک معادله در حالت کلی
۱۰۹	 تمرینات

فصل سوم: حل معادلات دیفرانسیل به کمک سری ها

۱۱۳	 حل معادلات دیفرانسیل به کمک سری ها
۱۲۱	 سری فروبنیوس و نقاط غیرعادی
۱۲۸	 معادله فوق هندسی
۱۳۰	 تمرینات

فصل چهارم: توابع خاص و تبدیلات لاپلاس

۱۳۱	 تابع گاما
۱۳۳	 معادله و توابع بسل
۱۳۸	 تبدیلات لاپلاس
۱۴۰	 خواص تبدیلات لاپلاس
۱۴۶	 توابع پله ای واحد

۱۴۹	 تابع دلتای دیراک
۱۵۴	 تبدیل لاپلاس توابع متناوب
۱۵۸	 کانولوشن دو تابع
۱۶۱	 معادلات انتگرالی
۱۶۲	 مسائل حل شده در تبدیلات لاپلاس و قضیه افروز
۱۶۲	 تمرینات

فصل پنجم: دستگاه معادلات دیفرانسیل

۱۷۹	 دستگاه معادلات دیفرانسیل
۱۸۲	 تمرینات
۱۸۳	 حل معادلات $\dot{X} = AX$
۱۸۹	 ریشه‌های معادله مشخصه $P(\lambda) = 0$ اعداد مختلط باشند
۱۹۲	 معادله مشخصه دارای ریشه‌های مکرر می‌باشد
۱۹۹	 قضیه کیلی - هامیلتون
۲۰۲	 ماتریس اساسی جواب‌ها و e^{At}
۲۰۶	 معادلات نامتجانس و تغییر پارامتر
۲۰۹	 تمرین
۲۱۳	 نمونه‌ای از سؤالات چهار جوابی

فهرست منابع

۲۱۶	 فهرست منابع
-----	-------------------

پیوست

۲۱۷	 جدول‌ها و فرمول‌های ریاضی
-----	---------------------------------

مقدمه مؤلفان

همان‌طور که می‌دانیم برخی از پدیده‌های طبیعی و مسائل کاربردی در اکثر رشته‌ها وقتی در قالب مدل‌های ریاضی مطرح می‌شوند به صورت معادلات دیفرانسیل از قبیل: پدیده رشد جمعیت، تلاشی هسته، مسأله اختلاط، ریح مرکب، مسأله کوتاه‌ترین زمان، ارتعاشات مکانیکی و شبکه‌های الکتریکی و ... ظاهر می‌شوند.

از اینرو درصدد برآمدیم تا کتاب معادلات دیفرانسیل را براساس سرفصل مصوب شورای عالی انقلاب فرهنگی برای رشته‌های مختلف ریاضی، شیمی، فیزیک، فنی و مهندسی و زیست‌شناسی و ... به رشته تحریر درآوریم. کتاب حاضر براساس تجربه چندین سال تدریس، به گونه‌ای تدوین شده است که مطالب به زبان ساده و با مسائل حل شده ارائه شود. امید است کتاب حاضر نیاز دانشجویان را در این زمینه برطرف نماید چون هیچ مطلبی عاری از نقص نیست. لذا از دانشجویان و همکاران گرامی خواهشمند است با تذکرات خود اینجانبان را در جهت رفع نواقص راهنمایی فرمایند. در پایان لازم است از آقای حسن شجاعی و همکاران محترم ایشان که قبول زحمت فرمودند، تایپ و صفحه‌آرایی این کتاب را به عهده گرفتند، تشکر و قدردانی می‌نماییم.

منالتوفیق

مؤلفان

دکتر فرهاد دستمالچی ساعی - دکتر رحمت غلامی