



باضیات مهندسی

مجموعه مهندسی برق، مکانیک، هوافضا، مواد،
مهندسی پزشکی و شیمی، معماری کشتی سازی،
داروسازی، نانو مواد و مجموعه مکانیک و
هوافضا

مؤلف:

حمید رادمنش

عضو هیئت علمی دانشگاه

آمادگی آزمون دکتری

رادمش، حمید
ریاضیات مهندسی رشته / حمید رادمش
مکتب ماهان: ۱۳۹۲
۵۰۹ ص: جدول، نمودار (آمادگی آزمون دکتری مجموعه مهندسی)
ISBN: 978-600-7450-19-2

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیفا.
فارسی - چاپ اول
ریاضیات مهندسی
حمید رادمش
عنوان
رده ی کنگره:
ردیف دیویی
شابخانه ملی

۱۳۹۳ ر ۹، ۲۱۴ / LB ۲۳۵۳
۳۷۸/۱۶۶۴
۳۴۶۸۴۱۱



انتشارات مکتب ماهان

- نام کتاب: ریاضیات مهندسی
مؤلف: حمید رادمش
مدیران مسئول: هادی و مجید سیاری
برنامه ریزی تولید و محتوا: منصور محمدزاده
مسئول تولید: سمیه بیگی
مدیر اجرایی: سید مهیار پویش
ویراستار: متین تادمی
ناشر: مکتب ماهان
نوبت و تاریخ چاپ: اول / ۱۳۹۲
تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه
قیمت: ۸۹۰/۰ ریال
شابک: ISBN ۹۷۸-۶۰۰-۷۴۵۰-۱۹-۲

انتشارات مکتب ماهان: تهران، خیابان قائم مقام فراهانی - نرسیده به عباس آباد - کوچه میرزا احسنی - پلاک ۵

تلفن: ۸۸۱۰۵۰۴۰

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به موسسه آموزش عالی آزاد ماهان می باشد. و هرگونه اقتباس و کپی برداری از این اثر بدون اخذ مجوز پیگرد قانونی دارد.

بنام خدا

ایمان داریم که تغییر تحول بزرگی در مسیر زندگی بدون تحول معرفت و نگرش مسیر نخواهد بود. پس بنابیند با اندیشه توکل، تفکر، تلاش و تلاش در توسعه دنیای فکریمان برای نیل به آرامش و آسایش نوآمان اولین گام را برداریم. چون همگی سخن داریم دانایی، توانایی می آورد.

شاد باشید و دلی را شاد کنید

برادران سیاری

بهار ۹۳

خدا را شکر می‌کنم که توانستم مسئولیتی را که بر عهده‌ام نهاده شده بود به سرانجام برسانم. تلاش چندین ساله‌ام و حاصل تدریس ریاضیات مهندسی به دانشجویان، در کتاب حاضر به ثمر نشسته است. امیدوارم که نتیجه این زحمات برای دانشجویان مقطع کارشناسی رشته‌های مهندسی برق، مکانیک، هوافضا، مواد، نفت، شیمی و مهندسی پزشکی، سایر دانشجویان علاقمند و همچنین داوطلبان آزمون کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی مفید باشد.

شیوه نگارش و گردآوری موضوعات کتاب به نحوی است که با تأکید بر یادگیری مفاهیم، داوطلبان را از مراجعه به منابع دیگر بی‌نیاز می‌کند. کتاب حاضر حاوی بیش از ۱۵۰۰ تست کنکور آزمون‌های سراسری و دانشگاه آزاد کارشناسی ارشد رشته‌های مختلف مهندسی است و می‌تواند مرجع خوبی برای تدریس در دوره کارشناسی باشد. در تألیف و گردآوری مطالب این کتاب از منابع مختلفی استفاده شده است تا بهترین موضوعات ارائه شوند.

هر چند سعی شده است تا نگارش کتاب با دقت کافی انجام شود، اما به دلیل حجم زیاد مطالب ممکن است اشکالاتی وجود داشته باشد، لذا از تمام دانش‌آموزان گرامی صمیمانه تقاضا داریم با ارائه نظرات خود ما را در ارتقای کیفی و کمی این کتاب در چاپ‌های بعدی یاری کنند.

خداوند! به ما توفیق تلاش در شکست، صبر در نوبت، رفیق بی‌همراه، جهاد بی‌سلاح، کار بی‌پاداش، فداکاری در سکوت، دین بی‌دنیا، مذهب بی‌عوام، عظمت بی‌نام، خدمت بی‌کسب، جان بی‌ریا، خوبی بی‌نمود، گستاخی بی‌خامی، مناعت بی‌غرور، عشق بی‌هوس، تنهایی در انبوه جمعیت و دوست داشتن بی‌آنکه دوست بداند، را عنایت فرما. جان ما را صفای خود ده و دل ما را هوای خود ده، و چشم ما را ضیای خود ده، و ما را از غفلت و غم خود آن ده که آن به.

حمید رادمنش

دکتری تخصصی مهندسی برق

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

Hamid.Radmanesh@aut.ac.ir

تقدیم بابوسه بردستان پدرم:

که عالمانه به من آموخت تا چگونه در عرصه زندگی، ایستادگی را تجربه نمایم. به او که نمی دانم از بزرگی اش بگویم یا مردانگی
سخاوت، سکوت، مهربانی و
پدرم راه تمام بزرگی است.
پدرم دلخوشی هم هستی است.

تقدیم به مادر عزیزتر از جانم:

دریای بیکران فداکاری و عشق که وجودم برایش همسج شد و وجودش برایم همه مهر، مادرم هستی من ز هستی نوست تا
هستم و هستی دارم دوست

و به همسرم به صمیمت باران:

اسطوره زندگی، پناه خستگی و امید بودنم

فهرست مطالب

۱۳	۱ فصل اول: اعداد و توابع مختلط
۱۳	۱-۱ اعداد مختلط
۱۶	۲-۱ بیان منحنی در فرم پارامتری
۱۷	۳-۱ فرم قطبی اعداد مختلط مختلط
۲۷	۴-۱ نواحی در صفحه اعداد مختلط
۲۹	۵-۱ نمونه تستهای حل شده اعداد مختلط
۳۱	۱-۶ حل نمونه تستها
۳۳	۱-۷ تستهای اعداد مختلط
۳۵	۱-۷-۱ عنوان تستهای اعداد مختلط
۳۵	۸-۱ توابع مختلط
۳۵	۱-۸-۱ حد و پیوستگی توابع مختلط
۳۷	۲-۸-۱ مشتق تابع مختلط
۳۸	۱-۲-۸-۱ قضایای کوشی - همان
۳۸	۲-۲-۸-۱ قضیه دوم کوشی - همان
۴۱	۳-۲-۸-۱ معادلات کوشی ریمان در اتصال قطبی
۴۲	۳-۸-۱ تمرینات
۴۳	۱-۹ برخی توابع مقدماتی
۴۳	۱-۹-۱ تابع همانی
۴۴	۱۰-۱ تستهای حد و پیوستگی و مشتق اعداد مختلط
۴۵	۱-۱۰-۱ پاسخنامه تستهای حد و پیوستگی و مشتق اعداد مختلط
۴۵	۱-۱۱ توابع تحلیلی
۴۵	۱-۱۱-۱ تعاریف:
۴۶	۲-۱۱-۱ تابع چند جمله‌ای
۴۶	۳-۱۱-۱ تابع نمایی e^z
۴۶	۴-۱۱-۱ توابع مثلثاتی مختلط
۴۶	۵-۱۱-۱ توابع مثلثاتی معکوس:
۴۷	۶-۱۱-۱ توابع هذلولی مختلط
۴۷	۷-۱۱-۱ لگاریتم یک عدد مختلط
۴۸	۸-۱۱-۱ مقدار اصلی لگاریتم
۴۸	۹-۱۱-۱ اصل بازتاب
۴۸	۱۰-۱۱-۱ توابع همساز
۴۸	۱۱-۱۱-۱ مزدوج همساز
۵۳	۱۲-۱۱-۱ نقطه تکین
۵۵	۱۲-۱ تستهای توابع تحلیلی
۵۶	۱۳-۱ پاسخ تستهای توابع تحلیلی
۵۷	۱-۲ نگاشت‌های مختلط

۵۹	۱-۱-۲ نگاشت همدیسی
۵۹	۲-۱-۲ نگاشت همانی $w = f(z) = z$
۵۹	۳-۱-۲ نگاشت $w = f(z) = z + b$
۵۹	۴-۱-۲ نگاشت $w = cz$
۵۹	۵-۱-۲ نگاشت خطی $w = az + b$
۶۰	۶-۱-۲ نگاشت $w = z^2$
۶۰	۷-۱-۲ نگاشت $w = z^n$
۶۰	۸-۱-۲ نگاشت $\sqrt{z}$
۶۰	۹-۱-۲ نگاشت $w = \frac{1}{z}$
۶۰	۱۰-۱-۲ نگاشت $w = \bar{z}$
۶۱	۱۱-۱-۲ نگاشت $w = Ln z$
۶۱	۱۲-۱-۲ نگاشت $w = \sin z$
۶۱	۱۳-۱-۲ نگاشت $w = \cos z$
۶۱	۱۴-۱-۲ نگاشت $w = \sinh z$
۶۲	۱۵-۱-۲ نگاشت $w = z + \frac{1}{z}$
۶۲	۱۶-۱-۲ نگاشت کسری (نگاشت دوخطی) $w = \frac{az + b}{cz + d}$
۶۳	۱۷-۱-۲ تبدیل سه نقطه توسط نگاشت کسری
۶۳	۱۸-۱-۲ نگاشت یک نقطه ثابت
۶۳	۱۹-۱-۲ نگاشت شوارتز کریستوفل
۸۶	۲-۲ تستهای نگاشت
۹۰	۳-۲ حل تستهای نگاشت
۹۱	۱-۳-۲ مهندسی برق
۹۱	۲-۳-۲ مهندسی مواد
۹۲	۳-۳-۲ مهندسی هوا فضا
۹۴	۴-۲ تستهای نگاشت
۹۷	۲-۴-۲ پاسخنامه تستهای نگاشت
۹۹	۳ سریها، بسط تیلور و محاسبه مانده
۹۹	۳-۱ دنباله های مختلط
۹۹	۳-۲ سریهای مختلط
۱۰۰	۳-۳ تعریف همگرایی مطلق و مشروط
۱۰۰	۳-۴ سریهای توانی و بهدست آوردن شعاع همگرایی آنها
۱۰۰	۵-۳ سریهای تابعی و بهدست آوردن ناحیه همگرایی آنها
۱۰۱	۶-۳ نظریه حساب مانده ها
۱۰۱	۱-۶-۳ صفرهای توابع و مرتبه آنها
۱۰۲	۲-۶-۳ نقاط منفرد توابع و انواع آنها
۱۰۳	۱-۲-۶-۳ تعریف نقطه تکین
۱۰۳	۲-۲-۶-۳ تکین برداشتنی

۱۰۳	 ۳-۲-۶-۳ تکین اساسی
۱۰۳	 ۴-۲-۶-۳ تحلیلی بودن یا تکین در بینهایت
۱۰۳	 ۵-۲-۶-۳ مانده در بینهایت
۱۰۵	 ۶-۲-۶-۳ قضیه حساب مانده ها
۱۰۷	 ۳-۶-۳ انواع نقاط تکین تابع مختلط
۱۰۷	 ۷-۳ انواع نقاط تکین
۱۱۳	 ۱-۷-۳ نوشتن بسط لوران معتبر در نواحی مختلف
۱۱۵	 ۲-۷-۳ سری های مختلف
۱۱۵	 ۱-۲-۷-۳ ناحیه همگرایی یک سری مختلط
۱۱۷	 ۳-۷-۳ بسط لوران یک تابع مختلط
۱۱۸	 ۴-۷-۳ بسط لوران
۱۲۰	 ۳-۸-۱ تستهای حل شده
۱۲۷	 ۳-۱۱-۱ تستهای محاسبه اندوها
۱۲۹	 ۳-۱۱-۲ پاسخ تستهای محاسبه اندوها
۱۳۰	 ۴ انتگرال گیری از توابع مختلط
۱۳۰	 ۱-۴ قضیه موررا
۱۳۰	 ۲-۴ فرمول انتگرال کوشی
۱۳۱	 ۳-۴ کران بالای قدر مطلق یک انتگرال مختلط
۱۳۲	 ۴-۴ نامساوی کوشی
۱۳۳	 ۵-۴ اصل آوند
۱۳۷	 ۲-۵-۴ تعاریف
۱۳۷	 ۳-۵-۴ قضیه انتگرال کوشی - گورسا
۱۳۹	 ۴-۵-۴ انتگرال گیری به روش مانده ها
۱۴۴	 ۵-۵-۴ محاسبه برخی از انتگرال های خاص
۱۵۲	 ۶-۵-۴ کاربرد انتگرال های مختلط در محاسبه انتگرال های حقیقی
۱۵۶	 ۷-۵-۴ مثال های گوناگون
۱۶۱	 ۸-۵-۴ تستهای حل شده
۱۶۱	 ۱-۸-۵-۴ مهندسی برق
۱۶۱	 ۲-۸-۵-۴ مهندسی مکانیک
۱۶۲	 ۳-۸-۵-۴ مهندسی مواد
۱۶۲	 ۴-۸-۵-۴ مهندسی هوا فضا
۱۷۶	 ۹-۵-۴ محاسبه ی برخی انتگرال های حقیقی با استفاده از انتگرال های مختلط
۱۸۱	 ۶-۴ تستهای انتگرالهای مختلط
۱۸۳	 ۷-۴ حل تستهای انتگرالهای مختلط
۱۸۶	 ۱-۷-۴ تست های انتگرال مختلط
۱۸۷	 4-7-2 پاسخنامه تستهای انتگرال مختلط
۱۸۹	 ۱-۵ سری فوریه
۱۹۳	 ۲-۱-۵ قضیه دیریکله و بحث همگرایی سری های فوریه
۱۹۵	 ۳-۱-۵ سری فوریه سینوسی و کسینوسی

۱۹۶	۴-۱-۵ مشتقگیری و انتگرالگیری از سری فوریه
۱۹۸	۵-۱-۵ تساوی پارسوال در سری های فوریه
۲۱۴	۵-۱-۶ شکل سری تابع:
۲۱۶	۵-۲ سری فوریه مختلط
۲۱۷	۵-۲-۱ تستهای برق
۲۱۸	۵-۳ مسائل و تست های تکمیلی
۲۲۶	۵-۳-۲ شکل سری فوریه تابع:
۲۳۴	۵-۴ انتگرال از سری فوریه
۲۳۴	۵-۴-۱ مشتق گیری از سری فوریه
۲۴۲	۵-۵ کاربرد سری فوریه در محاسبه سریها
۲۴۲	۵-۵-۱ انتگرال از سری فوریه پارسوال در مورد سری فوریه $f(x)$
۲۴۴	۵-۵-۲ تقریب سری با چند جمله ایهای مثلثاتی
۲۵۱	۵-۶ تمرینات سری
۲۵۵	۵-۷ تمرینات متفرقه
۲۵۶	۵-۸ شرایط وجود سری فوریه
۲۵۶	۵-۸-۱ چند مثال برای شرایط
۲۵۷	۵-۸-۲ بسط نیم دامنه
۲۵۹	۵-۹ شکل سری فوریه تابع
۲۶۵	۵-۹-۲ تستهای سری فوریه
۲۶۸	۵-۱۰ حل تستهای سری فوریه
۲۷۰	۵-۱۱ تستهای سری فوریه
۲۷۴	۵-۱۱-۱ پاسخنامه تستهای سری فوریه
۲۷۵	۶ انتگرال فوریه
۲۷۵	۶-۱ قضیه دیریکله و بحث همگرایی انتگرالهای فوریه
۲۷۵	۶-۲ شرایط دیریکله
۲۷۵	۶-۳ رابطه پارسوال در انتگرال فوریه
۲۷۹	۶-۴ انتگرال فوریه کسینوسی و سینوسی
۲۸۰	۶-۵ انتگرال فوریه مختلط
۲۸۵	۶-۶ تمرینات انتگرال
۲۸۷	۶-۶-۲ تستهای انتگرال فوریه
۲۸۹	۶-۶-۳ پاسخنامه تستهای انتگرال فوریه
۲۹۰	۷ تبدیل فوریه
۲۹۰	۷-۱ تبدیل فریه سینوسی و کسینوسی نامتناهی:
۲۹۰	۷-۲ تبدیل فوریه کسینوسی و سینوسی متناهی
۲۹۳	۷-۳ استفاده از تبدیل لاپلاس در حل مسائل انتگرال و تبدیل فوریه
۲۹۴	۷-۴ برخی از خواص تبدیل فوریه
۲۹۷	۷-۵ تمرینات تبدیل فوریه
۲۹۸	۷-۶ تمرینات متفرقه
۲۹۹	۷-۶-۱ تستهای تبدیل فوریه

۳۰۰	۲-۶-۷ پاسخ تستهای تبدیل فوریه
۳۰۱	۸ معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی
۳۰۲	۸-۱-۱ فرم کانونی معادلات در حالت‌های مختلف
۳۰۳	۸-۱-۲ به دست آوردن تغییر متغیرهای لازم برای رسیدن به فرم کانونیک
۳۰۴	۸-۱-۳ روش‌های تشکیل معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی
۳۰۴	۸-۱-۳-۱ حذف پارامتر ثابت
۳۰۵	۸-۱-۳-۲ حذف توابع دلخواه
۳۱۰	۴-۱-۸ معادلات مرتبه اول با ضرایب ثابت
۳۱۲	۵-۱-۸ روش‌های حل معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی
۳۱۳	۱-۵-۱-۸ استفاده از روش‌های معادلات دیفرانسیل معمولی و انتگرالگیری
۳۱۴	۲-۵-۱-۸ معادلاتی به فرم کلی $au_x + bu_y + cu = 0$
۳۱۴	۱-۵-۱-۸ حل معادلاتی به فرم کلی $Au_{xx} + Bu_{xy} + Cu_{yy} = 0$
۳۱۶	۴-۵-۱-۸ حل معادلات خطی با تبدیل یا استفاده از دستگاه لاگرانژ
۳۲۳	۶-۱-۸ تست‌های معادلات با مشتقات جزئی مرتبه اول
۳۲۷	۷-۱-۸ کلید تست‌های معادلات مرتبه اول
۳۲۷	۸-۱-۸ تست‌های تشکیل معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی
۳۲۹	۹-۱-۸ پاسخ تست‌های تشکیل معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی
۳۲۹	۱۰-۱-۸ مسائل مقدار مرزی
۳۳۰	۱۱-۱-۸ حل معادلات با مشتقات جزئی به روش تفکیک متغیرها
۳۳۲	روش سه گام در حل معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی مرتبه اول با استفاده از تفکیک متغیرها
۳۳۶	۱۲-۱-۸ مسائل اشتراک لیوویل
۳۳۸	۲-۸ یادآوری از مسائل مقدار ویژه
۳۳۹	۳-۸ معادلات فیزیکی موج - حرارت و لاپلاس از نوع همگن همراه با شرایط مرزی همگن
۳۴۰	۲-۳-۸ معادله موج (یک بعدی و متناهی)
۳۴۲	۱-۲-۳-۸ حل دالامبر معادله موج
۳۴۴	۲-۲-۳-۸ جواب دالامبر معادله موج
۳۵۰	۳-۲-۳-۸ خلاصه حل دالامبر معادله موج
۳۵۱	۲-۳-۸ معادله گرما (یک بعدی و متناهی)
۳۵۱	۴-۳-۸ مساله گرما برای یک میله نامتناهی
۳۵۲	۵-۳-۸ مساله گرما برای یک میله نیمه نامتناهی
۳۵۹	۱-۵-۳-۸ مسئله انتقال گرما در طول یک میله نازک
۳۶۴	۶-۳-۸ معادله لاپلاس
۳۷۱	۱-۶-۳-۸ حل معادله لاپلاس ($\nabla^2 u = 0$) در دو هندسه خاص با شرایط مرزی ثابت
۳۷۲	۷-۳-۸ معادله پواسون
۳۸۱	۸-۳-۸ سری لژاندر فوریه
۳۸۱	۱-۸-۳-۸ معادله لژاندر
۳۸۳	۲-۸-۳-۸ فرمول رودریگز: چند جمله‌ایهای لژاندر را میتوان به صورت زیر معرفی کرد:
۳۸۳	۳-۸-۳-۸ سری لژاندر - فوریه
۳۸۳	۴-۸ خلاصه ای مهم برای حل مسائل موج، گرما و لاپلاس

۳۸۴	۱-۴-۸ حل معادلات با مشتق جزئی با استفاده از تبدیل لاپلاس
۳۸۹	۲-۴-۸ استفاده از تبدیل فوریه در حل معادلات با مشتق های جزئی
۳۹۲	۳-۴-۸ تبدیل فوریه سینوسی و کسینوسی نامتناهی
۳۹۴	۵-۸ معادله پتانسیل داخل مکعب مستطیل
۳۹۵	۶-۸ معادله پتانسیل داخل استوانه
۳۹۷	۷-۸ معادله پتانسیل داخل کره
۳۹۹	۲-۷-۸ معادله هلمهلتز در مختصات دکارتی
۳۹۹	۳-۷-۸ معادله هلمهلتز در مختصات استوانه ای
۴۰۰	۴-۷-۸ معادله هلمهلتز در مختصات کروی
۴۰۲	۸-۸ معادلات ناممکن
۴۰۴	۱-۸-۸ پیدا کردن جواب حالت ماندگار یک معادله با مشتقات جزئی
۴۰۵	۹-۸ همگی کردن یک مسئله غیر ممکن:
۴۰۷	۱۰-۸ تبدیل فوریه سینوسی کسینوسی متناهی
۴۰۸	۱۱-۸ معادلات گرما و موج
۴۰۸	۱۲-۸ تعریف انواع شرایط مرزی
۴۱۰	۲-۱۲-۸ حل معادله لاپلاس با استفاده از جدول
۴۱۰	۳-۱۲-۸ حل معادله گرما (انتقال حرارت) با استفاده از جدول
۴۱۱	۴-۱۲-۸ حل معادله موج با استفاده از جدول
۴۱۱	۱۳-۸ مثالهای تکمیلی
۴۱۸	۳-۱۴-۸ تستهای هوا فضا
۴۱۸	۴-۱۴-۸ پاسخ تستهای هوا فضا
۴۱۹	۵-۱۴-۸ مسائل نمونه
۴۲۱	۱۵-۸ حل مسائل نمونه
۴۲۱	۱-۱۵-۸ مسائل نمونه
۴۲۲	۲-۱۵-۸ حل مسائل نمونه
۴۲۳	۳-۱۵-۸ مسائل نمونه
۴۲۴	۴-۱۵-۸ حل مسائل نمونه
۴۲۵	۲۰-۸ تستهای تکمیلی معادلات با مشتقات جزئی
۴۲۹	۲۰-۲۰-۸ پاسخ تستهای تکمیلی معادلات با مشتقات جزئی
۴۳۱	مجموعه سوالات به همراه پاسخ

www.ketab.ir