

معادلات دیفرانسیل

دکتر آرمان عقیلی - احمد صدقی

گروه ریاضی دانشگاه گیلان

شهریور ۱۳۸۶



انتشارات متفکران



انتشارات متفکران

معادلات دیفرانسیل

تألیف: دکتر آرمان عقیلی - احمد صدقی

چاپ: اول ۱۳۸۶

لیتوگرافی: مهران نگار

چاپ: غزال

صحافی: کیمیا

تعداد صفحات: ۳۲۴ صفحه

تیراژ: ۱۱۰۰

بها: ۳۵۰۰۰ ریال

978-964-95985-6-7

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۹۵۹۸۵-۶-۷

www.adibbook.com

سر شناسه:	عقیلی، آرمان ۱۳۳۱-
عنوان و نام پدیدآور:	معادلات دیفرانسیل جهت استفاده کلیه دانشجویان مهندسی و علوم پایه حاوی ۱۹۱ مسئله و ۱۱۲ تست کنکور ورودی کارشناسی ارشد با حل کامل / مولفان آرمان عقیلی، احمد صدقی.
مشخصات نشر:	تهران. متفکران ۱۳۸۶
مشخصات ظاهری:	۲۲۰ص: جلول.
شابک:	۹۷۸-۹۶۴-۹۵۹۸۵-۶-۷
وضعیت فهرست نویسی:	فیبا.
یادداشت:	arman aghili,ahmad sedghi differential equations ص.ع. به انگلیسی.
موضوع:	معادله های دیفرانسیل.
موضوع:	ریاضیات مهندسی - راهنمای آموزشی (عالی).
موضوع:	معادله های دیفرانسیل - راهنمای آموزشی (عالی).
موضوع:	دانشگاه ها و مدارس عالی - ایران - آزمون ها.
موضوع:	آزمون دوره های تحصیلات تکمیلی - ایران.
شناسه افزوده:	صدقی، احمد، ۱۳۴۰-
رده بندی کنگره:	QA۳۷۱/ع۲م۶
رده بندی دیویی:	۵۱۵/۳۵
شماره کتابشناسی ملی:	۱۰۹۵۶۹۳

دفتر مرکزی: تهران، انقلاب، خیابان اردیبهشت، نرسیده به جمهوری، پلاک ۱۳۰؛ تلفن: ۶۶۹۵۱۶۴۳-۴

مراکز فروش در رشت:

شعبه ۱: جنب آردکوبی؛ تلفن: ۲۲۳۰۳۷۷

شعبه ۲: جنب هتل اردیبهشت نو؛ تلفن: ۲۲۳۶۸۰۵

پیشگفتار مؤلفان

کتاب حاضر، حاصل تدریس چند ساله درس معادلات دیفرانسیل در دوره کارشناسی برای رشته‌های مهندسی و علوم می‌باشد. لازم به ذکر است که مؤلفان در تهیه و نگارش این کتاب دو هدف عمده را دنبال نموده‌اند.

- ۱- آشنا نمودن خوانندگان با روشهای ساده و قابل درک برای حل معادلات دیفرانسیل.
 - ۲- نشان دادن کاربردهای عمده معادلات دیفرانسیل در مسائل فیزیک و مکانیک و مهندسی ...
- این کتاب در شش فصل تنظیم گردیده، که اهم مطالب این فصول به شرح ذیل می باشد. در فصل اول، ضمن تعریف معادلات دیفرانسیل و نحوه تشکیل آن، روش حل معادلات مرتبه اول و تعیین نقاط استثنائی برخی از منحنی‌ها، همچنین در پایان فصل یک قضیه وجودی مطرح گردیده است. در فصل دوم، به معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم و روش‌های حل آن بالاخص روش عملگرها که کاربرد زیادی در حل مسائل مربوط به مدارهای الکترونیکی دارد، پرداخته شده است. در فصل سوم، روش حل معادلات با کمک سربها مطرح گردیده، از جمله روش فروبنیوس، همچنین برخی توابع خاص در فیزیک و ریاضی نیز معرفی شده‌اند، از جمله روش فروبنیوس. در فصل چهارم، به دلیل اهمیت تبدیلات انتگرالی لاپلاس و کاربردهای آن در شاخه‌های مهندسی و فیزیک - ریاضی، مطالب جدید و متنوعی آورده شده است. در فصل پنجم، جهت آشنائی و حل معادلات با مشتقات جزئی روش جدا سازی متغیرها، معرفی و مورد بحث قرار گرفته و در پایان فصل نیز قضیه مهم و کلیدی لایبنتز بیان و اثبات گردیده است.

نظر به اهمیت این قضیه، در انتها برخی از کاربردهای قضیه مذکور که مربوط به محاسبه بعضی انتگرال‌های پیچیده می باشد نیز آورده شده است. در فصل ششم، تستهای مربوط به آزمونهای ورودی کارشناسی ارشد مربوط به سالهای اخیر با حل کامل آمده است. در پایان، مؤلفان مراتب قدردانی و سپاس ویژه خود را از مدیر مسئول محترم انتشارات "متفکران" به خاطر فراهم آوردن امکانات نشر و چاپ کتاب، صمیمانه ابراز می نمایند.

آرمان عقیلی - احمد صدقی

شهریور ۱۳۸۶

گروه ریاضی دانشگاه گیلان

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
مقدمه :	
فصل ۱: معادله دیفرانسیل خطی مرتبه اول	۹
۱-۱ : معادله دیفرانسیل خطی مرتبه اول	۹
۲-۱ : پاسخ معادله دیفرانسیل معمولی	۱۰
۳-۱ : تشکیل معادله دیفرانسیل یک دسته منحنی	۱۲
۴-۱ : مسیرهای متعامد	۱۳
۵-۱ : معادله دیفرانسیل مرتبه اول	۱۷
۱-۵-۱ : معادلات جداشدنی	۱۷
۲-۵-۱ : معادلات همگن	۱۹
۳-۵-۱ : معادلات ناهمگن	۲۲
۴-۵-۱ : معادلات دیفرانسیل کامل	۲۴
۵-۵-۱ : فاکتورهای انتگرال گیری - حالات مختلف	۲۸
۶-۵-۱ : معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه اول	۲۵
۷-۵-۱ : معادلات دیفرانسیل برنولی	۳۸
۸-۵-۱ : معادلات دیفرانسیل ریکاتی	۳۹
۹-۵-۱ : پوش یک دسته منحنی و نقاط استثنائی	۴۱
۱۰-۵-۱ : حل معادلات دیفرانسیل خطی درحالت خاص	۴۴
۱۱-۵-۱ : معادله کلرو	۵۰
۱۲-۵-۱ : معادله لاگرانژ	۵۲
۱۳-۵-۱ : حل معادلات دیفرانسیل بااستفاده از ...	۵۴
۱۳-۵-۱ : معادلات دیفرانسیل مرتبه اول و بالاتر	۵۷
۱۴-۵-۱ : تعیین نقاط استثنائی منحنی	۶۰
۱۵-۵-۱ : قضیه وجودی	۶۲
۱-۲ : فصل دوم : معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه دوم	۶۵
۲-۲ : معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه دوم همگن با...	۶۷
۳-۲ : معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه دوم همگن با ...	۷۰

۷۴	۱-۳-۲: رونسکی توابع
۷۵	۲-۳-۲: رونسکی توابع نمائی
۷۶	۴-۲: معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه دوم ناهمگن
۷۷	۵-۲: روش ضرائب نامعین برای بدست آوردن پاسخ..
۸۳	۶-۲: روش تغییر پارامترها
۸۴	۷-۲: روش عملگرها
۹۰	۸-۲: روش کوتاه عملگرها
۱۰۰	۹-۲: حل معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم در حالات...
۱۰۰	۱-۹-۲: روش کاهش مرتبه
۱۰۵	۲-۹-۲: معادله کشی یا اویلر
۱۰۹	۳-۹-۲: روش حل معادله خطی مرتبه دوم با فرض داشتن یک پاسخ معادله همگن متناظر
۱۱۳	۱۰-۲: معادله دیفرانسیل خطی مرتبه دوم با ضرائب متغیر
۱۲۲	۱۱-۲: بررسی چند معادله دیفرانسیل خاص
۱۲۵	۱۲-۲: حل معادله بسل در حالت خاص
	فصل سوم: حل معادلات دیفرانسیل با روش سری ها
۱۲۸	۱-۳: سری توانی و سری تیلور
۱۳۰	۲-۳: حل معادله دیفرانسیل با استفاده از سری ..
۱۳۴	۳-۳: روش فروبنیوس
۱۳۶	۴-۳: روش حل معادله دیفرانسیل
۱۴۷	۱-۴-۳: نقطه در بینهایت
۱۴۹	۵-۳: معادلات دیفرانسیل (کاربرد در ریاضی فیزیک)
۱۴۹	۱-۵-۳: تابع گاما
۱۵۲	۲-۵-۳: معادلات دیفرانسیل لژاندر
۱۶۰	۳-۵-۳: معادلات دیفرانسیل بسل (حالت کلی)
۱۶۴	۴-۵-۳: معادلات دیفرانسیل قابل تبدیل به معادلات بسل
۱۶۹	۵-۵-۳: معادلات دیفرانسیل گاوس
۱۷۷	فصل چهارم: تبدیلات لاپلاس
۱۷۷	۱-۴: تعریف و خواص تبدیل لاپلاس و مسائل متفرقه
۱۸۹	۲-۴: حل معادله دیفرانسیل معمولی با استفاده از تبدیل لاپلاس و مسائل متفرقه

۱۹۳	۳-۴ : دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی و مثالها
۲۰۲	۴-۴: قضیه افروز و کاربرد های آن
۲۰۹	۵-۴: قضیه پیچش یا تلفیق لاپلاس
۲۱۶	۶-۴: محاسبه حجم ابر بیضوی با استفاده از قضیه پیچش
	فصل پنجم : معادلات با مشتقات جزئی فیزیک و ریاضی
۲۱۹	۱-۵ : مقدمه, مفاهیم اساسی , تعاریف و چند مثال
۲۲۴	۲-۵ : حل معادله دیفرانسیل جزئی با روش جداسازی ...
۲۲۴	۱-۲-۵ : معادله اشتورم لیوویل
۲۳۶	۳-۵ : محاسبه برخی انتگرالها با استفاده از قضیه لایبنیتز
۲۳۶	۱-۳-۵ : حالتی که حدود انتگرالها ثابت باشند
۲۳۹	۲-۳-۵ : حالتی که حدود انتگرالها متغیر باشند
۲۴۲	۳-۳-۵ : کاربرد قاعده لایبنیتز در محاسبه انتگرالها
۲۶۰	فصل ششم : تست های ازمون کارشناسی ارشد
۳۱۹	فصل هفتم : جداول و ضمایم