

معادلات دیفرانسیل

و کاربرد آنها

علوم پایه و مهندسی

- دکتر محمد مقاصدی
- دکتر امیرعلی طباطبائی
- دکتر حسین دوستی

$$\begin{aligned} y &= xy' + \phi(y') \\ y' + A(x)y &= B(x)y^n \\ y' &= A(x)y^r + B(x)y + C(x) \\ \frac{dx_1}{p_1} &= \frac{dx_2}{p_2} = \dots = \frac{dx_n}{p_n} = \frac{dz}{R} \\ \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} &= p(x,y) \\ \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} &= \phi(x,y) \end{aligned}$$

سرشناسه

عنوان و پدیدآور

دوستی، علیرضا

معادلات دیفرانسیل و کاربرد آنها (علوم پایه - مهندسی)

مشخصات نشر

مشخصات ظاهری

شابک جلد اول

موضوع

موضوع

رده‌بندی کنگره

رده‌بندی دیویی

شماره کتابشناسی ملی

مؤلفان: دکتر محمد مقاصدی - دکتر امیر علی طباطبائی - دکتر حسین دوستی

تهران: مبتکران، پیشروان ۱۳۹۰

۲۵۶ ص.

۱ - ۱۲۱۹ - ۷ - ۹۶۴ - ۹۷۸

دیفرانسیل - کتاب‌های درسی - راهنمای آموزشی.

دیفرانسیل - پرسش‌ها و پاسخ‌ها.

۱۶۴۵۴ / الف / ۲۶ / ۳۰۶۰ LB

۵۱۰ / ۷۶۰

۸۸ - ۱۱۹۴۱ م



پیشروان (پروانه نشر: ۲۶۲۳)

مبتکران (پروانه نشر: ۱۶۷/۱۰۲)



معادلات دیفرانسیل و کاربرد آنها (علوم پایه و مهندسی)

مؤلفان: دکتر محمد مقاصدی - دکتر امیر علی طباطبائی - دکتر حسین دوستی

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۰

شمارگان: ۱۲۰۰ جلد

حروف نگاری: مبتکران

لیتوگرافی: ندای دانش

قیمت: ۵۰۰۰ تومان

چاپ: نوبهار

حقوق چاپ و نشر، محفوظ و مخصوص ناشر است و هرگونه کپی برداری

و نقل مطالب بدون اجازه ناشر پیگرد قانونی دارد.

مرکز پخش: تهران میدان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان نظری، پلاک ۵۹، کد پستی ۱۳۱۴۷۶۴۹۶۱

تلفن: ۶۴۹۱ دورنگار ۶۳۶۲۰۶۶۴

فروشگاه اینترنتی مبتکران

www.mobtakeran.com

پیشگفتار مؤلفان

هدف ما در این کتاب یک بررسی کوتاه و نگاهی اجمالی بر تمام معادلات دیفرانسیل معمولی و مشتق نسبی است که روش حل معینی برای آنها شناخته شده است. در واقع، معادلاتی که مورد استفاده و کاربرد تمام رشته‌های علوم پایه و مهندسی است.

ده فصل اول این کتاب به معادلات دیفرانسیل معمولی اختصاص دارد و چهار فصل باقیمانده بررسی معادلات مشتق نسبی است که عموماً برای کاربردهای معادلات در رشته‌های فنی مورد توجه است.

سعی ما در ارائه‌ی تمرینات کافی برای همه‌ی فصل‌ها منجر به تدوین ۸۳۶ تمرین گشته و در هر فصل از تمرینات تلاش نموده‌ایم که ترتیب آن‌ها از آسان به طرف مشکل‌تر پیش رود. در پایان برخی از فصل‌ها، تمریناتی با عنوان تمرینات عمومی قرار داده‌ایم که خواننده را به مباحث رده‌بندی شده‌ی آن فصل بیش‌تر آشنا خواهد کرد.

از خوانندگان گرامی بسیار ممنون خواهیم بود اگر ایراد و اشکالات متن درس و تمرینات را یادآور شوند. ضمناً از مدیریت محترم انتشارات مبتکران جناب آقای دهقانی و همکاران گرامی ایشان که تدوین و صفحه‌آرایی کتاب را به پایان رساندند کمال تشکر و قدردانی را به جا می‌آوریم.

حسین دوستی

محمد مقاصدی

گروه ریاضی - دانشگاه آزاد اسلامی - علوم تحقیقات تهران

گروه ریاضی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

امیرعلی طباطبائی

گروه ریاضی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

قسمت اول: معادلات دیفرانسیل معمولی

فصل اول: مفاهیم اساسی	۱
۱-۱- تعریف معادله‌ی دیفرانسیل	۱
۱-۲- پیدایش معادله‌ی دیفرانسیل	۱
۱-۳- مرتبه و درجه‌ی معادله‌ی دیفرانسیل	۲
۱-۴- جواب معادله‌ی دیفرانسیل	۳
۱-۵- انواع جواب‌ها	۴
۱-۶- روش محاسبه‌ی جواب ویژه	۵
۱-۷- تمرینات عمومی فصل اول	۷
فصل دوم: معادلات دیفرانسیل مرتبه‌ی اول	۹
۱-۲- قضیه‌ی وجودی جواب	۹
۲-۲- معادله‌ی جداشدنی	۱۰
۳-۲- معادله‌ی همگن	۱۵
۴-۲- معادلات قابل تبدیل به همگن یا جداشدنی	۱۸
۵-۲- معادله‌ی کامل و عامل انتگرال‌گیری	۲۴
۶-۲- معادله‌ی خطی مرتبه‌ی اول و معادله‌ی برنولی	۳۴
۷-۲- معادله‌ی ریکاتی	۴۱
۸-۲- معادلات مرتبه‌ی اول و درجه‌ی ناکمتر از ۲	۴۳
۹-۲- کاربرد معادلات در دسته منحنی‌های هم‌زاویه	۵۲
۱۰-۲- تمرینات عمومی فصل دوم	۵۶
فصل سوم: معادلات مرتبه‌ی n ، $(n \geq 2)$	۵۹
۱-۳- حل معادله با تقلیل مرتبه	۶۱
۲-۳- تمرینات عمومی فصل سوم	۶۶
فصل چهارم: معادلات خطی مرتبه‌ی n ، $(n \geq 2)$	۶۹
۱-۴- تعاریف و قضایا	۶۹
۲-۴- تمرینات عمومی فصل چهارم	۷۳
فصل پنجم: معادلات خطی مرتبه‌ی n با ضرایب ثابت	۷۵
۱-۵- معادلات خطی مرتبه‌ی n ام همگن	۷۵
۲-۵- معادلات خطی مرتبه‌ی n ام غیرهمگن (سه روش اساسی)	۷۸
۳-۵- تمرینات عمومی فصل پنجم	۹۳

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
فصل ششم: معادلات خطی مرتبه $n \geq 2$ با ضرایب متغیر.....	۹۹
۱-۶ معادله‌ی کوشی - اوپلر	۹۹
۲-۶ تقلیل مرتبه با داشتن جواب خصوصی	۱۰۲
۳-۶ روش تغییر پارامتر	۱۰۴
۴-۶ تمرینات عمومی فصل ششم	۱۰۷
فصل هفتم: روش‌های خاص برای حل معادله‌ی $y'' + R(x)y' + S(x)y = Q(x)$	۱۱۱
۱-۷ حل معادله با سری‌ها	۱۱۱
۲-۷ جوابی به صورت $y = uv$ (حالت‌های خاص u)	۱۲۴
۳-۷ جوابی به صورت $y = uv$ (یک شکل کلی برای u)	۱۲۶
۴-۷ تغییر متغیر وابسته	۱۲۶
۵-۷ حل معادله با اپراتور D	۱۲۸
۶-۷ حل معادله‌ی ریکاتی (بدون جواب خصوصی)	۱۳۰
۷-۷ تمرینات عمومی فصل هفتم	۱۳۲
فصل هشتم: معادلات دیفرانسیل کامل از مرتبه‌ی $n \geq 2$	۱۳۵
۱-۸ تعاریف و قضیه‌ی اساسی	۱۳۵
۲-۸ حل معادله‌ی کامل به روش شبکه	۱۳۶
۳-۸ تمرینات عمومی فصل هشتم	۱۳۹
فصل نهم: دستگاه معادلات دیفرانسیل	۱۴۱
۱-۹ دستگاه‌های خطی با ضرایب ثابت	۱۴۱
۲-۹ روش اوپلر برای دستگاه‌های خطی همگن با ضرایب ثابت	۱۴۳
۳-۹ روش ترکیبات انتگرال‌پذیر برای دستگاه‌های غیرخطی	۱۴۶
۴-۹ روش تغییر پارامتر برای دستگاه‌های غیرهمگن	۱۴۹
۵-۹ تمرینات عمومی فصل نهم	۱۵۲
فصل دهم: تبدیل لاپلاس	۱۵۵
۱-۱۰ مقدمات	۱۵۵
۲-۱۰ خواص تبدیل لاپلاس و تبدیل لاپلاس معکوس	۱۶۰
۳-۱۰ کاربرد تبدیل لاپلاس	۱۶۸
۴-۱۰ تمرینات عمومی فصل دهم	۱۷۵

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
قسمت دوم: معادلات دیفرانسیل مشتق نسبی	
فصل یازدهم: مفاهیم اساسی	۱۸۱
۱-۱۱- تعاریف مقدماتی	۱۸۱
۲-۱۱- پیدایش معادلات مشتق نسبی با حذف ثابت‌های دلخواه	۱۸۲
۳-۱۱- پیدایش معادلات مشتق نسبی با حذف توابع دلخواه	۱۸۴
۴-۱۱- تمرینات عمومی فصل یازدهم	۱۸۶
فصل دوازدهم: معادلات مشتق نسبی مرتبه‌ی اول خطی	۱۸۷
۱-۱۲- جواب عمومی	۱۸۹
۲-۱۲- جواب کامل	۱۸۹
۳-۱۲- کاربرد (محاسبه‌ی عامل انتگرال‌گیری)	۱۹۰
۴-۱۲- جواب خصوصی شامل یک متغیری	۱۹۲
۵-۱۲- معادله‌ی سطوح متعامد بر یک دسته سطوح	۱۹۳
۶-۱۲- تمرینات عمومی فصل دوازدهم	۱۹۴
فصل سیزدهم: معادلات مشتق نسبی مرتبه‌ی اول غیرخطی	۱۹۷
۱-۱۳- انواع جواب‌ها (کامل، ویژه و عمومی)	۱۹۷
۲-۱۳- روش حل معادله‌ی غیرخطی در حالات خاص	۱۹۸
۳-۱۳- تبدیلات	۲۰۰
۴-۱۳- روش شاری	۲۰۲
۴-۱۳- تمرینات عمومی فصل سیزدهم	۲۰۴
فصل چهاردهم: معادلات مشتق نسبی از مرتبه‌ی $n \geq 2$	۲۰۵
۱-۱۴- معادلات خطی همگن با ضرایب ثابت	۲۰۵
۲-۱۴- معادلات خطی غیرهمگن با ضرایب ثابت	۲۰۶
۳-۱۴- معادله‌ی مشتق نسبی کوشی - اوپلر	۲۱۱
۴-۱۴- معادلات مشتق نسبی مرتبه‌ی دوم خطی با ضرایب متغیر	۲۱۱
۵-۱۴- معادلات مشتق نسبی مرتبه‌ی دوم خطی با ضرایب ثابت	۲۱۵
۶-۱۴- مسئله‌ی کوشی نوع اول و دوم	۲۲۰
۷-۱۴- چند کاربرد از معادلات خطی مرتبه‌ی دوم	۲۲۳
۸-۱۴- تمرینات عمومی فصل چهاردهم	۲۳۶
ضمائم	
واژه‌نامه	۲۴۱
منابع	۲۴۸