

۲۰۷۵۱۱۵

بسم الله الرحمن الرحيم

مادلات ديفرانسيل معمولی

تأليف

دکتر محمد یعقوبی فر

دکتر محمدجواد ا. ملا

تهران، ۱۳۹۸

سرشناسه: یعقوبی فر، محمد، ۱۳۴۹ -
عنوان و نام پدیدآور: معادلات دیفرانسیل معمولی / تألیف محمد یعقوبی فر، محمدجواد اسلامپور
مشخصات نشر: تهران: به‌آوران، ۱۳۹۸
مشخصات ظاهری: ۲۱۶ ص
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۱۰۹۷۲-۵
قیمت: ۴۰۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست‌نویسی: فیا
موضوع: معادله‌های دیفرانسیل
موضوع: Differential equation
موضوع: معادله‌های دیفرانسیل - مسائل، تمرین‌ها و غیره
شماره نوع: Differential equations problems, exercices-۴۱۰
شماره افزوده: اسلامپور، محمدجواد، ۱۳۴۳ -
ردیفی کنگره: ۵۸۳۷۱
رده‌بندی دیوب: ۵۱۵/۳۵
شماره کتابشناسی: ۶۰۰۴۶۱۱

معادلات دیفرانسیل معمولی

تألیف دکتر محمد یعقوبی فر، دکتر محمدجواد اسلامپور

ناشر: به‌آوران

حروفچینی و صفحه‌آرایی: حمید محمدی

ویراستار: دکتر محیا کرمانی

چاپ اول: ۱۳۹۸

تیراژ: ۱۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۱۰۹۷۲-۵ ISBN: 978-600-610972-5

قیمت: ۴۰۰۰۰ تومان

مقدمه

سپاس و ستایش پروردگاری را سزااست که انسان را آفرید و به او کلام آموخت تا بدین سان با سایر هم‌نوعان خود رابطه برقرار کند؛ و او را شکر می‌گوییم که دیگر بار لطف خویش را شامل حال ما نموده تا کتابی دیگر را فرا روی دانشجویان و دانش‌پژوهان گرامی قرار دهیم. پس هر چه هست لطف اوست و پس

کتاب حاضر، به سبب زحمات و زحمات فراوان بیان شده است. پس از هر بخش، مسائلی با تشریح دامبل آورده شده که این سؤالات، از کتاب‌های متعدد و امتحانات سال‌های قبل بعضی دانشگاه‌ها، جمع‌آوری شده است. علاوه بر این، تمرین‌هایی برای سنجش با پاسخ نهایی وجود دارد.

امید است این کتاب قدمی در جهت کمک به دانشجویان عزیز باشد. در پایان، لازم می‌دانیم از خانم دکتر محیا کرمانی که ویرایش و اصلاحات کتاب را انجام داده‌اند، کمال تشکر و قدردانی را بنماییم.

محمد یعقوبی فر، محمدجواد اسلامپور

آذر ۱۳۹۸

فهرست مطالب

مقدمه.....	۳	جواب‌های استثنایی، پوش، معادلات دیفرانسیل مرتبه اول اما نه از درجه اول.....	۵۸
تعاریف.....	۷	پوش.....	۵۹
معادله دیفرانسیل.....	۷	طریقه به دست آوردن پوش.....	۵۹
معادله دیفرانسیل معمولی یا عادی.....	۷	معادلات دیفرانسیل مرتبه اول اما نه از درجه اول (غیر خطی).....	۶۰
معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی.....	۷	معادله کلرو.....	۶۲
مرتبه معادله دیفرانسیل.....	۷	معادله لاگرانژ.....	۶۴
خانواده منحنی‌ها (دسته‌ها منحنی).....	۸	مسائل حل شده.....	۶۷
معادله دیفرانسیل خانواده منحنی‌ها (حذف پارامتر).....	۸	تمرین‌ها.....	۷۷
مسیرهای متعامد (مسیرهای قائم).....	۹	کاهش مرتبه.....	۸۰
پیدا کردن مسیرهای متعامد در مختصات دکارتی.....	۹	مسائل حل شده.....	۸۲
مسیرهای متعامد در مختصات قطبی.....	۱۰	تمرین‌ها.....	۸۸
مسائل حل شده.....	۱۲	مسائل گوناگون.....	۹۱
تمرین‌ها.....	۱۶		
		معادلات دیفرانسیل مرتبه اول.....	۸
		معادلات جداشدنی (تفکیک پذیر).....	۱۰
		مسائل حل شده.....	۱۹
		تمرین‌ها.....	۲۲
		معادلات همگن.....	۲۲
		مسائل حل شده.....	۲۳
		تمرین‌ها.....	۲۷
		معادلات کامل.....	۲۸
		روش حل معادلات کامل.....	۲۸
		مسائل حل شده.....	۳۰
		تمرین‌ها.....	۳۳
		عامل انتگرال ساز (فاکتور انتگرال).....	۳۴
		مسائل حل شده.....	۳۸
		تمرین‌ها.....	۴۵
		معادلات خطی مرتبه اول.....	۴۶
		معادله برنولی.....	۴۷
		معادله ریکاتی.....	۴۸
		مسائل حل شده.....	۴۹
		تمرین‌ها.....	۵۶
		معادلات خطی مرتبه دوم.....	۱۰۱
		مسئله دو درجه و دو متغیر.....	۱۰۱
		تعریف روش رانگ.....	۱۰۲
		وابسته خطی و مستقل خطی.....	۱۰۲
		استفاده از یک جواب دوم برای یافتن جوابی دیگر.....	۱۰۲
		قضیه آبل.....	۱۰۳
		مسائل حل شده.....	۱۰۳
		تمرین‌ها.....	۱۰۷
		معادلات همگن با ضرایب ثابت.....	۱۰۸
		معادله هم بعد اویلر (معادله کوچی - اویلر).....	۱۰۹
		تبدیل به معادله با ضرایب ثابت در حالت کلی.....	۱۱۰
		مسائل حل شده.....	۱۱۳
		تمرین‌ها.....	۱۱۷
		معادلات خطی همگن مرتبه بالاتر با ضرایب ثابت.....	۱۱۷
		عملگرهای دیفرانسیلی.....	۱۱۹
		مسائل حل شده.....	۱۲۰
		تمرین‌ها.....	۱۲۱

۱۷۱.....	خاصیت مشترک $F(p)$ ها	۱۲۳.....	معادلات ناهمگن
۱۷۱.....	تبدیل لاپلاس معکوس	۱۲۳.....	روش ضرایب نامعین
۱۷۲.....	قانون اول انتقال	۱۳۰.....	روش ضرایب نامعین برای معادلات خطی مرتبه بالاتر
۱۷۲.....	قانون دوم انتقال	۱۳۲.....	تعمیم معادله هم بعد اویلر ناهمگن (تعمیم معادله کوشی - اویلر ناهمگن)
۱۷۳.....	تبدیل لاپلاس مشتق	۱۳۳.....	مسائل حل شده
۱۷۳.....	تبدیل لاپلاس انتگرال	۱۳۷.....	تمرین ها
۱۷۴.....	مشتق تبدیل لاپلاس	۱۳۹.....	روش تغییر پارامترها
۱۷۵.....	انتگرال تبدیل لاپلاس	۱۴۰.....	مسائل حل شده
۱۷۶.....	مسائل حل شده	۱۴۳.....	تمرین ها
۱۸۳.....	تمرین ها	۱۴۴.....	معادلات کامل، معادلات الحاقی
۱۸۵.....	پیمایش (کانولوشن یا انتگرال تلفیقی)	۱۴۵.....	مسائل حل شده
۱۸۵.....	قضیه (پیمایش)	۱۴۶.....	تمرین ها
۱۸۵.....	ویژگی های پیمایش	۱۴۶.....	حل معادلات مرتبه دوم با روش سری
۱۸۶.....	ویژگی های متفاوت	۱۴۷.....	نقطه عادی، نقطه غیر عادی
۱۸۶.....	کاربردهای پیمایش	۱۴۷.....	جواب های سری در مجاورت یک نقطه عادی
۱۸۷.....	مسائل حل شده	۱۵۲.....	مسائل حل شده
۱۹۱.....	تمرین ها	۱۵۴.....	تمرین ها
۱۹۲.....	کاربردهای تبدیل لاپلاس در حل معادلات دیفرانسیل	۱۵۴.....	نقاط غیر عادی منظم و نامنظم
۱۹۲.....	حل معادلات دیفرانسیل با ضرایب ثابت	۱۵۴.....	جواب های سری در مجاورت یک نقطه غیر عادی منظم
۱۹۳.....	حل معادلات با ضرایب متغیر	۱۵۴.....	مسائل حل شده
۱۹۳.....	مسائل حل شده	۱۶۵.....	تمرین ها
۱۹۶.....	مسائل مرتبط با معادلات دیفرانسیل با ضرایب متغیر	۱۶۶.....	تابع گاما
۱۹۸.....	تمرین ها	۱۶۶.....	خواص از تابع گاما
۱۹۹.....	معادلات دیفرانسیل انتگرال	۱۶۷.....	چند معادله معروف در فیزیک و مهندسی
۱۹۹.....	مسائل حل شده	۱۶۷.....	معادله دیفرانسیل لژاندر
۲۰۲.....	تمرین ها	۱۶۷.....	معادله دیفرانسیل هرمیت
۲۰۲.....	دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی	۱۶۷.....	معادله دیفرانسیل چپچیف
۲۰۳.....	مسائل حل شده	۱۶۷.....	معادله دیفرانسیل لاگر
۲۰۸.....	تمرین ها	۱۶۸.....	معادله دیفرانسیل بسل
۲۰۹.....	حل دستگاه معادلات به روش عمود D	۱۶۸.....	تبدیلات لاپلاس
۲۱۰.....	مسائل حل شده	۱۶۸.....	تبدیلات انتگرالی
۲۱۳.....	تمرین ها	۱۶۹.....	تبدیل لاپلاس
۲۱۳.....	روش حذفی برای حل دستگاه معادلات دیفرانسیل	۱۷۰.....	تابع تکه ای پیوسته
۲۱۴.....	مسائل حل شده	۱۷۰.....	تابع از مرتبه نمایی
۲۱۶.....	تمرین ها	۱۷۱.....	شرایط کافی برای وجود تبدیل لاپلاس