



کنکور کارشناسی ارشد

مهندسی برق

کتاب هفتم

معادلات دیفرانسیل

خلاصه مطالب درسی

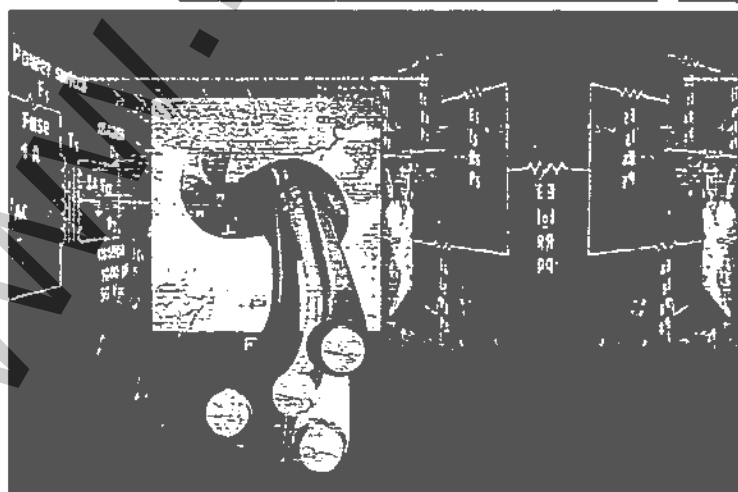
نکات ویژه کنکوری

تست های طبقه بندی شده موضوعی کنکور کارشناسی ارشد

با پاسخ تشریحی

کنکور سراسری دانشگاه آزاد اسلامی

تا سال ۱۳۸۵



مؤلف: بهزاد خداکرمی

دانشجوی دکتری مهندسی شیمی، دانشکده صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)

انتشارات آزاده



انتشارات آزاده

ناشر سری کتاب‌های راهیان ارشد

کنکور کارشناسی ارشد مهندسی برق

کتاب هشتم: معادلات دیفرانسیل

□ تألیف: بهزاد خداکرمی

□ حروفچینی و آماده سازی: انتشارات آزاده

□ لیتوگرافی: مؤسسه امید

□ چاپ: مروی

□ صحافی: آزاده

□ تیراژ: ۳۰۰۰ نسخه

□ چاپ اول - اردیبهشت ماه ۱۳۸۵

□ ناشر: انتشارات آزاده

□ بهاء: ۳۷۰۰۰ ریال

□ شابک: ۹۶۴-۵۰۱-۱۱۲-۲

مسئولیت مطالب کتاب به عهده مؤلف حق چاپ و نشر برای ناشر محفوظ است.

● مرکز پخش: انتشارات آزاده - خیابان انقلاب، مقابل دانشگاه تهران، بین خیابان نقره‌رازی و خیابان دانشگاه، جنب بانک ملت، پاساژ پلاک ۱۳۳۸، طبقه زیر همکف - کدپستی ۱۳۱۲۷ - تلفن: ۶۶۴۱۲۳۷۴ - ۶۶۴۱۵۷۵۳ - دورنویس: ۶۶۴۱۳۵۱۰

فروش اینترنتی و آنلاین از طریق سایت آی کتاب www.iiketab.com

خداکرمی، بهزاد، ۱۳۵۶ -

معادلات دیفرانسیل / مؤلف بهزاد خداکرمی. - تهران: آزاده، ۱۳۸۵.

۲۵۰ ص: مصور، جدول، نمودار. - (کنکور کارشناسی ارشد مهندسی برق؛ [ج] ۸) (سری کتابهای آمادگی کنکور کارشناسی ارشد راهیان ارشد)

ISBN 964-501-112-4

لهرمسترسی براساس اطلاعات فیبا.

۱. دانشگاهها و مدارس عالی -- ایران -- آزمونها. ۲. معادله‌های دیفرانسیل -- آزمونها و تمرینها (های). ۳. معادله‌های دیفرانسیل -- راهتهای آموزشی (های). ۴. آزمون دوره‌های تحصیلات تکمیلی -- ایران.

الند. تهران، ب. فروست: کنکور کارشناسی ارشد مهندسی برق؛ [ج] ۸

ج. ۸. ۸۸۱۲۱۶ ک / LB ۲۷۵۳

۳۷۸/۱۶۶۲

۴۸۵ - ۳۳۳۷

کتابخانه ملی ایران

مقدمه ناشر

«سری کتاب‌های آمادگی برای کنکور کارشناسی ارشد» در بیش از ۹۰ جلد، حاصل تلاش فراوان، دقت نظر و انتقال دانش و تجربه بیش از یکصد نفر از نیروهای جوان و متخصص با تحصیلات عالی دانشگاهی از دانشگاه‌های معتبر صنعتی امیرکبیر، صنعتی شریف و تهران است. در این مجموعه، سعی شده تا با بهره‌گیری از کادر فنی مجرب نشر، کیفیت کار را از نظر علمی و فنی بالا برده و به ویژه از نظر حروفچینی و صفحه‌بندی متن، کتاب را نسبت به موارد مشابه متمایز نماییم.

با توجه به نکات یاد شده، پیش‌بینی می‌شد که راهنمای کنکور کارشناسی ارشد با مطالعه این مجموعه، ضمن صرفه‌جویی در وقت برای تهیه منابع معتبر، با مفاهیم و نکات ضروری مفیدی آشنا شوند که این مهم، با توجه به استقبال خوب و تماس‌های تشکرآمیز خوانندگان محترم در این مدت، بر ما مشخص شد.

راهنمای ارشد اولین سعی و تلاش به سبک خود بوده برای ارائه مجموعه کاملی از بهترین خلاصه درس‌ها، نکات کاملاً ویژه کنکوری و تست‌های طبقه‌بندی شده موضوعی سال‌ها کنکور کارشناسی ارشد با پاسخ تشریحی براساس سرفصل‌های مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی و همچنین سرفصل‌های متداول در دانشگاه‌ها، که به عنوان مرجعی معتبر برای استفاده داوطلبان کنکور دانشگاه‌های سراسری و آزاد (برای اولین بار) به بازار عرضه شده است.

انتشارات آزاده از کلیه عزیزیانی که به هر نوعی در تولید و توزیع این مجموعه سهمی داشته‌اند صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نماید و نیز کلیه کاستی‌ها و اشکالات موجود را برعهده می‌گیرد و به همین منظور و برای رفع آن‌ها، در انتظار دریافت نظرات انتقادی از استادان گرانقدر، دانشجویان و دیگر خوانندگان این مجموعه و حتی همکاران است.

تهران - بهار ۱۳۸۵

جعفر بدروستانی

مهدی مرتضوی تبریزی

مقدمه سرپرست مؤلفین راهیان ارشد و مؤلف این کتاب

سری کتابهای آمادگی برای کنکور کارشناسی ارشد «راهیان ارشد» که اینک با عنایت حضرت باری تعالی چاپ و در دسترس شما دانشجویان پرشور و اشتیاقی جوهای علم و دانش، علاقمندان و استادان رشته‌های فنی و مهندسی قرار می‌گیرد شاید جزو اولین کتابهایی است که در این زمینه به صورت منحصر به فرد تدوین، تالیف و طبعه‌بندی شده است.

با توجه به رقابتی که بین داوطلبان کنکور کارشناسی ارشد وجود دارد و همچنین علاقه و اشتیاقی وافر جوانان به ادامه تحصیل، و از طرفی کمبود و گاهی نبود مراجع مفید علمی، نیاز به ارائه مجموعه کاملی احساس می‌شد که دارای ویژگی‌های برتری بوده و برای داوطلبان عزیز مفید واقع شود، به همین منظور مجموعه کتابهای راهیان ارشد برای آمادگی داوطلبان کنکور کارشناسی ارشد گردآوری و تالیف شد.

از ویژگی‌های منحصر به فرد این کتابها نحوه تالیف آنها است. در واقع برای هر رشته، به تناسب حجم دروس و مطالب، چند جلد کتاب تهیه گردیده؛ هر جلد شامل تعدادی از دروس رشته مربوطه است؛ هر درس از تعدادی فصل مطابق با سرفصل‌های آموزش عالی تشکیل شده که هریک از آنها شامل ۳ بخش مجزا است: بخش اول خلاصه مطالب درس و نکات ویژه کنکوری، بخش دوم تست‌های طبقه‌بندی شده موضوعی کنکورهای سراسری و دانشگاه آزاد اسلامی و بخش سوم پاسخ تشریحی تست‌ها. با توجه به اینکه تست‌های کنکور، بهترین منبع تستی برای داوطلبان به حساب می‌آید، تمام تست‌های ارائه شده در این مجموعه از تست‌های کنکور انتخاب شده، بجز در موارد خاصی که تعداد تست‌ها کافی نبوده و مؤلفین محترم اقدام به طراحی تست نموده‌اند.

کتابی که در دسترس شما است، جلد هشتم از مجموعه کتابهای مهندسی برق می‌باشد که شامل درس معادلات دیفرانسیل است. اینجانب، مراتب تشکر و قدردانی خود را از مدیریت محترم انتشارات آزاده، جناب آقای جعفر بدوستانی و نیز جناب آقای مهدی مرتضوی و از گروه حروفچینی و ترسیم شکل‌های انتشارات آزاده خانم‌ها فرزانه محمدلو و مریم شیروانی ابراز می‌دارم.

با توجه به اینکه هیچ کتابی خالی از اشکال نیست، از کلیه خوانندگان ارجمند کتاب خواهشمندم کلیه اشکالات علمی و تایپی و نیز پیشنهاد و انتقادات خود را به نشانی ناشر یادآور شوند تا در چاپ‌های بعدی مدنظر قرار گرفته و مجموعه‌ای با حداقل اشکالات در اختیار داوطلبان قرار گیرد.

به امید موفقیت

بهزاد خداکرمی

تهران بهار ۱۳۸۵

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه	۹
۱ - ۱ - مقدمه	۹
۱ - ۲ - مرتبه، درجه و نوع معادله دیفرانسیل	۹
۱ - ۳ - جوابهای معادله دیفرانسیل	۱۱
۱ - ۴ - تشکیل معادله دیفرانسیل از یک رابطه اولیه	۱۲
۱ - ۵ - تعیین مسیرهای متعامد یک دسته منحنی	۱۵
تستهای طبقه‌بندی شده کنکور سراسری و آزاد فصل اول	۱۹
پاسخ تستهای طبقه‌بندی شده کنکور سراسری و آزاد فصل اول	۲۰
فصل دوم: معادلات دیفرانسیل مرتبه اول	۲۱
۲ - ۱ - مقدمه	۲۱
۲ - ۲ - معادلات جداشدنی	۲۲
۲ - ۳ - معادلات همگن	۲۶
۲ - ۴ - معادلات کامل	۳۴
۲ - ۵ - عامل انتگرال‌ساز	۳۸
۲ - ۶ - معادلات دیفرانسیل خطی	۴۳
۲ - ۷ - معادلات خاص	۵۰
۲ - ۷ - ۱ - معادله برنولی	۵۰
۲ - ۷ - ۲ - معادله ریکاتی	۵۴
۲ - ۷ - ۳ - معادلات لاگرانژ و کلوو	۵۵
۲ - ۸ - حالت‌های خاص	۵۷
۲ - ۸ - ۱ - معادلات به شکل $y = f(x, y')$	۵۷
۲ - ۸ - ۲ - معادلات به شکل $x = f(y, y')$	۵۸
۲ - ۸ - ۳ - معادلات دیفرانسیل فاقد متغیر وابسته	۵۹
۲ - ۸ - ۴ - معادلات دیفرانسیل فاقد متغیر مستقل	۶۱
۲ - ۸ - ۵ - معادلات فاقد متغیرهای وابسته و مستقل	۶۲
۲ - ۹ - معادلات دیفرانسیل مرتبه اول درجه n	۶۲
تستهای طبقه‌بندی شده کنکور سراسری و آزاد فصل دوم	۶۵
پاسخ تستهای طبقه‌بندی شده کنکور سراسری و آزاد فصل دوم	۷۲
فصل سوم: معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم و بالاتر	۸۶
۳ - ۱ - معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم خطی	۸۶
۳ - ۱ - ۱ - جواب عمومی معادله همگن	۸۶
۳ - ۱ - ۲ - جواب عمومی معادله ناهمگن	۸۷
۳ - ۱ - ۳ - قضیه یکتایی جواب	۸۷

۸۹	۳-۲- معادلات همگن با ضرایب ثابت
۹۳	۳-۳- روش ضرایب نامعین
۱۰۱	۳-۴- روش عملگرهای معکوس
۱۰۳	۳-۴-۱- خواص عملگرها
۱۰۳	۳-۴-۲- حالت‌های خاص
۱۱۲	۳-۵- معادله اوایلر
۱۱۶	۳-۶- استفاده از یک جواب مشخص جهت یافتن جواب دیگر
۱۲۲	۳-۷- روش تغییر پارامترها
۱۲۴	۳-۸- قضیه آبل
۱۲۶	۳-۹- شکل نرمال معادله مرتبه دوم
۱۲۸	۳-۱۰- روش کاهش مرتبه
۱۲۸	۳-۱۰-۱- معادلات فاقد متغیر مستقل $y'' = f(y, y')$
۱۲۹	۳-۱۰-۲- معادلات فاقد متغیر وابسته $y'' = f(x, y')$
۱۳۱	۳-۱۰-۳- معادلات فاقد متغیرهای وابسته و مستقل $f(y', y'') = 0$
۱۳۲	تست‌های طبقه‌بندی شده کنکور سراسری و آزاد فصل سوم
۱۳۹	پاسخ تست‌های طبقه‌بندی شده کنکور سراسری و آزاد فصل سوم
۱۵۴	فصل چهارم: حل معادلات دیفرانسیل با استفاده از سری‌ها
۱۵۴	۴-۱- مقدمه
۱۵۴	۴-۲- نقاط عادی و تکین
۱۵۸	۴-۳- جوابهای سری حول یک نقطه عادی
۱۶۴	۴-۴- جوابهای سری حول یک نقطه تکین (روش فروبنیوس)
۱۶۹	۴-۵- معادله دیفرانسیل لزاندر
۱۷۰	۴-۵-۱- روابط بازگشتی
۱۷۱	۴-۵-۲- خواص چندجمله‌ایهای لزاندر
۱۷۵	۴-۶- تابع گاما
۱۷۵	۴-۶-۱- خواص تابع گاما
۱۷۸	۴-۷- معادله بسل
۱۷۹	۴-۷-۱- تبدیل برخی از معادلات دیفرانسیل به معادله بسل
۱۸۳	۴-۷-۲- خواص توابع بسل
۱۸۸	۴-۷-۳- معادله بسل اصلاح شده یا تعدیل شده
۱۹۰	۴-۷-۴- خواص توابع بسل اصلاح شده
۱۹۱	۴-۷-۵- رفتار توابع بسل وقتی $x \rightarrow 0$
۱۹۱	۴-۷-۶- رفتار توابع بسل وقتی $x \rightarrow \infty$
۱۹۲	۴-۷-۷- رابطه بین توابع بسل مرتبه p و $p-1$
۱۹۳	۴-۷-۸- تعامد توابع بسل نوع اول

۱۹۳	۸- تابع یثا.....
۱۹۵	۹- معادله دیفرانسیل جیبشیف.....
۱۹۶	۱۰- معادله دیفرانسیل لاگر.....
۱۹۷	تست‌های طبقه‌بندی شده کنکور سراسری و آزاد فصل چهارم.....
۲۰۳	پاسخ تست‌های طبقه‌بندی شده کنکور سراسری و آزاد فصل چهارم.....
۲۱۴	فصل پنجم: تبدیل لاپلاس.....
۲۱۴	۱- مقدمه.....
۲۱۴	۲- تعریف تبدیل لاپلاس.....
۲۲۱	۳- خواص تبدیل لاپلاس.....
۲۲۱	۱- ۳- قضیه اول انتقال.....
۲۲۲	۲- ۳- قضیه دوم انتقال.....
۲۲۲	۳- ۲- تبدیل لاپلاس حاصلضرب تابع $f(t)$ در t^n
۲۲۵	۴- ۳- خاصیت تغییر مقیاس.....
۲۲۶	۵- ۳- تبدیل لاپلاس مشتقات یک تابع.....
۲۲۸	۶- ۳- تبدیل لاپلاس انتگرال یک تابع.....
۲۳۰	۷- ۳- قضیه مقدار اولیه تابع.....
۲۳۱	۸- ۳- قضیه مقدار نهایی تابع.....
۲۳۲	۹- ۳- تبدیل لاپلاس نسبت تابع $f(t)$ به $t + a$
۲۳۴	۴- قضیه پیچش (کانولوشن).....
۲۳۹	۵- ۵- تابع پله‌ای واحد.....
۲۴۲	۶- ۵- تبدیل لاپلاس یک تابع متناوب.....
۲۴۵	۷- ۵- تابع دلتای دیراک.....
۲۴۷	۱- ۷- خواص تابع دلتای دیراک.....
۲۵۰	تست‌های طبقه‌بندی شده کنکور سراسری و آزاد فصل پنجم.....
۲۵۸	پاسخ تست‌های طبقه‌بندی شده کنکور سراسری و آزاد فصل پنجم.....
۲۶۸	فصل ششم: دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه اول.....
۲۶۸	۱- مقدمه.....
۲۶۹	۲- روشهای حل.....
۲۶۹	۱- ۲- روش حذفی.....
۲۷۰	۲- ۲- تبدیل لاپلاس.....
۲۷۲	۳- ۲- روش اویلر برای حل دستگاه معادلات مرتبه اول خطی همگن یا ضرایب ثابت.....
۲۷۸	۴- ۲- روش عملگرها.....
۲۷۹	۳- دستگاه معادلات ناهمگن.....
۲۸۱	تست‌های طبقه‌بندی شده کنکور سراسری و آزاد فصل ششم.....
۲۸۲	پاسخ تست‌های طبقه‌بندی شده کنکور سراسری و آزاد فصل ششم.....