

۱۳۴۸۷۷۵



ریاضیات مهندسی

شاهرود اعظمی

عضو هیئت علمی دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)

سرشناسنامه	: اعظمی، شاهرود.
عنوان و نام پدیدآور	: ریاضیات مهندسی / شاهرود اعظمی.
مشخصات نشر	: تهران: خردمندان، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	: ۵۰۴ ص.: مصور، جدول.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۳۴۸-۱۳۵-۰
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۴۹۲ - ۴۹۴.
موضوع	: ریاضیات مهندسی -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: ریاضیات مهندسی -- آزمون ها و تمرین ها (عالی)
موضوع	: ریاضیات مهندسی -- پرسش ها و پاسخ ها (عالی)
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۴ ۶۹ الف/۵/۳۳۲ TA
رده بندی دیویی	: ۶۲۰/۰۰۱۵۱۰۷۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۹۱۹۸۸۷

نام کتاب	: ریاضیات مهندسی
مدیر مسئول انتشارات	: مهندس سیدامین میرباقری
مدیر تألیف	: علیرضا مزرعتی
گردآوری و تألیف	: شاهرود اعظمی
ویراستار	: نرگس شیرازی
مدیر تولید	: مهدی سبحانی
ناظر چاپ	: سید امیر حسینی
نوبت چاپ	: اول ۹۴
شمارگان	: ۱۰۰۰ نسخه
قیمت	: ۲۵۰۰۰۰ ریال
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۳۴۸-۱۳۵-۰

Kheradmandan Publications

دفتر مرکزی

: تهران - خیابان انقلاب - خیابان ۱۲ فروردین - کوچه نوروز - پلاک ۱۰

تلفن: ۶۶۹۵۹۴۷۴ (خط ویژه)

هر گونه چاپ، تکثیر، یا باز نشر این اثر بدون مجوز ناشر، به هر شکل، اعم از افست، ریسوگراف یا زیراکس، بر روی هر حامل داده‌ای اعم از کاغذ، سی‌دی یا وسایل مشابه، به صورت متن کامل یا خلاصه شده تحت هر نام اعم از کتاب، جزوه یا وسیله کمک آموزشی، در فضای واقعی یا مجازی، و همچنین توزیع، فروش، عرضه یا ارسال اثری که بدون مجوز ناشر تولید شده، ممنوع و موجب پیگرد قانونی است.

به برکت نام اعظم بسم الله الرحمن الرحيم که بی‌نهایت است و لامکان و بی‌زمان، اما به قدر فهم ما کوچک می‌شود! به قدر نیاز ما فرود می‌آید و به قدر ایمان ما راه‌گشا... ناامیدان را امید و گم‌گشتگان را راه می‌شود... و در تاریکی ماندگان را نور...

روند تحولات اجتماعی در حوزه دانش مبین جایگاه خرد در جامعه‌ی مدرنِ انسان خردورز است. امروزه، انتشار آگاهی، در قالب اسلوب‌های مدون و دقیق صورت می‌گیرد و تدوین و تعریف سیاست‌های معین در این حوزه، دسترسی آسان را به اطلاعات امکان‌پذیر می‌نماید. ابزار انتقال اطلاعات به صورت قاعده‌مند، می‌تواند در تسریع، تسهیل و تکوین امر فراگیری در حوزه‌های دانش بسیار کارگشا باشد. انتشارات خردمندان، به‌مثابه‌ی ابزار انتقال اطلاعات، با تمهید و به‌کارگیری الگوها و شیوه‌های نوین آموزشی مدون در کارگروه‌های تألیف، همواره بر آن است تا فرایافت نشر آگاهی را آسان و کاربردی نماید. با توجه به نقش و اهمیت جایگاه دانشجویان در عرصه‌ی مدیریت جامعه، تقلا و تکاپوی علمی کارگروه‌های آموزشی ما، در قالب تعریف و تدوین سیاست تألیف، بر آن است تا نیازهای آموزشی دانشجویان را با قرار دادن در الگوهای علمی و دقیق، نظام‌مند و به‌قاعده نموده و به نحو احسن مرتفع سازد. در این رهگذر، انتشارات خردمندان بر آن است تا خودباوری علمی دانشجویان برای ایفای نقش‌پذیری اجتماعی آنها در عرصه مدیریت را تقویت نموده و در قوام غنای علمی آنان بکوشد، تا گام کوچکی در راستای اهداف بزرگ فرزندان این مرز و بوم که همانا پیشرفت، توسعه و خودکفایی ایران اسلامی است بردارد.

در نظربازی ما بی‌خبران حیرانند
عاقلان نقطه پرگار وجودند ولی

من چنینم که نمودم دگر ایشان دانند
عشق داند که در این دایره سرگردانند

پیشگفتار

فصل اول: اعداد مختلط

۱,۱ مجموعه اعداد مختلط

۱,۱,۱ چهار عمل اصلی روی مجموعه اعداد مختلط

۲,۱,۱ مزدوج عدد مختلط

۳,۱,۱ اندازه عدد مختلط

۴,۱,۱ چند خاصیت مهم از اعمال جبری روی اعداد مختلط

۵,۱,۱ مکان هندسی

۲,۱ نمایش اعداد مختلط

۳,۱ محاسبه ریشه n ام

۴,۱ مسائل حل شده

۵,۱ تمرین

فصل دوم: تابع مختلط

۱,۲ مقدمه

۲,۲ نواحی در صفحه مختلط

۳,۲ حد توابع مختلط

۱,۳,۲ قضایای حد

۴,۲ پیوستگی

۵,۲ مشتق توابع مختلط

۱,۵,۲ روابط کوشی - ریمن

۲,۵,۲ شکل قطبی روابط کوشی - ریمن

۶,۲ تابع تحلیلی

۷,۲ مزدوج همساز

۸,۲ مسائل حل شده

۹,۲ تمرین

فصل سوم: نگاشت‌های مختلط

۱,۳ توابع غیرجبری مقدماتی

۱,۱,۳ تابع نمایی

۲,۱,۳ تابع لگاریتم

۳,۱,۳ تابع نمایی مختلط

۴,۱,۳ توابع مثلثاتی

۵,۱,۳ توابع هذلولی

۶۹	۶,۱,۳ وارون توابع مثلثاتی و هذلولی
۷۰	۲,۳ نگاشت همدیس
۷۱	۳,۳ نگاشت‌های جبری مقدماتی
۷۲	۱,۳,۳ نگاشت تجانس
۷۳	۲,۳,۳ نگاشت دوران
۷۴	۳,۳,۳ نگاشت انتقال
۷۵	۴,۳,۳ نگاشت خطی
۷۷	$0 \leq n, w = z^n$ نگاشت توان
۷۹	$0 < n, w = \sqrt[n]{z}$ ریشه n ام
۸۰	$\frac{1}{z}$ نگاشت معکوس
۸۴	۸,۳,۳ نگاشت دو خطی کسری
۹۲	۴,۳ مسائل حل شده
۱۰۴	۵,۳ تمرین
۱۰۷	فصل چهارم: انتگرال مختلط
۱۰۷	۱,۴ انتگرال خط
۱۱۱	۱,۱,۴ ویژگی‌های انتگرال خط
۱۱۲	۲,۴ قضیه انتگرال کوشی
۱۱۳	۱,۲,۴ نتایج قضیه کوشی گورسا
۱۱۳	۳,۴ مسائل حل شده
۱۲۷	۴,۴ تمرین
۱۲۹	فصل پنجم: سری‌ها
۱۳۱	۱,۵ دنباله
۱۳۱	۲,۵ سری مختلط
۱۳۲	۳,۵ سری‌های تابعی
۱۳۴	۴,۵ سری توانی
۱۴۵	۵,۵ مانده‌ها و قطب‌ها
۱۴۶	۱,۵,۵ انواع نقاط تکین تنها
۱۵۴	۲,۵,۵ محاسبه مانده در قطب‌ها
۱۶۳	۶,۵ کاربرد مانده‌ها در محاسبه انتگرال‌های حقیقی
۱۶۳	۱,۶,۵ کاربرد اول
۱۶۸	۲,۶,۵ کاربرد دوم
۱۷۵	۳,۶,۵ کاربرد سوم

۱۷۸	۴٫۶٫۵ کاربرد چهارم
۱۸۴	۷٫۵ مسائل حل شده
۲۱۴	۸٫۵ تمرین
۲۱۹	فصل ششم: سری‌ها
۲۱۹	۱٫۶ مقدمه
۲۱۹	۲٫۶ دوره تناوب
۲۲۰	۳٫۶ توابع زوج و فرد
۲۲۱	۴٫۶ توابع متعامد
۲۲۷	۱٫۴٫۶ سری فوریه توابع فرد و زوج
۲۲۸	۲٫۴٫۶ بسط نیم‌دامنه‌ای
۲۳۰	۵٫۶ صورت مختلط سری فوریه
۲۳۴	۶٫۶ مشتق‌گیری جمله به جمله از سری‌های فوریه
۲۳۳	۷٫۶ انتگرال‌گیری جمله به جمله از سری‌های فوریه
۲۳۵	۸٫۶ کاربرد سری فوریه در حل معادلات دیفرانسیل عادی
۲۳۷	۹٫۶ تبدیل فوریه متناهی
۲۳۷	۱۰٫۹٫۶ تبدیل فوریه متناهی
۲۴۱	۱۰٫۶ همگرایی سری فوریه
۲۴۳	۱۱٫۶ سری فوریه دوگانه
۲۴۵	۱۲٫۶ مسائل حل شده
۲۴۶	۱۳٫۶ تمرین
۲۴۹	فصل هفتم: فوریه
۲۴۹	۱٫۷ انتگرال فوریه
۲۷۲	۲٫۷ انتگرال فوریه سینوسی و کسینوسی
۲۷۳	۳٫۷ تبدیل فوریه
۲۷۵	۱٫۳٫۷ تبدیلات فوریه سینوسی و کسینوسی
۲۷۶	۲٫۳٫۷ ویژگی‌های تبدیل فوریه
۲۷۷	۴٫۷ پیچش
۲۷۸	۵٫۷ تبدیل فوریه پله‌ای
۲۷۹	۶٫۷ تبدیل فوریه تابع ضربه
۲۸۰	۷٫۷ مسائل حل شده
۲۸۶	۸٫۷ تمرین
۲۹۱	فصل هشتم: معادلات دیفرانسیل با مشخصات جزئی

۲۹۴	۱،۸ تشکیل معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی از روی جواب
۲۹۵	۲،۸ روش‌های حل معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی
۲۹۵	۱،۲،۸ روش انتگرال‌گیری
۲۹۶	۲،۲،۸ استفاده از روش‌های معادلات دیفرانسیل معمولی
۲۹۸	۳،۲،۸ روش تبدیل لاپلاس
۲۹۱	۴،۲،۸ روش تبدیل فوریه
۲۹۶	۵،۲،۸ روش جداسازی متغیرها (روش ضربی)
۳۰۰	۳،۸ مسائل حل شده
۳۲۲	۴،۸ تمرین
۳۳۱	فصل نهم: معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی مرتبه اول
۳۳۱	۱،۹ معادله خطی مرتبه اول
۳۳۲	۲،۹ معادلات شبه خطی
۳۳۵	۱،۲،۹ روش لاکروا
۳۳۷	۳،۹ معادلات غیر خطی
۳۳۸	۴،۹ روش شارپیت
۳۴۰	۵،۹ مسائل حل شده
۳۴۲	۶،۹ تمرین
۳۴۷	فصل دهم: معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی مرتبه دوم و بالاتر
۳۴۹	۱،۰،۱۰ معادلات هذلولوی
۳۵۰	۲،۰،۱۰ معادلات سهموی
۳۵۰	۳،۰،۱۰ معادلات بیضوی
۳۵۴	۱،۱۰ معادلات با مشتقات جزئی خطی با ضرایب ثابت مراتب بالاتر
۳۶۱	۲،۱۰ مساله اشترم لیوویل
۳۶۳	۳،۱۰ حل معادله غیرهمگن به کمک همگن‌سازی
۳۶۹	۴،۱۰ مسائل حل شده
۳۷۸	۵،۱۰ تمرین
۳۸۱	فصل یازدهم: معادله موج
۳۸۳	۱،۱۱ معادله موج یک بعدی متناهی
۳۸۶	۲،۱۱ معادله موج یک بعدی حالت نیمه نامتناهی
۳۸۸	۳،۱۱ معادله موج یک بعدی حالت نامتناهی
۳۸۹	۴،۱۱ روش دالامبر
۳۹۱	۵،۱۱ معادله موج غیرهمگن

۴۹۸	۱,۵,۱۱ روش مستقیم یافتن جواب معادله غیرهمگن موج
۴۹۹	۶,۱۱ معادله موج دو بعدی
۴۹۲	۱,۶,۱۱ حل معادله موج دوبعدی با شرایط مرزی دایره‌ای
۴۹۷	۷,۱۱ مسائل حل شده
۴۱۵	۸,۱۱ تمرین
۴۱۹	فصل دوازدهم: معادله دیفرانسیل گرما(انتقال حرارت)
۴۱۹	۱,۱۲ معادله گرمای یک بعدی
۴۲۱	۱,۱,۱۲ معادله گرما یک بعدی در حالت متناهی
۴۲۵	۲,۱,۱۲ معادله گرما یک بعدی حالت نیمه‌نامتناهی
۴۲۶	۳,۱,۱۲ معادله گرما یک بعدی حالت نامتناهی
۴۲۳	۲,۱۲ معادله گرمای دوبعدی
۴۲۳	۱,۲,۱۲ معادله گرما داخل یک مستطیل
۴۳۵	۲,۲,۱۲ معادله گرما داخل یک دایره
۴۳۶	۳,۱۲ مسائل حل شده
۴۵۱	۴,۱۲ تمرین
۴۵۹	فصل سیزدهم: معادله لاپلاس
۴۵۹	۱,۱۳ معادله لاپلاس دوبعدی
۴۵۹	۱,۱,۱۳ معادله لاپلاس درون یک مستطیل
۴۶۷	۲,۱,۱۳ معادله لاپلاس درون دایره
۴۷۰	۳,۱,۱۳ مساله لاپلاس خارج دایره
۴۷۰	۴,۱,۱۳ مساله لاپلاس در نواحی حلقوی بین دو دایره هم مرکز
۴۷۳	۲,۱۳ معادله لاپلاس سه بعدی
۴۷۳	۱,۲,۱۳ معادله لاپلاس درون یک مکعب مستطیل
۴۷۴	۲,۲,۱۳ معادله لاپلاس درون یک استوانه
۴۷۵	۳,۲,۱۳ معادله لاپلاس درون یک کره
۴۷۶	۳,۱۳ مسائل حل شده
۴۸۳	۴,۱۳ تمرین
۴۸۷	پیوست
۴۹۲	کتاب‌نامه

سپاس بیکران خدای بزرگ که توفیق فراهم نمودن این اثر با به این بنده حقیر مرحمت فرمود. در کتاب حاضر که محصول تجربیات چندین ساله اینجانب در امر تدریس ریاضیات مهندسی و توابع مختلط است، سعی شده است مطالب کامل و به گونه‌ای روان و رسا بیان شوند تا خواننده به راحتی مطالب را درک کند. مطالب این کتاب در ۱۳ فصل گنجانده شده است که ۵ فصل اول در مورد توابع مختلط، دو فصل ۶ و ۶ در مورد سری و انتگرال فوریه و ۶ فصل باقی مانده در مورد معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی می‌باشد. در هر فصل سعی شده است که به اندازه کافی مثال آورده شود و همچنین در آخر فصل مسائل حل شده گنجانده شده است و بعد از آن جهت آزمون و سنجیدن میزان یادگیری خواننده تمریناتی فراهم شده است. این نوشته بدون اشکال و کاستی نیست لذا جهت بهتر شدن کتاب در چاپ‌های آتی نظرات شما بزرگواران مؤلف را یاری خواهد کرد. در پایان از کلیه کسانی که به هر نحوی در تهیه کتاب مرا یاری کرده‌اند به خصوص سیدمحسن خلخالی، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

شاهرود اعظمی

عضو هیئت علمی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)

Shahrood78@yahoo.com