

فیزیک الکتریسیته و مغناطیس

محمد شمس

شمس، محمد، ۱۳۴۳ -

فیزیک الکتریسیته و مغناطیس / محمد شمس. - تهران : آدینده نگار، ۱۳۸۴.

۳۶۸ ص. : مصرع، نمودار.

ISBN: 964-7778-14-7

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیبا.

ص.ع. به انگلیسی: M.shams. physics electricity and magnetism

۱. الکتر و مغناطیس. ۲. فیزیک ریاضی. الف. عنوان.

۵۳۷

۹ف۸ش / ۷۱۱ QC

۲۳۷۹۶ - ۸۴م

کتابخانه ملی ایران



مؤسسه فرهنگی و هنری

آدینده نگار

فیزیک الکتریسیته و مغناطیس

تألیف : محمد شمس

ویراستار : عباداله نادری

چاپ اول : ۱۳۸۵ □ شمارگان : ۲۰۰۰ نسخه

چاپ : هاشمیون □ لیتوگرافی : هاشمیون □ صحافی : فیروزه

طراح جلد : محمد شمس □ حروفچینی و صفحه آرایی : امیرحسین شمس

شابک : ۷ - ۱۴ - ۷۷۷۸ - ۹۶۴

ناشر : مؤسسه فرهنگی و هنری آدینده نگار

تهران - صندوق پستی : ۱۹۳۹۵/۴۹۱۵ □ تلفکس : ۲۲۶۱۷۵۹۳

کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است

© حق چاپ : ۱۳۸۵، مؤسسه فرهنگی و هنری آدینده نگار

کتاب حاضر مطالبی است که طی سالها در درس فیزیک ۲ برای دانشجویان رشته های مهندسی تدریس شده و مطالب متناسب با یک درس سه واحدی است که در طی یک نیمسال تحصیلی قابل ارائه می باشد و لذا این کتاب برای دانشجویان علوم پایه و مهندسی قابل استفاده می باشد. مطالب این کتاب مطابق با سر فصل های درس فیزیک ۲ رشته های مهندسی است که شامل دوازده فصل می باشد. ریاضیاتی که در این کتاب بکار رفته در حد ریاضی ۱ دانشگاه می باشد و دانشجویانی که درس ریاضی ۱ را گذرانده باشند در استفاده از این کتاب با مشکلی مواجه نخواهند شد. از ویژگی های کتاب حاضر این است که برای یاد آوری ریاضیات مورد استفاده در این کتاب فصل نخست به یادآوری های ریاضی و جزء (المان) گیری در دستگاه های مختصات گوناگون اختصاص داده شده که بطور مختصر و مفید به یادآوری ضرب های برداری و جزء گیری های خطی و سطحی و حجمی در دستگاه های مختصات دکارتی، استوانه ای و قطبی کروی پرداخته شده است.

در فصل دوم با بار و ماده و تعریف بار الکتریکی شروع کرده و در فصل سوم مفهوم میدان توضیح داده شده است و میدان الکتریکی برای توزیع های مختلف بار بدست آمده است، در فصل چهارم به توضیح قانون گوس پرداخته شده که روشی برای محاسبه میدان الکتریکی است برای مواردی که توزیع بار تقارن دارد، در فصل پنجم پتانسیل الکتریکی برای توزیع های مختلف بار محاسبه شده است، فصل ششم به خازن ها اختصاص دارد. در فصل هفتم جریان و مقاومت و قانون اهم و مدار های الکتریکی به عنوان آخرین فصل الکتریسته آورده شده و از فصل هشتم به بعد به موضوع مغناطیس اختصاص دارد که در فصل هشتم میدان مغناطیسی معرفی می شود و در فصل نهم قانون آمپر و فصل دهم قانون القای فارادی، فصل یازدهم القائیدگی و در نهایت در فصل دوازدهم جریان های متناوب و نوسانات مدارهای LC آورده شده است.

از دیگر ویژگی های این کتاب پرداختن به حل مثال های متعددی در ارتباط با هر موضوع است. و از آنجائیکه در این کتاب تکیه بیشتر برکسب توانایی حل مسئله است، سعی شده راه حل مثال ها با جزئیات محاسبات آورده شود.

در هر فصل متن درس در حد امکان بطور ساده و توضیح داده شده و سعی شده با ترسیم دقیق شکل ها به درک بهتر مطلب کمک شود. و در انتهای هر فصل تعداد محدودی مسئله تحت عنوان مسائل پیشنهادی متناسب با موضوع آورده شده که بعضی از آنها کمی مشکل تر از مثال های حل شده در متن درس می باشد ولی با استفاده از تکنیک های استفاده شده در مثال های متن درس قابل حل می باشند.

در نهایت لازم است از دوست گرامی جناب آقای عباداله نادری که در شکل گیری کتاب حاضر کمال همکاری را با بنده داشته اند صمیمانه تشکر و قدردانی کنم.

محمد شمس

فهرست

فصل ۱: یادآوری های ریاضی	۹
یادآوری های ریاضی، جمع بردارها، ضرب بردارها، دستگاه های مختصات، مسائل پیشنهادی	
فصل ۲: بار و ماده	۳۳
بار الکتریکی، قانون کولن، پایداری بار، مسائل پیشنهادی	
فصل ۳: میدان الکتریکی	۴۳
میدان الکتریکی، میدان بار نقطه ای، میدان الکتریکی مجموعه ای از بارهای نقطه ای، خطوط میدان، میدان حاصل از توزیع پیوسته بار الکتریکی، دو قطبی الکتریکی در میدان الکتریکی، مسائل پیشنهادی	
فصل ۴: قانون گوس	۶۹
شار یا فلو، شار الکتریکی، قانون گوس، رسانی عایق بندی شده، آزمایش فارادی، مسائل پیشنهادی	
فصل ۵: پتانسیل الکتریکی	۱۰۵
تعریف اختلاف پتانسیل، سطح هم پتانسیل، رابطه پتانسیل و میدان، پتانسیل حاصل از بار نقطه ای، پتانسیل الکتریکی توزیع بار پیوسته، مولد الکتروستاتیک (واندوگراف)، اساس کار واندوگراف، رسانای منزوی، مسائل پیشنهادی	
فصل ۶: خازن	۱۴۳
خازن، ظرفیت خازن تخت، خازن کروی، ظرفیت کره رسانا، خازن استوانه ای، خازن با دی الکتریک، بررسی میکروسکوپی اثر دی الکتریک، قانون گوس در دی الکتریک ها، ترکیب خازن ها، اتصال موازی، اتصال سری، انرژی خازن، مسائل پیشنهادی	
فصل ۷: جریان و مقاومت	۱۸۱
جریان یا شارش بار الکتریکی، جریان و قانون اهم، محاسبه سرعت سوق، مقاومت الکتریکی، رابطه مقاومت الکتریکی با مقاومت ویژه، مدارهای الکتریکی، توان مصرف انرژی در یک مصرف کننده، جریان در مدار های تک حلقه، مقاومت های سری، جریان در مدارهای چند حلقه ای، مقاومت های موازی، اتصال مختلط مقاومت ها، پل و تستون، وسایل اندازه گیری، مدار RC ، مسائل پیشنهادی	

فصل ۸: میدان مغناطیسی ۲۱۵

میدان مغناطیسی ، سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی یکنواخت ، حلقه حامل جریان در میدان مغناطیسی یکنواخت ، بار الکتریکی در میدان مغناطیسی ، اثر هال ، سیکلوترون ، طیف سنچ جرمی ، صافی های سرعت ، مسائل پیشنهادی

فصل ۹: قانون آمپر ۲۴۱

قانون آمپر ، سیم لوله ، چنبره ، قانون بیو ساوار ، مسائل پیشنهادی

فصل ۱۰: قانون القای فارادی ۲۶۷

قانون القای فارادی ، قانون لنز ، بررسی قانون القا به صورت کمی ، میدان های مغناطیسی متغیر نسبت به زمان ، محاسبه میدان الکتریکی القایی ، مسائل پیشنهادی

فصل ۱۱: القائیدگی ۲۹۷

القائیدگی ، القائیدگی سیم لوله ایدآل ، القائیدگی چنبره ، القائیدگی یک استوانه رسانا با طول بی نهایت ، مدارهای LR ، انرژی ذخیره شده در میدان مغناطیسی ، القای متقابل ، مسائل پیشنهادی

فصل ۱۲: جریان متناوب ۳۲۵

مدار مقاومتی ، مدار خازنی ، مدار القایی ، فازورها ، تشدید ، یکسو سازهای جریان متناوب ، نوسانات مدار LC ، نوسانات در لوله تشدید ، مسائل پیشنهادی