

ریاضیات مهندسی

قابل استفاده برای دانشجویان
رشته‌های فنی، مهندسی و علوم پایه

مؤلفین:

دکتر غلامرضا کریمعلی

عضو هیأت علمی دانشگاه علوم و فنون شهید ستاری

دکتر صادق امیری

عضو هیأت علمی دانشگاه علوم و فنون شهید ستاری

نیاز دانش

سرشناسه	: کرمعلی، غلامرضا، ۱۳۴۸.
عنوان و نام پدیدآور	: ریاضیات مهندسی : قابل استفاده برای دانشجویان رشته‌های فنی، مهندسی و علوم پایه / مولفین غلامرضا کرمعلی، صادق امیری.
مشخصات نشر	: تهران: نیاز دانش، ۱۳۹۷.
شابک	: 978-600-8906-27-8
مشخصات ظاهری	: ۱۵۶ ص: مصور، جدول، نمودار.
یادداشت	: کتابنامه .
موضوع	: ریاضیات مهندسی -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: ریاضیات مهندسی -- مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)
موضوع	: Engineering mathematics -- Study and teaching (Higher)
موضوع	: Engineering mathematics -- Problems, exercises, etc. (Higher)
شناسه افزوده	: امیری، صادق، ۱۳۶۱
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا
رده‌بندی کنگره	: TA۳۳۰/ک۴۹۹ ۱۳۹۷
رده‌بندی دیویی	: ۶۲۰/۰۰۱۵۱



نام کتاب	: ریاضیات مهندسی
مؤلفین	: قابل استفاده برای دانشجویان رشته‌های فنی، مهندسی و علوم پایه دکتر غلامرضا کرمعلی (عضو هیأت علمی دانشگاه علوم و فنون شهید ستاری) دکتر صادق امیری (عضو هیأت علمی دانشگاه علوم و فنون شهید ستاری)
مدیر اجرایی - ناظر بر چاپ	: حمیدرضا احمد شیرازی - محمد شمس
ناشر	: نیاز دانش
صفحه آرا	: واحد تولید انتشارات نیاز دانش
نوبت چاپ	: اول - ۱۳۹۷
شمارگان	: ۲۵۰ نسخه
قیمت	: ۱۵۰۰۰۰ ریال

ISBN:978-600-8906-27-8

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۹۰۶-۲۷-۸

هرگونه چاپ و تکثیر (اعم از زیراکس، بازنویسی، ضبط کامپیوتری و تهیه‌ی CD) از محتویات این اثر بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است، متخلفان به موجب بند ۵ از ماده ۲ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

کلیه حقوق این اثر برای ناشر محفوظ است.

آدرس انتشارات: تهران، میدان انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین، تقاطع وحید نظری، پلاک ۲۵۵، طبقه ۱، واحد ۲

۰۲۱-۶۶۴۷۸۱۰۶-۶۶۴۷۸۱۰۸-۰۹۱۲۷۰۷۳۹۳۵

www.Niaze-Danesh.com

مشاوره جهت نشر: ۲۱۰۶۷۰۹ - ۰۹۱۲

مقدمه مؤلف

این کتاب با عنوان "ریاضیات مهندسی" شامل چهار فصل است که مطابق با سرفصل وزارت علوم، تحقیقات و فنّ آوری برای دانشجویان رشته‌های فنی مهندسی تألیف شده است.

هدف از ارائه مطالب این کتاب، آشنایی دانشجویان با مطالب و موضوعاتی از ریاضیات است که در شاخه‌های گوناگون علوم فیزیک و مهندسی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

پیش‌نیاز مطالب کتاب ریاضی مهندسی، یک دوره کامل از حساب دیفرانسیل و انتگرال و معادلات دیفرانسیل معمولی است. هر فصل شامل تعداد زیادی مثال و مسئله حل شده است. پیشنهاد می‌کنیم که دانشجویان قبل از مطالعه پاسخ مسائل، به حل مسائل پرداخته و سپس به مطالعه پاسخ مسائل بپردازند. همچنین حل تمرین‌های پایانی هر فصل، کمک بسیار زیادی در فهم مطالب دارد.

برای آماده‌سازی این اثر تلاش زیادی شده است. همچنین از همه مسئولان محترم آموزش و پژوهش دانشگاه هوایی که در چاپ این کتاب همکاری صمیمانه داشته‌اند، قدردانی می‌شود.

از عموم خوانندگان گرامی دعوت می‌کنیم که از مشکلات احتمالی کتاب، ما را آگاه سازند.

غلامرضا کرمعلی

g_karamali@iust.ac.ir

صادق امیری

sadegh.amiri@modares.ac.ir

فهرست موضوعات

۹	فصل اول: اعداد مختلط
۴۷	فصل دوم: حل معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی
۷۹	فصل سوم: توابع مختلط
۱۱۹	فصل چهارم: انتگرال گیری از توابع مختلط
۱۴۵	ضمیمه یک: جدولهای تبدیلات فوریه
۱۴۹	ضمیمه دو: فرمولهای مهم
۱۵۵	ضمیمه سه: حروف یونانی
۱۵۶	منابع و مراجع

فهرست مطالب

فصل اول: اعداد مختلط

- ۱-۱- سریهای فوریه (سریهای مثلثاتی) Fourier series ۹
- ۲-۱- بسطهای نیم دامنه‌ای ۱۶
- ۳-۱- صورت مختلط سری فوریه ۲۰
- ۴-۱- مشتق‌گیری و انتگرال‌گیری از سری فوریه ۲۳
- ۵-۱- انتگرال فوریه ۲۴
- ۶-۱- انتگرال فوریه در حالت مختلط ۲۷
- ۷-۱- تبدیلات فوریه ۲۸
- ۸-۱- مسائل حل شده ۳۶
- ۹-۱- تمرینات ۴۵

فصل دوم: حل معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی

- ۱-۲- مقدمه ۴۷
- ۲-۲- مسأله موج ۴۹
- ۱-۲-۲- حل مسأله موج همگن یک بعدی با شرایط مرزی همگن ۵۰
- ۲-۲-۲- حل مسأله موج همگن با شرایط مرزی نا همگن ۵۲
- ۳-۲-۲- حل مسأله موج غیر همگن با شرایط مرزی مشتقی ۵۵
- ۳-۲- حل مسأله حرارت نا همگن ۵۸
- ۴-۲- حل مسأله پواسن دو بعدی ۶۰
- ۵-۲- کاربرد تبدیلات فوریه در حل مسائل دیفرانسیل جزئی ۶۳
- ۱-۵-۲- حل مسائل مشتق جزئی نیمه متناهی به کمک تبدیل فوریه ۶۴
- ۲-۵-۲- حل مسائل مشتق جزئی نا متناهی به کمک تبدیل فوریه ۶۶
- ۶-۲- حل دالامبر معادله موج (*D'Alembert's*) ۶۹
- ۷-۲- مسائل حل شده ۷۱

فصل سوم: توابع مختلط

۷۹ ۱-۱-۳ اعداد مختلط

۸۰ ۱-۱-۳- عملیات جبری در مجموعه اعداد مختلط

۸۰ ۲-۱-۳- شکل قطبی و نمایی اعداد مختلط

۸۱ ۳-۱-۳- ریشه یابی در مجموعه اعداد مختلط

۸۲ ۴-۱-۳- نواحی در صفحه مختلط

۸۳ ۲-۳- تابع مختلط

۸۳ ۱-۲-۳- حد و پیوستگی توابع مختلط

۸۴ ۲-۲-۳- مشتق توابع مختلط

۸۷ ۳-۲-۳- معادلات کوشی ریمان در دستگاه قطبی

۹۰ ۳-۳- توابع همساز (*Harmonic Functions*)

۹۱ ۴-۳- نگاشت‌ها

۹۱ ۱-۴-۳- تابع همانی: $f(z) = z$

۹۱ ۲-۴-۳- نگاشت ثابت: $f(z) = a$; $(a \in \mathbb{C})$

۹۲ ۳-۴-۳- نگاشت انتقال: $f(z) = z + a$; $(a \in \mathbb{C})$

۹۲ ۴-۴-۳- نگاشت $f(z) = az$; $(a \in \mathbb{C})$

۹۳ ۵-۴-۳- نگاشت خطی: $f(z) = az + b$; $(a, b \in \mathbb{C})$

۹۴ ۶-۴-۳- نگاشت مزدوج: $f(z) = \bar{z}$

۹۵ ۷-۴-۳- نگاشت $f(z) = z^2$

۹۶ ۸-۴-۳- نگاشت توان $f(z) = z^n$

۹۸ ۹-۴-۳- نگاشت نمایی $w = e^z$

۹۹ ۱۰-۴-۳- نگاشت $w = \text{Ln } z$

۱۰۰ ۱۱-۴-۳- نگاشت $w = \frac{1}{z}$; $z \neq 0$

۱۰۲ ۱۲-۴-۳- نگاشت موبیوس (کسری خطی): $w = \frac{az+b}{cz+d}$; $ad - bc \neq 0$; $a, b, c, d \in \mathbb{C}$

۱۰۴ ۱۳-۴-۳- نگاشت سه نقطه

- ۱۰۵ نگاشت $w = e^{i\alpha \frac{z-z_0}{z-\bar{z}_0}}$ -۱۴-۴-۳
- ۱۰۶ نگاشت $w = \sin z$ -۱۵-۴-۳
- ۱۰۷ نگاشت $w = \tan z$ -۱۶-۴-۳
- ۱۰۸ مسائل حل شده -۵-۳
- ۱۱۵ تمرینات -۶-۳

فصل چهارم: انتگرال گیری از توابع مختلط

- ۱۱۹ ۱-۴-۱- روش های محاسبه انتگرال
- ۱۲۰ ۱-۴-۱- روش اول: محاسبه انتگرال با استفاده از نمایش مسیر
- ۱۲۲ ۱-۴-۲- روش دوم محاسبه انتگرال: انتگرال گیری معین از توابع تحلیلی
- ۱۲۳ ۱-۴-۳- روش سوم محاسبه انتگرال
- ۱۲۴ ۱-۴-۴- روش چهارم محاسبه انتگرال
- ۱۲۶ ۲-۴-۲- سری لوران
- ۱۳۱ ۳-۴-۳- محاسبه انتگرالهای حقیقی
- ۱۳۱ ۱-۳-۴- محاسبه انتگرال توابع مثلثاتی
- ۱۳۳ ۲-۳-۴- محاسبه انتگرالهای ناسره حقیقی $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx$
- ۱۳۶ ۴-۴- مسائل حل شده
- ۱۴۱ ۵-۴- تمرینات
- ۱۴۵ ضمیمه یک: جدولهای تبدیلات فوریه
- ۱۴۹ ضمیمه دو: فرمول های مهم
- ۱۵۵ ضمیمه سه: حروف یونانی
- ۱۵۶ منابع و مراجع