



الکترومغناطیس

مجموعه برق

مؤلف: سجاد جهانبخت

ویراستار علمی: بهمان دُردی زاده

کارشناسی ارشد



به روز رسانی شده (همراه با معلم اینترنتی)

www.Mahanportal.ir



انتشارات

گروه انتشارات

جهانبخت، سجاد

الکترومغناطیس مجموعه برق / سجاد جهانبخت / ویراستار علمی: بیسان وردی‌زاده

مهر سبحان ۱۳۹۰

۲۶۵ ص: جدول، نمودار (آمارهای) آزمون کارشناسی ارشد مهندسی برق

ISBN: 978-964-164-562-7

تیراژ: ۲۰۰۰ نسخه

فایده: چاپ اول

۱- الکترومغناطیس ۲- آزمونها و تمرینها (عالم)

۳- آزمون دوره‌های تحصیلات تکمیلی ۴- دانشگاه و مدارس عالی - ایران - آزمونها

سجاد جهانبخت

چ - عنوان

۷ ژان ۱۳۹۰ (۱۳۹۰)

رده‌بندی: ۶۷۸-۱۶۶-۱۶۴-۵۶۲-۷

شماره کتابشناسی ملی: ۲۶۸۲۳۳

الکترومغناطیس

نام کتاب: ☒

سجاد جهانبخت

مؤلف: ☒

مهر سبحان

ناشر: ☒

اول / ۱۳۹۰

نوبت و تاریخ چاپ: ☒

۲۰۰۰ نسخه

تیراژ: ☒

۱۴۰۰۰ ریال

قیمت: ☒

۱۳۹۰-۹۷۸-۹۶۴-۱۶۴-۵۶۲-۷

شابک: ☒

انتشارات مهر سبحان، خیابان ولیعصر، بالاتر از شایع مطهری، وبسایت: www.maktab.com تهران
چاپ پاک ملی، تیراژ: ۲۰۰۰

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به مؤسسه آموزش عالی آزاد امامان می‌باشد و هر گونه اقتباس و کپی‌برداری از این اثر بدون اخذ مجوز پیگرد قانونی دارد.

پیشگفتار ناشر

آیا آنانکه می‌دانند با آنانکه نمی‌دانند برابرنند؟ (قرآن کریم)

پس از حمد و سپاس و ستایش به درگاه بی‌همتای احدیت و درود بر محمد مصطفی، عالی نمونه بشریت که در تاریخ دور تاریخ، بنا به فرمان نافذ صمدیت از میان مردمی برخاست که خود بودند در پست‌ترین حد توحش و ضلال و بربریت و آنگاه با قرانین شامل خویش هم ایشان را راهبری نمود و رهانید از بدویت و استعانت جوییم از قرآن کریم، کتابی که هست جاودانه و بی‌نقص تا ابدیت.

کتابی که در دست دارید آخرین ویرایش از مجموعه کتب خودآموز مؤسسه آموزش عالی آزاد ماهان است که بر مبنای خلاصه درس و تأکید بر نکات مهم و کلیدی و تنوع در سبک‌های چهار گزینه‌ای جمع‌آوری شده است. در این ویرایش ضمن توجه کامل به آخرین تغییرات در سرفصل‌های تعیین شده جهت آزمون‌های ارشد تلاش گردیده است که مطالب از منابع مختلف معتبر و مورد تأکید طراحان ارشد با ذکر مثال‌های متعدد بصورت پرسش‌های چهار گزینه‌ای با کلید و در صورت لزوم تشریح کامل ارائه گردد تا دانشجویان گرامی را از مراجعه به سایر منابع مشابه بی‌نیاز نماید.

لازم به ذکر است شرکت در آزمون‌های آزمایشی ماهان که در جامعه آماری گسترده و در سطح کشور برگزار می‌گردد می‌تواند محک جدی برای عزیزان دانشجو باشد تا نقاط ضعف احتمالی خود را بیابند و با مرور مجدد مطالب این کتاب، آنها را برطرف سازند که تجربه سال‌های مختلف موکد این مسیر به عنوان مطمئن‌ترین راه برای موفقیت می‌باشد.

لازم به ذکر است از پورتال ماهان به آدرس www.mahanportal.ir می‌توانید خدمات پشتیبانی را دریافت دارید.

و نیز بر خود می‌بالیم که همه ساله میزان تطبیق مطالب این کتاب با سؤالات آزمون‌های ارشد- که از شاخصه‌های مهم ارزیابی کیفی این کتاب‌ها می‌باشد- ما را در محضر شما دربربلند می‌نماید.

در خاتمه بر خود واجب می‌دانیم که از همه اساتید بزرگوار و دانشجویان ارجمند از سراسر کشور و حتی خارج از کشور و همه همکاران گرامی که با ارائه نقطه نظرات سازنده خود ما را در برابرتر کردن ویرایش جدید این کتاب یاری نمودند سپاسگزاری نموده و به پاس تلاش‌های بی‌چشمداشت، این کتاب را به محضرشان تقدیم نماییم.

مؤسسه آموزش عالی آزاد ماهان

معاونت آموزش - بهار ۹۰

پیشگفتار مؤلف

هدف از این کتاب، آشنا کردن دانشجویان به نحوی مفید و برپازده با مفاهیم پایه‌ای الکترومغناطیس و به کارگیری آنها در حل سوالات چهارگزیندهای کنکور کارشناسی ارشد می‌باشد. از این رو سعی شده است که از مثالها و سوالات چهارگزیندهای متعدد برای تشریح مطالب درس استفاده گردد. اکثر مسائل، برگرفته از مثالها و مسائل انتهای فصل کتب مرجع درس الکترومغناطیس می‌باشند، مگر آن سؤالاتی که منبع آنها ذکر شده باشد (مثل سوالات کنکور سراسری و...)، در مسائل انتهای هر فصل، سوالات طبقه‌بندی شده اکثر آزمونهای کارشناسی ارشد دانشگاه سراسری از سال ۶۷ تا ۸۷ با حل تشریحی و در پایان، آزمونهای سراسری سالهای ۸۸ تا ۹۰ همراه با حل تشریحی ارائه شده است.

امیدوارم که دانشجویان عزیز به نحو مطلوبی از مطالب این کتاب استفاده نمایند.

۱۱	فصل اول: حساب برداری
۱۳	انواع کمیتها
۱۳	عملیات جبری بردارها
۱۳	چند خاصیت از جمع برداری
۱۴	تعریف ضربهای برداری
۱۵	دستگاههای مختصات و بردارهای یکه
۱۵	روابط میان مقدار مختصات در دستگاه دکارتی و دستگاه استوانه‌ای
۱۶	تبدیل مختصات کروی به دکارتی و بالعکس
۱۷	بردارهای پایه در دستگاههای مختلف
۱۷	بردارهای پایه در دستگاه استوانه‌ای
۱۸	بردارهای پایه در دستگاه کروی
۱۹	تعریف دیفرانسیلهای مکان، سطح و حجم
۲۰	محاسبه انواع انتگرالهای خط، سطح و حجم
۲۱	روش کلی محاسبه انتگرالهای خط
۲۲	انتگرال خط اسکالر
۲۲	انتگرالهای سطح
۲۲	محاسبه انتگرالهای سطح در دستگاههای کارترین
۲۴	انتگرال سطح اسکالر
۲۴	محاسبه انتگرالهای سطحی در دستگاههای دیگر
۲۵	انتگرال حجم
۲۵	مشتقات برداری
۲۶	قضیه دیورژانس
۲۶	لاپلاسین
۲۶	قضیه کرل (استوکس)
۲۸	تمرینات فصل اول
۲۹	سوالات چهارگزینه‌ای فصل اول
۳۱	پاسخنامه سوالات چهارگزینه‌ای فصل اول
۳۳	فصل دوم: میدان الکتریکی ساکن در خلاء
۳۵	تعریف میدان الکتریکی
۳۷	میدان الکتریکی حاصل از توزیعهای خطی و سطحی و حجمی بار

۳۹	خطوط میدان
۴۰	قانون گاوس
۴۲	شکل نقطه‌ای قانون گاوس
۴۳	پایسازی میدان الکتریکی ساکن و تعریف پتانسیل
۴۳	تعریف اختلاف پتانسیل
۴۳	پتانسیل بار نقطه‌ای
۴۵	قانون نقطه‌ای یا استار بودن میدان الکتریکی
۴۵	معادله لاپلاس
۴۶	سوالات چهارگزینده‌ای فصل دوم
۵۳	باسم‌نامه سوالات چهارگزینده‌ای فصل دوم
۶۱	فصل سوم: میدان الکتریکی ساکن در اجسام
۶۳	تعریف چگالی جریان الکتریکی
۶۳	تعریف σ (رسانندگی ویژه الکتریکی)
۶۳	مقاومت الکتریکی
۶۵	معادله پیوستگی
۶۶	بار آزاد در اجسام هادی و نحوه توزیع آن
۶۶	تأثیر متقابل اجسام هادی و میدان الکتریکی
۶۹	میدان الکتریکی در حضور اجسام عایق
۶۹	مفهوم بردار چگالی شار الکتریکی یا D
۷۰	سراپت مرزی در مرز میان دو محیط
۷۳	جریان بلارزاسیون
۷۳	ظرفیت
۷۴	انرژی ذخیره شده در میدان الکتریکی
۷۵	نیرو و گشتاور در سیستمهای الکترودینامیکی
۷۵	گساور
۷۶	تحرینات فصل سوم
۷۸	سوالات چهارگزینده‌ای فصل سوم
۹۶	باسم‌نامه سوالات چهارگزینده‌ای فصل سوم
۱۱۷	فصل چهارم: یافتن پاسخ مسائل الکتریسته ساکن به کمک معادلات پواسون و لاپلاس و یا روش تصویر
۱۱۹	فضیه بگانی جواب
۱۱۹	حل معادله لاپلاس در دستگاههای مختلف
۱۲۱	سراپت مرزی میان نواح پتانسیل دو محیط کار هم
۱۲۳	حل معادله لاپلاس در دستگاه مختصات استوانه‌ای
۱۲۵	حل معادله لاپلاس در دستگاه مختصات کروی
۱۲۶	روش تصویر
۱۲۷	بار متغی در مقابل استوانه هادی
۱۲۸	تحرینات فصل چهارم
۱۳۰	سوالات چهارگزینده‌ای فصل چهارم
۱۳۶	باسم‌نامه سوالات چهارگزینده‌ای فصل چهارم

۱۴۵	فصل پنجم: میدان مغناطیسی ساکن در خلاء
۱۴۷	تعریف چگالی فلوی مغناطیسی
۱۴۷	تولید میدان از طریق $\vec{A}$ (قانون بیوساوار)
۱۴۷	تعریف جریانهای سطح و حجمی
۱۴۸	نیروی وارد بر مدار جریان
۱۴۹	نیرو
۱۵۰	معرفی دو قطبی مغناطیسی
۱۵۱	قانون مداری آمپر
۱۵۴	شکل نقطه‌ای قانون آمپر
۱۵۵	پتانسیل مغناطیسی برداری
۱۵۷	معادله دیورژانس ماکسول برای میدان مغناطیسی ساکن
۱۵۸	سوالات چهارگزینه‌ای فصل پنجم
۱۶۶	پاسخنامه سوالات چهارگزینه‌ای فصل پنجم
۱۷۵	فصل ششم: میدان مغناطیسی در اجسام
۱۷۷	انواع مواد از دیدگاه مغناطیسی
۱۷۷	میدان مغناطیسی در حضور اجسام
۱۷۸	به دست آوردن $\vec{B}$ و $\vec{H}$ و $\vec{M}$ در یک ماده در حضور میدانهای تابشی خارجی
۱۸۰	شرایط مرزی مغناطیسی
۱۸۰	شرایط مرزی برای پتانسیل مغناطیسی برداری
۱۸۳	ضریب خودالقایی و القاء متقابل
۱۸۶	مدارهای مغناطیسی
۱۸۷	تشابهات روابط مدار مغناطیسی و الکتریکی
۱۸۹	انرژی ذخیره شده در میدان مغناطیسی
۱۹۰	تعریف پتانسیل اسکالر مغناطیسی
۱۹۰	تشابه محاسبات مغناطیسی و الکتریکی و استفاده از اصل دوگانی
۱۹۱	نیرو و گشتاور مغناطیسی
۱۹۲	محاسبه گشتاور
۱۹۲	نیرو و گشتاور بر حسب انرژی مغناطیسی ذخیره شده
۱۹۴	سوالات چهارگزینه‌ای فصل ششم
۲۱۱	پاسخنامه سوالات چهارگزینه‌ای فصل ششم
۲۲۹	فصل هفتم: قانون فاراد و میدانهای متغیر با زمان
۲۳۲	نیروهای محرکه ترانسفورماتوری و حرکتی
۲۳۴	پاسخ میدانها در حالت متغیر با زمان
۲۳۵	سوالات چهارگزینه‌ای فصل هفتم
۲۳۷	پاسخنامه سوالات چهارگزینه‌ای فصل هفتم
۲۴۱	سوالات چهارگزینه‌ای سراسری ۸۸
۲۴۴	پاسخنامه سوالات چهارگزینه‌ای سراسری ۸۸
۲۵۰	سوالات چهارگزینه‌ای سراسری ۱۳۸۹
۲۵۳	پاسخنامه سوالات چهارگزینه‌ای سراسری ۱۳۸۹
۲۵۷	سوالات چهارگزینه‌ای سراسری ۱۳۹۰
۲۶۰	پاسخنامه سوالات چهارگزینه‌ای سراسری ۱۳۹۰
۲۶۵	منابع

مقدمه فصل اول

هدف از فصل اول، یادآوری نکات کلیدی در مبحث محاسبات برداری و به خصوص ایجاد دیدی مناسب جهت محاسبه انتگرال‌های خط، سطح و حجم در دستگاه‌های مختصات مختلف می‌باشد.

برخی نمادگذاری‌های این فصل:

۱- برای مشخص کردن بردارها از علامت خط تیره روی حروف استفاده شده است. مثلاً $\vec{A}$ بیانگر برداری به نام A می‌باشد.

۲- برای نمایش دادن بردار واحد در امتداد $\vec{A}$ گاهی اوقات از نماد $\hat{a}$ و گاهی از نماد $\hat{A}$ استفاده شده است.

توجه: در مبحث مختصات استوانه‌ای پارامتر ρ و در مختصات کروی پارامتر r تعریف می‌شوند.

در خیلی از اوقات ممکن است به جای ρ در مختصات استوانه‌ای از عبارت r استفاده کرد، اما نباید این r را با r تعریف شده در مختصات کروی اشتباه گرفت.