

۱۳۷۳/۵۰
۹۲/۱۰/۱۲

به نام خدا

فزیک پایه (جلد ۲)

(الکترواستاتیک و مغناطیس)

مؤلفین :

دکتر امیر هوشنگ رضائی

(هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب)

میترا مهدوی

(دانشگاه جامع علمی و کاربردی)

سرشناسه	رضانی، امیرھوشنگ، ۱۳۵۱ -
عنوان و نام پدیدآور	فیزیک پایه/مؤلفین امیرھوشنگ رضانی، میترا مهدوی.
مشخصات نشر	تهران: گسترش علوم پایه، ۱۳۹۰-۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	ج ۲.
شابک	دوره: 5-474-490-978؛ ج ۱: 3-465-490-978؛ ج ۲: 8-668-490-978
یادداشت	ج ۲ (چاپ اول: ۱۳۹۴) (فیا).
مندرجات	ج ۱. مکانیک و حرارت. ج ۲. الکتریسیته و مغناطیس.
موضوع	فیزیک -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	فیزیک -- مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)
موضوع	مکانیک- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	گرما -- راهنمای آموزشی (عالی)
شناسه افزوده	مهدوی، میترا، ۱۳۵۶ -
رده بندی کنگره	۱۳۹۰ ۵۸۵/۸۲۳/۵۳۲۷ Q
رده بندی دیسی	۵۳۰/۰۷۶
شماره شابک ملی	۲۵۲۵۴۷۹

نام کتاب: فیزیک پایه (الکتریسیته و مغناطیس) (جلد ۲)
مؤلفین: دکتر امیرھوشنگ رضانی - میترا مهدوی
ناشر: انتشارات گسترش علوم پایه
مدیر فنی: مهدی زنگنه
حروفچینی: سیما ابویی
طراحی جلد: حاتمی کیا
لیتوگرافی: آرمانسا
چاپخانه: آرمانسا
سال نشر: ۱۳۹۴
نوبت چاپ: اول
شمارگان: ۵۰۰ جلد
قیمت کتاب: ۱۵۰۰۰ ریال

ISBN: 978-964-490-668-8

شابک ۸-۶۶۸-۴۹۰-۹۶۴-۹۷۸

ISBN: 978-964-490-474-4

شابک دوره دوجلدی: ۴-۴۷۴-۴۹۰-۹۶۴-۹۷۸

حق چاپ و نشر محفوظ و مخصوص ناشر می‌باشد.

دفتر انتشارات و پخش شهرستان: میدان انقلاب، ابتدای کارگر جنوبی، کوچه مهدی‌زاده، پلاک ۹، طبقه همکف

تلفنکس: ۰۲۱-۶۶۹۰۵۳۱۶

تلفن: ۱۵ ~ ۶۶۹۰۵۳۱۲

دفتر سفارشات تهران: خ آزادی، خ جمال‌زاده جنوبی، خ دیلمان، پلاک ۱۴ واحد ۲

تهران: ۱۴ ~ ۶۶۵۹۵۵۱۳

نمایندگی تهران: خ انقلاب، نبش ۱۲ فروردین، پ ۱۴۴۴، کتابفروشی الیاس-۶۶۴۰۵۰۸۴

Email: gostaresh_op@yahoo.com

www.gostaresh-pub.com

توجه) فروشنده و خواننده گرامی: این کتاب دارای برچسب اصالت کالا (هولوگرام) در روی جلد است که ضمن دقت در این مورد ما را در صورت عدم وجود هولوگرام مطلع سازید. با تشکر

به نام و یاد خدایی که زیباترین شروع و آغاز هر آغاز است.

پیشگفتار مؤلفان

کتاب حاضر با عنوان فیزیک دانشگاهی (الکتریسته و مقناطیس)، مطابق سرفصل و برنامه‌ریزی درسی وزارت علوم و تحقیقات و فن‌آوری و دیگر مراکز آموزش عالی تدریس گردیده است. با توجه به این که این درس در بخش دروس پایه برای اغلب رشته‌های فنی و مهندسی، نظیر کامپیوتر، سخت‌افزار، IT و الکترونیک و ... ارائه می‌شود، کتاب پیشنهادی، نظیر فیزیک هالیدی، آهانیان، پلت و ... برای برخی دانشجویان این رشته در مقطع کارشناسی، شکل می‌باشد. به طوری که این مهم، انگیزه‌ی اصلی تألیف کتاب حاضر برای ما گردید تا کوشش کنیم با بیان مفاهیم ساده و کوتاه و استفاده از مثال‌های متعدد، ابزار فهم بهتر مسائل را ایجاد کنیم. گرچه تجربه‌ی چندین ساله‌ی اینجانبان در دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی و آموزشگاه‌های کنکور پشتوانه‌ی تألیف کتاب بوده است، با وجود این اثر خالی از اشکال نمی‌باشد لذا خواهشمند است، هرگونه اشکال در متن را، به آدرس پست الکترونیکی ramezani@wtiau.ac.ir، با ما در میان بگذارید.

در خاتمه وظیفه‌ی خود می‌دانیم که از مدیریت محترم انتشارات گسترش علوم پایه، جناب آقای دکتر مسعود نیکوکار که امکان چاپ این مجموعه را فراهم نمودند و از آقای مهدی زنگنه که در انجام امور اداری کتاب زحمات بسیار کشیده‌اند و همچنین از خانم میما ابویی که حروفچینی کتاب حاضر را به عهده داشتند، کمال سپاس و امتنان را داشته باشیم.

دکتر امیر هوشنگ رضائی - میترا مهدوی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب - دانشگاه علمی و کاربردی تهران

فهرست مطالب

صفحه باردار	۵۹
۷-۳ محاسبه شدت میدان حاصل در	
کره نارسانای باردار	۶۱
۸-۳ محاسبه شدت میدان حاصل از	
کره‌ای رسانا	۶۲
۹-۳ محاسبه شدت میدان حاصل از	
رسانای دارای حفره	۶۳
خلاصه فصل ۳	۶۵
مسائل فصل ۳	۶۶
پرسش‌های چهارگزینه‌ای فصل ۳	۶۸

فصل ۴ پتانسیل الکتریکی

۱-۴ اختلاف پتانسیل الکتریکی	۷۲
۲-۴ سطح هم‌پتانسیل	۷۴
۳-۱ اختلاف پتانسیل الکتریکی در میدان الکتریکی	
یکنواخت	۷۴
پتانسیل حاصل از بارهای نقطه‌ای	۷۵
۵-۴ پتانسیل حاصل از چند بار نقطه‌ای	۷۶
۶-۴ الکترود ولت‌های انرژی	۷۷
۷-۴ انرژی پتانسیل الکتریکی	۷۸
خلاصه فصل ۴	۸۰
مسائل فصل ۴	۸۱
پرسش‌های چهارگزینه‌ای فصل ۴	۸۵

فصل ۵ خازن

۱-۵ مقدمه	۸۹
۲-۵ بررسی میکروسکوپی یک نقش‌دی الکتریک	۹۱
۳-۵ ظرفیت خازن	۹۲

فصل ۱ الکتریسیته ساکن - قانون کولن

۱-۱ مقدمه	۹
۲-۱ بار الکتریکی کمیتی کوانتیده	۱۰
۳-۱ روش‌های باردار کردن اجسام	۱۰
۴-۱ قانون کولن	۱۳
۵-۱ اصل برهم‌نهی در قانون کولن	۱۴
خلاصه فصل ۱	۲۰
مسائل فصل ۱	۲۱
پرسش‌های چهارگزینه‌ای فصل ۱	۲۶

فصل ۲ میدان الکتریکی

۱-۲ مقدمه	۱
۲-۲ بزرگی میدان الکتریکی	۳۱
۳-۲ خطوط میدان الکتریکی	۳۵
۴-۲ میدان الکتریکی بارهای پیوسته	۴۲
خلاصه فصل ۲	۴۶
مسائل فصل ۲	۴۷
پرسش‌های چهارگزینه‌ای فصل ۲	۵۱

فصل ۳ قانون گاوس

۱-۳ مقدمه	۵۵
۲-۳ شار الکتریکی	۵۵
۳-۳ قانون گاوس	۵۷
۴-۳ شدت میدان در اطراف بار نقطه‌ای	۵۷
۵-۳ محاسبه شدت میدان در اطراف	
میله باردار	۵۸
۶-۳ محاسبه شدت میدان در اطراف	

مسائل فصل ۷ ۱۴۵

پرسش‌های چهارگزینه‌ای فصل ۷ ۱۵۱

فصل ۸ میدان مغناطیسی

۱-۸ مقدمه ۱۵۷

۲-۸ میدان مغناطیسی ۱۵۸

۳-۸ نیروی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان

مغناطیسی ۱۵۸

۴-۸ نیروی وارد بر سیم رسانای حامل جریان در

میدان مغناطیسی ۱۶۰

۵-۸ گشتاور نیروی وارد بر حلقه جریان ۱۶۱

۶-۸ حرکت ذره باردار در میدان مغناطیسی ۱۶۳

۷-۸ اثر هال ۱۶۳

۸-۸ آزمایش تامسون ۱۶۵

خلاصه فصل ۸ ۱۷۰

مسائل فصل ۸ ۱۷۱

پرسش‌های چهارگزینه‌ای فصل ۸ ۱۷۴

فصل ۹ چگانه‌دان‌های مغناطیسی

۱-۹ مقدمه ۱۷۷

۲-۹ میدان مغناطیسی در اطراف سیم راست حامل

جریان (قانون آمپر) ۱۷۷

۳-۹ قانون بیو - ساوار ۱۸۰

۴-۹ نیروی مغناطیسی بین سیم‌های موازی

۵-۹ میدان مغناطیسی ناشی از عبور جریان در

یک حلقه ۱۸۲

۶-۹ میدان مغناطیسی ناشی از عبور جریان

از سیم‌لوله ۱۸۴

۷-۹ میدان مغناطیسی ناشی از یک چنبره .. ۱۸۴

۴-۵ انرژی ذخیره شده در خازن ۹۶

۵-۵ به هم بستن خازن‌ها ۹۸

۶-۵ اتصال صفحه‌های خازن‌های باردار به

یکدیگر ۱۰۳

خلاصه فصل ۵ ۱۰۶

مسائل فصل ۵ ۱۰۷

پرسش‌های چهارگزینه‌ای فصل ۵ ۱۱۱

فصل ۶ جریان و مقاومت

۱-۶ مقدمه ۱۱۶

۲-۶ شدت جریان متوسط ۱۱۶

۳-۶ چگالی جریان ۱۱۷

۴-۶ قانون اهم ۱۱۸

۵-۶ اثر دما بر مقاومت الکتریکی رسانا ۱۲۰

۶-۶ توان الکتریکی ۱۲۱

خلاصه فصل ۶ ۱۲۲

مسائل فصل ۶ ۱۲۳

پرسش‌های چهارگزینه‌ای فصل ۶ ۱۲۶

فصل ۷ مدارهای الکتریکی جریان مستقیم

۱-۷ مقدمه ۱۲۹

۲-۷ نیروی محرکه مولد ۱۲۹

۳-۷ توان مولد ۱۳۰

۴-۷ راندمان یک مولد ۱۳۱

۵-۷ قوانین کیرشهف ۱۳۱

۶-۷ به هم بستن مقاومت‌ها ۱۳۴

۷-۷ به هم بستن باتری‌های ۱۳۹

۸-۷ مدارهای RC ۱۴۰

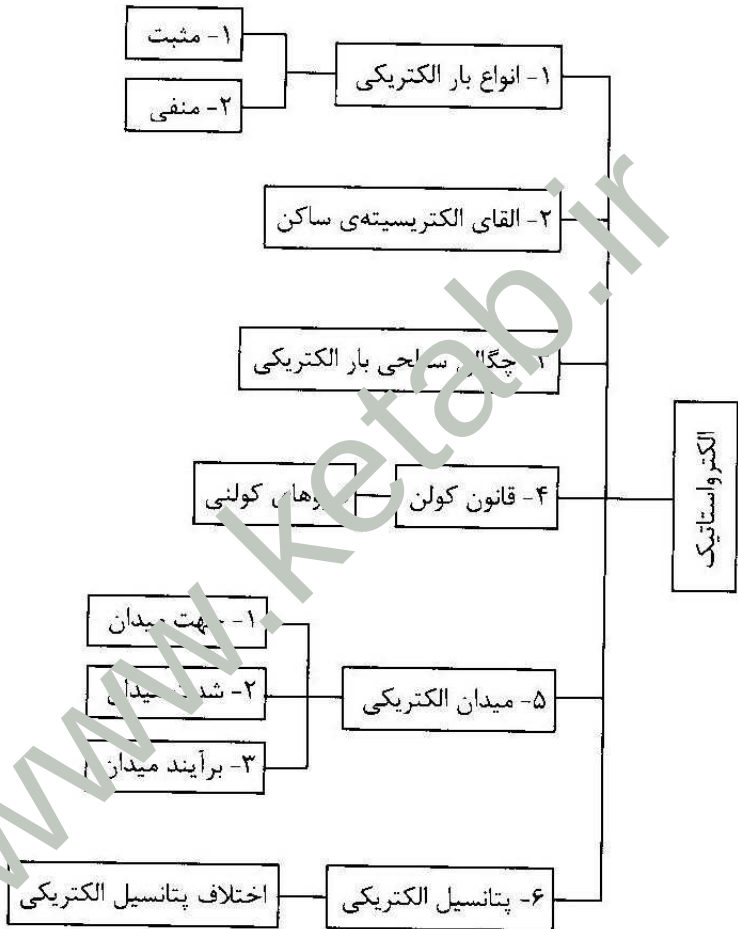
خلاصه فصل ۷ ۱۴۴

۸-۹ میدان مغناطیسی ناشی از بار نقطه‌ای ..	۱۸۵
خلاصه فصل ۹	۱۸۶
مسائل فصل ۹	۱۸۷
پرسش‌های چهارگزینه‌ای فصل ۹	۱۹۰

فصل ۱۰ القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب

۱-۱۰ مقدمه	۱۹۵
۲-۱۰ شار مغناطیسی	۱۹۵
۳-۱۰ نیرو - محرکه القایی	۱۹۶
۴-۱۰ قانون اندر	۱۹۷
۵-۱۰ مولدها و موتورها الکتریکی	۱۹۹
۶-۱۰ نمودار تغییرات شار مغناطیسی	۲۰۰
۷-۱۰ جریان دوره‌ای متغیر	۲۰۱
۸-۱۰ آلترناتنس	۲۰۲
۹-۱۰ مدار جریان متناوب	۲۰۲
خلاصه فصل ۱۰	۲۱۱
مسائل فصل ۱۰	۲۱۲
پرسش‌های چهارگزینه‌ای فصل ۱۰	۲۱۵

الکترواستاتیک



مفاهیم کلیدی

- ❖ بار الکتریکی، پدیده‌ای برهم کنش‌های اساسی بین ذرات است.
- ❖ بارها یا مثبت‌اند یا منفی. بارهای هم‌نام یکدیگر را دفع و بارهای غیر هم‌نام یکدیگر را جذب می‌کنند.
- ❖ رساناها عبور بار الکتریکی را از درون خود اجازه می‌دهند، اما عایق‌ها بار را به سختی عبور می‌دهند.
- ❖ بار الکتریکی درون یک دستگاه، صفر است. مقدار بار همواره مضربی از بار الکترون است. که یکای اساسی بار محسوب می‌شود.
- ❖ قانون کولن، رابطه‌ی نیروهای برهم‌کنش مقادیر بارها و فاصله‌ی بین آن‌ها را بیان می‌کند.
- ❖ نیروی کلی وارد بر یک بار معین از طرف دو یا چند بار دیگر، برآیند یا جمع برداری نیروهای وارد از هر یک از بارها به تنهایی است.