



آنالیز عددی با MATLAB

برای رشته های علوم پایه به ویژه ریاضی کاربردی و کلیه رشته های
مهندسی: شیمی، نفت، مکانیک، عمران، صنایع و ...

مؤلف:

مهندس آیت حقی کاکاوند

انتشارات بیشه

انتشارات اندیشه فاضل

سرشناسه	: حقی کااوند، آیت، ۱۳۶۴ -
عنوان و نام پدیدآور	: آنالیز عددی با MATLAB برای رشته‌های علوم پایه به ویژه ریاضی کاربردی .../ مولف آیت حقی کااوند.
مشخصات نشر	: تهران: نشر بیشه: اندیشه فاضل، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۲۰۴ ص: جدول.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۷۵۸۷-۲۸-۷
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: مطلب
موضوع	: Numerical analysis --Data processing/MATLAB
موضوع	: آنالیز عددی -- برنامه‌های کامپیوتری/آنالیز عددی -- داده پردازی
موضوع	: Computer programs -- Numerical analysis
رده بندی کنگره	: Q۲۹۷/ج۷آ۸ ۱۳۹۶
رده بندی دیوبی	: ۵۱۸/۰۲۸۵۵۳۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۹۴۸۳۹۱

مرکز پخش: انتشارات اندیشه فاضل

www.andishe-fazel.ir

تهران، میدان انقلاب، خیابان کارگر جنوبی، ابتدای خیابان روانمهر، کوچه دولتشاهی
پلاک ۱ واحد ۴ تلفن: ۰۱۸ ۶۶۹۵۴۰ - همراه: ۰۹۱۲۱۹۷۹۹۷۰

MATLAB آنالیز عددی با

برای رشته های علوم پایه به ویژه ریاضی کاربردی و کلیه
رشته های مهندسی: شیمی، نفت، مکانیک، عمران، صنایع و ...

مؤلف	مهندس آیت حقی کااوند
ناشر	بیشه
ناشر همکار	اندیشه فاضل
نوبت چاپ	دوم - ۱۴۰۳
شمارگان	۵۰۰ نسخه
قیمت	۲۵۰۰۰۰ تومان
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۷۵۸۷-۲۸-۷

کلیه حقوق این اثر برای ناشر محفوظ است.

هرگونه کپی برداری و تهیه جزوه از متن کتاب، استفاده از طرح روی جلد و عنوان کتاب جرم است و متخلفان طبق قانون حمایت از حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند

فهرست مطالب

فهرست مطالب

فصل اول- اعداد و خطا.....	۱۳
۱-۱ انواع خطاها.....	۱۴
۲-۱ حساب و نمایش بسط اعداد در رایانه.....	۱۴
۱-۲-۱ نمایش عدد . در مبنای ۱۰.....	۱۵
۲-۲-۱ تبدیل اعداد از سیستم دودویی به سیستم دهدهی.....	۱۶
۳-۲-۱ تبدیل اعداد از سیستم دهدهی به سیستم دودویی.....	۱۷
۴-۲-۱ تبدیل اعداد از سیستم دهدهی به سیستم دودویی دارای ممیز شناور.....	۱۷
۵-۲-۱ اعداد ماشینی و ارقام با معنای درست.....	۲۰
۱-۵-۲-۱ نمایش ممیز ثابت.....	۲۰
۲-۵-۲-۱ نمایش ممیز سیار.....	۲۰
۱-۳-۱ روش گرد کردن.....	۲۱
۳-۱ انواع خطاهای عددی.....	۲۱
۱-۳-۱ روش گرد کردن.....	۲۱
۱-۱-۴-۱ گرد کردن تا رقم اعشار.....	۲۲
۲-۳-۱ روش قطع کردن.....	۲۳
۳-۳-۱ خطای مطلق.....	۲۳
۱-۳-۳-۱ ویژگی خطای برشی.....	۲۴
۴-۳-۱ خطای نسبی.....	۲۴
۵-۳-۱ تفاوت خطای گرد کردن و خطای قطع کردن.....	۲۴
۴-۱ قضیه رول.....	۲۴
۵-۱ قضیه تیلور.....	۲۴
۶-۱ بسط مکلورن.....	۲۵
۷-۱ قضیه مقدار میانگین.....	۲۶
۸-۱ همگرایی.....	۲۶

آنالیز عددی با

MATLAB

- ۱-۸-۱ مرتبه همگرایی ۲۷
- ۱-۸-۱ مقایسه نرخ(سرعت) همگرایی دو دنباله با ۲۸
- ۹-۱ پایداری روش‌های عددی ۲۸
- ۱-۹-۱ ناپایداری روش‌های عددی ۲۸
- فصل دوم- حل معادلات غیر خطی با یک متغیر ۲۹**
- ۱-۲ ریشه یک معادله از نظر هندسی ۳۱
- ۱-۱-۲ نمایش هندسی ریشه یک معادله ۳۲
- ۲-۲ روش متلب برای یافتن ریشه یک معادله ۳۲
- ۳-۲ قضیه مقدار میانی ۳۲
- ۱-۳-۲ نمایش هندسی قضیه مقدار میانی ۳۳
- ۴-۲ روش نصف کردن یا دوبخشی ۳۳
- ۱-۴-۲ الگوریتم روش دوبخشی ۳۳
- ۲-۴-۲ نمایش هندسی روش دوبخشی ۳۴
- ۳-۴-۲ همگرایی، تحلیل خطا، تعداد تکرارها و ویژگی روش دوبخشی ۳۴
- ۳-۴-۲ معایب روش دو بخشی ۳۶
- ۴-۴-۲ معیارهای توقف روش دوبخشی ۳۸
- برنامه متلب روش دوبخشی ۳۸
- ۵-۲ روش رگولافالسی یا نابجایی ۴۰
- ۱-۵-۲ الگوریتم روش رگولافالسی یا نابجایی ۴۱
- ۲-۵-۲ نمایش هندسی روش رگولافالسی ۴۱
- برنامه متلب روش رگولافالسی ۴۲
- ۶-۲ روش وتری یا سکانت ۴۳
- ۱-۶-۲ نمایش هندسی روش وتری ۴۴
- ۲-۶-۲ الگوریتم روش وتری یا سکانت ۴۵
- ۳-۶-۲ سرعت همگرایی روش وتری ۴۶
- ۴-۶-۲ میزان خطای روش وتری ۴۸
- برنامه متلب روش وتری ۵۰
- ۵-۶-۲ ویژگی روش وتری یا خط قاطع ۵۱
- ۷-۲ روش نقطه ثابت ۵۱
- ۱-۷-۲ نمایش هندسی روش نقطه ثابت ۵۲
- ۲-۷-۲ همگرایی روش نقطه ثابت ۵۲
- ۱-۲-۷-۲ مرتبه همگرایی روش نقطه ثابت ۵۲

اعداد و خطا

- ۳-۷-۲ میزان خطای روش نقطه ثابت ۵۳
- ۴-۷-۲ نمایش هندسی همگرایی روش نقطه ثابت ۵۴
- ۵-۷-۲ نمایش هندسی واگرایی روش نقطه ثابت ۵۴
- برنامه متلب روش نقطه ثابت ۵۵
- ۸-۲ روش نیوتن ۵۶
- ۱-۸-۲ الگوریتم روش نیوتن-رافسون ۵۷
- ۲-۸-۲ نمایش هندسی روش نیوتن ۵۷
- ۳-۸-۲ خطای روش نیوتن-رافسون ۵۸
- ۴-۸-۲ عیب روش نیوتن ۶۰
- ۵-۸-۲ همگرایی روش نیوتن ۶۰
- ۶-۸-۲ واگرایی روش نیوتن-رافسون ۶۱
- برنامه متلب روش نیوتن ۶۲
- برنامه متلب روش نیوتن برای یافتن ریشه‌های چندجمله‌ای $x^2-c=0$ ۶۳
- فصل سوم- چندجمله‌ای‌ها** ۶۴
- ۱-۳ تجزیه چندجمله‌ای‌ها ۶۴
- ۱-۱-۳ روش متلب برای یافتن ریشه یک چندجمله‌ای ۶۴-۶۵
- ۲-۱-۳ چندجمله‌ای هورنر (لانه ای) ۶۴
- ۱-۲-۱-۳ الگوریتم روش هورنر ۶۶
- برنامه متلب روش هورنر ۶۷
- ۳-۱-۳ روش بیرستو ۶۷
- برنامه متلب روش بیرستو ۶۹
- فصل چهارم- درونیابی** ۸۱
- ۱-۴ انواع درونیابی ۸۱
- ۲-۴ قضیه وایراشتراس ۷۲
- ۳-۴ درونیابی خطی ۷۲
- برنامه متلب درونیابی خطی برای یک تابع ۷۳
- ۴-۴ چندجمله‌ای‌های تیلور ۸۳
- ۵-۴ یکتا بودن چندجمله‌ای درونیاب ۷۷
- ۶-۴ وجود چندجمله‌ای درونیاب ۷۸
- ۷-۴ چندجمله‌ای تفاضلات تقسیم شده نیوتن ۸۰
- ۱-۷-۴ خطای تفاضلات تقسیم شده نیوتن ۸۲
- برنامه متلب تفاضلات تقسیم شده نیوتن ۸۳

آنالیز عددی با

MATLAB

۸۴.....	برنامه متلب چندجمله‌ای درونیاب روش تفاضلات تقسیم شده نیوتن.....
۸۵.....	۸-۴ چندجمله‌ای درونیاب درونیابی لاگرانژ.....
۸۵.....	۱-۸-۴ درونیابی خطی لاگرانژ.....
۸۶.....	۲-۸-۴ خطای قطع کردن روش لاگرانژ.....
۸۹.....	۳-۸-۴ معایب روش لاگرانژ.....
۸۹.....	۴-۸-۴ ویژگی روش لاگرانژ.....
۹۲.....	برنامه متلب چندجمله‌ای درونیابی با روش لاگرانژ.....
۹۴.....	برنامه متلب چندجمله‌ای روش لاگرانژ.....
۹۵.....	۹-۴ روش ضرایب نامعین.....
۹۵.....	۱-۹-۴ درونیابی بیرکف.....
۹۶.....	۱۰-۴ الگوریتم آیتکن.....
۹۶.....	برنامه متلب درونیابی الگوریتم آیتکن.....
۹۷.....	۱۱-۴ چندجمله‌ای‌های چیشف.....
۹۸.....	۲-۱۱-۴ درونیابی با چندجمله‌ای‌های چیشف.....
۹۹.....	۳-۱۱-۴ روش متلب برای چندجمله‌ای‌های چیشف.....
۹۹.....	برنامه متلب چندجمله‌ای چیشف.....
۱۰۱.....	۱۲-۴ درونیابی هرمیتی.....
۱۰۵.....	برنامه متلب درونیابی روش هرمیتی.....
۱۰۶.....	۱-۱۲-۴ درونیابی هرمیتی مکعبی قطعه قطعه.....
۱۰۸.....	برنامه متلب روش هرمیتی مکعبی قطعه قطعه.....
۱۱۰.....	۱۳-۴ درونیابی اسپلاین.....
۱۱۰.....	۱-۱۳-۴ درونیابی اسپلاین خطی.....
۱۱۱.....	برنامه متلب اسپلاین خطی.....
۱۱۲.....	۲-۱۳-۴ درونیابی اسپلاین مکعبی.....
۱۱۳.....	برنامه متلب اسپلاین مکعبی داده‌های گسسته.....
۱۱۷.....	برنامه متلب درونیابی اسپلاین مکعبی تابع پیوسته.....
۱۱۹.....	فصل پنجم- تخمین عددی توابع (تقریب)
۱۱۹.....	۱-۵ روش تقریب کمترین مربعات.....
۱۲۰.....	۲-۵ نرم‌ها.....
۱۲۲.....	۳-۵ چندجمله‌ای کمترین مربعات.....
۱۲۱.....	۱-۳-۵ نمایش هندسی منحنی تقریب چندجمله‌ای کمترین مربعات.....
۱۲۳.....	۲-۳-۵ خطای چندجمله‌ای کمترین مربعات.....

۱۲۳	۴-۵	روش متلب برای تقریب کمترین مربعات
۱۲۴		برنامه متلب چندجمله‌ای کمترین مربعات
۱۲۹	۵-۵	خط کمترین مربعات
۱۲۸	۱-۵-۵	نمایش هندسی خط کمترین مربعات
۱۲۹	۲-۵-۵	خطای تقریب خط کمترین مربعات
۱۲۹	۳-۵-۵	خطی سازی تابع تقریب کمترین مربعات
۱۲۹		برنامه متلب روش خط کمترین مربعات
۱۳۱	۶-۵	تقریب کمترین مربعات چندجمله‌ای لژاندر
۱۳۱	۱-۶-۵	دنباله بازگشتی چندجمله‌ای‌های لژاندر
۱۳۳		فصل ششم- روش فوریه
۱۳۳	۱-۶	تبدیل فوریه
۱۳۳	۱-۱-۶	تبدیل و ضرایب فوریه
۱۳۷	۲-۱-۶	روش متلب برای تبدیل فوریه
۱۳۳		برنامه متلب برای تبدیل فوریه
۱۴۰		برنامه متلب روش <i>DFT</i>
۱۴۰	۳-۱-۶	روش <i>fft</i>
۱۴۰		برنامه متلب روش <i>fft</i>
۱۴۰	۴-۱-۶	عکس تبدیل فوریه
۱۴۱		برنامه متلب عکس تبدیل فوریه
۱۴۲	۱-۴-۱-۶	روش متلب برای عکس تبدیل فوریه
۱۴۳		برنامه متلب روش <i>IDFT</i>
۱۴۳	۲-۶	کاربرد سری فوریه
۱۴۳	۱-۲-۶	درونیایی با روش فوریه
۱۴۳	۱-۱-۲-۶	در حالت گسسته
۱۴۴	۲-۱-۲-۶	در حالت پیوسته
۱۴۶	۲-۲-۶	رسم نمودار با سری فوریه
۱۴۷		فصل هفتم- مشتق گیری عددی
۱۴۷	۱-۷	استفاده از روش تفاضل متناهی در مشتق گیری عددی
۱۴۷	۱-۱-۷	مشتق مرتبه اول
۱۴۸		برنامه متلب فرمول مشتق گیری تفاضل پیشرو
۱۴۹		برنامه متلب فرمول مشتق گیری تفاضل پسرو
۱۴۹		برنامه متلب فرمول مشتق گیری تفاضل مرکزی

آنالیز عددی با

MATLAB

۱۴۹	۲-۱-۷ روش متلب برای مشتق گیری به روش تفاضل متناهی
۱۵۰	۲-۷ استفاده از درونیابی برای مشتق گیری
۱۵۰	۱-۲-۷ نقاط گره‌ای با اندازه گام برابر
۱۵۲	۲-۲-۷ مشتقات مرتبه بالاتر
۱۵۳	برنامه متلب فرمول مشتق گیری تفاضل مرکزی
۱۵۳	شبه برنامه متلب محاسبه نرخ (سرعت) خطا
۱۵۴	۳-۲-۷ مرتبه خطای مشتق گیری عددی
۱۵۴	برنامه متلب خطای مشتق گیری عددی
۱۵۵	۴-۲-۷ نقاط گره‌ای با اندازه گام نابرابر
۱۵۹	۳-۷ روش برونیابی ریچاردسون
۱۶۳	برنامه متلب روش برونیابی ریچاردسون
۱۶۵	فصل هشتم-انتگرال گیری عددی
۱۶۷	۱-۸ مفهوم انتگرال و نمایش هندسی آن
۱۶۷	۲-۸ روش انتگرال گیری
۱۶۷	۲-۸ دقت مرتبه روش انتگرال گیری
۱۶۸	۳-۸ روش مستطیل
۱۶۸	۱-۳-۸ روش مستطیل مرکب
۱۶۹	برنامه متلب روش مستطیلی
۱۶۹	۴-۸ روش دوزنقه
۱۷۰	۱-۴-۸ نمایش هندسی روش دوزنقه
۱۷۰	۲-۴-۸ روش دوزنقه مرکب
۱۷۱	۱-۲-۴-۸ خطای روش دوزنقه مرکب
۱۷۲	برنامه متلب روش دوزنقه
۱۷۳	۳-۴-۸ روش متلب برای روش دوزنقه
۱۷۴	۵-۸ روش سیمپسون
۱۷۵	۱-۵-۸ روش سیمپسون مرکب
۱۷۶	۱-۱-۵-۸ خطای روش سیمپسون مرکب
۱۷۶	۲-۱-۵-۸ نمایش هندسی روش سیمپسون
۱۷۷	برنامه متلب روش سیمپسون
۱۷۸	۲-۵-۸ روش متلب برای روش سیمپسون
۱۸۰	برنامه متلب نرخ (سرعت) خطای روش سیمپسون برای چند تابع
۱۸۰	۶-۸ روش نقطه میانی

اعداد و خطا

- ۱۸۱-۶-۸ نمایش هندسی روش نقطه میانی ۱۸۱
- ۱۸۲-۶-۸ روش نقطه میانی مرکب ۱۸۲
- ۱۸۲-۶-۸ خطای روش نقطه میانی ۱۸۲
- ۱۸۳-۶-۸ ویژگی های روش نقطه میانی ۱۸۳
- ۱۸۳-۶-۸ عیب روش نقطه میانی ۱۸۳
- ۱۸۳-۶-۸ برنامه متلب روش نقطه میانی ۱۸۳
- ۱۸۴-۶-۸ ویژگی روش دوزنقه بر دیگر روش ها ۱۸۴
- ۱۸۵-۶-۸ رابطه تغییر طول گام و خطا ۱۸۵
- ۱۸۵-۶-۸ روش رامبرگ (برونیایی ریچاردسون) ۱۸۵
- ۱۸۶-۷-۸ تعمیم روش رامبرگ بر اساس روش دوزنقه ۱۸۶
- ۱۸۷-۸-۲ الگوریتم تعمیم یافته روش رامبرگ ۱۸۷
- ۱۸۷-۷-۳ تعمیم روش رامبرگ بر اساس روش سیمپسون ۱۸۷
- ۱۸۹-۶-۸ برنامه متلب روش رامبرگ بر اساس روش دوزنقه ۱۸۹
- ۱۸۹-۶-۸ برنامه متلب روش رامبرگ بر اساس روش سیمپسون ۱۸۹
- ۱۹۰-۸-۸ روش ضرایب نامعین ۱۹۰
- ۱۹۱-۸-۸ قاعده ۴ نقطه ای یا $\frac{3}{8}$ سیمپسون ۱۹۱
- ۱۹۲-۶-۸ برنامه متلب روش های نیوتن-کاتس ۱۹۲
- ۱۹۳-۸-۲ معایب روش ۴ نقطه ای ۱۹۳
- ۱۹۴-۸-۳ روش متلب روش نیوتن-کاتس برای انتگرال گیری ۱۹۴
- ۱۹۳-۹-۱ روش گاوس ۱۹۳
- ۱۹۴-۹-۱ روش تک نقطه ای گاوس ۱۹۴
- ۱۹۴-۹-۲ روش دو نقطه ای گاوس ۱۹۴
- ۱۹۴-۹-۲ ویژگی روش دو نقطه ای گاوس ۱۹۴
- ۱۹۵-۹-۲ عیب روش دو نقطه ای گاوس ۱۹۵
- ۱۹۵-۹-۳ ضرایب و وزن های روش گاوس ۱۹۵
- ۱۹۶-۶-۸ برنامه متلب روش گاوس ۱۹۶
- ۱۹۷-۱۰-۸ روش گاوس-لژاندر ۱۹۷
- ۲۰۱-۶-۸ برنامه متلب ماتریس سه قطری کردن ضرایب چندجمله ای های لژاندر ۲۰۱
- ۲۰۱-۶-۸ برنامه متلب یافتن ضرایب و وزن های گاوس-لژاندر ۲۰۱
- ۲۰۱-۱۱-۸ انتگرال گیری عددی حدود بی پایان ۲۰۱
- ۲۰۲-۶-۸ [مراجع](#) ۲۰۲