



انتشارات نسیم آفتاب

انتشارات نسیم آفتاب

ناشر سری برق دانشمند خراسان

ریاضیات مهندسی

(جلد اول)



سری برق

سرشناسه	: شفیعی، عباس، ۱۳۵۵ -
عنوان و نام پدیدآور	: ریاضیات مهندسی (۱) / مؤلف عباس شفیعی.
مشخصات نشر	: مشهد: نسیم آفتاب، ۱۳۹۱ -
مشخصات ظاهری	: ج ۲: ۲۹۸۲۲ س.م.
فروپشت	: سری برق
شابک	: ج ۱: ۷-۲-۶۸۹۴-۰۷-۶۰۰-۶۸۹۴-۰۸-۹۲، ج ۲: ۶۸۹۴-۰۸-۶۰۰-۶۸۹۴-۰۷-۶۰۰-۶۸۹۴-۰۸-۹۲
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: ریاضیات مهندسی - راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: ریاضیات مهندسی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
رده بندی کنگره	: TA۱۳۹۱۵/۳۳۲۲۹۷ش/۱
رده بندی دیویی	: ۵۱۵/۶۲۰۰
شماره کتابشناسی لی	: ۹۳۱۱۲

ناشر	: انتشارات نسیم آفتاب
عنوان کتاب	: ریاضیات مهندسی (جلد اول)
مدیر پروژه	: علی خسروی
مدیر تألیف	: عباس شفیعی
مدیر اجرایی	: مریم بقائی
مؤلف	: عباس شفیعی
ناظر علمی	: هیأت علمی سری برق
ناظر فنی چاپ	: محمدمبین نجاتی
واژه نگار و صفحه آرا	: زهرا نوری دهنوی
گرافیک و طراحی شکل	: عذرا عصمت ساعتلو - سیده زهرا سعیدی
طراح جلد	: عسل عسلیان
لیتوگرافی و چاپخانه	: گویا اسکتر - چاپ معین
شابک	: ۷-۲-۶۸۹۴-۰۷-۶۰۰-۶۸۹۴-۰۸-۹۲
نوبت چاپ	: اول
شمارگان	: ۱۰۰۰ نسخه
قیمت	: ۲۵۰۰۰ تومان

هر گونه چاپ و تکثیر (اعم از زیر آکس، باز نویسی، ضبط کامپیوتری، تهیه CD) از محتویات این اثر بدون اجازه کتبی مدیر پروژه ممنوع است. مسئولان به موجب بند ۵ از ماده ۲ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند. کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به مدیر پروژه این اثر می باشد.

دفتر مرکزی سری برق: مشهد، بلوار احمدآباد، رضا، پلاک ۸۳

تلفن: ۰۵۱۱-۷۶۲۵۰۸۰ و ۰۹۳۰۷۷۶۵۰۸۰ - مدیر پروژه: ۰۹۱۵۴۴۰۹۷۰۰

انتشارات نسیم آفتاب: مشهد، خیابان دانشگاه، دانشگاه ۲۰، پلاک ۱۱۰، طبقه اول تلفن: ۰۵۱۱-۲۲۵۷۴۳۰

مرکز پخش و توزیع کتاب سیمای دانش: تهران، خیابان انقلاب، ابتدای ۱۲ فروردین، پلاک ۳۱۸

تلفن: ۰۲۱-۶۶۹۶۶۱۱۴-۱۵



• راجع به خدمات آموزشی موسسه سری برق بیشتر بدانیم

«برق در تخصص ماست...»

شکر و سپاس خداوند یکتا و بی همتایی را که توفیق عنایت فرمود پس از کوشش و ممارست فراوان، موفق به ارائه مجموعه‌ای به واقع بی نظیر در عرصه علوم دانشگاهی و در جهت ارتقاء سطح علمی دانشجویان و مهندسان برق گرامی شویم.

سخن اول... کتاب «آمادگی آزمون کارشناسی ارشد»

اولین گام سری برق در پهنه‌ی آموزش عالی کشور، تألیف کتاب‌های آمادگی آزمون کارشناسی ارشد در سطحی متمایز بود، سال‌هاست که همکاران عزیز ما در عرصه انتشار کتاب‌های دانشگاهی، خدمت به جوانان ایران زمین را سرلوحه کار خود قرار داده‌اند. چاپ و نشر کتاب همواره با مشکلات و سختی‌های فراوان مواجه بوده و تنها اراده‌ای مستحکم و عزمی جزم آن را امکان‌پذیر می‌سازد.

موسسه سری برق با هدف ارائه شیوه‌های مدرن آموزشی و منطبق با تکنیک‌های به روز شده، بعنوان نخستین مجموعه‌ی تخصصی مهندسی برق در سال ۱۳۸۸ پا به عرصه‌ی آموزش نهاد و از سال ۱۳۹۰ فعالیت رسمی خود را جهت نیل به اهداف والای علمی و آموزشی آغاز نمود و به سرعت جهت تکمیل ارائه خدمات گام برداشته است. یابندگی به اصول اخلاقی و حرفه‌ای، شناخت صحیح از نیازهای مخاطبین و همکاری با اساتید برجسته از ویژگی‌های موسسه سری برق می‌باشد. از سویی دیگر گروه آموزشی جوان و فعال موسسه سری برق، به‌عنوان یک قطب جدید و کاملاً موفق در مهندسی برق در میان اساتید مطرح شده‌اند.

اهداف بلند مدت و منسجم سری برق در زمینه نشر کتاب تخصصی مهندسی برق و همچنین فعالیت در کنکور کارشناسی ارشد، نوید بخش آینده‌ای درخشان و ایجاد فضایی متفاوت برای مهندسان برق است. آنچه در این راستا برای ما پر اهمیت بود، نتیجه کار و حاصلی بود که در اختیار دانشجویان عزیز قرار می‌گرفت، که رضایت خاطر آن‌ها محل آرامش هر وجدان بیدار و متعهدی می‌باشد. دانشجویان ما بافتن آن را دارند که با صرف کمترین زمان ممکن، بیشترین بهره را از مطالعه یک کتاب ببرند و می‌بایست کتابی کم نقص، برکت‌آلود و شاید جذاب در کنار خود ببینند. در همین راستا یک سری کامل از کتاب‌های آزمون کارشناسی ارشد مهندسی برق توسط سری برق تقدیم گردید. در این مجموعه کتاب‌های دو جلدی ریاضیات مهندسی، تجزیه و تحلیل سیستم‌ها، مدارهای الکتریکی، الکترونیک، الکترومغناطیس، سیستم‌های کنترل خطی، ماشین‌های الکتریکی و بررسی سیستم‌های قدرت، حاصل تلاش ما در دروس تخصصی مهندسی برق است.

از ویژگی‌های مجموعه کتاب‌های آزمون کارشناسی ارشد سری برق به موارد ذیل می‌توان اشاره نمود:

- شرح روان و کامل درس، بصورت منسجم و قوی جهت درک بهتر مطالب.
- ارائه نمودار درختی در ابتدای هر فصل از کتاب جهت اشراف کامل دانشجویان.
- ارائه روش‌های حل ابداعی و انحصاری در مباحث درسنامه و راه حل کوتاه مسائل گوناگون.
- ارائه تمرین‌های متنوع در متن درسنامه جهت تفهیم و تثبیت موضوع درسی در تمام فصول.
- ایجاد ایستگاه نکته و تست بصورت میکروطبقه‌بندی شده (بانک تست کامل) در پایان هر فصل از کتاب.
- طبقه‌بندی کلیه سؤالات آزمون‌های کارشناسی ارشد مهندسی برق و رشته‌گرایش مرتبط با مهندسی برق.
- ارائه تست‌های تألیفی همراه با دیدگاه‌های جدید طراحان، با نام یک کام‌فراز جهت دستیابی به تسلط بیشتر.



• راجع به خدمات آموزشی موسسه سری برق بیشتر بدانیم

« برق در تخصص ماست... »

سخن دوم... کلاس های آمادگی آزمون کارشناسی ارشد:

به دنبال استقبال فراوان دانشجویان و مهندسان عزیز از کتاب های سری برق و همکاری مجموعه با مولفان نام آشنا که به عنوان بهترین اساتید کنکور کارشناسی ارشد در سال های اخیر مطرح هستند و نیز با توجه به تجربیات کسب شده توسط اعضای گروه آموزشی سری برق و همچنین نتایج درخشان دانشجویان اساتید سری برق در آزمون کارشناسی ارشد، امسال نیز این مجموعه قصد دارد تا با برگزاری کلاس های آمادگی کنکور کارشناسی ارشد برق به اعتماد دانشجویان عزیز پاسخ بخورد و شایسته ای دهد.

این کلاس ها در دو دوره تابستان (شروع کلاس ها در تیرماه) و پائیز (شروع کلاس ها در مهرماه) توسط اساتید سری برق که اکثر آنها بطور انحصاری با مجموعه همکاری می کنند، ارائه می گردد.

هدف مجموعه سری برق از برگزاری دوره های فوق، رساندن داوطلبان گرامی به سطح آمادگی مطلوب جهت شرکت در آزمون کارشناسی ارشد است. گروه آموزشی سری برق با برگزاری کلاس های آمادگی کنکور کارشناسی ارشد، خدمات زیر را ارائه می نماید:

- برگزاری کلاس های کامل کنکور با حضور اساتید مولف و اصلی که شامل: تدریس کامل و جامع مطالب درسی مورد نیاز برای آزمون در هر درس، ارائه نکات کنکوری و راه حل های سریع جهت پاسخگویی به تست ها، حل تست های متنوع تالیفی و بررسی سوالات آزمون های کارشناسی ارشد سال های قبل است.
- برگزاری آزمون های کلاسی جهت حفظ آمادگی دانشجویان در طول دوره.
- برگزاری کلاس های حل تمرین در حین دوره و پس از دوره با حضور اساتید.
- برگزاری جلسات مشاوره و برنامه ریزی درسی توسط اساتید و مشاوران تحصیلی سری برق.
- برگزاری کلاس های جمع بندی، نکته و تست در پایان کلاس های دوره با حضور اساتید مولف.

سخن سوم... آزمون های آزمایشی کشوری سری برق

جهت آمادگی هرچه بیشتر داوطلبان گرامی و نیز شبیه سازی موقعیت و فضای کنکور کارشناسی ارشد، مجموعه سری برق اقدام به برنامه ریزی و برگزاری آزمون های آزمایشی کشوری نموده است. هدف اصلی از برگزاری این آزمون ها، تسلط و افزایش آمادگی برای آزمون اصلی، ایجاد انگیزه و اعتماد به نفس و نیز تقویت قدرت حافظه ای دانشجویان عزیز می باشد.

داوطلبان گرامی می توانند با مراجعه به وب سایت رسمی سری برق: www.seriebargh.com

از چگونگی ثبت نام، مراکز مجری برگزاری در هر شهر، سرفصل آزمون ها، منطق آزمون ها، تاریخ ها و خدمات جانبی مشاوره ای آزمون، اطلاعات کافی را بدست آورند.

برق در تخصص ماست...



www.Seriebargh.com

سخن پایانی... وب سایت رسمی سری برق

- تنها راه ارتباطی سریع و مطمئن با سری برق، وب سایت رسمی این مجموعه می باشد
- سری برق ضمن توجه به ارتقاء سطح کیفی کلاس ها، استفاده از اصول آموزش مدرن را سرلوحه فعالیت های خود قرار داده است و برای پیشبرد این هدف، قویترین سایت تخصصی و آموزشی مهندسی برق را ایجاد نموده تا مهندسان و دانشجویان گرامی در فضایی متفاوت، به شکلی بهتر بتوانند از مجموعه خدمات آموزشی این مؤسسه در عرصه های مختلف بهره گیرند.
- آنچه در این سایت خواهید دید، فضایی کاملاً پویا و به روز، حاوی تمامی خدمات و اطلاع رسانی ها، پیرامون مجموعه سری برق می باشد، به عبارت دیگر مهندسان گرامی در هر نقطه ای از کشور می توانند با بهره گیری از دسترسی ها در سایت، به سهولت از خدمات مؤسسه استفاده نمایند.
- از جمله خدمات موجود در سایت سری برق می توان به برخی موارد در زیر اشاره نمود:
- ۱- PDF کتاب ها: PDF صفحات کتاب ها به صورت رایگان.
- ۲- مشاوره تخصصی: ارائه مشاوره تخصصی توسط مشاورین بصورت آنلاین و آفلاین.
- ۳- آخرین اخبار: درج آخرین اخبار مؤسسه در زمینه تازهای نشر، اخبار نمایشگاه های اختصاصی کتاب، همایش های سری برق و اطلاعیه مراکز ثبت نام آنلاین های کنکور و آزمون های آزمایشی در شهرهای مختلف کشور مانند تهران، مشهد، اصفهان، شیراز، گرگان و ... همچنین انعکاس اطلاعیه های سازمان سنجش آموزش کشور در زمینه آزمون های کارشناسی ارشد و دکتری.
- ۴- تالار گفتگو: جهت ارتباط بیشتر دانشجویان و اساتید با یکدیگر.
- ۵- معرفی گرایش ها: آشنایی با تمامی گرایش های کارشناسی ارشد رشته مهندسی برق.
- ۶- فروشگاه اینترنتی: داوطلبان گرامی می توانند تمامی کتاب ها و محصولات سری برق و نیز دفترچه های کنکور و آزمون های آزمایشی را از فروشگاه سایت خریداری نمایند و در فاصله زمانی کمتر از ۷۲ ساعت در محل مورد نظرشان در هر نقطه از کشور تحویل بگیرند.
- ۷- معرفی نماینده رسمی: نماینده رسمی سری برق در هر شهر یک صفحه اختصاصی وب، همراه با اطلاعات کامل دارا می باشد.
- ۸- مراکز فروش کتاب: معرفی مراکز معتبر فروش و بخش کتاب به صورت عمده و تک فروشی در هر شهر.
- ۹- نحوه ثبت نام: نحوه ثبت نام در کلاس های آمادگی آزمون و ثبت نام آزمون های آزمایشی کارشناسی ارشد سری برق.
- ۱۰- کارنامه: کارنامه رتبه های برتر و دانشگاه محل قبولی آنها.
- مهندسان و دانشجویان گرامی می توانند با ورود به سایت سری برق از کلیه خدمات ارائه شده بصورت نامحدود استفاده نمایند. (عضویت در سایت سری برق بصورت رایگان می باشد).
- آنچه بیان شد گوشه ای از دسترنج و زحمات بی کران گروهی می باشد که تنها هدفشان، همراهی شما عزیزان تا مقصود نهایی است.

این مجموعه تقدیم می شود به تمام دانشجویان و مهندسان برق در سراسر ایران عزیز

به یادتان هستیم، به یادمان باشید

خانواده بزرگ سری برق





سپاس و ستایش خداوندی را سزااست که جهان را به زیباترین و اسرار آمیزترین شکل ممکن خلق کرد و لذت کشف حقایق نهفته در عالم را به انسان عطا کرد؛ موهبتی که پایان ناپذیر است. بزرگانی چون گاوس، نیوتن، لاپلاس، اویلر، لاگرانژ، هیلبرت و ... زندگی خود را صرف کشف این اسرار نمودند. با این وجود، جدیدترین دستاوردهای علمی بشر از درک کامل اسرار آفرینش عاجز مانده است.

و ریاضیات کلید کشف اسرار آفرینش است. نردبانی که با بالا رفتن از آن می توان به عظمت و زیبایی خالق بی همتا پی برد و در برابر علم بیکرانیش سر تعظیم فرود آورد.

از حدود ۱۲ سال پیش تصمیم داشتم تا کتابی در زمینه ریاضیات مهندسی تألیف نمایم. اما هر سال به دلایل مختلف امکان این امر فراهم نمی شد. به همت همکاران و دوستان پر تلاش در موسسه سری برق مجالی فراهم شد تا حاصل سالها تجربه و تدریس خود را در قالب این کتاب، در دسترس دانشجویان گرامی قرار دهم.

از ویژگی های این کتاب که آنرا از سایر کتاب های منتشر شده در این زمینه متمایز می سازد می توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- در نامه کتاب، بر اساس تجربیات اینجانب در تدریس ریاضیات مهندسی در کلاسهای کنکور کارشناسی ارشد بیان شده است و سبک نگارش مطالب، متفاوت از سایر کتابها می باشد. اغلب روش های بیان شده، ابداعی بوده و باعث کوتاهتر شدن راه حل مسئله می گردد.

۲- در هر قسمت از مثال های متنوع تألیفی استفاده شده است تا دانشجو به درک کامل مطلب نایل آید. همچنین در روش آموزش مطالب از نمودارها و جدول های ساده استفاده شده است که درک مطالب را برای دانشجو ساده تر می کند.

۳- نحوه تفکیک تست های موضوعی هر فصل نیز به گونه ای منحصر به فرد بوده و روش های تستی ارایه شده نیز، ابداعی می باشد. تعداد مسایل حل شده و تست های انتهای هر فصل نیز، به نوبه خود در مقایسه با سایر کتابهای مشابه بیشتر می باشد به طوری که از سوالات رشته هایی مانند بیومتریال و بیوالکتریک، مکاترونیک، دکتری برق و ... نیز استفاده شده است.

۴- شیوه نگارش کتاب به گونه ای است که چنانچه دانشجو فرصت کافی برای مطالعه کل کتاب را نداشته باشد، با مطالعه ایستگاه های نکته و تست مطرح در انتهای هر فصل، به نتیجه مطلوب برسد.

۵- در قسمت یک گام فراتر نیز از تست های موضوعی برای تمرین و خودآزمایی دانشجویان استفاده شده است.

در خاتمه، مراتب قدردانی خود را از مدیر محترم موسسه سری برق جناب مهندس علی خسروی ابراز می دارم. همچنین از سرکار خانم نوری، خانم عصمت و خانم مهندس یقائی که به ترتیب زحمت واژه نگاری و صفحه آرایی، گرافیک و مدیریت اجرایی این کار را به عهده داشتند، تشکر می نمایم.



فهرست (ریاضیات مهندسی جلد اول)

فصل سوم: تبدیل فوریه

۱۲۲	 مقدمه
۱۲۲	 A- تعاریف اولیه
۱۲۳	 B- ارتباط تبدیل فوریه و تبدیل لاپلاس
۱۲۵	 C- خاصیت دوگانگی
۱۲۶	 D- تبدیلات فوریه کسینوسی و سینوسی
۱۲۷	 E- خواص تبدیل فوریه
۱۳۳	 سوالات میکروطبقه بندی شده فصل دوم و سوم
۱۴۵	 یک گام فراتر (تسه‌های تالیفی)
۱۴۸	 پاسخ تستهای فصل دوم و سوم

فصل چهارم: معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی

۱۶۰	 مقدمه
۱۶۰	 A- تعاریف اولیه
۱۶۰	 A-1- معادلات دیفرانسیل خطی
۱۶۰	 A-2- معادلات دیفرانسیل شبه خطی
۱۶۱	 A-3- معادلات دیفرانسیل تقریباً خطی
۱۶۱	 A-4- معادلات دیفرانسیل همگن
۱۶۲	 B- تشکیل معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی
۱۶۲	 B-1- روش حذف ثابت‌های عمومی
۱۶۲	 B-2- روش حذف تابع عمومی
۱۶۴	 C- حل معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی مرتبه اول
۱۶۴	 C-1- تبدیل به معادله دیفرانسیل معمولی
۱۶۵	 C-2- حل معادلات دیفرانسیل مرتبه اول به روش لاگرانژ
۱۶۶	 C-3- حل معادلات دیفرانسیل مرتبه اول با ضرایب ثابت
۱۶۸	 D- معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی خاص
۱۶۸	 D-1- حل معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی کامل
۱۶۸	 D-2- حل معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی تفکیک‌پذیر
۱۶۹	 D-3- حل معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی همگن
۱۷۰	 D-4- حل معادلات شامل مشتقات مرتبه اول بر حسب x و y
۱۷۰	 D-5- حل معادلاتی که شامل متغیرهای مستقل نیستند
۱۷۰	 D-6- حل معادله کلرو
۱۷۱	 سوالات میکروطبقه بندی شده فصل چهارم
۱۸۰	 یک گام فراتر (تسه‌های تالیفی)
۱۸۱	 پاسخ تستهای فصل چهارم

فصل پنجم: معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی مرتبه دوم

۱۹۴	 مقدمه
۱۹۴	 A- انواع معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی مرتبه دوم
۱۹۴	 B- فرم‌های کانونیک معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم

فصل اول: سری فوریه

۱۰	 مقدمه
۱۰	 A- تعاریف اولیه
۱۰	 A-1- تابع متناوب
۱۱	 A-2- گسترش متناوب توابع
۱۱	 A-3- انواع متقارن
۱۵	 A-4- جهش تابع یا مشتقات آن
۱۶	 A-5- تابع هموار، تابع تکه‌ای هموار
۱۶	 A-6- سیستم توابع متعامد
۱۷	 B- سری فوریه تابع $f(x)$ براساس یک سیستم متعامد
۱۹	 B-1- سری فوریه بسل
۱۹	 B-2- سری فوریه لژاندر
۲۰	 B-3- سری فوریه مثلثاتی
۳۹	 C- خواص ضرایب سری فوریه مثلثاتی
۴۵	 D- انتگرالگیری و مشتق‌گیری از سری فوریه
۴۹	 E- فرم مختلط سری فوریه
۵۰	 F- کاربرد توابع مختلط در محاسبه‌ی سری‌های مثلثاتی
۵۷	 سوالات میکروطبقه بندی شده فصل اول
۸۴	 یک گام فراتر (تسه‌های تالیفی)
۸۷	 پاسخ تستهای فصل اول

فصل دوم: انتگرال فوریه

۱۰۶	 مقدمه
۱۰۶	 A- تعاریف اولیه
۱۰۷	 B- محاسبه‌ی ضرایب انتگرال فوریه $A(\omega)$ و $B(\omega)$
۱۱۲	 C- محاسبه‌ی انتگرال‌های ناسره به کمک انتگرال فوریه

۲۳۹	۲-G- حل معادله لاپلاس در مختصات کروی با دو درجه آزادی (نسبت به متغیرهای φ, θ)
۲۳۹	۳-G- حل معادله لاپلاس در مختصات کروی با یک درجه آزادی (نسبت به متغیر φ)
۲۴۲	سوال است میکرو طبقه بندی شده فصل هشتم
۲۴۴	یک گام فراتر (تسهیل های تالیفی)
۲۶۸	پاسخ تست های فصل هشتم
	فصل هفتم: حل معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی
	ناهمگن
۲۸۸	مقدمه
۲۸۸	A- مسائل ناهمگن
۲۸۸	B- معادلات دیفرانسیل همگن با شرایط مرزی ناهمگن
۲۸۹	C- معادلات دیفرانسیل ناهمگن
۲۸۹	C-1- ناهمگنی مستقل از زمان
۲۹۰	C-2- ناهمگنی وابسته به زمان، همراه با شرایط مرزی همگن
۲۹۲	C-3- ناهمگنی وابسته به زمان، همراه با شرایط مرزی ناهمگن
۲۹۳	سوال است میکرو طبقه بندی شده فصل هفتم
۲۹۶	یک گام فراتر (تسهیل های تالیفی)
۲۹۷	پاسخ تست های فصل هفتم
	فصل هشتم: تبدیلات انتگرالی و کاربردهای آنها در حل معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی
۳۰۲	مقدمه
۳۰۲	A- تعاریف اولیه
۳۰۲	B- تبدیل فریاد
۳۰۲	B-1- ناحیه مکانی از دو طرف نامتناهی باشد ($-\infty < x < \infty$)
	B-2- ناحیه مکانی از یک طرف نامتناهی بوده و شرایط مرزی در $x=0$ از نوع دیریکله باشد
۳۰۵	B-3- ناحیه مکانی از یک طرف نامتناهی بوده و شرایط مرزی در $x=0$ از نوع نوبمان باشد
۳۰۵	C- تبدیلات فوریه متناهی
۳۱۰	D- تبدیل لاپلاس
۳۱۲	سوال است میکرو طبقه بندی شده فصل هشتم
۳۲۰	یک گام فراتر (تسهیل های تالیفی)
۳۲۴	پاسخ تست های فصل هشتم
۳۳۶	فهرست منابع و مآخذ

۱۹۸	C- حل معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم همگن
۱۹۸	C-1- حل معادلات دیفرانسیل با استفاده از فرم کانونیک
۲۰۰	C-2- حل معادلات دیفرانسیل همگن با ضرایب ثابت به کمک روش تجزیه ابر اتوری
۲۰۱	C-3- حل معادلات دیفرانسیل به روش کاهش مرتبه
۲۰۳	سوال است میکرو طبقه بندی شده فصل پنجم
۲۰۸	یک گام فراتر (تسهیل های تالیفی)
۲۱۰	پاسخ تست های فصل پنجم
	فصل ششم: حل معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی به کمک روش تفکیک متغیرها
	مقدمه
	A- تعاریف اولیه
۲۱۶	A-1- مسئله دیریکله
۲۱۶	A-2- مسئله نوبمان
۲۱۷	A-3- مسئله ترکیبی
۲۱۷	A-4- مسئله رابین
۲۱۷	B- حل معادلات دیفرانسیل به کمک روش تفکیک متغیرها
۲۱۹	C- دستگاه اشتورم- لیوویل
۲۱۹	C-1- دستگاه اشتورم- لیوویل عادی
۲۲۰	C-2- دستگاه اشتورم- لیوویل غیر عادی
۲۲۳	C-3- دستگاه اشتورم- لیوویل متناوب
۲۲۳	D- مسائل مقدار مرزی در دستگاه مختصات دکارتی
۲۲۳	D-1- معادله لاپلاس (پتانسیل) دو بعدی
۲۲۵	D-2- معادله حرارت یک بعدی همگن
۲۲۸	D-3- معادله موج یک بعدی همگن
۲۳۰	E- حل معادله همگن موج به روش دالامبر
۲۳۰	E-1- ابعاد مکانی محدود ($0 < x < L$) و شرایط مرزی همگن
۲۳۲	E-2- ابعاد مکانی نامتناهی ($0 < x < \infty$) و شرایط مرزی همگن
۲۳۳	E-3- ابعاد ناحیه نامتناهی ($0 < x < \infty$) و شرایط مرزی ناهمگن
۲۳۴	F- معادله لاپلاس در مختصات استوانه ای
۲۳۴	F-1- حل معادله لاپلاس در مختصات استوانه ای با دو درجه آزادی (نسبت به متغیرهای θ, z)
۲۳۵	F-2- حل معادله لاپلاس در مختصات استوانه ای با دو درجه آزادی (نسبت به متغیرهای r, z)
۲۳۵	F-3- حل معادله لاپلاس در مختصات استوانه ای با یک درجه آزادی (نسبت به متغیر z)
۲۳۸	G- معادله لاپلاس در دستگاه مختصات کروی
۲۳۸	G-1- حل معادله لاپلاس در مختصات کروی با دو درجه آزادی (نسبت به متغیرهای θ, φ)