

به نام خداوند جان و خرد

۱۳۹۹۱۵۹



پوران پژوهش

کتاب ارشد

مجموعه مهندسی برق

الکترومغناطیس

چاپ اول

مؤلف: بهروز فیضی

پاییز ۱۳۹۴

سرشناسه
عنوان و نام پدیدآور
مشخصات نشر
مشخصات ظاهری
فروست
شابک
وضعیت فهرست‌نویسی
یادداشت
شماره کتابشناسی ملی

فیضی، بهروز، ۱۳۶۱ -
الکترومغناطیس
تهران: پوران پژوهش، ۱۳۹۴ -
۴۱۸ ص.
کتاب ارشد، مجموعه مهندسی برق
978-964-184-036-7
: فنیای مختصر
: فهرست‌نویسی کامل این اثر در نشانی: <http://opac.nlai.ir> قابل دسترسی است
۳۹۷۶۷۴۳ : شماره کتابشناسی ملی

انتشارات پوران پژوهش

نام کتاب:
تألیف:
ناشر:
حروفچینی:
چاپ و صحافی:
شمارگان:
نوبت چاپ:
قیمت:
شابک:

الکترومغناطیس
بهروز فیضی
پوران پژوهش
پوران پژوهش
نقش مهر
۵۰۰ نسخه
اول - پاییز ۱۳۹۴
۱۶۰۰۰ تومان

۹۷۸-۹۶۴-۱۸۴-۰۳۶-۷

ISBN: 978-964-184-036-7

دفتر مرکزی: میدان انقلاب - ابتدای کارگر جنوبی - کوچه مهدیزاده - پلاک ۹ - واحد ۵۴ تلفن: ۶۶۹۲۷۰۴۰

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف و ناشر، نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

به نام تنه‌پرستینی که قلم را آفرید

پیش‌گفتار انتشارات

نگاهی به شمار داوطلبان آزمون کارشناسی ارشد نشان می‌دهد که در این سال‌ها درخواست تحصیل در دوره‌های تحصیلات تکمیلی دانشگاه‌ها افزایش چشمگیری داشته است. دشواری پیش روی بیشتر داوطلبان، گوناگونی منابع درسی و نبود دسترسی به آنها و همچنین نمونه آزمون‌های مناسب برای تمرین و فهم بیش‌تر مفاهیم درسی است.

مدیریت انتشاراتی پوران پژوهش، آقای دکتر احمد هژبر و همسرشان بانو افسانه عبدی با بیش از ۲۰ سال کوشش در راستای برآورده‌سازی نیاز داوطلبان، با سیاست کلی چاپ کتاب‌های ارزنده با بهایی درخور، آماده‌سازی و گردآوری چهار مجموعه گوناگون با انگیزه‌های گوناگون را در دستور کار قرار داده است. مجموعه نخست با نام «باب‌ارشد» (با جلد آبی‌رنگ) که تاکنون به دست داوطلبان رسیده، با پذیرش چشمگیری همراه بوده است. در هر عنوان کتاب ارشد، پس از شرح کامل درس در هر فصل، پرسش‌های چهارگزینه‌ای آزمون‌های سراسری و آزاد چند سال گذشته با پاسخ‌های تشریحی آورده شده است. شرح درس در هر کتاب از این مجموعه به گونه‌ای است که رای‌نشینان سال‌های پایین‌تر سودمند است و نیز یک منبع درسی مناسب برای دانشجویان و استادان دانشگاه‌ها می‌باشد. کتاب ارشد نخستین بار در مهرماه سال ۱۳۸۰ در قالب پانزده عنوان به داوطلبان شناسانده شد و هم‌اینک بیش از ۳۰۰ عنوان را دربرمی‌گیرد. مجموعه دوم با نام «آزمون‌های جامع ارشد و دکتر» (با جلد سبک‌رنگ) به گونه‌ای گردآوری شده است که دانشجو دفترچه‌های آزمون‌های سراسری کارشناسی ارشد و دکتری سال‌های گذشته را با پاسخ‌های تشریحی در یک کتاب خواهد داشت.

مجموعه سوم با نام «بانک تست ارشد» (با جلد نارنجی‌رنگ) در دروس پایه و تخصصی هر رشته، یک کتاب کار به شمار می‌رود که در آن پرسش‌های طبقه‌بندی‌شده به همراه پاسخ‌های تشریحی آورده شده است تا دانشجو با حل و بررسی آن‌ها توانایی بایسته برای پاسخ‌گویی به آزمون‌ها را به دست آورد. مجموعه چهارم که با جلد قهوه‌ای‌رنگ عرضه شده و به عنوان کتاب‌های مرجع در دانشگاه‌ها آموخته می‌شود، این کتاب‌ها شامل تألیفات اساتید برجسته کشور و همچنین ترجمه آثار گران‌بهای مؤلفان بزرگ خارج از کشور می‌باشد.

در پایان از خوانندگان محترم تقاضا می‌شود پیشنهادات و انتقادات خود را به پست الکترونیکی انتشارات پوران پژوهش info@pouuran.net ارسال فرمایند.

به نام خدا

مقدمه مؤلف

درس الکترومغناطیس مهندسی یکی از دروس مهم مهندسی برق است که در این کتاب سعی بر آن بوده مفاهیم و مسائل آن به سادگی و در ضمن مسائل بخوبی تشریح شوند.

در کتاب حاضر بعد از بیان مفاهیم هر فصل، نکات و مسائل تکمیلی آمده که به بررسی تست‌های مهم رشته فیزیک، مهندسی هسته‌ای و فوتونیک پرداخته است و سپس آزمونی شبیه‌سازی شده از تست‌های کنکور ارشد برق یا پاسخ سنجی آمده است، در طی حل مسائل تکمیلی و تست‌های طبقه‌بندی شده سعی شده است به اشتباهات رایج در حل مسائل الکترومغناطیس نیز پرداخته شود.

توصیه می‌شود ابتدا خود به حل مسائل، پردازید سپس به پاسخ‌های تشریحی مراجعه کنید تا به اشکالات خود پی ببرید. در این کتاب سعی شده است از آوردن سؤالات تکراری پرهیز شود لذا بهتر است برای کارایی بیشتر به حل همه مسائل و تست‌ها بپردازید در پایان نیز دو آزمون جامع و سؤالات ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۴ آمده که به عنوان آزمون آزمایشی می‌تواند مفید واقع شود.

در پایان از جناب آقای دکتر هژبر مدیریت محترم انتشارات پوران پژوهش که رهنمودهای ایشان باعث ارتقای کتاب شده است کمال تشکر و امتنان را دارد.

بی شک هر اثری توأم با خطا و اشتباه چاپی است لذا از همه صاحب نظران و دانشجویان تقاضا دارم هر نوع اشکالی را به آدرس زیر میل کنید.

(Behroozfeizi@rock.tn.tl.com)

آرمان موفقیت

بهروز فیضی

فهرست مطالب

۱	فصل اول: آنالیز برداری
۱-۱	۱- مقدمه
۱	۲-۱ جمع و تفریق برداری
۲	۳-۱ تصویر بردار A بر بردار B
۲	۴-۱ ضرب بردارها
۲	۴-۱-۱ ضرب داخلی
۲	۴-۱-۲ ضرب خارجی
۳	۳-۴-۱ ضرب سه بردار
۳	۵-۱ دستگاه مختصات متعامد
۳	۵-۱-۱ مختصات کارتزین (فانم)
۴	۵-۱-۲ مختصات استوانه‌ای
۵	۵-۱-۳ مختصات کروی
۶	۶-۱ تبدیل بردارهای یک‌ای به مختصات دیگر
۶	۶-۱-۱ تبدیل بردارهای یک‌ای به دستگاه فانم به استوانه‌ای و بالعکس
۷	۶-۱-۲ تبدیل بردارهای یک‌ای به دستگاه فانم به کروی و بالعکس
۸	۶-۱-۳ رابطه بین بردارهای یک‌ای در دستگاه استوانه‌ای و کروی
۱۲	۷-۱ انتگرال‌هایی شامل توابع برداری
۱۷	۸-۱ گرادینان یک میدان برداری
۱۹	۹-۱ دیورژانس یک میدان برداری
۲۱	۱۰-۱ کرل یک میدان برداری
۲۲	۱۱-۱ دو اتحاد صفر
۲۲	۱۱-۱-۱ اتحاد I
۲۳	۱۱-۱-۲ اتحاد II
۲۳	۱۲-۱ قضیه هلمهولتز
۲۷	فصل دوم: میدان‌های الکتریکی ساکن
۲۸	۱-۲ قانون کولمب
۲۸	۲-۲ میدان الکتریکی ناشی از مجموعه بارهای گسسته
۲۹	۳-۲ میدان الکتریکی ناشی از بارهای پیوسته
۲۹	۳-۲-۱ میدان الکتریکی ناشی از توزیع پیوسته خطی
۳۴	۳-۲-۲ میدان الکتریکی ناشی از توزیع پیوسته سطحی
۳۵	۳-۲-۳ میدان الکتریکی ناشی از توزیع پیوسته حجمی
۳۶	۴-۲ خطوط میدان الکتریکی
۳۸	مسائل تکمیلی
۴۹	تست‌های میدان‌های الکتریکی
۵۳	پاسخ تشریحی تست‌های میدان الکتریکی

۵۷	۵-۲- قانون گاوس
۶۷	مسائل تکمیلی
۷۰	تست‌های قانون گاوس
۷۳	۶-۲- پتانسیل الکتریکی
۷۸	مسائل تکمیلی
۸۳	تست‌های پتانسیل الکتریکی
۸۶	پاسخنامه تست‌های پتانسیل الکتریکی
۹۱	تست‌های پتانسیل الکتریکی
۹۴	پاسخنامه تست‌های پتانسیل الکتریکی
۹۸	۷-۲- بادی‌ها در میدان الکتریکی ساکن
۹۹	۸-۲- چگال شار الکتریکی و ضریب دی‌الکتریک
۱۰۱	۹-۲- شرایط مرزی میدان‌های الکتریکی ساکن
۱۰۳	مسائل تکمیلی
۱۰۹	تست‌های دی‌الکتریک‌ها و پلاریزاسیون و شرایط مرزی
۱۱۴	پاسخنامه تست‌های دی‌الکتریک‌ها و پلاریزاسیون و شرایط مرزی
۱۱۹	۱۰-۲- ظرفیت و خازن
۱۲۲	۱۱-۲- اتصال سری و موازی خازن
۱۲۲	۱-۱۱-۲- خازن‌های سری
۱۲۳	۲-۱۱-۲- خازن‌های موازی
۱۲۳	۱۲-۲- انرژی و نیروهای الکتریسیته ساکن
۱۲۴	۱۳-۲- نیروهای الکتریسیته ساکن
۱۲۹	مسائل تکمیلی
۱۳۶	تست‌های خازن و ظرفیت
۱۳۹	پاسخنامه تست‌های خازن و ظرفیت
۱۴۳	تست‌های انرژی و نیروهای الکتروستاتیکی
۱۴۶	پاسخنامه تست‌های انرژی و نیروهای الکتروستاتیکی

۱۵۱	فصل سوم: حل مسائل الکتریسیته ساکن
۱۵۱	۱-۳- مقدمه
۱۵۲	۲-۳- روش تصاویر
۱۵۳	۱-۲-۳- بار نقطه‌ای و کره هادی
۱۵۴	۲-۲-۳- تصویر یک بار خطی، مجاور استوانه هادی
۱۵۴	۳-۳- معادلات پواسون و لاپلاس
۱۵۵	۱-۳-۳- مسائل مقدار مرزی در مختصات کارتزین
۱۵۵	۲-۳-۳- مسائل مقدار مرزی در مختصات استوانه‌ای
۱۵۶	۳-۳-۳- مسائل مقدار مرزی در مختصات کروی
۱۵۹	مسائل تکمیلی
۱۶۶	تست‌های مسائل الکتریسیته ساکن و روش تصاویر
۱۷۰	پاسخنامه تست‌های مسائل الکتریسیته ساکن و روش تصاویر

فصل چهارم: جریان های الکتریکی دائم

۱۷۷	۱-۴- مقدمه
۱۷۷	۲-۴- چگالی جریان و قانون اهم
۱۷۸	۳-۴- معادله پیوستگی و قانون جریان کیرشف
۱۷۸	۴-۴- قانون ژول
۱۷۹	۵-۴- شرایط مرزی چگالی جریان
۱۷۹	۶-۴- محاسبه مقاومت
۱۸۲	مسائل تکمیلی
۱۸۵	تست های جریان های الکتریکی دائم
۱۸۹	پاسخ به تست های جریان های الکتریکی دائم
۱۹۳	تست ی مقاومت الکتریکی
۱۹۶	پاسخنامه تست های مقاومت الکتریکی

فصل پنجم: میدان های مغناطیسی ساکن

۱۹۹	۱-۵- مقدمه
۲۰۰	۲-۵- اصل موضوعی مغناطیس ساکن در فضای آزاد
۲۰۴	۳-۵- قانون بیوساوار
۲۰۶	۴-۵- چگالی شار مغناطیسی
۲۰۷	۵-۵- دو قطبی مغناطیسی
۲۰۷	۶-۵- پتانسیل برداری مغناطیسی
۲۰۹	۷-۵- پتانسیل مغناطیسی عددی
۲۱۰	۸-۵- مغناطیس شدگی و چگالی جریان معادل
۲۱۱	۹-۵- شدت میدان مغناطیسی و نفوذپذیری نسبی
۲۱۲	۱۰-۵- مدارهای مغناطیسی
۲۱۲	۱۱-۵- انواع مواد مغناطیس
۲۱۴	۱۲-۵- شرایط مرزی میدان های مغناطیسی ساکن
۲۱۴	۱۳-۵- اندوکتانس ها و سلف ها
۲۱۶	۱۴-۵- انرژی مغناطیسی
۲۱۶	۱-۱۴-۵- انرژی مغناطیسی بر حسب کمیات میدان
۲۱۷	۱۵-۵- نیروها و گشتاورهای مغناطیسی
۲۱۷	۱-۱۵-۵- نیروها و گشتاورها در هادی های حامل جریان
۲۱۸	۲-۱۵-۵- نیرو و گشتاور بر حسب انرژی مغناطیسی ذخیره شده
۲۲۰	۳-۱۵-۵- نیرو و گشتاور بر حسب اندوکتانس متقابل
۲۲۰	۱۶-۵- نیروی محرکه القایی
۲۲۰	۱-۱۶-۵- مدار ساکن در میدان مغناطیسی تغییرپذیر با زمان
۲۲۰	۲-۱۶-۵- هادی متحرک در میدان مغناطیسی ساکن
۲۲۱	۳-۱۶-۵- مدار متحرک در میدان مغناطیسی تغییرپذیر با زمان
۲۲۲	مسائل تکمیلی
۲۴۵	تست های شدت میدان مغناطیسی (آزمون اول)
۲۴۸	پاسخنامه تست های شدت میدان مغناطیسی

۲۵۲	 تست‌های شدت میدان مغناطیسی (آزمون دوم)
۲۵۶	 پاسخنامه تست‌های شدت میدان مغناطیسی
۲۶۰	 تست‌های پتانسیل مغناطیسی (برداری و عددی) و مدارهای مغناطیسی
۲۶۳	 پاسخنامه تست‌های پتانسیل مغناطیسی (برداری و عددی) و مدارهای مغناطیسی
۲۶۷	 تست‌های مغناطیس‌شدگی و چگالی‌های جریان معادل
۲۷۱	 پاسخنامه تست‌های مغناطیس‌شدگی و چگالی‌های جریان معادل
۲۷۶	 تست‌های شرایط مرزی میدان‌های مغناطیسی ساکن
۲۷۹	 پاسخنامه تست‌های شرایط مرزی میدان‌های مغناطیسی ساکن
۲۸۳	 تست‌های اندوکتانس‌ها و سلف‌ها
۲۸۶	 پاسخنامه تست‌های اندوکتانس‌ها و سلف‌ها
۲۹۱	 تست‌های انرژی، نیرو و گشتاور مغناطیسی
۲۹۵	 پاسخنامه تست‌های اندوکتانس‌ها و سلف‌ها
۲۹۹	 تست‌های انرژی، نیرو و گشتاور مغناطیسی
۳۰۳	 پاسخنامه تست‌های انرژی، نیرو و گشتاور مغناطیسی
۳۰۷	 تست‌های انرژی، نیرو و گشتاور مغناطیسی
۳۱۰	 پاسخنامه تست‌های انرژی، نیرو و گشتاور مغناطیسی
۳۱۴	 تست‌های نیروی محرکه‌های
۳۱۸	 پاسخنامه تست‌های نیروی محرکه‌های
۳۲۲	 آزمون جامع اول
۳۲۵	 پاسخنامه آزمون جامع اول
۳۲۹	 آزمون جامع دوم
۳۳۳	 پاسخنامه آزمون جامع دوم
۳۳۷	 تست‌های الکترومغناطیس سال ۱۳۸۹
۳۴۲	 پاسخنامه کنکور ارشد الکترومغناطیس سال ۱۳۸۹
۳۴۹	 تست‌های الکترومغناطیس سال ۱۳۹۰
۳۵۳	 پاسخنامه تست‌های الکترومغناطیس سال ۱۳۹۰
۳۶۰	 تست‌های الکترومغناطیس سال ۱۳۹۱
۳۶۴	 پاسخنامه تست‌های الکترومغناطیس سال ۱۳۹۱
۳۷۱	 تست‌های الکترومغناطیس سال ۱۳۹۲
۳۷۵	 پاسخنامه تست‌های الکترومغناطیس سال ۱۳۹۲
۳۸۲	 تست‌های الکترومغناطیس سال ۱۳۹۳
۳۸۶	 پاسخنامه تست‌های الکترومغناطیس سال ۱۳۹۳
۳۹۱	 تست‌های الکترومغناطیس سال ۱۳۹۴
۳۹۵	 پاسخنامه تست‌های الکترومغناطیس سال ۱۳۹۴

پیوست الف «انتگرال‌های مفید در الکترومغناطیس» ۴۰۳

پیوست ب ۴۰۴

منابع و مراجع ۴۰۴