



ریاضیات مهندسی

تألیف:

رضا میرباقری جم - علیرضا قنبری - اصغر قادری

انتشارات رصین

فهرست مطالب

فصل اول - توابع مختلط	۹
۱-۱ میدان اعداد مختلط	۹
۱-۱-۱ مفاهیم مقدماتی	۹
۲-۱-۱ نمایش‌های هندسی اعداد مختلط	۲۳
۳-۱-۱ حل معادلات، ریشه‌های واحد، توان‌های کمپلکس	۲۶
۴-۱-۱ توپولوژی اعداد مختلط	۲۹
تمرینات	۳۴
۲-۱ توابع مختلط	۳۸
تمرینات	۴۱
۱-۲-۱ حد و پیوستگی	۴۱
تمرینات	۴۴
۲-۲-۱ مشتق توابع مختلط	۴۵
تمرینات	۶۱
۳-۲-۱ توابع تحلیلی	۶۲
تمرینات	۶۶
۴-۲-۱ توابع موزون (همساز)	۶۸
تمرینات	۷۵
۳-۱ توابع مقدماتی	۷۶
۱-۳-۱ تابع نمایی	۷۶
تمرینات	۸۱
۲-۳-۱ توابع مثلثاتی مختلط	۸۱
تمرینات	۹۰
۳-۳-۱ توابع هیپربولیک (هذلولوی)	۹۱

۹۴	تمرینات
۹۴	۴-۳-۱ توابع چند مقداری
۹۴	۴-۳-۱-۱ تابع لگاریتم و شاخه‌های آن
۹۹	۴-۳-۱-۲ توابع توان
۱۰۲	۴-۳-۱-۳ توابع مثلثاتی و هذلولوی معکوس
۱۰۴	تمرینات
۱۰۷	فصل دوم - نگاشت‌ها
۱۰۷	۱-۲ هندسه توابع مختلط
۱۰۷	۲-۲ توابع خطی
۱۱۱	۳-۲ نگاشت معکوس $w = \frac{1}{z}$
۱۱۷	۴-۲ نگاشت همدیس
۱۱۸	۵-۲ توابع خطی کسری
۱۱۹	۶-۲ نگاشت‌های نیم صفحه بالایی
۱۲۱	۷-۲ نگاشت e^z
۱۲۳	۸-۲ نگاشت $w = \sin z$
۱۲۴	۹-۲ تبدیلات متوالی
۱۲۷	تمرینات
۱۳۱	فصل سوم - انتگرال‌های مختلط
۱۳۱	۱-۳ مسیرها
۱۳۲	۲-۳ انتگرال روی مسیر
۱۳۸	تمرینات
۱۳۹	۳-۳ قضیه کوشی
۱۴۳	تمرینات
۱۴۴	۴-۳ فرمول انتگرال کوشی
۱۴۹	تمرینات
۱۵۳	فصل چهارم - سری‌ها
۱۵۳	۱-۴ دنباله‌ها و سری‌های اعداد مختلط
۱۵۶	تمرینات
۱۵۶	۲-۴ سری‌های توابع
۱۶۱	تمرینات

۱۶۱	۱-۲-۴ سری تیلور.....
۱۶۶	تمرینات.....
۱۶۷	۲-۲-۴ صفرها و قضیه یکتایی توابع تحلیلی.....
۱۷۰	تمرینات.....
۱۷۰	۳-۲-۴ سری لوران.....
۱۷۶	تمرینات.....
۱۷۷	۳-۴ طبقه‌بندی نقاط تکین منفرد یک تابع مختلط.....
۱۸۲	تمرینات.....
۱۸۳	فصل پنجم - مانده‌ها و انتگرال‌های معین.....
۱۸۳	۱-۵ مانده‌ها.....
۱۸۸	۲-۵ قضیه مانده‌ها.....
۱۹۲	تمرینات.....
۱۹۳	۳-۵ محاسبه انتگرال‌های معین.....
۲۱۲	تمرینات.....
۲۱۵	فصل ششم - سری‌ها و انتگرال‌های فوریه.....
۲۱۵	۱-۶ سری‌های فوریه.....
۲۱۷	۱-۱-۶ سری فوریه.....
۲۲۴	۲-۱-۶ بسط‌های نیم‌دامنه‌ای.....
۲۲۷	۳-۱-۶ تقریب به وسیله چند جمله‌ای‌های مثلثاتی.....
۲۳۰	۴-۱-۶ مشتق‌گیری و انتگرال‌گیری از سری فوریه.....
۲۳۳	۵-۱-۶ سری فوریه مختلط.....
۲۳۶	تمرینات.....
۲۴۰	۲-۶ انتگرال‌های فوریه.....
۲۴۲	۱-۲-۶ انتگرال‌های فوریه سینوسی و کسینوسی.....
۲۴۴	۲-۲-۶ انتگرال فوریه مختلط.....
۲۴۵	تمرینات.....
۲۴۷	۳-۶ تبدیلات فوریه.....
۲۴۹	۱-۳-۶ تبدیلات فوریه کسینوسی و سینوسی.....
۲۵۱	۲-۳-۶ تبدیل فوریه مشتق.....
۲۵۳	تمرینات.....

فصل هفتم - معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی.....	۲۵۵
۱-۷ مفاهیم اولیه.....	۲۵۵
۱-۱-۷ انواع متعارف معادلات با مشتقات جزئی خطی.....	۲۵۵
۲-۱-۷ تشکیل معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی.....	۲۶۲
۳-۱-۷ روش‌های حل معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی.....	۲۶۳
تمرینات.....	۲۶۷
۲-۷ معادله موج.....	۲۶۹
۱-۲-۷ تغییر متغیر.....	۲۷۲
۲-۲-۷ جواب دالامبر معادله موج.....	۲۷۴
تمرینات.....	۲۷۶
۳-۷ معادله گرما.....	۲۷۸
۱-۳-۷ جریان گرمای دو بعدی در حالت پایدار.....	۲۸۱
۲-۳-۷ حل مساله گرما در یک میله نامتناهی.....	۲۸۳
تمرینات.....	۲۸۸
۴-۷ حل مسایل معادلات با مشتقات جزئی با استفاده از تبدیلات لاپلاس و تبدیلات فوریه.....	۲۹۰
تمرینات.....	۲۹۲
کتاب نامه.....	۲۹۳

پیش گفتار

کتاب ریاضیات مهندسی به عنوان یکی از دروس کاربردی و مشترک بین اغلب رشته‌های مهندسی به ویژه برق، الکترونیک، مکانیک، مهندسی کامپیوتر، ... و سایر رشته‌های علوم بیشترین سهم را دارد. کتاب حاضر طوری تنظیم شده است که نیازهای دانشجویان بیشتر رشته‌های مختلف را برآورده نماید. در هر مبحث پس از ارائه درس و نکات لازم، مثال‌های مختلف و جامع در جهت آموزش بهتر مطالب آورده شده است. این کتاب در هفت فصل تهیه شده است که در پنج فصل ابتدایی به ترتیب به معرفی اعداد و توابع مختلط، نگاشت‌ها در صفحه مختلط، انتگرال‌های مختلط، دنباله‌ها و سری‌های توابع مختلط، مانده‌ها و محاسبه انتگرال‌های ناسره حقیقی با استفاده از مانده‌ها پرداخته شده است. فصل ششم شامل سری‌ها و انتگرال‌های فوریه است که بیشترین کاربرد را در پردازش سیگنال‌ها و روش‌های تحلیل آنالیز مودال دارد. در فصل هفتم نیز به حل معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی به ویژه حل معادلات موج و گرما که در بخش‌های گوناگون فیزیک و مهندسی مورد توجه است پرداخته شده است.

خوانندگان می‌توانند بدون در نظر گرفتن پنج فصل ابتدایی مستقیماً به مطالعه فصل ششم و هفتم بپردازند. در پایان نیز نیازمند راهنمایی‌ها و پیشنهادهای عزیزانی که این کتاب را مطالعه می‌کنند هستیم که با ارسال پیشنهادهای سازنده خود به آدرس ایمیل‌های زیر ما را در جهت نمود بهتر این کتاب یاری نمایند. همچنین بر خود لازم می‌دانیم که از همکار محترم آقای قربان جلقازی که با تجربیات فراوان خود در امر تدریس ریاضیات مهندسی به دانشجویان مهندسی و سایر علوم و ارائه نظرات سازنده خود باعث پرباری کتاب شده‌اند تشکر نماییم.

Email: Rmirbagerijam@yahoo.com

Arghanbari@gmail.com

Ghaderi.asghar59@yahoo.com

مؤلفین

تهران - مرداد ۹۱