

معادلات دیفرانسیل

قابل استفاده برای دانشجویان رشته‌های فنی مهندسی و علوم پایه

مؤلفان:

غلامرضا کر معلی - محمد حسین قهرمانی

کمال پایکن - محمد مؤمن زاده

مسعود رمضانپور



سرشناسه : کر معلى، غلامرضا ، ۱۳۴۸-
 عنوان و نام پديدآور : معادلات ديفرانسيل (قابل استفاده براى دانشجويان رشته‌هاى
 فنى مهندسى و علوم پايه) / مؤلفان غلامرضا کر معلى... [و ديگران]
 مشخصات نشر : تهران: شرح، ۱۳۸۷.
 مشخصات ظاهري : ۳۵۰ص: مصور، جدول، نمودار.
 شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۸۹۲۹-۳۶-۲ : ۵۵۰۰۰ ريال
 وضعيت فهرست‌نويسى: فيبا
 يادداشت : مؤلفان: غلامرضا کر معلى، محمدحسين قهرمانى، کمال پاىکن،
 محمد مؤمن‌زاده، مسعود رمضانپور
 موضوع : معادلات ديفرانسيل -- راهنماى آموزشى (عالى)
 موضوع : معادلات ديفرانسيل -- مسائل، تمرين‌ها و غيره (عالى)
 رده‌بندى کنگره : ۱۳۸۷ م / ۵۸ Q۴۳۷۱
 رده‌بندى ديويى : ۵۱۵ / ۳۵۰۷۶
 شماره کتابشناسى ملي: ۱۶۴۲۵۴۳

کتابخانه



نشانی انتشارات: تهران، خ. انقلاب اسلامى، خ. صفى‌عليشاه، شماره ۱۰۵، ص. پ. ۳۷۷-۱۴۹۵ تلفن: ۷۷۶۳۸۰۵۹
 نشانی کتابفروشى: تهران، خ. انقلاب اسلامى، روبروى لاله‌زارنو، کوچه شکوه، شماره ۷، تلفن: ۸۸۱۴۰۹۵۱

عنوان : معادلات ديفرانسيل (قابل استفاده براى دانشجويان رشته‌هاى فنى مهندسى و علوم پايه)
 مؤلفان : غلامرضا کر معلى (عضو هيات علمى دانشگاه شهيد ستارى و آزاد واحد جنوب تهران)،
 محمدحسين قهرمانى (عضو هيات علمى دانشگاه آزاد واحد گرمسار)، کمال پاىکن (عضو هيات
 علمى دانشگاه آزاد واحد گرمسار)، محمد مؤمن‌زاده و مسعود رمضانپور (مدرسان دانشگاه)

ناشر : شرح

چاپ اول : بهار ۱۳۸۸

ليتوگرافى : ياس

چاپ : عمران

طرح جلد : حميد رتبى

شمارگان : ۱۰۰۰ جلد

قيمت : ۵۵۰۰ تومان

ISBN 978-964-8929-36-2

شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۸۹۲۹-۳۶-۲

تهيه حل‌المسائل براى اين کتاب بدون اجازه از مؤلفان و ناشر ممنوع مى‌باشد.
 حق چاپ براى مؤلفان و ناشر محفوظ است. تهران ۱۳۸۸.

سخن مؤلفان

مدل بندی پدیده های فیزیکی اغلب منجر به تشکیل معادلات دیفرانسیل می شوند. هدف از تألیف این کتاب ارائه روشهایی است که به کمک آنها بتوان برخی از مسائل فیزیکی و مهندسی را حل کرد.

مؤلفان کوشیده اند که نکته ها و مفاهیمی را عرضه کنند که تازگی داشته و با تجربه ی پیشین ریاضیات دانشجو پیوندی طبیعی داشته باشند و نیز زمینه ساز ایجاد بینشی سودمند درباره ی مفاهیم معادلات دیفرانسیل باشد. همچنین تلاش زیادی به عمل آمده است که مفاهیم ریاضی مربوطه تا سر حد امکان به زبان ساده بیان شود تا دانشجو علاوه بر سهولت در یادگیری آن به اهمیت خاص این شاخه از ریاضیات وقوف بیشتری یابد و بتواند آموخته های خود را خلاقانه به صورت ابزاری نیرومند در حل مسائل به کار گیرد.

این کتاب تمام سرفصلهای درس معادلات دیفرانسیل در مقطع کارشناسی را برای همه ی رشته ها در برمی گیرد و علاوه بر ارائه ی ریز مواد برنامه ی ستاد انقلاب فرهنگی برای معادلات دیفرانسیل، مثالهای متعددی آورده شده است. همچنین این مجموعه حاوی مسائل تکمیلی حل شده و نیز حل سؤالات امتحانی پایان ترم برخی از دانشگاههای معتبر کشور می باشد. با نهایت دقتی که در تهیه ی کتاب حاضر صورت گرفته است، کتاب خالی از نقص نمی باشد. از همه ی دانش پژوهان و همکاران ارجمند تقاضا داریم که ما را در رفع نقایص و بهبود کیفیت کار یاری دهند.

مؤلفان

زمستان ۸۷

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: معادلات دیفرانسیل مرتبه‌ی اول

۱۰	۱-۱ مفاهیم اولیه.....
۱۳	۲-۱ تشکیل معادلات دیفرانسیل.....
۱۵	۳-۱ معادلات مرتبه اول.....
۱۶	۱-۳-۱ معادلات جدا شدنی.....
۱۷	۲-۳-۱ حل معادلات $y' = f(ax + by + c)$
۱۸	۳-۳-۱ حل معادلات $yf(xy)dx + xg(xy)dy = 0$
۱۹	۴-۱ حل معادلات همگن.....
۲۳	۱-۴-۱ حل معادلات $y' = f\left(\frac{ax + by + c}{a'x + b'y + c}\right)$
۲۵	۵-۱ حل معادلات کامل.....
۲۸	۱-۵-۱ عامل‌های انتگرال ساز.....
۴۴	۲-۵-۱ یافتن عامل انتگرال ساز به روش جستجو.....
۴۶	۶-۱ معادلات خطی مرتبه‌ی اول.....
۴۷	۱-۶-۱ معادلات خطی مرتبه اول تعمیم یافته.....
۴۹	۲-۶-۱ روش تغییر پارامتر برای حل معادلات خطی.....
۵۰	۳-۶-۱ معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه اول بر حسب x
۵۱	۷-۱ معادله‌ی برنولی.....
۵۳	۱-۷-۱ معادله‌ی برنولی بر حسب x
۵۵	۲-۷-۱ معادله‌ی برنولی تعمیم یافته.....
۵۶	۸-۱ معادله‌ی ریکاتی.....
۵۷	۹-۱ معادلات غیر خطی مرتبه‌ی اول در حالت‌های خاص.....
۵۷	۱-۹-۱ معادلات قابل حل نسبت به $y' = p$
۶۱	۲-۹-۱ معادلات قابل حل نسبت به $y = f(x, y')$ ، y
۶۳	۳-۹-۱ معادلات قابل حل نسبت به $x = f(y, y')$ ، x
۶۴	۴-۹-۱ معادلات فاقد x ، $f(y, y') = 0$

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۵-۹-۱ معادلات فاقد y ، $f(x, y') = 0$	۶۶
۶-۹-۱ معادله‌ی کلرو	۶۸
۷-۹-۱ معادله‌ی لاگرانژ	۷۰
۱۰-۱ برخی کاربردهای هندسی معادلات مرتبه اول	۷۲
۱-۱۰-۱ یافتن پوش	۷۲
۲-۱۰-۱ یافتن مسیرهای متعامد در مختصات دکارتی	۷۴
۳-۱۰-۱ یافتن مسیرهای متعامد در مختصات قطبی	۷۷
۴-۱۰-۱ یافتن مسیرهای هم زاویه در مختصات دکارتی	۷۸
۵-۱۰-۱ مسائل هندسی	۷۹
تمرینات فصل اول	۸۲
فصل دوم: معادلات دیفرانسیل مرتبه‌ی دوم و بالاتر	
۱-۲ مقدمه	۹۷
۲-۲ حل معادلات دیفرانسیل مرتبه‌ی دوم در حالت‌های خاص	۹۸
۱-۲-۲ حل معادلات به صورت $y' = f(x)$	۹۸
۲-۲-۲ حل معادلات به صورت $F(x, y', y'') = 0$	۹۸
۳-۲-۲ حل معادلات به صورت $F(y, y', y'') = 0$	۹۸
۴-۲-۲ حل معادلات همگن نسبت به y', y'', y	۹۹
۳-۲ معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه دوم	۱۰۰
۴-۲ روش کاهش مرتبه	۱۰۴
۵-۲ معادلات خطی مرتبه دوم همگن با ضرایب ثابت	۱۰۷
۶-۲ معادلات خطی مرتبه‌ی n ام همگن با ضرایب ثابت	۱۰۸
۷-۲ حل معادلات خطی مرتبه دوم همگن با استفاده از جانشانی	۱۰۹
۸-۲ معادله‌ی کوشی - اوپلر مرتبه دوم	۱۱۱
۹-۲ معادله‌ی خطی لژاندر مرتبه‌ی دوم	۱۱۳
۱۰-۲ صورت نرمال معادله‌ی خطی مرتبه دوم همگن	۱۱۳

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۱۵	۱۱-۲ حل معادلات خطی مرتبه سوم همگن با استفاده از روش جانشانی
۱۱۶	۱۲-۲ معادله‌ی کوشی - اوپلر مرتبه‌ی سوم
۱۱۷	۱۳-۲ معادله‌ی لژاندر مرتبه‌ی سوم
۱۱۸	۱۴-۲ معادلات خطی مرتبه‌ی دوم غیر همگن
۱۲۰	۱۵-۲ روش کاهش مرتبه
۱۲۲	۱۶-۲ روش تغییر پارامتر (روش لاگرانژ)
۱۲۵	۱-۱۶-۲ تعمیم روش تغییر پارامتر
۱۲۷	۱۷-۲ روش ضرایب نامعین
۱۳۱	۱۸-۲ روش عملگرهای معکوس
۱۴۰	۱۹-۲ صورت نرمال معادلات خطی مرتبه‌ی دوم غیر همگن
۱۴۱	۲۰-۲ معادلات خطی مرتبه‌ی دوم کامل
۱۴۲	تمرینات فصل دوم
	فصل سوم: حل معادلات دیفرانسیل با کمک سری‌ها
۱۵۰	۱-۳ مقدمه
۱۵۰	۲-۳ دنباله‌ها و روابط بازگشتی
۱۵۴	۳-۳ سری‌ها
۱۵۵	۱-۳-۳ همگرایی و واگرایی سری‌ها
۱۶۰	۴-۳ سری توانی
۱۶۲	۱-۴-۳ سری تیلور و سری مک لورن
۱۶۶	۲-۴-۳ جابجایی شاخص جمع بندی
۱۶۷	۵-۳ جواب‌های به شکل سری معادله، حول یک نقطه‌ی عادی
۱۸۳	۶-۳ نقاط تکیه منظم
۱۸۶	۱-۶-۳ روش فروبینوس
۱۹۰	۷-۳ معادله‌ی بسل
۱۹۸	۸-۳ تعامد چند جمله‌ایهای لژاندر و توابع بسل

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲۰۱	۳-۹ تابع گاما
۲۰۳	تمرینات فصل سوم
	فصل چهارم: تبدیل لاپلاس
۲۰۸	۴-۱ مقدمه
۲۰۸	۴-۲ تبدیل لاپلاس
۲۱۱	۴-۳ قضیه وجودی تبدیل لاپلاس
۲۱۴	۴-۴ ویژگی های تبدیل لاپلاس
۲۲۳	۴-۵ کانوولوشن
۲۲۵	۴-۶ تبدیل لاپلاس توابع متناوب
۲۲۵	۴-۷ تابع دلتای دیراک
۲۲۷	۴-۸ قضایای مقدار اولیه و نهایی تابع
۲۲۹	۴-۹ تبدیل معکوس لاپلاس
۲۲۹	۴-۱۰ روش های محاسبه ی تبدیل معکوس لاپلاس
۲۴۰	۴-۱۱ حل معادلات دیفرانسیل خطی با استفاده از تبدیل لاپلاس
۲۴۳	۴-۱۲ معادلات انتگرالی
۲۴۴	۴-۱۳ حل دستگاه های معادلات خطی به کمک تبدیل لاپلاس
۲۴۷	۴-۱۴ مسائل تکمیلی
۲۵۹	تمرینات فصل چهارم
۲۶۶	فصل پنجم: نمونه سؤالات دانشگاه های مختلف
۳۵۰	منابع