

فیزیک الکتریسیته و مغناطیس

مؤلفین

راضیه صادقی

سارا برکت رضایی

فاطمه احمدزاده

عنوان و نام پدیدآورندگان: فیزیک الکتریسیته و مغناطیس / راضیه صادقی، سارا برکت‌رضایی، فاطمه احمدزاده.

سرشناسه : صادقی، راضیه، ۱۳۶۰

شناسه افزوده : برکت‌رضایی، سارا / احمدزاده، فاطمه.

مشخصات نشر : تهران: انا، ۱۳۹۰.

مشخصات ظاهری : ۲۰۸ ص: مصور، جدول، نمودار. ۶۰۰۰ تومان

شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۵۵۳۶-۵۳-۶

وضعیت فهرست نویسی : فبیا

یادداشت : کتابخانه.

موضوع : الکتر و مغناطیس -- راهنمای آموزشی (عالی)

موضوع : الکتر و مغناطیس -- مسائل، تمرینها و غیره (عالی)

رده بندی کنگره : ۵۳۷/۰۷۶-۹۷۸/۱۳۹۰

رده بندی دیویی : ۵۳۷/۰۷۶

شماره کتابشناسی ملی : ۲۵۸۷۵۲۱

نام کتاب: فیزیک الکتریسیته و مغناطیس

مؤلفین: راضیه صادقی، سارا برکت رضایی، فاطمه احمدزاده

طراح جلد: مرضیه برکت رضایی

تاریخ نشر: ۱۳۹۰

ناشر: انتشارات انا

تیراژ: ۱۵۰۰ نسخه

نوبت چاپ: اول

چاپخانه: پیام تلفن ۳۳۹۰۷۲۷۰

قیمت: ۶۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۵۳۶-۵۳-۶

توزیع: انتشارات انا تهران - خیابان انقلاب - خیابان ۱۲ فروردین - بعد از چهارراه شهدای ژاندارمری - پاساژ ناشران - شماره ۱۶/۷

تلفکس ۰۹۱۲۴۵۰۰۶۸۵ - همراه ۰۲۱-۶۶۴۸۱۶۵۷

به نام خدا

انتشارات انا خرسندی خود را از چاپ کتاب « فیزیک الکتریسیته و مغناطیس » که مورد نیاز دانشجویان رشته‌های فنی و مهندسی و علوم پایه است، اعلام می‌دارد. نویسندگان کتاب از اساتید جوان، علاقه‌مند و پی‌گیر مسایل علمی و تحقیقاتی می‌باشند که در آینده نزدیک کتابهای پیشرفته دیگری از ایشان در اختیار علاقه‌مندان قرار داده خواهد شد. خانم راضیه صادقی عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد راندیه و خانمها سارا برکت رضایی و فاطمه احمدزاده از اساتید مدعو و فعال دانشگاه هستند موفقیت روز افزون این جوانان فعال را از خداوند متعال خواستارم. کتاب حاضر می‌تواند مورد استفاده گروه کثیری از دانشجویان رشته‌های مختلف و سایر علاقه‌مندان به مسایل مقدماتی در رابطه با فیزیک الکتریسیته و مغناطیس قرار گیرد و راهگشایی برای ورود به مسایل پیشرفته‌تر این موضوعات باشد. انتشارات انا این موفقیت را به ایشان تبریک می‌گوید و آرزومند پیشرفت‌های بیشتری برای ایشان از درگاه ایزد منان است.

به نام آن که جان را فکرت آموخت

کتاب حاضر، کتابی درباره فیزیک الکتریسیته و مغناطیس در حد پایه است که توسط مؤلفین به زبان ساده نگاشته شده است.

طی چند سال تدریس فیزیک دانشگاهی نیاز به تالیف کتاب فیزیک الکتریسیته و مغناطیس به زبان ساده با پرهیز از به کار بردن ریاضیات پیچیده، که درک آن برای دانشجویان مشکل است، احساس شده است. در کتاب حاضر سعی کرده‌ایم مفاهیمی از الکتریسیته و مغناطیس که طبق سرفصلهای تعیین شده این درس برای رشته‌های فنی و مهندسی، تدریس آنها مورد نیاز است، به زبان ساده گنجانده شود. اگر چه در بخشهایی از کتاب ناچار به به کار بردن ریاضیات در سطح پایه برای بحث واضح‌تر و تفهیم عمیق‌تر مفاهیم بوده‌ایم.

در هفت فصل اول این کتاب به تشریح مفاهیم الکتریسیته و در چهار فصل انتهایی به ارایه مفاهیم مغناطیس پرداخته‌ایم. مدرسین محترم می‌توانند با توجه به نیاز و توانایی دانشجویان از آنها استفاده کنند. امید است کتاب حاضر راهگشایی برای تسهیل آموزش فیزیک الکتریسیته و مغناطیس دانشگاهی باشد.

در پایان از ریاست محترم انتشارات انا، جناب آقای دکتر پرویز تاجداری که مساعدت فراوانی در چاپ این کتاب با مؤلفین داشته‌اند، قدردانی می‌کنیم. از تمامی دوستان و همکاران گرامی که در تالیف کتاب حاضر با ارایه پیشنهادات ارزنده ما را یاری نمودند، تشکر می‌کنیم. همچنین از دریافت نظرات، پیشنهادات و انتقادات همکاران گرامی و دوستان عزیز برای پیشرفت و تکامل ویرایشهای بعدی خرسند می‌شویم.

فاطمه احمدزاده، سارا برکت رضایی، راضیه صادقی

فهرست مطالب

فصل ۱: بار الکتریکی

۱-۱	الکترومغناطیس	۱
۲-۱	بار الکتریکی	۱
۳-۱	رساناها و عایق‌ها	۲
۴-۱	قانون کولن	۳
۵-۱	بار الکتریکی کوانتیده است	۵
۶-۱	بار الکتریکی پایسته است	۸
۷-۱	ثابت‌های فیزیک : در حاشیه	۸
۱۱	تمرینهای فصل ۱	

فصل ۲: میدان الکتریکی

۱-۲	بارها و نیروها	۱۵
۲-۲	میدان الکتریکی	۱۵
۳-۲	خطوط نیرو	۱۷
۴-۲	محاسبه میدان الکتریکی بار نقطه‌ای	۲۰
۵-۲	محاسبه میدان الکتریکی: دو قطبی الکتریکی	۲۱
۶-۲	محاسبه میدان الکتریکی: حلقه باردار	۲۴
۷-۲	محاسبه میدان الکتریکی: قرص باردار	۲۶
۸-۲	بار نقطه‌ای در میدان الکتریکی خارجی	۲۷
۹-۲	دو قطبی در میدان الکتریکی خارجی	۲۸
۳۰	تمرینهای فصل ۲	

فصل ۳: قانون گاوس

۱-۳	چرا قانون گاوس؟	۳۳
۲-۳	سطح گاوسی	۳۳
۳-۳	شار	۳۴
۴-۳	شار میدان الکتریکی	۳۵
۵-۳	قانون گاوس	۳۷
۶-۳	ارتباط قانون گاوس و قانون کولن	۳۹
۷-۳	رسانای منزوی باردار	۴۰
۸-۳	محاسبه میدان الکتریکی در نزدیکی سطح رسانا	۴۱
۹-۳	کاربرد قانون گاوس	۴۲
۱۰-۳	کاربرد قانون گاوس: تقارن استوانه‌ای	۴۳

۴۴	۱۱- کاربرد قانون گاوس : تقارن صفحه‌ای
۴۴	۱-۱۱-۳ برگه نارسانا
۴۵	۲-۱۱-۳ دو ورق رسانا
۴۶	۱۲- کاربرد قانون گاوس : تقارن کروی
۴۹	تمرینهای فصل ۳

فصل ۴ : پتانسیل الکتریکی

۵۳	۱-۴ انرژی پتانسیل الکتریکی
۵۵	۲-۴ پتانسیل الکتریکی
۵۶	۳-۴ سطوح هم پتانسیل
۵۷	۴-۴ محاسبه پتانسیل با استفاده از میدان الکتریکی
۵۹	۵-۴ پتانسیل ناشی از بار نقطه ای
۶۰	۶-۴ پتانسیل ناشی از گروهی از بارهای نقطه ای
۶۲	۷-۴ پتانسیل ناشی از دو قطبی الکتریکی
۶۳	۸-۴ پتانسیل ناشی از توزیع بار پیوسته
۶۳	۹-۴ پتانسیل ناشی از توزیع بار خطی
۶۴	۱۰-۴ پتانسیل ناشی از یک حلقه باردار
۶۴	۱۱-۴ پتانسیل ناشی از یک دیسک باردار
۶۵	۱۲-۴ محاسبه میدان الکتریکی با استفاده از پتانسیل
۶۶	۱۳-۴ انرژی پتانسیل الکتریکی مجموعه ای از بارهای نقطه ای
۶۸	تمرینهای فصل ۴

فصل ۵ : خازن

۷۳	۱-۵ ظرفیت خازن
۷۴	۲-۵ باردار کردن خازن ها
۷۵	۳-۵ محاسبه ظرفیت خازن
۷۵	۴-۵ محاسبه ظرفیت خازن تخت
۷۶	۵-۵ محاسبه ظرفیت خازن استوانه ای
۷۷	۶-۵ محاسبه ظرفیت خازن کروی
۷۹	۷-۵ خازنهای سری و موازی
۷۹	۱-۷-۵ خازنهای موازی
۷۹	۲-۷-۵ خازنهای سری
۸۱	۸-۵ انرژی ذخیره شده در میدان الکتریکی
۸۲	۹-۵ چگالی انرژی الکتریکی

۸۲	 ۱۰-۵ خازن با دی الکتریک
۸۳	 ۱۱-۵ انواع دی الکتریک
۸۵	 ۱۲-۵ قانون گاوس با وجود دی الکتریک چه تغییری می کند؟
۸۷	 تمرینهای فصل ۵

فصل ۶: جریان و مقاومت الکتریکی

۹۱	 ۱-۶ جریان الکتریکی
۹۱	 ۲-۶ تعریف جریان الکتریکی
۹۳	 ۳-۶ جهت جریان ها
۹۳	 ۴-۶ چگالی جریان
۹۵	 ۵-۶ سرعت سوق
۹۶	 ۶-۶ مقاومت و مقاومت ویژه
۹۷	 ۷-۶ رسانندگی و ویژه در یک سیم
۹۷	 ۸-۶ محاسبه مقاومت از مقاومت ویژه در یک سیم
۹۸	 ۹-۶ قانون اهم
۱۰۰	 ۱۰-۶ دیدگاه میکروسکوپی قانون اهم
۱۰۱	 ۱۱-۶ توان در مدارهای الکتریکی
۱۰۲	 ۱۲-۶ نیمه رسانا
۱۰۲	 ۱۳-۶ ابررسانا
۱۰۳	 تمرینهای فصل ۶

فصل ۷: مدارهای الکتریکی

۱۰۵	 ۱-۷ پمپ کردن بارهای الکتریکی
۱۰۵	 ۲-۷ کار انرژی و نیروی محرکه الکتریکی
۱۰۶	 ۳-۷ محاسبه جریان در مدار تک حلقه ای
۱۰۷	 ۱-۳-۷ روش انرژی
۱۰۷	 ۲-۳-۷ روش پتانسیل
۱۰۸	 ۴-۷ مدار تک حلقه ای با مقاومت درونی
۱۰۹	 ۵-۷ مقاومت های سری
۱۱۰	 ۶-۷ تعیین اختلاف پتانسیل و جریان
۱۱۱	 ۷-۷ مقاومت های موازی
۱۱۲	 ۸-۷ مدار چند حلقه ای
۱۱۳	 ۹-۷ مدارهای RC
۱۱۴	 ۱-۹-۷ باردار شدن خازن

۱۱۵	۲-۹-۷ بی بار شدن خازن.....
۱۱۷	تمرینهای فصل ۷.....

فصل ۸ : نیرو و میدان مغناطیسی

۱۲۱	۱-۸ عامل ایجاد میدان مغناطیسی.....
۱۲۱	۲-۸ تعریف نیروی مغناطیسی.....
۱۲۴	۳-۸ خطوط میدان مغناطیسی.....
۱۲۵	۴-۸ میدانهای متقاطع : اثر هال.....
۱۲۷	۵-۸ ذره باردار در حال دوران.....
۱۲۹	۶-۸ نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان.....
۱۳۲	۷-۸ گشتاور نیروی وارد بر حلقه حامل جریان.....
۱۳۴	۸-۸ انرژی پتانسیل مغناطیسی.....
۱۳۶	تمرینهای فصل ۸.....

فصل ۹ : میدان مغناطیسی ناشی از جریان الکتریکی

۱۳۹	۱-۹ محاسبه میدان مغناطیسی ناشی از جریان الکتریکی.....
۱۳۹	۲-۹ قانون بیو-ساولر.....
۱۴۳	۳-۹ قانون آمپر.....
۱۴۵	۴-۹ میدان مغناطیسی در بیرون یک سیم مستقیم دراز حامل جریان.....
۱۴۵	۵-۹ میدان مغناطیسی درون سیم حامل جریان.....
۱۴۷	۶-۹ نیروی میان دو سیم موازی حامل جریان.....
۱۴۸	۷-۹ سیملوله.....
۱۴۹	۸-۹ میدان مغناطیسی چنبره.....
۱۵۱	تمرینهای فصل ۹.....

فصل ۱۰ : القایش و القایدگی

۱۵۵	۱-۱۰ مطالعه دو حالت برگشت پذیر.....
۱۵۵	۲-۱۰ مطالعه دو آزمایش بنیادی.....
۱۵۷	۳-۱۰ قانون القایش فارادی.....
۱۵۸	۴-۱۰ شار مغناطیسی.....
۱۵۸	۵-۱۰ بررسی فرمولی قانون فارادی.....
۱۵۹	۶-۱۰ روشهای تغییر شار مغناطیسی گذرنده از پیچه.....
۱۵۹	۷-۱۰ قانون لنز.....

۱۶۲	۸-۱۰ میدان‌های الکتریکی القایی
۱۶۳	۹-۱۰ باز فرمولبندی قانون فارادی
۱۶۶	۱۰-۱۰ القاگرها و القایدگی
۱۶۷	۱۱-۱۰ خودالقایش
۱۶۸	۱۲-۱۰ مدارهای RL
۱۷۱	۱۳-۱۰ انرژی ذخیره شده در میدان مغناطیسی
۱۷۲	۱۴-۱۰ مواد مغناطیسی
۱۷۴	۱۵-۱۰ معادلات ماکسول
۱۷۵	تمرینهای فصل ۱۰

فصل ۱۱ : نوسانات الکترومغناطیس و جریان متناوب

۱۷۹	۱-۱۱ مقدمه
۱۷۹	۲-۱۱ مطالعه کیفی نوسانهای LC
۱۸۳	۳-۱۱ مطالعه کمی نوسانهای LC
۱۸۴	۴-۱۱ نوسانهای بارالکتریکی و جریان
۱۸۴	۵-۱۱ بسامدهای زاویه‌ای
۱۸۵	۶-۱۱ نوسانهای انرژی الکتریکی و انرژی مغناطیسی
۱۸۷	۷-۱۱ نوسانات میرا در مدار RLC
۱۸۹	۸-۱۱ جریان متناوب
۱۹۱	۹-۱۱ نوسانهای واداشته
۱۹۲	تمرینهای فصل ۱۱

۱۹۳	پیوست
۱۹۵	منابع