



معادلات دیفرانسیل

مؤلفین:

جعفر اسماعیلی (عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز)

پیام شهابی (عضو هیأت علمی مؤسسه آموزش عالی عقیق)

جواد صدیقی (مدرس دانشگاه‌های شهرکرد)

محسن زهرائی (عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز)

رضا طیبی خرمی (عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز)



واحد صنعتی اصفهان

مرکز انتشارات

جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان

سرشناسه

عنوان و نام پدیدآور

مشخصات نشر

مشخصات ظاهری

شابک

وضعیت فهرست‌ویسی

یادداشت

یادداشت

موضوع

موضوع

شناسه افزوده

شناسه افزوده

رده‌بندی کنگره

رده‌بندی دیویی

شماره کتابشناسی ملی

: اسماعیلی، جعفر، ۱۳۵۸-

: معادلات دیفرانسیل / مؤلفین جعفر اسماعیلی ... [و دیگران].

: اصفهان، جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان، مرکز انتشارات، ۱۳۹۷.

: ۲۲۴ ص.

: ۹۷۸-۶۰۰-۸۱۵۷-۸۰-۹

: قیفا

: مؤلفین جعفر اسماعیلی، پیام شهابی، جواد صدیقی، محسن زهرائی، رضا طیبی خرمی

: کتابنامه.

: معارف‌های دیفرانسیل — راهنمای آموزشی (عالی): (Differential Equations — Study and Teaching (Higher)

: دله‌های دیفرانسیل — مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی): (Differential Equations — Pro, Exe, etc. (Higher)

: پیام شهابی، جواد صدیقی، محسن زهرائی، رضا طیبی خرمی

: جهاد دانشگاهی، واحد صنعتی اصفهان، مرکز انتشارات.

: ۵۸۳۷۱۸/م۶ ۰۲۹۷

: ۵۱۵/۰۷۳

: ۵۳۵۸۲۹۹

: رضا زمانی‌زاده

: مدیر تولید

: محمد احمدی

: ناظر فنی

: معادلات دیفرانسیل

: جعفر اسماعیلی، پیام شهابی، جواد صدیقی، محسن زهرائی، رضا طیبی خرمی

: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان — مرکز انتشارات

: اول

: ۱۳۹۷

: ۱۰۰۰ جلد

: ۲۲۴

: کوثر

: سوره

: سلام

: ۲۱۰۰۰۰ ریال

: «تغییر قیمت کتاب بدون اطلاع ناشر، مجاز نمی‌باشد.»

* صحت مطالب کتاب به عهده مؤلف بوده و ناشر مسئولیتی در این موضوع ندارد.

* حق چاپ برای ناشر محفوظ است. تکثیر این کتاب یا بخشی از آن به هر شکل، شرعاً و قانوناً ممنوع بوده و پیگرد قانونی است.

* نشانی ناشر: اصفهان - دانشگاه صنعتی اصفهان - جهاد دانشگاهی - مرکز انتشارات: ۳۳۹۱۲۷۱۱ - ۳۳۹۱۲۷۱۲

: فروشگاه: ۳۳۹۱۲۵۹۴ - ۳۳۹۱۲۵۹۵

: دورنگار: ۳۳۹۱۲۵۹۱ - ۳۳۹۱۲۵۹۲

: درگاه: www.isba.ir

: درگاه: www.jdiut.ac.ir

: نشانی الکترونیکی: sec.iut@acecr.ac.ir

مراکز پخش:

۱- کتابفروشی جهاد دانشگاهی (اصفهان) - دانشگاه صنعتی اصفهان - تلفن: ۳۳۹۱۲۵۹۴ - ۳۳۹۱۲۵۹۵

۲- نمایشگاه کتاب جهاد دانشگاهی (تهران) - خیابان انقلاب اسلامی - بین خیابان فلسطین و چهارراه ولی عصر (عج) - جنب مؤسسه‌ی نمایشگاه‌های فرهنگی ایران (تهران) - تلفن: ۶۶۸۷۶۲۶ - ۶۶۸۷۶۲۷

۳- علم‌گستر سپاهان (اصفهان) - خیابان سیدعلیخان - حدفاصل کوچه محمدآباد و خیابان پاسداران (باغ گلستانه) پلاک ۱۰۸ - تلفن: ۳۳۲۰۰۲۸۳ - ۳۳۲۰۰۲۸۴

۴- کتابیران (تهران) - خیابان لبافی‌نژاد - بین خیابان فروردین و اردیبهشت - پلاک ۲۳۸ - تلفن: ۶۶۴۹۴۴۰۹ - ۶۶۴۹۴۴۰۸

۵- انتشارات سروش دانش (تهران) - میدان انقلاب - خیابان کارگر جنوبی - خیابان روانسر - کوچه درخشان پلاک ۴ - تلفن: ۶۶۴۹۷۳۰۳ - ۶۶۴۹۷۳۰۴

شماره تماس برای خرید تلفنی کتاب از سراسر کشور: ۳۳۹۱۲۵۹۴ - ۳۳۹۱۲۵۹۵

پیش‌گفتار

معادلات دیفرانسیل یکی از شاخه‌های مهم در ریاضیات است که کاربردهای فراوانی در بیشتر رشته‌های علوم پایه، فنی و مهندسی، دابوری و ... دارد. در این کتاب به معرفی معادلات دیفرانسیل معمولی و برخی از کاربردهای آن پرداخته شده است. در حقیقت این کتاب حاصل سال‌ها تدریس درس معادلات دیفرانسیل در مقطع کارشناسی، سطح معاین می‌باشد. انگیزه اصلی نگارش این کتاب، آرایه درسنامه‌ای کامل بر اساس سرفصلهای مصوب با تکریم بر تجربه و خرد جمعی همکاران بوده است. در این اثر، تمام تلاش خود را به کار گرفته‌ایم تا مطالب و روش حل مربوط به معادلات دیفرانسیل را به طور کامل، روشن و ساده به خواننده انتقال دهیم. امیدواریم که بتوانیم رضایت خاطر خوانندگان و اساتید ارجمند را تا اندازه‌ای جلب نماییم.

این کتاب شامل پنج فصل است. در فصل اول، پس از آرایه تعاریف، معادلات دیفرانسیل به دسته‌بندی معادلات دیفرانسیل مرتبه اول پرداخته شده و برای هر یک از این دسته‌ها روش حل آرایه شده است. در فصل دوم، معادلات خطی مرتبه دوم خطی را معرفی می‌کنیم و روش حل آن را توضیح می‌دهیم. در ادامه این فصل، تعمیم معادلات خطی معادلات خطی مرتبه دوم به معادلات خطی مرتبه‌های بالاتر را توضیح می‌دهیم. در فصل سوم، تبدیلات لاپلاس را معرفی کرده و سپس کاربردهایی از این تبدیلات را در حل معادلات دیفرانسیل و حل برخی از انتگرال‌ها، خواهیم دید. در فصل چهارم، بعد از یادآوری مفاهیم مربوط به سریهای توانی، به حل معادلات دیفرانسیل به کمک سریهای توانی می‌پردازیم. در پایان این فصل، چند معادله پرکاربرد معرفی و روش حل آن‌ها ارائه می‌گردد. در فصل پنجم به معرفی دستگاه‌های

معادلات دیفرانسیل پرداخته و برخی روش‌های حل این دستگاه‌ها را بیان می‌کنیم.
در پایان، از تمامی عزیزانی که ما را در به نتیجه رسیدن اثریاری نمودند، به ویژه از مسئولین محترم انتشارات
جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان، کمال تشکر را داریم.
به طور قطع هر اثر بشری عاری از عیب و نقص نیست، بنابراین از همه همکاران، دانشجویان و دانش‌پژوهانی
عزیزی که این کتاب را مطالعه می‌فرمایند، خواهشمندیم راهنمایی‌های ارزشمند خود را در جهت رفع نواقص
موجود از مولفین دریغ نفرمایند.

جعفر اسداعلی (عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز)

esmaily@iauahvaz.ac.ir

پیام شهابی (عضو هیأت علمی موسسه آموزش عالی عقیق)

pay_shahbi@yahoo.com

جواد صدیقی (مدرس دانشگاه اهواز - شهرکرد)

sadighi_javad@yahoo.ca

محسن زهرائی (عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز)

mzahraei56@yahoo.com

رضا طیبی خرمی (عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز)

r.t.khorami@gmail.com

فهرست مطالب

۱	۵ تعاریف و اصطلاحات مقدماتی
۲	۱-۵ صورت کلی یک معادله دیفرانسیل معمولی
۲	۲-۵ انواع جواب های یک معادله دیفرانسیل
۳	۳-۵ تعبیر هندسی ضرایب یک معادله دیفرانسیل
۴	۴-۵ وجود و یکتایی جواب در معادلات مرتبه ی اول
۷	۱ معادلات دیفرانسیل مرتبه اول
۷	۱-۱ معادله جدا شدنی (تفکیک آید)
۱۱	۲-۱ معادله خطی مرتبه اول
۱۴	۳-۱ معادله برنولی
۲۰	۴-۱ معادله همگن
۲۵	۵-۱ معادله کامل
۲۹	۶-۱ کامل کردن معادله های غیر کامل (عامل انتگرال گیر)
۳۶	۷-۱ معادله ریکاتی
۳۸	۸-۱ روش های دیگر حل معادلات مرتبه اول
۴۴	۹-۱ معادلات دیفرانسیل قابل تبدیل به معادلات مرتبه اول
۵۰	۱۰-۱ حل دو معادله دیگر
۵۷	۱۱-۱ مسیرهای متعامد (کاربردی از معادله های دیفرانسیل)
۵۹	تمرین های گوناگون
۶۱	۲ معادلات دیفرانسیل خطی
۶۱	۱-۲ مقدمه و تعاریف
۶۲	۲-۲ وجود و یکتایی جواب معادلات خطی
۶۴	۳-۲ معادلات خطی مرتبه دوم همگن
۶۶	۱-۳-۲ روش کاهش مرتبه
۷۰	۲-۳-۲ معادلات خطی مرتبه دوم همگن با ضرایب ثابت
۷۵	۳-۳-۲ معادله اویلر
۸۰	۴-۲ معادلات خطی مرتبه دوم ناهمگن
۸۱	۱-۴-۲ روش تغییر پارامتر (روش کلی)
۸۷	۲-۴-۲ روش ضرایب نامعین

۹۸	۵-۲	معادلات خطی مراتب بالاتر
۹۸	۱-۵-۲	روش کاهش مرتبه
۱۰۰	۲-۵-۲	معادلات خطی همگن با ضرایب ثابت
۱۰۳	۳-۵-۲	معادله کشی-اولر
۱۰۶	۶-۲	معادلات خطی مرتبه بالاتر ناهمگن
۱۰۶	۱-۶-۲	روش تغییر پارامتر
۱۱۰	۲-۶-۲	روش ضرایب نامعین

۱۱۵	۳	تبدیل لاپلاس
۱۱۵	۱-۳	تابع گاما
۱۱۷	۲-۳	تبدیل لاپلاس
۱۲۱	۱-۳-۲	تبدیل لاپلاس معکوس
۱۲۳	۲-۳	حل معادلات دیفرانسیل به کمک تبدیل لاپلاس
۱۲۶	۴-۳	خواص و کاربردهای تبدیل لاپلاس
۱۳۴	۵-۳	توابع بدای و معادله‌های دیفرانسیل شامل توابع ناپیوسته
۱۴۲	۶-۳	تبدیل لاپلاس توابع تناوب
۱۴۶	۷-۳	تابع دلتای دیراک
۱۴۹	۸-۳	پیچش و معادلات انتگرالی

۱۵۷	۴	حل معادلات دیفرانسیل به روش توابع توانی
۱۵۷	۱-۴	سری‌های توانی
۱۶۴	۲-۴	حل معادلات دیفرانسیل به کمک سری‌های توانی (نقاط عادی)
۱۷۱	۳-۴	جواب حول نقاط غیرعادی منظم (روش فروبنیوس)
۱۸۳	۴-۴	حل چند معادله پرکاربرد

۱۹۵	۵	دستگاه‌های معادلات دیفرانسیل
۱۹۶	۱-۵	روش حذفی
۱۹۸	۲-۵	روش تبدیل لاپلاس
۲۰۲	۳-۵	روش ماتریسی