

ریموند سِروِی - جان جِوت

حل کامل مسائل (۷۲۹ مسأله)

فیزیک

برای علوم و مهندسی

جلد سوم - الکتریسیته و مغناطیس

ویرایش هفتم (۲۰۱۰)

ترجمه: دکتر محمود بهار

سرشناسه	بهار، محمود
عنوان و نام پدیدآور	حل کامل مسائل (۷۳۴ مسئله) فیزیک برای علوم و مهندسی جلد سوم - الکتریسیته و مغناطیس ریموند سروی، جان جوت
مشخصات نشر	تهران: مبتکران، پیشروان، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	۲۷۲ ص، ج: مصور.
شابک	ج. ۲۰۱ - ۱۲۰۹ - ۰۷ - ۹۶۴ - ۹۷۸ = ج. ۳، ۱ - ۵۶ - ۲۰۷ - ۹۶۴ - ۹۷۸
یادداشت	فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیبا.
یادداشت	کتاب حاضر حل المسائل کتاب "فیزیک برای علوم و مهندسی" تالیف ریموند، سروی، جان دبلیو، جوت از انتشارات مبتکران است.
یادداشت	ج. ۳ (راب اول، ۱۳۹۳) (فیبا)
مندرجات	ج. ۱، یک - ج. ۳ (۷۲۹ مسأله) الکتریسیته و مغناطیس
عنوان دیگر	فیزیک برای علوم و مهندسی.
موضوع	فیزیک - کتاب‌ها - درسی
موضوع	فیزیک - زمو - و ن - ها
شناسه افزوده	سروی، ریموند فیزیک برای علوم و مهندسی
شناسه افزوده	جوت، جان دبلیو فیزیک برای علوم و مهندسی
رده بندی کنگره	۹۲۳ ف ۴ / ۳ / ۲۱ - ۲
رده بندی دیویی	۵۳۰
شماره ی کتابخانه ملی	۲۴۶۱۶۴۸



انتشارات پیشروان (پروانه نشر: ۲۶۲۳)

www.mobtakeran.com



ناشر: انتشارات مبتکران (پروانه نشر: ۱۶۷/۱۰۲)

تهران: میدان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان نظری شرقی، پلاک ۵۹، کدپستی ۷۶۴۹۶۱

تلفن: ۶۱۰۹۴۰۰۰ دورنگار ۶۶۹۵۴۳۹۲



قیمت: ۱۸۰۰۰ تومان

نام کتاب	حل کامل مسائل (۷۲۹ مسأله) فیزیک برای علوم و مهندسی جلد سوم - الکتریسیته و مغناطیس
تألیف	ریموند سروی، جان جوت
ترجمه	دکتر محمود بهار
نوبت چاپ	اول ۱۳۹۳ (ویراست هفتم ۲۰۱۰)
شمارگان	۲۰۰۰ جلد
حروف نگاری	مبتکران
لیتوگرافی	رسام گرافیک
چاپ	کوروش

حقوق چاپ و نشر، محفوظ و مخصوص ناشر است و هرگونه کپی برداری و نقل مطالب بدون اجازه ی ناشر پیگرد قانونی دارد.

برنام خدا

فهرست

فصل ۲۳ میدان‌های الکتریکی

پاسخ پرسش‌ها	۱
۱-۲۳ خواص بارهای الکتریکی	۴
۲-۲۳ باردار کردن جسم‌ها با روش باران	۵
۳-۲۳ قانون کولن	۵
۴-۲۳ میدان الکتریکی	۷
۵-۲۳ میدان الکتریکی یک توزیع بار پیوسته	۹
۶-۲۳ خطوط میدان الکتریکی	۱۳
۷-۲۳ حرکت یک ذره‌ی باردار در یک میدان الکتریکی یکنواخت	۱۴
مسئله‌های بیشتر	۱۶

فصل ۲۶ ظرفیت و دی‌الکتریک

پاسخ پرسش‌ها	۶۷
۱-۲۶ تعریف ظرفیت	۷۰
۲-۲۶ محاسبه‌ی ظرفیت	۷۰
۳-۲۶ ترکیب خازن‌ها	۷۲
۴-۲۶ انرژی ذخیره شده در یک خازن باردار	۷۵
۵-۲۶ خازن‌های دارای دی‌الکتریک	۷۷
۶-۲۶ دوقطبی الکتریکی در یک میدان الکتریکی	۷۹
۷-۲۶ توصیف اتمی دی‌الکتریک‌ها	۸۰
مسئله‌های بیشتر	۸۰

فصل ۲۴ قانون گاوس

پاسخ پرسش‌ها	۲۵
۱-۲۴ شار الکتریکی	۲۷
۲-۲۴ قانون گاوس	۲۸
۳-۲۴ کاربرد قانون گاوس برای توزیع بارهای مختلف	۳۱
۴-۲۴ رساناهای در حال تعادل الکتروستاتیک	۳۳
مسئله‌های بیشتر	۳۵

فصل ۲۷ جریان و مقاومت

پاسخ پرسش‌ها	۸۷
۱-۲۷ جریان الکتریکی	۸۹
۲-۲۷ مقاومت	۹۱
۳-۲۷ مدل‌های رسانش الکتریکی	۹۲
۴-۲۷ مقاومت در برابر جریان	۹۲
۵-۲۷ آبرورسانه‌ها	۹۳
۶-۲۷ توان الکتریکی	۹۳
مسئله‌های بیشتر	۹۶

فصل ۲۵ پتانسیل الکتریکی

پاسخ پرسش‌ها	۴۵
۱-۲۵ پتانسیل الکتریکی و اختلاف پتانسیل	۴۷
۲-۲۵ اختلاف پتانسیل در یک میدان الکتریکی یکنواخت	۴۷
۳-۲۵ پتانسیل الکتریکی و انرژی پتانسیل ناشی از بارهای نقطه‌ای	۴۹
۴-۲۵ به‌دست آوردن مقدار میدان الکتریکی از پتانسیل الکتریکی	۵۴
۵-۲۵ پتانسیل الکتریکی ناشی از توزیع بارهای پیوسته	۵۵
۶-۲۵ پتانسیل الکتریکی ناشی از یک رسانای باردار	۵۶
۷-۲۵ آزمایش قطره‌ی روغن میلیکان	۵۷
۸-۲۵ کاربردهای علم الکتروستاتیک	۵۷
مسئله‌های بیشتر	۵۹

فصل ۲۸ مدارهای جریان مستقیم

پاسخ پرسش‌ها	۱۰۵
۱-۲۸ نیروی محرک الکتریکی	۱۰۷
۲-۲۸ ترکیب متوالی و موازی مقاومت‌ها	۱۰۸
۳-۲۸ قاعده‌های کیرشهوف	۱۱۲
۴-۲۸ مدارهای RC	۱۱۵
۵-۲۸ دستگاه‌های سنجش الکتریکی	۱۱۷
۶-۲۸ میمکشی خانه و ایمنی الکتریکی	۱۱۸
مسئله‌های بیشتر	۱۱۹

فصل ۲۹ میدان‌های مغناطیسی

فصل ۳۲ القاییدگی

۲۰۳	پاسخ پرسش‌ها
۲۰۶	۱-۳۲ خودالقایش و القاییدگی
۲۰۷	۲-۳۲ مدارهای RL
۲۱۱	۳-۳۲ انرژی در میدان مغناطیسی
۲۱۲	۴-۳۲ القاییدگی متقابل
۲۱۳	۵-۳۲ نوسان‌ها در یک مدار LC
۲۱۵	۶-۳۲ مدار RLC
۲۱۵	مسئله‌های بیشتر

فصل ۳۳ مدارهای جریان متناوب

۲۲۳	پاسخ پرسش‌ها
۲۲۵	۱-۳۳ چشمه‌های AC
۲۲۵	۲-۳۳ مقاومت‌ها در یک مدار AC
۲۲۶	۳-۳۳ القاگرها در یک مدار AC
۲۲۷	۴-۳۳ خازن‌ها در یک مدار AC
۲۲۷	۵-۳۳ مدار متوالی RLC
۲۲۹	۶-۳۳ توان در یک مدار AC
۲۳۱	۷-۳۳ تشدید در یک مدار RLC متوالی
۲۳۳	۸-۳۳ مبدل‌ها و انتقال توان
۲۳۳	۹-۳۳ یکسو کننده‌ها و صافی‌ها
۲۳۶	مسئله‌های بیشتر

فصل ۳۴ موج‌های الکترومغناطیسی

۲۴۳	پاسخ پرسش‌ها
۲۴۶	۱-۳۴ جریان جابجایی و شکل عمومی قانون آمپر
۲۴۷	۲-۳۴ معادلات ماکسول و کشفیات هرتز
۲۴۸	۳-۳۴ موج‌های الکترومغناطیسی تخت
۲۴۹	۴-۳۴ انرژی موج‌های الکترومغناطیسی
۲۵۲	۵-۳۴ تکانه و فشار تابشی
۲۵۴	۶-۳۴ تولید موج‌های الکترومغناطیسی توسط یک آنتن
۲۵۵	۷-۳۴ طیف موج‌های الکترومغناطیسی
۲۵۶	مسئله‌های بیشتر

فصل ۳۰ چشمه‌های میدان مغناطیسی

۱۲۹	پاسخ پرسش‌ها
۱۳۱	۱-۲۹ میدان‌ها و نیروهای مغناطیسی
۱۳۲	۲-۲۹ حرکت ذره‌ی باردار در یک میدان مغناطیسی یکنواخت
۱۳۵	۳-۲۹ کاربردهای مربوط به ذرات باردار در یک میدان مغناطیسی
۱۳۷	۴-۲۹ نیروی مغناطیسی وارد شده به یک رسانای حامل جریان
۱۳۹	۵-۲۹ گشتاور نیروی وارد شده به یک حلقه‌ی جریان در یک میدان مغناطیسی یکنواخت
۱۴۱	۶-۲۹ اثر هال
۱۴۲	مسئله‌های بیشتر

۱۵۱	پاسخ پرسش‌ها
۱۵۴	۱-۳۰ قانون بیو - ساوار
۱۵۸	۲-۳۰ نیروی مغناطیسی بین دو سیم‌های موازی
۱۶۱	۳-۳۰ قانون آمپر
۱۶۵	۴-۳۰ میدان مغناطیسی یک سیم‌لوله
۱۶۷	۵-۳۰ قانون گاوس در علم مغناطیس
۱۶۷	۶-۳۰ خاصیت مغناطیسی در ماده
۱۶۸	۷-۳۰ میدان مغناطیسی زمین
۱۶۹	مسئله‌های بیشتر

فصل ۳۱ قانون فارادی

۱۷۷	پاسخ پرسش‌ها
۱۸۰	۱-۳۱ قانون القایش فارادی
۱۸۶	۲-۳۱ نیروی محرک الکتریکی حرکتی
۱۸۶	۳-۳۱ قانون لنز
۱۸۹	۴-۳۱ emf القا شده و میدان‌های الکتریکی
۱۹۰	۵-۳۱ مولدها و موتورها
۱۹۲	۶-۳۱ جریان‌های ادی
۱۹۴	مسئله‌های بیشتر

پیشگفتار

مطالب این کتاب (در چهار جلد)، شامل عناوین اصلی فیزیک کلاسیک و مقدمه‌ای بر فیزیک جدید است. این کتاب (ها) به شش قسمت تقسیم شده‌اند. قسمت ۱ (فصل‌های ۱ تا ۱۴)، به اصول مکانیک نیوتونی و فیزیک شاره‌ها می‌پردازد؛ قسمت ۲ (فصل‌های ۱۵ تا ۱۸) شامل نوسانات، موج‌های مکانیکی، و صوت است؛ قسمت ۳ (فصل‌های ۱۹ تا ۲۲) مربوط به گرما و ترمودینامیک است؛ قسمت ۴ (فصل‌های ۲۳ تا ۳۴) به الکتریسیته و مغناطیس می‌پردازد؛ قسمت ۵ (فصل‌های ۳۵ تا ۳۸) شامل نور و اپتیک است؛ و قسمت ۶ (فصل‌های ۳۹ تا ۴۶) درباره‌ی نسبیت و فیزیک جدید بحث می‌کند.

در هر فصل کتاب تعدادی خودآزمایی وجود دارد که دانشجویان از طریق آن‌ها می‌توانند میزان درک خود از مفاهیم فیزیکی ارائه شده را امتحان کنند. علاوه بر این، در هر فصل تعدادی نکته در حاشیه‌ی صفحات درج شده است که کمک می‌کند تا دانشجویان از بعضی اشتباهات و بدفهمی‌ها پرهیز کنند.

امیدوارم ترجمه‌ی این کتاب نیز مانند کتاب فیزیک هالیدی (با همکاری آقای دکتر نعمت‌الله گلستانیان) بتواند به پیشرفت فیزیک پایه در ایران کمک کند. اصولاً وجود چندین کتاب مفید هم‌ارز امکان‌پذیر است و باعث رشد مبانی علمی کشور می‌شود.

در خاتمه، صمیمانه تقدردانی از آقای یحیی دهقانی، مدیر بافرهنگ شرکت انتشارات و کتابخانه از کارکنان کلیه‌ی بخش‌های مختلف انتشارات مبتکران و طراح چاپ خانم مینا هرمزی و همچنین رسم شکل‌ها خانم مینو سطوت تشکر می‌کنم. حروف‌نگاری دقیق متن و صفحه‌آرایی مناسب توسط خانم لیلا مهرعلیپور انجام شده است که جای سپاسگزاری ویژه دارد.

محمود بهار

بهار ۱۳۹۳

در هنگام نوشتن کتاب فیزیک برای علوم و مهندسی، نویسندگان تلاش کرده‌اند مطالب را به روشنی شرح دهند و لازم‌روش‌های جدید برای آموزش پدیده‌ها استفاده کنند. آن‌ها با در نظر گرفتن پیشنهادات خواننده‌های ویرایش ششم این کتاب، اصلاحاتی را در متن انجام داده‌اند تا برای دانشجویان و استادان مفیدتر باشد.

این کتاب برای درس‌های فیزیک پایه‌ی دانشجویان علوم و مهندسی نوشته شده است. تمام مطالب درج شده در این کتاب را (که در ایران در چهار جلد منتشر می‌شود) می‌توان در سه ترم درس داد. البته با حذف کردن بعضی فصل‌ها و بخش‌ها، آن را می‌توان در دو ترم نیز تدریس کرد. بهتر است دانشجویان درس حساب دیفرانسیل و انتگرال را پیش از این خوانده باشند، در غیر این صورت، به طور هم‌نیاز با فیزیک بخوانند.

این کتاب فیزیک پایه، دو هدف اصلی را تعریف می‌کند: ارائه‌ی توضیحات روشن و منطقی برای مفاهیم اساسی فیزیک؛ بالا بردن درک و فهم دانشجویان برای استفاده از این اصول و مفاهیم در دنیای واقعی. برای دستیابی به این هدف‌ها، روی بحث‌های تئوریک شنیداری و روش‌شناسی حل مسأله تأکید شده است. به طور هم‌زمان، از طریق مثال‌های عملی برای نشان دادن نقش فیزیک در شاخه‌های دیگر، از جمله مهندسی، شیمی و پزشکی، برای بالا بردن انگیزه‌ی دانشجویان تلاش شده است.

پرسش‌ها و مسأله‌های آخر هر فصل، در عین حال که دارای وضوح و کیفیت هستند، از تنوع، جاذبه و ارزش آموزشی نیز برخوردارند. در حدود ۱۵ درصد پرسش‌ها و مسأله‌ها جدیدند و بسیاری از پرسش‌های هر فصل به پاسخ کیفی، و بسیاری از مسأله‌ها به پاسخ کمی نیاز دارند.

در هر فصل، تعدادی مثال حل شده درج شده‌اند که برای درک بهتر مفاهیم فیزیکی کمک می‌کنند. هر فصل دارای یک خلاصه است که مفاهیم و معادلات مهم آن فصل را مرور می‌کند.