

ریاضی مهندسی

آنالیز توابع مختلط ، نظریه معادلات دیفرانسیل
با مشتقات جزئی، نگاشت مختلط

تألیف

دکتر محمد نیلی

استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد



اصفهان - ۱۳۹۱

سرشناسه	: نیلی، محمد، ۱۳۵۹ -
عنوان و نام پدیدآور	: ریاضی مهندسی: آنالیز توابع مختلط، نظریه معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی، نگاشت مختلط / تألیف محمد نیلی.
مشخصات نشر	: اصفهان: آموخته، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	: ۱۴۰ ص.: جدول، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۶۴۶۵-۲۳-۴
وضعیت فهرست‌نویسی	: قیفا
عنوان دیگر	: آنالیز توابع مختلط، نظریه معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی، نگاشت مختلط.
موضوع	: ریاضیات مهندسی -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: ریاضیات مهندسی -- مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۱ ۹۳۹/۵/۳۳۳۲ TA
رده‌بندی دیویی	: ۶۲۰/۰۰۱۵۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۰۷۸۲



نشر آموخته

اصفهان- خیابان مشتاق دوم - بلوار مهرآباد - کوچه ۱۹ - شماره ۴۶
تلفن: ۰۳۱۱-۲۶۱۲۳۵۲ - همراه: ۰۹۱۲۴۰۱۰۴۰۰ - کد پستی: ۸۱۵۸۹-۳۸۱۴۱

ریاضی مهندسی

دکتر محمد نیلی

طراح جلد: علیرضا محمدی

• لیتوگرافی: طلوع

• چاپ: پرستو

• صحافی: سپاهان

• چاپ اول: ۱۳۹۱ • تعداد: ۱۰۰۰ • قیمت: ۶۵۰۰ تومان

© حق چاپ: ۱۳۹۱، انتشارات آموخته

ISBN: 978-600-6465-23-4

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۴۶۵-۲۳-۴

فهرست

فصل اول : سری و انتگرال فوریه

- ۹
۱.۱. سری فوریه
۲۱
۱.۲. انتگرال فوریه
۲۷
۱.۳. شکل مختلط انتگرال فوریه (تبدیل فوریه)
۲۹
۱.۴. انتگرال پار سوال برای انتگرال فوریه
۳۱
۱.۵. مسائل حل شده فصل
۳۸
۱.۶. تمرین ها

فصل دوم: معادله موج و گرما و پتانسیل

- ۴۱
۲.۱. شکل کلی معادله دیفرانسیل جزئی مرتبه دوم خطی
۴۳
۲.۲. حل معادله موج با روش جداسازی متغیرها
۴۶
۲.۳. معادله ارتعاش تار با یک سر ثابت و یک سر آزاد
۴۹
۲.۴. معادله گرما
۵۱
۲.۵. معادله لاپلاس (پتانسیل)
۵۶
۲.۶. معادلات ناهمگن
۵۹
۲.۷. معادله موج - گرما یا لاپلاس با شرایط کرانداري
۶۲
۲.۸. معادله پتانسیل در مختصات قطبی
۶۷
۲.۹. روش دالامبر برای حل معادله موج
۷۵
۲.۱۰. مسائل حل شده فصل
۸۰
۲.۱۱. تمرین ها

فصل سوم: اعداد مختلط

- ۸۳
۳.۱. اعداد مختلط
۹۰
۳.۲. معادلات کوشی- ریمان

۹۱	۳.۳. توابع مقدماتی مختلط
۹۳	۳.۴. مسائل حل شده فصل
۹۹	۳.۵. تمرین‌ها

فصل چهارم: نگاشت‌های مختلط

۱۰۳	۴.۱. نگاشت خطی
۱۰۵	۴.۲. نگاشت معکوس
۱۰۷	۴.۳. نگاشت موبیوس یا نگاشت خطی
۱۰۸	۴.۴. نگاشت نمایی
۱۰۹	۴.۵. نگاشت سینوسی
۱۰۹	۴.۶. نگاشت ریشه
۱۱۰	۴.۷. نگاشت لگاریتمی
۱۱۱	۴.۸. نگاشت‌های مثلثاتی
۱۱۱	۴.۹. مسائل حل شده فصل
۱۱۸	۴.۱۰. تمرین‌ها

فصل پنجم: توابع مختلط

۱۲۱	۵.۱. انتگرال مختلط
۱۲۵	۵.۲. انتگرال کوشی
۱۲۶	۵.۳. قضیه تیلور
۱۲۷	۵.۴. قضیه لورنت
۱۲۸	۵.۵. قضیه مانده کوشی
۱۳۴	۵.۶. محاسبه برخی انتگرال‌های حقیقی
۱۳۷	۵.۷. مسائل حل شده فصل
۱۴۰	۵.۸. تمرین‌ها

مقدمه

ریاضیات مهندسی در رشته ریاضی و اکثر رشته‌های مهندسی در مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد، و دکتری تدریس می‌شود. نقش کلیدی این درس در رشته‌های گوناگون، سرچشمه اهمیت آن در کنکور ورودی مقاطع مختلف گردیده است. فهم کامل مفاهیم ریاضیات مهندسی مستلزم دانستن مفاهیم عمیقی از ریاضیات مدرن بوده و اثبات اکثر قضایای آن شامل مفاهیم پیشرفته ریاضیات است.

کتاب حاضر حاصل چند سال تجربه تدریس این درس در دانشگاه بوده و در آن سعی شده است که مفاهیم به ساده‌ترین و ملموس‌ترین صورت ممکن بیان گردد.

فصل اول شامل نمایش تابع متناوب به صورت مجموع نامتناهی از توابع مثلثاتی و همچنین نمایش تابع غیرمتناوب به صورت انتگرالی از توابع مثلثاتی است. در فصل دوم کاربرد سری و انتگرال فوریه را در حل معادلات با مشتقات جزئی کاربردی و مطرح در مهندسی مشاهده خواهیم کرد. فصل‌های بعد شامل معرفی مجموعه اعداد مختلط و گسترش مفاهیم حد، مشتق و انتگرال از توابع حقیقی به توابع مختلط می‌باشند.

از همکاران و دانشجویان گرامی تقاضا می‌شود پیشنهادهای خود را به منظور هر چه بهتر و مؤثرتر کردن ویرایش‌های بعدی کتاب دریغ نفرمایند.

محمد نبیلی احمدآبادی

زمستان ۹۱