



اسبات عددی

ویژه گروه مهندسی کامپیوتر

شامل:

- ✓ شرح درس
- ✓ نکته
- ✓ مثال‌های حل شده
- ✓ نکات کلیدی
- ✓ تست‌های طبقه‌بندی شده
- ✓ پاسخ تشریحی تست‌های طبقه‌بندی شده همراه با سطح‌بندی سوالات

تألیف: محسن ربانی و سید مسعود هاشمی

بهار ۹۰

سرشناسه:	ربانی، محسن، ۱۳۴۵ -
عنوان و پدیدآور:	محاسبات عددی ویژه گروه مهندسی کامپیوتر شامل شرح درس نکته مثال‌های حل شده نکات کلیدی .../تالیف محسن ربانی، سیدمسعود هاشمی.
مشخصات نشر:	تهران: علوی فرهیخته، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری:	۱۶۳ص: جدول.
فروست:	مجموعه کتب همراه کارشناسی ارشد علوی.
شابک:	۹۷۸-۹۶۴-۱۶۹-۴۰۸-۳
موضوع:	حساب عددی -- برنامه‌های کامپیوتری
موضوع:	حساب عددی -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع:	حساب عددی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
موضوع:	حساب عددی -- مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)
موضوع:	آزمون دوره‌های تحصیلات تکمیلی -- ایران
شناسه فزوده:	هاشمی، سید مسعود، ۱۳۶۲ -
رده‌بندی کتاب:	۱۳۹ م ۳ ۲ ر ۲۹۷ / QA
رده‌بندی دیویی:	۳۷۸/۱۶
شماره کتابخانه ملی:	۵۷۱۹۸



انتشارات علوی فرهیخته

نام کتاب:	محاسبات عددی (ویژه گروه مهندسی کامپیوتر)
تألیف:	محسن ربانی و سید مسعود هاشمی
ناشر:	علوی فرهیخته
چاپ:	اول - ۹۰
حروفچینی:	علوی
صفحه‌آرایی:	غلامزاده
شمارگان:	۱۰۰۰ نسخه
قیمت:	۱۲۰۰۰ تومان
شابک:	۹۷۸-۹۶۴-۱۶۹-۴۰۸-۳ SBN:978-964-169-408-3

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به ناشر است و استفاده بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع و قابل تعقیب و پیگرد. ناشر: علوی فرهیخته.

نشانی: میدان انقلاب - خیابان جمالزاده جنوبی - خیابان کلهر - پلاک ۱۶

تلفکس: ۶۶ ۴۲ ۴۷ ۶۶

یادداشت ناشر

مجموعه حاضر که با عنایات حضرت باری تعالی و به واسطه زحمات بی‌دریغ و ساعت‌ها کار گروهی دهها تن از نخبگان عرصه علم و دانش تهیه و تدوین گردیده، تحفه‌ای است ناقابل که انتشارات علوی فرهیخته افتخار آن را دارد تا به حکم وظیفه، پیشکش تمامی دانشجویان، فارغ‌التحصیلان دوره کارشناسی و علاقمندان به تحصیلات تکمیلی نماید.

بی‌گمان انگیزه ناشر از ارائه مجموعه حاضر، ارتقاء سطح کیفی و کمی کتاب‌های آمادگی آزمون کارشناسی ارشد، به طحی بالاتر از آنچه تاکنون ارائه شده است، می‌باشد. بدین خاطر، پیش از آغاز مرحله نگارش و تدوین با شناسایی ضعف موجود در مجموعه‌های مشابه، سعی در مرتفع نمودن آن و گردآوری مطالب علمی از کتب مرجع و جزوات اساتید برتر با توجه به سرفصل‌های معرفی شده از سوی شورای عالی آموزش و برنامه‌ریزی نموده است و بدین جهت است که با افتخار ادعای آن را داریم که نسل نوینی از کتاب‌های کمک آموزشی، در مقطع کارشناسی ارشد را ارائه نمودیم.

بی‌تردید هیچ دلیلی بر مطالعه دقیق مجموعه حاضر نمی‌تواند مصدق این ادعا و مبین گفتار ما باشد. لیکن جهت مزید اطلاع در خصوص این مجموعه از ویژگی‌های بارز مجموعه حاضر را بیان می‌نمائیم.

۱- تألیف گروهی

گردآوری مطالب علمی و تدوین کتاب حاضر را، گروهی از برترین نفرات آزمون‌های کارشناسی ارشد و دکترا بر عهده داشته‌اند به طوری که همه با اعتقاد بر این مسئله که انتشارات علوی فرهیخته وجود داشته است که حاصل و نمره کار گروهی نتیجه‌ای بس مطلوب‌تر و ماندگار از کتابهایی که توسط یک مؤلف منفرد تألیف می‌گردد، خواهد داشت.

۲- جامعیت مجموعه حاضر

مدیریت زمان بی‌تردید یکی از دغدغه‌های اصلی تمام داوطلبان کنکور کارشناسی ارشد می‌باشد. در مجموعه حاضر با تمام توان کوشیده شده است جامعیت مباحث مطروحه همواره لحاظ گردد، به طوری که داوطلب جز در موارد نادر و استثنایی ضرورتی برای مراجعه به سایر جزوات و یا حتی کتب مرجع احساس نمی‌نماید.

۳- کاربردی بودن مباحث

دید غالب در تهیه متون علمی مجموعه حاضر، کسب نتیجه در آزمون کارشناسی ارشد بوده است، لذا با بررسی آزمون‌های سنوات گذشته و استخراج تست‌ها و طرح سؤالات احتمالی از مباحث مختلف سعی شده است از مطالبی که احتمال طرح سؤال از آن‌ها کمتر از یک درصد است، به طور خلاصه و تنها در حد اشاره یاد شود تا باعث مطلب به - افزایش تبصر بر مباحث اصلی متمرکز گردد.

۴- بهره‌گیری از کتب مرجع معتبر و متعدد و جزوات برتر

در تألیف این اثر، تمامی سعی بر آن بوده است که از کتب مرجع و نیز جزوات اساتید برتر دانشگاه‌ها بهره‌گیری استفاده شود تا بدین ترتیب مجموعه حاصل دارای بالاترین درجه خلوص علمی بوده و ضمناً حاوی نکات برجسته و مهم در هر فصل که بتواند در آزمون کنکور کارشناسی ارشد مفید واقع گردد.

۵- نکته‌ها و مثال‌ها

نکته‌ها و مثال‌ها یکی از ارکان اصلی مجموعه حاضر را تشکیل می‌دهد. به طوری که در تمامی فصول نکته‌ها به صورت کاملاً متمایز ذکر گردیده و بلافاصله یک مثال بعد از آن آورده شده است تا کاربرد آن نکته را در عمل به طور عینی به داوطلب نشان دهد. بدین ترتیب از ترکیب نکات و مثال‌ها مجموعه‌ای کاملاً علمی - کاربردی مهیا شده است.

۶- تست‌های سطح‌بندی شده

سطح‌بندی تست‌ها، آنهم به طور دقیق و کاملاً کارشناسی، یکی از ویژگی‌های منحصر به فرد این مجموعه است که به اشکال مختلف می‌تواند نقاط ضعف داوطلب را پس از مطالعه این اثر معین نماید. بدین ترتیب داوطلبان کنکور کارشناسی ارشد می‌توانند با توجه به سطح تستی که درست یا غلط پاسخ داده‌اند، راجع به اطلاعات علمی خود قضاوت نموده و دست برنامه‌ریزی درسی و مطالعه فصول از آن استفاده نمایند.

پاسخ‌های تست‌های تشریحی

از نظر سیر، پاسخ‌های تشریحی تست‌های مندرج یکی از مهم‌ترین قسمت‌های کتاب در فرآیند آموزش می‌باشد، زیرا هنگامی که یک داوطلب در انتخاب پاسخ صحیح یک تست دچار خطا می‌شود، معلوم است که در آموختن آن نکته یا نکاتی که در تست لحاظ گردیده، بی‌توجه بوده است. لذا پاسخ‌های تشریحی می‌توانند علاوه بر نقش آموزشی بسیار قوی و بازآموزی مجدد مطالب درسی، بهترین و کوتاه‌ترین راه برای حل تست را به داوطلبان تشریحی به دسترس می‌رساند. بدین ترتیب حل تست‌های این مجموعه همراه با پاسخ تشریحی یک دور بازآموزی کامل خواهد بود.

۸- کادر فنی متبخر

برخلاف آنچه در اکثر کتاب‌های تست آموزشی به لحاظ فرآیند چاپ و صفحه‌بندی نامطلوب دیده می‌شود، انتشارات علوی فرهیخته اهمیت وافر را صرف افزودن به کیفیت فرآیند چاپ از لحظه تایپ متن، رسم اشکال و صحافی نموده است تا در نهایت داوطلب با اثری چشم‌نواز روبه‌رو گردد. بی‌تردید علی‌رغم تمامی تلاش دست‌اندرکاران مجموعه حاضر در جهت ارائه اثری خالی از عیب و نقص، از شما داوطلبان گرامی و نکته‌سنج و تیزبین انتظار دارد تا ما را از پیشنهادات، انتقادات و تخریفات بجای خود مستفیض نمائید. در پایان لازم است از تمامی عزیزانی که در ماه‌های طولانی آماده‌سازی این اثر ما را یاری کرده‌اند صمیمانه تشکر و قدردانی نمایم به ویژه جناب آقای مهندس شریفی (مدیریت اجرایی)، جناب دکتر محسن ربانی و سید مسعود هاشمی (مؤلفین)، سرکار خانم غلام‌زاده ناظر فنی (صفحه‌بند) و گروه ویراستاری انتشارات.

۱۱۴	 ۸-۲-۵ روش مستطیل
۱۱۵	 تست‌های طبقه‌بندی شده فصل پنجم
۱۲۱	 پاسخ تشریحی تست‌های طبقه‌بندی شده فصل پنجم

فصل ششم: حل عددی معادلات دیفرانسیل

۱۲۹	 ۱-۶ مقدمه
۱۲۹	 ۲-۶ روش تیلور
۱۳۱	 ۳-۶ روش اویلر
۱۳۱	 ۱-۳-۶ روش اویلر اصلاح شده (روش هیون)
۱۳۲	 ۴-۶ روش‌های رانگ - کوتا
۱۳۲	 روش رانگ - کوتای مرتبه دوم
۱۳۳	 ۲-۴-۶ روش رانگ - کوتای مرتبه سوم
۱۳۳	 ۴-۶ روش رانگ - کوتای مرتبه چهارم
۱۳۴	 روش رانگ - کوتای چهار گامی
۱۳۴	 ۵-۶ روش رانگ - کوتای دوگامی
۱۳۵	 ۲-۵-۶ روش آدامز - بشفور سه گامی
۱۳۵	 ۳-۵-۶ روش آدامز - بشفور چهار گامی
۱۳۶	 تست‌های طبقه‌بندی شده فصل ششم
۱۴۱	 پاسخ تشریحی تست‌های طبقه‌بندی شده فصل ششم

فصل هفتم: ماتریس و بردارهای ویژه

۱۴۹	 ۱-۷ مقادیر ویژه ماتریس
۱۵۱	 ۲-۷ روش تعیین معادله مشخصه یک ماتریس
۱۵۱	 ۱-۲-۷ روش ضرایب نامعین
۱۵۲	 ۲-۲-۷ روش کیلی - همیلتون (کریلف)
۱۵۳	 ۳-۷ کاربردهای روش کیلی - همیلتون
۱۵۳	 ۱-۳-۷ تعیین توان‌های ماتریس
۱۵۳	 ۲-۳-۷ تعیین وارون ماتریس
۱۵۴	 ۴-۷ روش توانی برای بدست آوردن مقدار ویژه غالب
۱۵۵	 ۵-۷ روش Trace برای محاسبه مقادیر ویژه
۱۵۶	 ۶-۷ قضیه گرچ - گورین
۱۵۷	 تست‌های طبقه‌بندی شده فصل هفتم
۱۶۰	 آزمون سراسری ۹۰
۱۶۱	 پاسخ تشریحی آزمون سراسری ۹۰
۱۶۳	 آزمون سراسری ۹۱
۱۶۴	 پاسخ تشریحی آزمون سراسری ۹۱
۱۶۵	 منابع

فصل سوم: حل دستگاه معادلات خطی و غیر خطی

۳۵	۱-۳ حل دستگاه معادلات خطی
۳۷	۱-۱-۳ روش کرامر
۳۸	۲-۱-۳ روش گاوس - جردن
۴۲	۳-۱-۳ روش ژاکوبی
۴۵	۴-۱-۳ روش گاوس - سایدل
۴۷	۲-۳ حل دستگاه معادلات غیر خطی
۵۰	تست‌های طبقه‌بندی شده فصل سوم
۵۳	پاسخ تشریحی تست‌های طبقه‌بندی شده فصل سوم

فصل چهارم: درون‌یابی و برازش منحنی

۵۹	۱-۴ درون‌یابی
۶۰	۱-۴ روش لاکس
۶۲	۱-۴ تفاضلات پیش و پسرو نیوتن
۶۶	۳-۱-۴ روش‌های تفاضلات پیش و پسرو نیوتن
۶۹	۴-۱-۴ روش اینکس-نویل
۷۰	۵-۱-۴ درون‌یابی اسپلاین درجه سه
۷۳	۲-۴ برازش منحنی
۷۳	۱-۲-۴ خط با کمترین مربعات
۷۵	۲-۲-۴ برازش سهمی $y = ax^2 + bx + c$
۷۶	۳-۲-۴ خطی سازی داده‌ها
۷۸	۴-۲-۴ برازش منحنی در حالت پیوسته
۷۹	۵-۲-۴ مینیم سازی خطای چند جمله‌ای درون‌یاب
۸۰	۶-۲-۴ چند جمله‌ای‌های چبی شف
۸۰	۷-۲-۴ صفرهای چند جمله‌ای $T_n(x)$
۸۱	۸-۲-۴ محاسبه حداکثر خطا
۸۲	تست‌های طبقه‌بندی شده فصل چهارم

فصل پنجم: مشتق‌گیری و انتگرال‌گیری عددی

۱۰۳	۱-۵ مشتق‌گیری عددی
۱۰۵	۱-۱-۵ خطای مشتق‌گیری عددی
۱۰۵	۲-۵ انتگرال‌گیری عددی
۱۰۷	۱-۲-۵ روش دوزنقه‌ای
۱۰۷	۲-۲-۵ روش $\frac{1}{3}$ سیمپسون
۱۰۸	۳-۲-۵ روش $\frac{3}{8}$ سیمپسون
۱۱۰	۴-۲-۵ روش رامبرگ
۱۱۲	۶-۲-۵ روش نیوتن - کاتز
۱۱۳	۷-۲-۵ روش نقطه میانی

فهرست مطالب

فصل اول: خطاها

۱-۱	انواع خطاها	۱
۱-۱-۱	خطای مدل	۱
۱-۱-۲	خطای داده	۱
۱-۱-۳	خطای نمایش اعداد	۱
۱-۱-۴	خطای اعمال حسابی	۲
۱-۱-۵	خطای ورودی	۲
۱-۱-۶	خطای اعداد علمی	۲
۱-۱-۷	انتخاب تقریب از یک مجموعه معلوم	۲
۱-۳-۱	روش جمع کردن	۲
۲-۳-۱	روش گرد کردن	۲
۴-۱	خطای مطلق و نسبی	۳
۱-۴-۱	خطای مطلق	۳
۲-۴-۱	خطای مطلق حدی	۳
۳-۴-۱	خطای نسبی	۳
۵-۱	انتشار خطا	۴
۶-۱	خطای برشی در استفاده از بسط تیلور یا مک لورن جهت تابع	۶
۷-۱	خطای محاسبه توابع	۶
۸	تست‌های طبقه بندی شده فصل اول	۸
۱۰	پاسخ تشریحی تست‌های طبقه بندی شده فصل اول	۱۰

فصل دوم: حل عددی معادلات غیر خطی

۱-۲	حل عددی معادلات غیر خطی	۱۱
۲-۲	مرتبه یک ریشه	۱۱
۳-۲	تعیین مقدار تقریبی ریشه های معادله غیر خطی $f(x) = 0$	۱۳
۱-۳-۲	روش تنصیف یا دو بخشی	۱۳
۲-۳-۲	روش نابجایی	۱۴
۳-۳-۲	روش تکرار ساده یا تقارب متوالی	۱۶
۴-۳-۲	روش نیوتن-رافسون	۱۹
۵-۳-۲	روش وتری	۲۱
۴-۲	معادلات چند جمله ای	۲۲
۲۳	تست‌های طبقه بندی شده فصل دوم	۲۳
۲۹	پاسخ تشریحی تست‌های طبقه بندی شده فصل دوم	۲۹

مقدمه مؤلف

محاسبات عددی از دروس پرکاربرد در بسیاری از رشته های مهندسی است و همچنین در آزمون های کارشناسی ارشد رشته های مختلف، از اهمیت خاصی برخوردار می باشد. در این کتاب، مطالب درسی به طور مفهومی به همراه مثال هایی جهت تفهیم مطالب ارائه شده است. در پایان هر فصل نیز سوالات چند سال اخیر محاسبات عددی در کنکور های سراسری و آزاد به صورت طبقه بندی شده آورده شده است.

طالب وجود در این کتاب، پاسخگوی تمامی نیازهای داوطلبین شرکت در آزمون های کارشناسی ارشد موسسات آموزش عالی می باشد. امید است که این کتاب شما را در رسیدن به سوی هدف، یاری نماید.

سید مسعود هاشمی

masoud1103@yahoo.com

بهار ۹۰