
ریاضیات مهندسی

تألیف : سید احمد حسن پور



علوم رایانه

سرشناسه	: حسن پور، احمد، ۱۳۲۵ -
عنوان و نام پدیدآور	: ریاضیات مهندسی / تألیف سید احمد حسن پور .
مشخصات نشر	: بابل : علوم رایانه ، ۱۳۹۰ .
مشخصات ظاهری	: ۲۲۸ ص . : مصور، جدول .
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۲۰۵-۰۱۶-۸
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه .
موضوع	: ریاضیات مهندسی - راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: ریاضیات مهندسی - آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
موضوع	: ریاضیات مهندسی - مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)
رده‌بندی کنگره	: ۹۱۳۹۰، ۴۶ ح / ۵ / ۳۳۲ TA
رده‌بندی دیویی	: ۶۲۰ / ۰۰۱۵۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۵۰۲۵۸۸

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.



www.olomrayaneh.net

بابل، صندوق پستی ۸۹۱-۴۷۱۳۵

علوم رایانه

تلفن: ۰۱۱۱ - ۳۲۶۰۷۷۲

www.ketabonline.ir

ریاضیات مهندسی

تألیف : سید احمد حسن پور

چاپ اول

پاییز ۱۳۹۰

شمارگان : ۱۰۰۰ نسخه

قیمت : ۷۰۰۰ تومان

چاپ و صحافی : فرنگار رنگ

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۲۰۵-۰۱۶-۸

نشانی ناشر: بابل، خیابان مدرس، جنب تأمین اجتماعی، مجتمع تجاری نیما، واحد ۵۴

حروفچینی و صفحه‌آرایی : علوم رایانه

تهران ، خیابان انقلاب، خیابان اردیبهشت، نبش وحید نظری ، شماره ۱۴۲ - تلفکس : ۶۶۴۰۰۲۲۰ - ۶۶۴۰۰۱۴۴

فهرست مطالب

فصل اول : سری فوریه

۱-۱	سری ها	۹
۱-۲	باقیمانده سری	۱۱
۱-۳	همگرایی یکنواخت	۱۱
۱-۴	مشتق گیری و انتگرال گیری از سری های تابعی	۱۲
۱-۵	یادآوری برخی انتگرال های ضروری	۱۶
۱-۶	سری فوریه	۱۹
۱-۷	سری فوریه در حالت کلی	۲۲
۱-۸	بسط نیم دامنه سری فوریه	۳۲
۱-۹	بسط سری فوریه در حالت کلی و نیم دامنه ها	۳۲
۱-۱۰	تساوی پارسوال	۳۶
۱-۱۱	مشتق گیری از سری فوریه	۳۸
۱-۱۲	انتگرال گیری از سری فوریه	۳۸
۱-۱۳	فرم نمایی سری فوریه با ضرایب مختلط	۴۷
۱-۱۴	انتگرال فوریه	۵۰
۱-۱۵	تبدیل فوریه	۵۴
۱-۱۶	ویژگی های تبدیل فوریه	۵۶
۱-۱۷	تبدیل انتگرالی فوریه	۵۷
۱-۱۸	انتگرال فوریه مختلط	۶۵
۱-۱۹	همگرایی سری فوریه	۶۵
۱-۲۰	تمرین	۶۷
۱-۲۱	حل تمرین های پایان فصل	۶۹

فصل دوم : توابع مختلط

۲-۱	مقدمه	۷۲
۲-۲	اعداد مختلط	۷۲
۲-۳	نمایش مثلثاتی یا قطبی اعداد مختلط	۷۳
۲-۴	توابع مختلط	۷۵

۷۹	۲-۵	معادلات کشی - ریمان (شرایط کشی - ریمان)
۸۵	۲-۶	توابع مثلثاتی
۸۶	۲-۷	توابع نمایی
۸۸	۲-۸	توابع لگاریتمی
۹۲	۲-۹	توابع معکوس مثلثاتی
۹۴	۲-۱۰	انتگرال توابع مختلط
۹۸	۲-۱۱	میدان مرتبط (همبند)
۹۹	۲-۱۲	قضیه انتگرال کشی
۱۰۰	۲-۱۳	قانون استقلال مسیر
۱۰۱	۲-۱۴	اصل تبدیل مسیر
۱۰۱	۲-۱۵	قضیه کشی انتگرال (برای دامنه‌های چند همبندی)
۱۰۲	۲-۱۶	دستور انتگرال کشی
۱۰۲	۲-۱۷	قضیه مشتقات یک تابع تحلیلی
۱۰۳	۲-۱۸	قضیه مور
۱۰۳	۲-۱۹	انتگرال با توان صحیح
۱۰۹	۲-۲۰	سری مختلط
۱۰۹	۲-۲۱	سری توانی
۱۱۳	۲-۲۲	بسط لوران
۱۱۴	۲-۲۳	معرفی نقاط صفر، عادی، منفرد و قطب‌ها
۱۲۵	۲-۲۴	قضیه ریشه
۱۲۷	۲-۲۵	سری مثلثاتی
۱۲۷	۲-۲۶	رابطه میان سری لوران و سری مثلثاتی
۱۲۸	۲-۲۷	کاربرد مانده‌ها (پسماندها)
۱۳۰	۲-۲۸	لم جردن
۱۳۶	۲-۲۹	تمرین

فصل سوم: نگاشت

۱۳۸	۳-۱	مقدمه
۱۳۸	۳-۲	نگاشت همدیس (conformal mapping)
۱۴۰	۳-۳	نگاشت خطی (linear mapping)
۱۴۰	۳-۴	نگاشت دوران (rotational mapping)
۱۴۱	۳-۵	نگاشت انعکاس
۱۵۶	۳-۶	نگاشت ژوکوفسکی
۱۵۸	۳-۷	تبدیل دوخطی (نگاشت هموگرافیک)
۱۶۱	۳-۸	نگاشت $W = \sin z$

۳-۹	محاسبه تبدیل دوخطی	۱۶۵
۳-۱۰	تمرین	۱۶۹

فصل چهارم: معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی

۴-۱	مقدمه	۱۷۱
۴-۲	حذف پارامتری ثابت	۱۷۲
۴-۳	حذف یک تابع دلخواه	۱۷۴
۴-۴	حل معادله P, D, E	۱۷۸
۴-۵	حل معادلات دیفرانسیل با مشتق جزئی به فرم لاگرانژ $P\partial z\partial x + Q\partial z\partial y = R$	۱۸۸
۴-۶	حل معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی تفکیک پذیر	۱۹۱
۴-۷	معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی مرتبه‌های بالاتر	۱۹۵
۴-۸	محاسبه Z_p یا جواب مخصوص طرف دوم (انتگرال ویژه) $P.I$	۱۹۷
۴-۹	معادله انتشار امواج در تار مرتعش	۲۰۷
۴-۱۰	حل مسئله موج همگن به روش دالامبر	۲۱۸
۴-۱۱	جریان حرارت یک بعدی	۲۲۱
۴-۱۲	تمرین	۲۲۵

بسم الله الرحمن الرحيم

یکی از پایه‌های توسعه فرهنگی و رشد و شکوفایی استعدادها، مقوله کتاب و کتابخوانی است. نیاز به کتاب به سرعت در حال رشد است و انتشار نتیجه مطالعات پژوهشگران و اندیشمندان پاسخگوی این نیاز خواهد بود. جهت تحقق این امر و گام برداشتن به سمت خودکفایی، چاپ کتب علمی به خصوص در زمینه فناوری جدید، یعنی کامپیوتر، که توسعه سایر فناوری‌ها نیز به آن وابسته است، ضروری است.

عین‌اله جعفر نژاد قمی
انتشارات علوم رایانه

پیشگفتار

ریاضیات مهندسی از جمله مباحث ریاضی است که چه به لحاظ محتوی و چه به لحاظ کاربرد، اهمیت فوق‌العاده دارد. به همین دلیل است که دریافت مفهوم آن و رسیدن به فن حل مسائل، نیازمند صرف وقت و تسلط نسبی به ریاضیات عمومی و معادلات دیفرانسیل است.

در این مجموعه تلاش شده است، با بیان نسبتاً ساده و مثال‌های متعدد و متنوع در سطوح مختلف، دانشجویان را در رسیدن به مفاهیم و تکنیک حل مسائل مربوط به آن یاری نماییم. این امر مبتنی است بر تجربیات چندین ساله آموزشی، با این حال نمی‌تواند خالی از اشکال باشد.

مثل همیشه از دانشجویان و همکاران ارجمند تقاضا دارم اشکالات احتمالی را گوشزد فرمایند. در پایان از جناب آقای مهندس جعفر نژاد قمی که خود از محققین و مؤلفین کتب مختلف دانشگاهی می‌باشند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم. همچنین از سرکار خانم لیلا اعتصامی راد که به جد، در تایپ و صفحه‌آرایی کتاب حوصله و زحمت افزون بر وظیفه را مبذول داشته‌اند، سپاسگزاری می‌نمایم.

سید احمد حسن پور

پاییز ۱۳۹۰