

بسم الله الرحمن الرحيم



موسسه آموزش عالی دامون
گیلان - نیریز

معادلات دیفرانسیل معمولی

با تأکید بر حل مسئله

تألیف: شهرام رضا زاده

از سری کتابهای علمی، تخصصی

((موسسه ی غیرانتفاعی آموزش عالی دامون فومن))

انتشارات کادوسان

سرشناسه	: رضازاده، شهرام، ۱۳۵۶-
عنوان و نام پدید آور	: معادلات دیفرانسیل معمولی با تاکید بر حل مسئله / تالیف شهرام رضازاده.
مشخصات نشر	: رشت: کادوسان، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	: ۳۰۸ ص.
فروست	: سری کتابهای علمی، تخصصی موسسه ی غیر انتفاعی آموزش عالی دامون فومن.
شابک	: 978-600-6779-38-6
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
موضوع	: معادله های دیفرانسیل
موضوع	: معادله های دیفرانسیل -- مسائل، تمرین ها و غیره
رده بندی کنگره	: ۵۱۵/۳۵ : ۱۳۹۳ م ۶ ر ۶ / QA۳۷۱
رده بندی دیویی	: ۵۱۵/۳۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۳۰۶۸۰

عنوان کتاب	: معادلات دیفرانسیل معمولی با تاکید بر حل مسئله
مؤلف	: شهرام رضازاده
ناشر	: کادوسان
چاپ	: معراج
نوبت چاپ	: اول
شمارگان	: ۱۰۰۰ جلد
قیمت	: ۱۲۰۰۰ تومان
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۶۷۷۹-۳۸-۶

نشانی فروشگاه مرکزی : گیلان-رشت-گلزار- جنب بانک مسکن انتشارات کادوسان

تلفن : ۰۳۱-۳۳۱۱۷۱۰۳ همراه : ۰۹۱۱۱۴۸۵۴۲۶

کلیه حقوق برای مؤلف محفوظ است و هر گونه کپی برداری به موجب بند ۵ از ماده ی ۲ حمایت از مولفان و هنرمندان پیگرد قانونی دارد.

پیشگفتار موسسه:

سپاس خداوندی را که به انسان آنچه را نمی دانست آموخت و به دانش پژوهان این توفیق را اعطا نمود تا آنچه را که آموختند از طریق بیان و قلم به نسل های بعد هدیه نمایند.

از آنجایی که علوم پایه همچون سایر علوم از جایگاه رفیعی در آموزش عالی برخوردار است و دروس علوم پایه علی الخصوص ریاضیات همیشه از جمله واحدهای دانشگاهی اکثر رشته های تحصیلی جهت تقویت بنیه علمی دانشجویان بوده است لذا مدرسين علوم ریاضیات سعی وافر دارند تا آثاری برجسته و دانشگاهی در اختیار دانش پژوهان عرضه دارند. موسسه آموزش عالی غیر انتفاعی دامون با داشتن اساتیدی برجسته و محقق ضمن افتخار همکاری با این فرهیختگان اقدام به چاپ و انتشار آثار ارزشمند این عزیزان نموده است تا گامی در جهت توسعه علوم برداشته باشد لذا در این راستا اثریکی از اساتید فرهیخته خود را به چاپ رسانده است امید است که این اثر قدمی در جهت توسعه اهداف عالیه آموزش عالی باشد در پایان از خداوند منان برای تمام همکاران عزیز و دانشجویان گرامی توفیقات روز افزون خواستاریم.

مدیریت موسسه آموزش عالی غیر انتفاعی دامون فومن

مقدمه مولف:

آن کس را می ستایم که ستایش گویندگان تا آخرین حد مبالغه وصف کمالش را کفایت نکند و روزی خوران از شمردن نعمت بی پایانش عاجز باشند و هر چه بکوشند یک از هزار آن سپاس نتوانند.

هدف از نوشتن این کتاب ارائه بحثی جامع و ساده از روش حل معادلات دیفرانسیل است در این کتاب هر فصل با بیان روشنی از تعاریف، اصول و قضایا آغاز می شود. سپس حل مثال های متنوع و کاربردی به منظور سرعت بخشیدن فرآیند یادگیری خواهند آمد، این کتاب می تواند برای طیف وسیعی از خوانندگان از جمله دانشجویان دوره کارشناسی مهندسی برق مهندسی مکانیک مهندسی عمران مهندسی کامپیوتر مهندسی صنایع و مهندسی معدن و مهندسی هسته ای و نیز گروه پایه مورد استفاده قرار گیرد. از نظرات و پیشنهادات شما خواننده ی محترم در جهت بهبود بخشیدن این اثر کمال تشکر را می نمایم و آماده ی دریافت نظرات شما با آدرس الکترونیکی زیر می باشم:

sh_rezazadeh818@yahoo.com

در خاتمه از استاتید بزرگوار جناب آقای دکتر پورمحمد ریاست محترم دانشگاه دامون و نیز از جناب آقای دکتر نجفی پناه معاونت محترم آموزشی دانشگاه دامون و جناب آقای مهندس لقمانی مدیریست شایسته امور مالی دانشگاه دامون کمال تشکر را دارم.

مولف

فهرست مطالب

فصل اول: معادلات دیفرانسیل مرتبه ی اول

۱-۱	تعریف معادله دیفرانسیل معمولی مرتبه ی ۱	۹
۲-۱	تعریف معادله دیفرانسیل خطی غیر همگن	۹
۳-۱	تعریف معادله دیفرانسیل خطی غیر همگن	۹
۴-۱	خاصیت مهم معادله دیفرانسیل خطی	۱۰
۵-۱	تعریف جواب عمومی معادله دیفرانسیل معمولی مرتبه ی ۱	۱۰
۶-۱	معادله دیفرانسیل جدانشدنی	۱۱
۷-۱	عبارت همگن	۱۹
۸-۱	معادله دیفرانسیل همگن	۲۰
۹-۱	معادله دیفرانسیل کامل	۲۷
۱۰-۱	فاکتورهای انتگرال	۳۳
۱۱-۱	حالت های خاص فاکتورهای انتگرال	۳۳
۱۲-۱	معادله دیفرانسیل خطی مرتبه ی اول	۴۵
۱۳-۱	معادله دیفرانسیل ریکاتی	۵۹
۱۴-۱	معادله دیفرانسیل برنولی	۶۲
۱۵-۱	معادله دیفرانسیل کلو	۶۷
۱۶-۱	معادله دیفرانسیل لاگرانژ	۷۱
۱۷-۱	کاربردهای معادلات دیفرانسیل مرتبه	۷۵
۱۸-۱	خودآزمایی	۷۸

فصل دوم: معادلات دیفرانسیل مرتبه ی دوم

۱-۲	معادلات دیفرانسیل مرتبه ی دوم فاقد تابع	۸۴
۲-۲	معادلات دیفرانسیل مرتبه ی دوم فاقد متغیر	۸۷
۳-۲	تعیین یک جواب معادله دیفرانسیل خطی مرتبه دوم همگن	۹۵
۴-۲	تعیین جواب عمومی یک معادله خطی مرتبه دوم غیر همگن	۹۶
۵-۲	تعیین جواب عمومی یک معادله خطی مرتبه دوم غیر همگن	۱۰۰
۶-۲	تعیین جواب عمومی معادله دیفرانسیل خطی ضرایب ثابت مرتبه ی دوم همگن	۱۰۵
۷-۲	معادله دیفرانسیل کوشی مرتبه ی دوم همگن	۱۰۷
۸-۲	معادله دیفرانسیل اویلر مرتبه ی دوم همگن	۱۰۹
۹-۲	روش لاگرانژ در تعیین جواب عمومی یک معادله خطی مرتبه دوم غیر همگن	۱۱۲
۱۰-۲	کاربردهای معادلات دیفرانسیل مرتبه ی دوم	۱۱۶
۱۱-۲	خودآزمایی	۱۱۸

فصل سوم: معادلات دیفرانسیل مرتبه n ام ($n=3,4,\dots$)

- ۱-۳ تعیین جواب عمومی معادله دیفرانسیل خطی ضرایب ثابت مرتبه n ام ۱۲۱
- ۲-۳ تعیین ریشه n ام عدد مختلط ۱۲۲
- ۳-۳ معادله دیفرانسیل کوشی مرتبه n ام همگن ۱۲۸
- ۴-۳ معادله دیفرانسیل کوشی مرتبه n ام چهارم همگن ۱۳۰
- ۵-۳ معادله دیفرانسیل کوشی مرتبه n ام همگن ۱۳۴
- ۶-۳ معادله دیفرانسیل اویلر مرتبه n ام همگن ۱۳۵
- ۷-۳ معادله دیفرانسیل اویلر مرتبه n ام ۱۳۶
- ۸-۳ معادله دیفرانسیل خطی ضرایب ثابت غیر همگن ۱۳۷
- ۹-۳ تعیین جواب خصوصی معادله دیفرانسیل خطی ضرایب ثابت غیر همگن ۱۳۷
- ۱۰-۳ حل معادلات $F(D)y = ae^{ax}$ ۱۳۸
- ۱۱-۳ حل معادلات $F(D)y = k\cos ax$ یا $F(D)y = k\sin ax$ ۱۴۴
- ۱۲-۳ حل معادلات $F(D)y = a_mx^m + a_{m-1}x^{m-1} + \dots + a_1x + a_0$ ۱۵۲
- ۱۳-۳ حل معادلات $F(D)y = e^{ax}u(x)$ ۱۵۸
- ۱۴-۳ خود آزمایی ۱۶۳

فصل چهارم: حل معادلات دیفرانسیل با استفاده از سریها:

- ۱-۴ تابع تحلیلی ۱۶۵
- ۲-۴ تابع k ام ۱۶۶
- ۳-۴ تعریف نقاط معمولی و منفرد ۱۶۶
- ۴-۴ معادله دیفرانسیل لزاندر ۱۶۸
- ۵-۴ حل معادله دیفرانسیل لزاندر ۱۶۸
- ۶-۴ محاسبه y چند جمله ای لزاندر بر اساس فرمول رد ریگس ۱۷۳
- ۷-۴ تابع مولد چند جمله ای لزاندر ۱۷۴
- ۸-۴ حل معادله دیفرانسیل هر میت ۱۷۶
- ۹-۴ محاسبه y چند جمله ای هر میت بر اساس فرمول رد ریگس ۱۷۸
- ۱۰-۴ انقاط منفرد و نا منظم ۱۷۹
- ۱۱-۴ خواص سری فروبنیوس ۱۸۰
- ۱۲-۴ روش حل سری فروبنیوس ۱۸۰
- ۱۳-۴ معادله دیفرانسیل بسل ۲۰۴
- ۱۴-۴ خود آزمایی ۲۱۳

فصل پنجم :

۱-۵	تعریف تابع پیوسته تکه ای	۲۱۵
۲-۵	تعریف مرتبه لمایی	۲۱۵
۳-۵	تعریف تبدیل لاپلاس	۲۱۶
۴-۵	تعیین تبدیل لاپلاس توابع مقدماتی	۲۱۶
۵-۵	تبدیل لاپلاس مشتق	۲۱۹
۶-۵	قضیه انتقال	۲۱۹
۷-۵	مشتق گیری از تبدیل لاپلاس	۲۲۲
۸-۵	انتگرال گیری از تبدیل لاپلاس	۲۳۰
۹-۵	تبدیل لاپلاس تابع پله ای واحد	۲۳۶
۱۰-۵	تعیین تابع چند ضابطه ای تکه ای پیوسته به تابع پله ای واحد	۲۳۹
۱۱-۵	کانولوشن	۲۴۵
۱۲-۵	تبدیل لاپلاس تابع متناوب	۲۵۷
۱۳-۵	خودآزمایی	۲۸۳

فصل ششم:

۱-۶	دستگاههای معادلات دیفرانسیل دو معادله و مجهولی خطی ضرایب ثابت همگن	۲۸۶
۲-۶	دستگاههای معادلات دیفرانسیل دو معادله و مجهولی خطی ضرایب ثابت غیر همگن	۲۹۰
۳-۶	روش ابراتور در حل دستگاه معادلات دیفرانسیل دو معادله و دو مجهول	۲۹۴
۴-۶	تبدیل لاپلاس در حل دستگاه معادلات دیفرانسیل دو معادله دو مجهول	۲۹۹
۵-۶	تبدیل لاپلاس در حل دستگاه معادلات دیفرانسیل سه معادله سه مجهول	۳۰۳
۶-۶	خودآزمایی	۳۰۶