



انتشارات لیخند دانش

محاسبات عددی

دانشیار گروه ریاضی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار
هیئت علمی دانشکده فنی و حرفه‌ای انقلاب اسلامی
مدرس دانشکده فنی و حرفه‌ای انقلاب اسلامی
مدرس دانشکده فنی و حرفه‌ای انقلاب اسلامی

دکتر اباصلت بداغی
دکتر محمدرضا اکبری
محمد خدامرادی
مصطفی اصلانی

عنوان و نام پدید آور	: محاسبات عددی / اباصلت بداغی... [و دیگران].
مشخصات نشر	: تهران: لبخند دانش، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	: ۲۵۹ ص.: جدول، نمودار.
شابک	: 978-600-8538-05-9
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: تالیف اباصلت بداغی، محمدرضا اکبری، محمد خدامرادی، مصطفی اصلانی
یادداشت	: کتاب نامه.
موضوع	: حساب عددی - - راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: Numerical calculations- - Study and teaching (Higher)
موضوع	: حساب عددی - - مسائل و تمرین ها و غیره (عالی)
موضوع	: Numerical calculations- - Problems, exercises, etc (Higher)
شناسه افزوده	: بداغی، اباصلت، ۱۳۵۳ -
رده بندی کنگره	: QA۲۹۷/م۳۱۰۹۶
رده بندی دیویی	: ۵۱۰/۰۱۶
شماره کتاب شناسی ملی	: ۲۰۸۵۳۰

انتشارات لبخند دانش

نام کتاب:	محاسبات عددی
ناشر:	لبخند دانش Labkhandedanesh@gmail.com
تألیف:	دکتر اباصلت بداغی - دکتر محمدرضا اکبری - محمد خدامرادی - مهندس مصطفی اصلانی
حروف چینی:	گروه فنی آینالو
چاپ:	باران
نوبت چاپ:	اول
سال نشر:	۱۳۹۶
تیراژ:	۱۰۰ جلد
قیمت:	۱۸۰۰۰ تومان
شابک:	۹۷۸ - ۶۰۰ - ۸۵۳۸ - ۰۵ - ۹
	ISBN: 978-600-8538-05-9

فهرست مندرجات

۹	۱	مقدمه و خطا
۱۰	۱.۱	منابع خطا
۱۲	۲.۱	نمایش اعداد
۱۳	۳.۱	انواع خطا
۲۰	۴.۱	خطای محاسبه فرمول‌ها و توابع
۲۵	۵.۱	تمرین
۲۷	۲	حل عددی معادلات غیر خطی
۲۸	۱.۲	تعیین موقعیت ریشه‌های معادله $f(x) = 0$
۳۱	۲.۲	روش تصنیف یا دو بخشی
۳۷	۳.۲	روش نابجایی
۴۰	۴.۲	روش نیوتن - رافسون
۴۵	۱.۴.۲	شرط کافی همگرایی روش نیوتن - رافسون
۴۶	۵.۲	روش وتری یا خط قاطع
۴۸	۶.۲	روش تکرار ساده
۵۱	۷.۲	مرتبه همگرایی

۵۱	۸.۲ تمرین
۶۱	۳ درونیایی
۶۲	۱.۳ چند جمله‌ای‌ها
۶۲	۲.۳ چند جمله‌ای درونیاب
۶۳	۳.۳ درونیایی
۶۳	۱.۳ چند جمله‌ای لاگرانژ
۶۴	۱.۴.۳ معایب روش لاگرانژ
۶۷	۵.۳ تفاضلات تقسیم‌شده نیوتن و چند جمله‌ای درونیاب نیوتن
۶۸	۶.۳ چند جمله‌ای درونیاب نیوتن
۷۵	۷.۳ تفاضلات متناهی پیش‌نیوتن
۷۵	۱.۷.۳ عملگر تفاضلی پیش‌نیوتن
۷۷	۸.۳ عملگر تفاضلی پس‌نیوتن
۷۸	۱.۸.۳ چند جمله‌ای درونیاب پس‌نیوتن
۸۰	۹.۳ عملگر تفاضلات مرکزی
۸۱	۱.۹.۳ شکل دترمینانی چند جمله‌ای درونیاب
۸۲	۱۰.۳ درونیایی معکوس
۸۲	۱۱.۳ کاربرد درونیایی معکوس
۸۳	۱۲.۳ خطای چند جمله‌ای درونیاب
۸۴	۱۳.۳ برون‌یابی
۸۴	۱۴.۳ تمرین
۹۳	۴ مشتق‌گیری و انتگرال‌گیری عددی
۹۴	۱.۴ مشتق‌گیری عددی
۹۴	۱.۱.۴ دستور مشتق‌گیری از چند جمله‌ای درونیاب
۹۷	۲.۱.۴ دستور مشتق‌گیری به کمک بسط تیلور

۹۸	خطای مشتق‌گیری عددی	۳.۱.۴
۹۸	تمرین	۲.۴
۱۰۴	انتگرال‌گیری عددی	۳.۴
۱۰۵	انتگرال‌گیری عددی با استفاده از قاعده دوزنقه	۴.۴
۱۰۶	خطای انتگرال‌گیری عددی	۱.۴.۴
۱۰۹	انتگرال‌گیری عددی با استفاده از قاعده سیمپسون	۵.۴
۱۱۲	انتگرال‌گیری عددی با استفاده از قاعده رامبرگ	۶.۴
۱۱۶	قاعده نیوتن - کاتس	۱.۶.۴
۱۱۹	انتگرال‌گیری عددی با استفاده از قاعده گاوس	۷.۴
۱۲۰	فرمول دو نقطه‌ای گاوس	۱.۷.۴
۱۲۱	فرمول سه نقطه‌ای گاوس	۲.۷.۴
۱۲۷	انتگرال‌های منفرد	۸.۴
۱۲۸	انتگرال‌گیری عددی با استفاده از قاعده نقطه میانی	۹.۴
۱۳۲	تمرین	۱۰.۴
۱۴۵	حل عددی معادلات دیفرانسیل	۵
۱۴۶	معادله دیفرانسیل مرتبه اول	۱.۵
۱۴۷	روش بسط تیلور	۲.۵
۱۴۷	الگوریتم روش تیلور مرتبه k	۱.۲.۵
۱۵۱	روش اویلر	۳.۵
۱۵۳	روش پیراسته اویلر	۴.۵
۱۵۵	روش رونگ - کوتا	۵.۵
۱۵۷	الگوریتم روش رونگ - کوتای مرتبه چهار	۱.۵.۵
۱۵۸	روش‌های چندگامی	۶.۵
۱۵۸	روش آدامز	۱.۶.۵

۱۵۹	دستگاه معادلات دیفرانسیل مرتبه اول	۷.۵
۱۶۰	حل معادلات دیفرانسیل مرتبه اول	۸.۵
۱۶۲	تمرین	۹.۵
۱۷۵	حل دستگاه‌های معادلات (خطی و غیر خطی)	۶
۱۷۵	یادآوری ماتریس	۱.۶
۱۷۸	دستگاه معادلات خطی	۲.۶
۱۷۹	روش‌های مستقیم	۱.۲.۶
۱۸۰	ملیات سطری مقدماتی	۲.۱.۶
۱۸۳	نگاهی به روش‌های پیشین	۳.۲.۶
۱۸۶	روش تجزیه LU	۳.۶
۱۸۸	ماتریس مثبت معین	۴.۶
۱۸۹	محورگیری	۵.۶
۱۹۱	نرم‌های برداری و ماتریس	۶.۶
۱۹۲	روش‌های تکراری حل دستگاه معادلات خطی	۷.۶
۱۹۳	روش ژاکوبی	۸.۶
۱۹۵	روش گاوس - سایدل	۹.۶
۱۹۸	حل دستگاه‌های معادلات غیر خطی	۱۰.۶
۱۹۸	روش تکرار ساده (نقطه ثابت)	۱.۱۰.۶
۲۰۰	روش نیوتن	۲.۱۰.۶
۲۱۱	تعیین مقادیر و بردارهای ویژه ماتریس‌ها	۷
۲۱۵	تعیین چند جمله‌ای مشخصه یک ماتریس	۱.۷
۲۱۶	روش ضرایب نامعین	۲.۷
۲۱۷	روش کریلف	۳.۷

۲۱۹	۴.۷	روش لوری‌یر
۲۲۰	۵.۷	تمرینات
۲۲۵	۸	روش حداقل مربعات
۲۲۶	۱.۸	خط حداقل مربعات
۲۳۰	۲.۸	چند جمله‌ای حداقل مربعات
۲۳۲	۳.۸	تقریب‌های غیر چند جمله‌ای
۲۳۳	۱.۳.۸	تقریب‌ساز نمایی
۲۳۴	۲.۳.۸	تقریب‌ساز هذلولوی (هیپربولیک)
۲۳۴	۲.۳.۸	تقریب‌ساز مثلثاتی
۲۳۷	۴.۸	تمرینات
۲۴۵	۹	سوالات پایان ترم دانشگاه
۲۴۵	۱.۹	تهران مرکزی تابستان ۹۰-۹۱
۲۴۷	۲.۹	تهران مرکزی نیم‌سال دوم ۹۰-۹۱
۲۴۸	۳.۹	تهران مرکزی نیم‌سال دوم ۹۴-۹۵
۲۴۹	۴.۹	تهران مرکزی نیم‌سال اول ۹۴-۹۵
۲۵۰	۵.۹	تهران جنوب نیم‌سال اول ۹۴-۹۵
۲۵۱	۶.۹	تهران مرکزی تابستان ۹۳-۹۴
۲۵۲	۷.۹	فنی و حرفه‌ای انقلاب نیم‌سال دوم ۹۳-۹۴
۲۵۳	۸.۹	تهران مرکزی نیم‌سال دوم ۹۳-۹۴
۲۵۵	۹.۹	فنی و حرفه‌ای انقلاب نیم‌سال اول ۹۳-۹۴
۲۵۶	۱۰.۹	تهران جنوب نیم‌سال دوم ۹۱-۹۲
۲۵۷	۱۱.۹	تهران مرکزی تابستان ۹۰-۹۱

مقدمه مولفان

کتاب ارائه شده در مبحث محاسبات عددی کم نیستند اما آنچه مولفین این اثر را بر آن داشت تا در این زمینه تجربیات هر چند اندک خود را به منصفه ظهور برسانند، نیاز دانشجویان به نحوه جابجایی از تدریس و ارائه مطالب می باشد. مطلبی که چندین سال است فکر مولفین این اثر را به خود مشغول داشته است. نحوه ارائه مطالب درسی با بیانی ساده تر و کامل است لذا تجربه تدریس خود به تدریس دیگر مولفین در این اثر استفاده شده است.

با این وجود و با توجه به مطالب گفته شده نیاز خواننده کتاب به حل انواع مسئله در نظر گرفته شده است تا همراه با تدریس مطالب کلی درس بتواند حل دایره وسیعی از مثال ها و مسائل مرتبط با درس که در آزمون های نهایی کلاس و در آزمون های دیگر را تجربه خواهد کرد، مشاهده و به آمادگی کلی برسد. با این حال کتاب خالی از ایراد نبوده و نیاز مساعد و دوستان را در جهت رفع کاستی های موجود می طلبد.

از دوستانی که در ارائه این مجموعه یاری رسانده و دهان سپاس و از استاد گرانقدر آقای صفی شاهی فرد تشکر ویژه جهت گردآوری مجموعه حاضر را داریم.

اباصلت بداغی - محمد رضا اکبری

محمد خدامرادی - مصطفی اصلانی