

۱۵۵۷۷۳۴

بسم الله الرحمن الرحيم

آنانا سرمدی پیشرفته

امین شاه کرمی

نام کتاب: آنالیز عددی پیشرفته

پدیدآورنده: امین شاه کرمی

ناشر: اندیشه عصر ۶۶۴۲۴۶۱۷-۶۶۹۱۴۳۰۱

تعداد نسخه: ۵۰۰

سال چاپ: اول-۱۳۹۶

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۴۲۱-۱۴۵-۱

قیمت: ۱۰۰۰ تومان

عنوان و پدیدآورنده: آنالیز عددی پیشرفته / امین شاه کرمی

مشخصات نشر: تهران؛ اندیشه عصر، ۱۳۹۶

مشخصات ظاهری: ۵۲۰ ص؛ وزیری

وضعیت فهرست‌نویسی: فیا

موضوع: آنالیز عددی -- راهنمای آموزشی (عالی)

موضوع: Numerical analysis -- Study and teaching

موضوع: آنالیز عددی -- مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)

موضوع: Numerical analysis -- Problems, exercises, etc (Higher)

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۴۲۱-۱۴۵-۱

رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۶ / ش ۸۱۲ / QA ۲۹۷

رده‌بندی دیویی: ۵۱۹/۴

شماره کتاب‌شناسی ملی: ۴۸۳۹۷۷۲

حق چاپ برای مؤلف محفوظ است

پیشگفتار مؤلف

ای کسانی که ایمان آورده‌اید به وسیله صبر و نماز از خدا یاری جوید، همانا خداوند با صبر پیشه‌گان است. سوره بقره-آیه ۱۵۳

با سلام، خدا را شکر می‌گویم که نعمت تفکر کردن و دانستن را به من ارزانی فرمود و او را سپاس می‌گویم که قدرت نمودن را مستانم قرار نهاد.

تقریباً می‌توان گفت که رفتار اکثر پدیده‌های طبیعی را می‌توان به زبان ریاضی بیان کرد. تجزیه و تحلیل این پدیده‌ها در راضیات همواره مقدور و کم‌هزینه نیست. از این رو، می‌توان به تقریبی از بررسی آنها بسنده کرد که این موضوع نسبت پرداختن به روش‌های عددی بررسی مسائل را بیان می‌کند. در این کتاب سعی شده است که رفتار و رفع آنالیز عددی پیشرفته که در مقطع کارشناسی ارشد تدریس می‌شود، پوشش داده شود. اما آنجا که هیچ کتابی کامل نیست، این کتاب نیز از این قاعده استثنا نمی‌باشد. از طرفی، هیچ علمی را نمی‌توان در یک یا دو کتاب خلاصه نمود و به خواننده‌گان محترم پیشنهاد می‌شود که به کتب دیگر نیز مدد بگیرند که برخی از آنها که برای تالیف این کتاب مورد استفاده قرار گرفته است و در بخش کتاب‌نامه آمده‌اند، مراجعه کنند. این عمل باعث می‌شود که شما از زوایای مختلف به یک موضوع بپردازید که خود باعث تسلط شما به آن موضوع می‌شود. همچنین به دلیل هم‌پوشانی برخی از مباحث درس مبانی آنالیز عددی و در مقطع کارشناسی تدریس می‌شود، این کتاب برای دانشجویان این مقطع نیز توصیه می‌شود و استفاده‌ای از دو بخش حل عدد معادلات غیرخطی و حل عددی معادلات دیفرانسیل که جزء مباحث مبانی آنالیز عددی بوده ولی جزء مباحث آنالیز عددی پیشرفته نیستند، در قسمت ضمیمه گردآوری شده است.

در آخر، از جناب آقای دکتر علی نوری عضو محترم هیئت علمی گروه ادبیات دانشگاه لرستان به خاطر پیشنهادهای سودمندشان در نگارش این اثر کمال تشکر و سپاس‌گزاری را دارم.

موفق باشید
امین شاه‌کرمی

فهرست مطالب

ت	پیشگفتار	الف
د	فهرست مطالب	ب
ذ	فهرست جداول	ج
۱	مقدماتی از ریاضیات	د
۱	۱-۰ مقدماتی از نظریه سائریس‌ها	۱
۵	تمرین	۵
۶	۲-۰ برخی از ویژگی‌های توانم‌پوسته	۶
۱۱	تمرین	۱۱
۱۲	۳-۰ همگرایی دنباله‌ها	۱۲
۱۴	۱-۳-۰ معادلات تفاضلی	۱۴
۱۷	۲-۳-۰ سازگاری، پایداری و سازگاری	۱۷
۱۹	تمرین	۱۹
۲۲	۴-۰ نگاهی به فضای برداری	۲۲
۲۷	تمرین	۲۷
۲۹	۵-۰ تعامد توابع پیوسته	۲۹
۳۹	تمرین	۳۹
۴۹	نمایش اعداد	۴۹
۴۹	۰-۱ مقدمه	۴۹
۴۹	۱-۱ نمایش اعداد در مبنای β	۴۹
۵۶	تمرین	۵۶
۵۶	۲-۱ تغییر مبنای	۵۶
۵۷	۱-۲-۱ تبدیل بسط اعشاری A از مبنای β به مبنای ۱۰	۵۷
۵۷	۲-۲-۱ تبدیل بسط اعشاری A از مبنای ۱۰ به مبنای β	۵۷
۶۴	تمرین	۶۴
۶۴	۳-۱ دستگاه نمایش اعداد	۶۴
۶۴	۱-۳-۱ دستگاه نمایش ممیز ثابت	۶۴
۶۶	۲-۳-۱ دستگاه نمایش ممیز شناور	۶۶
۷۰	۳-۳-۱ اعداد ماشینی و غیرماشینی	۷۰
۷۱	۴-۳-۱ نمایش اعداد غیرماشینی	۷۱
۷۱	۵-۳-۱ روش قطع کردن برای نمایش یک عدد غیرماشینی	۷۱

۷۲	۶-۳-۱ روش گرد کردن برای نمایش یک عدد غیرماشینی
۷۳	۷-۳-۱ آپسلون ماشین
۷۳	۸-۳-۱ روند واحد
۷۴	تمرین

۷۶	۲ خطاها
۷۶	۰-۲ مقدمه
۷۶	۱-۲ خطاها و انواع آن
۷۷	۱-۱-۲ منابع خطا
۷۷	۲-۱-۲ انواع خطا
۸۱	تمرین
۸۱	۲-۲ تقریب اعداد
۸۱	۱-۲-۲ ارقام با معنا
۸۲	۲-۱-۲ تعداد ارقام با معنا درست یک تقریب
۸۷	تمرین
۸۸	۳-۲ تولید و انتشار خطا
۸۹	۱-۳-۲ تفاوت محاسبه ممیز سیار با محاسبات معمولی
۹۰	۲-۳-۲ انتشار خطا
۹۰	۳-۳-۲ جمع اعداد تقریبی
۹۲	۴-۳-۲ تقریب اعداد تقریبی
۹۴	۵-۳-۲ ضرب اعداد تقریبی
۹۵	۶-۳-۲ تقسیم اعداد تقریبی
۹۷	۷-۳-۲ حساب بازدهی
۹۸	تمرین
۹۹	۴-۲ خطای محاسبه توابع و پایداری آنها
۱۰۴	۱-۴-۲ انتشار خطای گرد کردن در یک الگوریتم
۱۰۹	تمرین

۱۱۴	۳ تقریب توابع
۱۱۴	۰-۳ مقدمه
۱۱۴	۱-۳ مساله درونیایی
۱۱۷	تمرین
۱۲۲	۲-۳ درونیایی توابع توسط چندجمله‌ای‌ها
۱۲۷	۱-۲-۳ خطای درونیایی لاگرانژ
۱۳۵	تمرین
۱۴۲	۳-۳ درونیایی خطی تکراری
۱۴۵	تمرین
۱۴۷	۴-۳ شکل نیوتنی چندجمله‌ای درونیاب
۱۵۶	تمرین
۱۶۱	۵-۳ درونیایی توسط گره‌های با فاصله یکسان
۱۶۱	۱-۵-۳ عملگر انتقال
۱۶۲	۲-۵-۳ عملگر تفاضل پیشرو
۱۶۴	۳-۵-۳ عملگر تفاضل پسرو
۱۶۵	۴-۵-۳ روابط بین عملگرها
۱۶۶	۵-۵-۳ درونیایی

۱۷۳	چند جمله‌ای درونیاب گاوس	۳-۵-۶
۱۷۵	درونیابی توسط چند جمله‌ای تکه‌ای	۳-۵-۷
۱۷۷	تمرین	
۱۸۴	درونیابی هرمیت	۳-۶
۱۹۸	تمرین	
۲۰۱	درونیابی توسط چند جمله‌ای‌های اسپلاین	۳-۷-۷
۲۰۳	اسپلاین‌های خطی	۳-۷-۱
۲۰۴	اسپلاین‌های درجه دو	۳-۷-۲
۲۰۶	اسپلاین‌های درجه سه	۳-۷-۳
۲۱۴	اسپلاین‌های درجه بالاتر	۳-۷-۴
۲۲۲	تمرین	
۲۲۷	تقریب توسط توابع کسری	۳-۸
۲۳۴	تمرین	
۲۳۷	رانیاب مثلثاتی	۳-۹
۲۴۴	تبدیل فوری سریع	۱-۹-۱
۲۴۹	تمرین	
۲۵۴	نظریه بهترین تقریب	۳-۱۰
۲۵۹	۱۰-۳ بهترین تقریب توسط چند جمله‌ای اقل اکثر	
۲۶۶	۱۰-۳ نظریه کمترین مربعات	
۲۷۱	تمرین	
۲۸۰	انتگرال گیری و مشتق گیری عددی	۴
۲۸۰	مقدمه	۴-۰
۲۸۱	عملگر انتگرال گیری عددی	۴-۱
۲۸۴	انتگرال گیری عددی بر اساس درونیاب	۴-۲
۲۹۶	۴-۲-۱ تاثیر خطای گرد کردن در انتگرال گیری عددی	
۳۰۰	تمرین	
۳۰۴	روش نیوتن-کوتس	۴-۳
۳۰۴	روش نیوتن-کوتس بسته	۴-۳-۱
۳۱۰	روش نیوتن-کوتس باز	۴-۳-۲
۳۱۳	روش نیوتن-کوتس مرکب	۴-۳-۳
۳۱۷	روش انتگرال گیری تطبیقی	۴-۳-۴
۳۲۱	تمرین	
۳۲۹	روش گاوسی	۴-۴
۳۴۴	تمرین	
۳۵۱	روش برونیابی رامبرگ	۴-۵
۳۶۲	تمرین	
۳۶۵	روش ضرایب نامعین	۴-۶
۳۷۲	تمرین	
۳۷۵	انتگرال‌های خاص	۴-۷
۳۸۰	تمرین	
۳۸۳	مشتق گیری عددی	۴-۸
۳۸۵	۴-۸-۱ مشتق گیری عددی بر اساس درونیابی	
۳۸۷	۴-۸-۲ مشتق گیری عددی بر اساس درونیابی با فاصله یکسان	
۳۸۹	۴-۸-۳ مراتب بالاتر مشتق گیری عددی	
۳۹۰	۴-۸-۴ تاثیر خطا	
۳۹۲	۴-۸-۵ روش ضرایب نامعین	

۳۹۴	۶-۸-۴ روش برونابی ریچاردسون
۳۹۹	تمرین

۴۰۵	حل عددی دستگاه معادلات	۵
۴۰۵	۰-۵ مقدمه	
۴۰۵	۱-۵ روش های حل عددی دستگاه معادلات خطی	
۴۰۷	۱-۱-۵ روش های تجزیه ای	
۴۱۱	۲-۱-۵ روش های تکراری	
۴۱۴	۳-۱-۵ تحلیل خطا	
۴۲۰	تمرین	
۴۲۶	۲-۵ روش های حل عددی دستگاه معادلات در فضای باناخ	
۴۲۹	۱-۲-۵ روش نیوتن	
۴۳۳	۲-۱-۵ روش عددی بهینه سازی نامقید	
۴۳۷	۱-۲-۵ بهبود روش نیوتن	
۴۳۸	۴-۱-۵ افزایش مرتبه همگرایی یک دنباله حقیقی	
۴۴۴	تمرین	
۴۴۵	۳-۵ صفرهای چندجمله ای	
۴۵۰	۱-۳-۵ روش بیش و کم	
۴۵۴	۲-۳-۵ حساسیت صفرهای یک چندجمله ای	
۴۵۷	تمرین	

۴۶۰	حل عددی معادلات غیرخطی	آ
۴۶۰	۰-آ مقدمه	
۴۶۰	۱-آ تعیین تعداد و حدود صفرهای یک تابع	
۴۶۳	۱-۱-آ رسم منحنی	
۴۶۴	۲-۱-آ جدول بندی مقادیر تابع	
۴۶۵	تمرین	
۴۶۵	۲-آ روش دوبخشی و روش نابجایی	
۴۷۰	۱-۲-آ روش نابجایی	
۴۷۳	۲-۲-آ روش اصلاح شده نابجایی	
۴۷۳	تمرین	
۴۷۵	۳-آ روش تکرار نقطه ثابت	
۴۷۸	تمرین	
۴۸۰	۴-آ روش نیوتن-رافسون	
۴۸۳	۱-۴-آ روش وتری	
۴۸۴	تمرین	

۴۸۸	حل عددی معادلات دیفرانسیل	ب
۴۸۸	۰-ب مقدمه	
۴۸۹	۱-ب وجود جواب	
۴۹۱	تمرین	
۴۹۳	۲-ب روش تیلور	
۴۹۵	۱-۲-ب روش اویلر	
۴۹۶	تمرین	

۴۹۸	ب-۳ روش‌های چندگامی خطی
۵۰۱	تمارین
۵۰۲	ب-۴ روش رانگ-کوتا
۵۰۵	تمارین

۵۰۶	واژه‌نامه فارسی به انگلیسی
-----	----------------------------

۵۱۳	کتاب‌نامه
-----	-----------

۵۱۷	نمایه
-----	-------