



معادلات دیفرانسیل

تالیف: دکتر محمد ملک محمدی

عضویت علمی دانشگاه آزاد اسلامی (واحد تهران غرب)



سرشناسه : ملک محمدی، نجمه، ۱۳۵۷.
عنوان و نام پدیدآور : معادلات دیفرانسیل / تألیف نجمه ملک محمدی.

مشخصات نشر : تهران: شرح، ۱۳۹۸.

مشخصات ظاهری : ۱۴۴ص: جدول، نمودار.

ISBN: 978-964-8929-73-7

شابک : ۷-۷۳-۸۹۲۹-۹۶۴-۹۷۸

وضعیت فهرست نویسی : فیا.

یادداشت : کتابنامه.

موضوع : معادله‌های دیفرانسیل — راهنمای آموزشی (عالی)

موضوع : Differential Equations -- Study and teaching (Higher)

موضوع : معادله‌های دیفرانسیل — مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)

موضوع : Differential Equations -- Problems, exercises, etc. (Higher)

رده بندی : QA۳۷۱

رده بندی دیویی : ۵۱۸/۳۵ ۷۲

شماره کتابشناسی ملی : ۸۷۰، ۶۴۲

انتشارات



نشانی: تهران، خ. انقلاب اسلامی، خ. صفی‌میشاه، شماره ۱۰۵. تلفکس: ۷۷۶۳۸۰۵۹
مراکزپخش: (فدک: ۶۶۴۸۱۰۹۶)، (شن: ۷۷۶۳۲۰۶۶).

عنوان : معادلات دیفرانسیل .

تألیف : دکتر نجمه ملک محمدی .

ناشر : شرح .

چاپ اول : ۱۳۹۸ .

لیتوگرافی : سعیدی .

چاپ : گل‌وردی .

شمارگان : ۵۰۰ جلد .

قیمت : ۲۰۰۰۰ تومان .

ISBN: 978-964-8929-73-7

شابک : ۷-۷۳-۸۹۲۹-۹۶۴-۹۷۸

کلیه حقوق این اثر متعلق به مولف و ناشر است.

یا توجه به اینکه علم ریاضی را می توان به عنوان علم مادر نام برد و اینکه در بسیاری از علوم دیگر کاربرد به سزایی دارد، معادلات دیفرانسیل به عنوان شاخه ای از ریاضی از این امر مبرا و مستثنا نمی باشد.

یک معادله دیفرانسیل معادله ریاضی است که برخی از تابع را با مشتقات آن مرتبط می سازد. در مسایل کاربرد، توابع معمولاً مقدار فیزیکی را نشان می دهند، مشتقات نشان دهنده میزان تغییر آن هستند، و معادله دیفرانسیل رابطه ای را بین این دو تعریف می کند. از آنجا که چنین روابطی بسیار شایع است، معادلات دیفرانسیل نقش مهمی در بسیاری از رشته ها از جمله مهندسی، فیزیک، اقتصاد، زیست شناسی بازی می کنند. به طور مثال: آلبرت انیشتین به منظور توصیف نیروی گرانشی از معادلات دیفرانسیل استفاده کرد و به کمک این معادلات این نیرو را توضیح داد. همچنین یکی از مهم ترین معادلات تاریخ علم فیزیک، معادله ناویر-استوکس (Navier-stokes) است که کاربرد بسیاری در طراحی اجسام پرنده دارد. در مبحث اقتصاد یا مدیریت مالی زمانی که بهره با صورت دائمی وجود داشته باشد، میزان اندوخته انباشه شده در زمان نیز، پیوسته افزایش می یابد. این در حالی است که هرچه اندوخته بیشتر باشد، بهره به دست آمده نیز بیشتر خواهد بود. کلیه این مساله ها با معادلات دیفرانسیل قابل حل و بررسی می باشند.

در این کتاب به ارایه روش هایی برای حل اینگونه معادلات می پردازیم. علاوه بر مباحث این کتاب از نرم افزارهای رایج برای حل معادلات دیفرانسیل می توان به متلب (Matlab)، متمتیکا (Mathematica) و میپل (Maple) اشاره نمود. در آخر، با وجود تلاش بسیار برای تألیف کتاب و همچنین تصحیح اشکال های تایپی، مولف هیچ گونه ادعایی مبنی بر بی نقص بودن کتاب نخواهند داشت. از خوانندگان عزیز تقاضا دارم که در صورت برخورد با هرگونه اشتباه یا کمبود، مولف را در جهت برطرف کردن نقص ها در چاپ های بعدی آگاه نمایند. در آخر طیفه خود می دانم که از مدیر محترم انتشارات به خاطر زحمات بی دریغ کمال تشکر و قدردانی بنمایم.

نجم ملک محمدی

۱۳۸۷

فهرست مطالب

۱	فصل ۱: معرفی معادلات دیفرانسیل
۱	۱-۱- تعاریف
۴	۱-۲- مثال های کاربردی معادلات دیفرانسیل
۵	۱-۳- تمرین های فصل ۱
۷	فصل ۲: معادلات دیفرانسیل مرتبه اول
۷	۲-۱- معادلات دیفرانسیل خطی یک پذیر
۱۱	۲-۲- معادلات دیفرانسیل همگن
۱۹	۲-۳- معادلات دیفرانسیل کامر
۲۴	۲-۴- فاکتور انتگرال
۳۴	۲-۵- معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه اول
۳۶	۲-۶- معادلات قابل تبدیل به معادلات دیفرانسیلی خطی
۴۲	۲-۷- حل معادلات دیفرانسیل مرتبه اول از درجه بالا تر از یک
۴۵	۲-۸- معادله کلرو
۴۶	۲-۹- معادله لاگرانژ
۴۸	۲-۱۰- مسیر های قائم
۵۰	۲-۱۰- تمرین فصل ۲
۵۱	فصل ۳: معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم و بالاتر
۵۱	۳-۱- معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم در حالت خاص

۵۳	۲-۳- معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم با ضرایب ثابت
۵۶	۳-۳- حل معادلات مرتبه دوم ناهمگن با روش ضرایب نامعین
۶۵	۴-۳- حل معادلات مرتبه دوم ناهمگن با روش تغییر پارامترها
۶۷	۵-۳- معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم با ضرایب غیر ثابت
۷۲	۶-۳- حل معادلات دیفرانسیل خطی با کمک اپراتورها
۷۹	۷-۳- تمرین های فصل ۳
۸۱	فصل ۴- تبدیل لاپلاس
۸۳	۱-۴- خاصیت های تبدیل لاپلاس
۸۷	۲-۴- تبدیل لاپلاس مشتق
۸۹	۳-۴- تبدیل لاپلاس انتگرال
۸۹	۴-۴- مشتق گیری از تبدیل لاپلاس
۹۰	۵-۴- انتگرال گیری از تبدیل لاپلاس
۹۲	۶-۴- لاپلاس معکوس
۹۴	۷-۴- خاصیت های لاپلاس معکوس
۹۶	۸-۴- لاپلاس و لاپلاس معکوس تابع پله ای واحد
۹۸	۹-۴- حل معادلات دیفرانسیل به کمک لاپلاس
۹۹	۱۰-۴- کانولوشن
۱۰۱	۱۱-۴- حل معادلات انتگرالی
۱۰۲	۱۲-۴- حل دستگاه معادلات دیفرانسیل
۱۰۶	۱۳-۴- تمرین های فصل ۴

۱۰۹	فصل ۵: حل معادلات دیفرانسیل با سری ها
۱۰۹	۵-۱- یاد آوری سری های توانی و تعاریف
۱۱۲	۵-۲- حل معادلات دیفرانسیل به کمک سری ها
۱۱۴	۵-۳- معادله لژاندر
۱۱۶	۵-۴- روش توسعه یافته سری توانی (فروبنیوس)
۱۱۸	۵-۵- حل معادلات دیفرانسیل در حالت نقطه منفرد
۱۳۰	۵-۶- تمرین های فصل ۵
۱۳۳	منابع