

۲۰۴۶۵۲۴

۹۸, ۵, ۹

درسی



فیزیک برای علوم و مهندسی (حرارت و ترمودینامیک)

نویسندگان:

رایموند سروی

جان جی وت

مترجمین:

مهرداد احمدی

مریم ناصح نژاد

زهرا گودرزی

سرشناسه	: سروی، ریموند ا.
عنوان و نام پدیدآور	: Serway, Raymond A
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه فنی و حرفه‌ای، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	: ۱۸۱ ص: مصور (رنگی)، جدول، نمودار (رنگی)؛ ۲۹×۲۲ سم.
شابک	: 978-600-8820-52-9
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتاب حاضر ترجمه بخشی از ویراست هشتم کتاب "Physics for scientists and engineers with modern physics" اثر ریموند ا. سروی، جان دبلیو جونت با همکاری واهه پرومیان است.
موضوع	: گرما -- راهنمای آموزشی (عالی) / Heat -- Study and teaching (Higher)
موضوع	: گرما -- مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی) / Heat -- Problems, exercises, etc. (Higher)
موضوع	: ترمودینامیک -- راهنمای آموزشی (عالی) / Thermodynamics -- Study and teaching (Higher)
موضوع	: ترمودینامیک -- مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی) / Thermodynamics -- Problems, exercises, etc. (Higher)
موضوع	: فیزیک -- راهنمای آموزشی (عالی) / Physics -- Study and teaching (Higher)
شناسه افزوده	: جونت، جان دبلیو. / Jewett, John W
شناسه افزوده	: پرومیان، واهه / Peroomian, Vahé
شناسه افزوده	: احمدی، مهرداد، ۱۳۵۶- مترجم
شناسه افزوده	: احمدی، مهرداد، ۱۳۵۶- مترجم
شناسه افزوده	: ناصح‌زادمریم ۱۳۶۴- مترجم
شناسه افزوده	: Nasehnejad, Maryam
شناسه افزوده	: گودرزی، زهرا، ۱۳۶۸- مترجم
شناسه افزوده	: Godarzi, Zahra
شناسه افزوده	: دانشگاه فنی و حرفه‌ای
شناسه افزوده	: Technical and Vocational University
زده بندی کنگره	: QC۲۵۴/۲
رده بندی دیویی	: ۵۳۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۶۹۹۱۴۴

عنوان کتاب	: فیزیک برای علوم و مهندسی (حرارت و ترمودینامیک)
تألیف	: ریموند سروی/ جان جی وت
مترجمین	: مهرداد احمدی/ مریم ناصح نژاد/ زهرا گودرزی
ناشر	: دانشگاه فنی و حرفه‌ای
سال و نوبت چاپ	: ۱۳۹۸ / چاپ اول
شمارگان	: ۵۰۰ جلد
قیمت	: ۳۰،۰۰۰ تومان
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۸۸۲۰-۵۲-۹ ISBN: 978-600-8820-52-9

کلیه حقوق این اثر برای مؤلفین و دانشگاه فنی و حرفه‌ای محفوظ است.
 آدرس: تهران میدان ونک خیابان برزیل شرقی پلاک ۴ - تلفن: ۰۲۱-۴۲۳۵۰۰۰۰
 پست الکترونیک: Entesharat@tvu.ac.ir، وب سایت: Tvu.ac.ir



مقدمه مؤلفین

در نوشتن ویرایش هشتم فیزیک برای علوم و مهندسی، ما تلاش‌های مستمر خود را برای بهبود ارائه مطالب به کار گرفتیم و نکات جدید آموزشی که به فرآیندهای یادگیری و تدریس کمک می‌کند را در کتاب گنجانیدیم. بر اساس بازخورد مثبت استفاده‌کنندگان ویرایش هفتم و همچنین پیشنهادات داوران، متن کتاب را برای رفع نیاز دانشجویان و اساتید ویرایش نموده‌ایم.

این کتاب درسی برای یک دوره در فیزیک مقدماتی برای دانشجویانی که در رشته‌های علوم و مهندسی هستند، در نظر گرفته شده است. کل مطالب کتاب (شامل همه جلد‌های آن) می‌تواند در یک دوره سه ترمه تحت پوشش قرار گیرد، اما امکان استفاده از کتاب در زمان‌های کوتاه‌تر نیز با حذف بعضی فصل‌ها و بخش‌ها امکان‌پذیر است. به طور اصولی، دانشجویی که این دوره را می‌گذراند باید پس زمینه ریاضی به اندازه گذراندن یک ترم حساب دیفرانسیل و انتگرال را دارا باشد. در صورت عدم رعایت این موضوع، دانشجو باید به طور هم‌زمان درس حساب دیفرانسیل و انتگرال را بگذراند.

اهداف

این کتاب فیزیک مقدماتی دارای دو هدف می‌باشد: آماده کردن دانشجویان با ارائه ای روشن و منطقی از مفاهیم و اصول فیزیک و تقویت درک مفاهیم و اصول از طریق طیف گسترده‌ای از کاربردهای جالب در دنیای واقعی. برای برآورده ساختن این اهداف، ما بر استدلال فیزیکی و روش حل مسئله تأکید می‌کنیم. در عین حال، تلاش می‌کنیم از طریق مثال‌های عملی که نقش فیزیک را در رشته‌های دیگر، از جمله مهندسی، شیمی و پزشکی، نشان می‌دهند، به دانشجویان انگیزه دهیم.

مطالب کتاب

کل مطالب کتاب (شامل همه بخش‌های آن) مباحث اساسی در فیزیک کلاسیک را پوشش می‌دهد و مقدمه‌ای بر فیزیک مدرن را ارائه می‌دهد. این کتاب به شش بخش تقسیم شده است. بخش اول (فصل‌های ۱ تا ۱۴) مباحث مکانیک نیوتنی و فیزیک شاره‌ها را مطرح می‌کند؛ بخش دوم (فصل‌های ۱۵ تا ۱۸) نوسانات، امواج مکانیکی و صوتی را ارائه می‌دهد. بخش سوم (فصل‌های ۱۹ تا ۲۲) به گرما و ترمودینامیک اشاره دارد؛ بخش سوم (فصل‌های ۲۳ تا ۲۴) الکتریسیته و مغناطیس را تشریح می‌کند؛ بخش پنجم (فصل‌های ۲۵ تا ۲۸) نور و اپتیک را مورد بررسی قرار می‌دهد؛ و بخش ششم (فصل‌های ۲۹ تا ۴۶) مربوط به نسبیت و فیزیک مدرن است.

ویژگی‌های متن

اکثر مدرسان بر این باورند که کتاب درسی که برای یک دوره انتخاب شده است باید راهنمای اصلی دانشجو برای درک و یادگیری موضوع باشد. علاوه بر این، کتاب درسی باید به راحتی در دسترس باشد و باید دارای سبکی باشد که برای آموزش و یادگیری آسان باشد. با در نظر داشتن این نکات در ذهن، ما ویژگی‌های آموزشی متعددی (که در زیر آورده شده‌اند) را در کتاب گنجانده‌ایم که به منظور افزایش سودمندی مطالب برای دانشجویان و اساتید تعیین شده‌اند.

حل مسئله و درک مفهومی

تدبیر کلی حل مسئله: یک تدبیر کلی که در انتهای فصل ۲ مشخص شده است، دانشجویان را برای یک فرآیند ساختار یافته برای حل مسئله آماده می‌کند. در تمام فصل‌های باقی مانده، تدبیر در هر مثال به روشنی مورد استفاده قرار می‌گیرد تا دانشجویان نحوه استفاده از آن را یاد بگیرند. دانشجویان تشویق می‌شوند این تدبیر را در هنگام کار با مسائل پایان فصل، ادامه دهند.

مثال‌های حل شده: همه مثال‌های درون متن در یک قالب دو ستونی ارائه شده‌اند تا مفاهیم فیزیکی را بهتر نشان دهند. ستون سمت راست اطلاعاتی را نشان می‌دهد که مراحل حل مسئله را توصیف می‌کند. ستون سمت چپ نشانگر مهارت‌های ریاضی و نتایج استفاده از این مراحل است. این طرح تطبیق مفهوم با اجرای ریاضی‌اش را آسان می‌کند و به دانشجویان کمک می‌کند تا مسئله را سازماندهی کنند. برای تقویت مؤثر عادت‌های حل مسئله، مثال‌ها تقریباً تدبیر کلی حل مسئله ارائه شده در فصل ۲ را پیروی می‌کنند. یک نمونه مثال حل شده در صفحه بعدی ارائه شده است. مثال‌ها دو نوع هستند. اولین (و رایج‌ترین) نوع مثال یک پرسش و پاسخ

عددی می باشد. نوع دوم مثال‌ها، مفهومی است. برای جلب توجه بیشتر به درک مفاهیم فیزیکی، بسیاری از مثال‌های مفهومی با ذکر عنوان و برای کمک به تمرکز دانشجویان روی مفاهیم فیزیکی در مسائل طراحی شده‌اند.

چه می‌شود اگر؟ تقریباً یک سوم مثال‌های حل شده در متن شامل جمله چه می‌شود اگر؟ هستند. در تکمیل حل مثال، یک سؤال چه می‌شود اگر؟ تغییری در وضعیت مطرح شده در متن مثال ارائه می‌دهد. این ویژگی دانشجویان را تشویق می‌کند تا در مورد نتایج مثال فکر کنند و همچنین به درک مفهومی اصول کمک می‌کند. به علاوه، سؤال چه می‌شود اگر؟ دانشجویان را برای رویارویی با مسائل جدیدی که ممکن است در امتحان آورده شوند، آماده می‌کند. برخی از مسائل پایان فصل نیز شامل این ویژگی می‌شوند.

سفر در تعطیلات

مثال ۲-۳

همان‌طور که در شکل ۱۱-۳ الف نشان داده شده است؛ یک اتومبیل ۲۰۰ کیلومتر به سمت شمال و سپس ۳۵۰ کیلومتر در جهت ۶۰° درجه شرق شمال حرکت می‌کند. اندازه و جهت جابجایی برآیند اتومبیل را بیابید.

حل:

مفهوم: بردارهای $\vec{A}$ و $\vec{B}$ که در شکل ۱۱-۳ الف رسم شده‌اند، در مورد مسئله به ما کمک می‌کنند.

طبقه‌بندی: ما می‌توانیم این مثال را به عنوان یک مسئله تحلیلی ساده در با اضافه بردار طبقه بندی کنیم. هنگامی که دو جابجایی $\vec{A}$ و $\vec{B}$ با هم جمع می‌شوند؛ جابجایی $\vec{R}$ حاصل می‌شود. در ادامه ما می‌توانیم آن را به عنوان یک مسئله در رابطه با تجزیه مثلث‌ها دسته‌بندی کنیم. بنابراین ما به مهارت در هندسه و مثلثات نیاز داریم.

تحلیل: در این مثال، دو روش را برای تحلیل مسئله یافتن برآیند دو بردار ارائه می‌دهیم. روش اول حل مسئله به صورت هندسی، با استفاده از کاغذ رسم و یک نقاله و خط‌کش برای اندازه‌گیری بزرگی $\vec{R}$ و جهت آن در شکل ۱۱-۳ الف است. (در حقیقت، حتی زمانی که می‌دانید قصد انجام محاسبات را دارید، باید برای بررسی نتایج خود بردارها را رسم کنید) با یک خط کش معمولی و نقاله، یک نمودار بزرگ به طور معمول پاسخ‌ها را با دقت دو رقم اعشار می‌دهد. سعی کنید از این ابزار روی $\vec{R}$ در شکل ۱۱-۳ الف استفاده کنید!

روش دوم، حل مسئله اینست که آن را به صورت جبری تحلیل کنیم. بزرگی $\vec{R}$ را می‌توان از قانون کسینوس‌ها که روی مثلث شکل ۱۱-۳ الف اعمال شده به دست آورد.

از رابطه کسینوس‌ها $R^2 = A^2 + B^2 - 2AB\cos\theta$ برای یافتن R استفاده

کنید:

$$R = \sqrt{A^2 + B^2 - 2AB\cos\theta}$$

مقادیر ریاضی را جای‌گذاری کنید؛ توجه کنید که: $\theta = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$

به منظور تقویت مؤثر عادت حل مسئله، هر راه حلی که نوشته شده است استراتژی کلی حل مسئله را که در مثال ۷-۲ و توضیحات صفحه قبل از آن در فصل ۲ به آن اشاره شده است، دنبال می‌کند.

برای بهبود تقویت درک مفاهیم فیزیکی، هر مرحله از راه حل در یک قالب دو ستونی ارائه شده است. ستون سمت راست، برای هر مرحله ریاضی در ستون سمت چپ، توضیحاتی را ارائه می‌دهد

فهرست مطالب

۱	فصل ۱۹ دما
۱-۱۹	دما و قانون اول ترمودینامیک
۲-۱۹	دماسنج ها و مقیاس دمایی سلسیوس
۳-۱۹	دماسنج گازی حجم ثابت و مقیاس دمای مطلق
۶	مقیاس های دمایی سلسیوس، فارنهایت و کلوین
۴-۱۹	انبساط گرمایی جامدات و مایعات
۱۲	رفتار غیرعادی آب
۵-۱۹	توصیف ماکروسکوپی گاز ایده آل
۱۶	خلاصه
۱۷	سؤالات و مسائل
۱۷	سؤالات عینی
۱۸	سؤالات مفهومی
۱۹	مسائل
۲۳	مسائل اضافی
۲۹	فصل ۲۰ قانون اول ترمودینامیک
۳۰-۲۰	گرما و انرژی درونی
۳۱	واحدهای گرما
۳۱	معادل مکانیکی گرما
۳۳	۲-۲۰ گرمای ویژه و گرما سنجی
۳۶	گرماسنجی
۳۸	۳-۲۰ گرمای نهان
۴۴	۴-۲۰ کار و گرما در فرایندهای ترمودینامیکی
۴۷	۵-۲۰ قانون اول ترمودینامیک
۴۸	۶-۲۰ برخی از کاربرد های قانون اول ترمودینامیک
۵۱	انبساط هم دمای یک گاز ایده آل
۵۴	۷-۲۰ سازوکار های انتقال انرژی در فرایندهای گرمایی

۵۵	رسانش گرمایی
۵۸	عایق بندی خانه
۶۰	همرفت
۶۱	تابش
۶۲	فلاسک دوا
۶۳	خلاصه
۶۴	سؤالات و مسائل
۶۴	سؤالات عینی
۶۶	سؤالات مفهومی
۶۷	مسائل
۷۴	مسائل اضافه

فصل ۲۱ نظریه جنبشی گازها..... ۷۹

۸۰	۱-۲۱- مدل مولکولی یک گاز ایده آل
۸۳	تفسیر مولکولی دما
۸۵	۲-۲۱- گرمای ویژه مولی یک گاز ایده آل
۸۹	۳-۲۱- فرآیند بیدرو برای یک گاز ایده آل
۹۱	۴-۲۱- همپاری انرژی
۹۳	اشارهای به کوانتش انرژی
۹۵	۵-۲۱- توزیع سرعت مولکولی
۱۰۰	خلاصه

۱۰۱	سؤالات و مسائل
۱۰۱	سؤالات عینی
۱۰۲	سؤالات مفهومی
۱۰۲	مسائل
۱۰۷	مسائل اضافه

فصل ۲۲ موتور گرمایی، آنتروپی و قانون دوم ترمودینامیک..... ۱۱۳

۱۱۴	۱-۲۲- موتور گرمایی و قانون دوم ترمودینامیک
۱۱۶	۲-۲۲- پمپ گرمایی و یخچال

۱۱۹	۳-۲۲- فرآیندهای برگشتپذیر و برگشتناپذیر
۱۲۱	۴-۲۲- چرخه کارنو
۱۲۵	۵-۲۲- موتورهای بنزینی و دیزلی
۱۲۸	۶-۲۲- انتروپی
۱۳۱	۷-۲۲- انتروپی و قانون دوم
۱۳۲	تغییر انتروپی در رسانش گرمایی
۱۳۳	تغییر انتروپی در انبساط آزاد
۱۳۴	۸-۲۲- انتروپی روی یک مقیاس میکروسکوپی
۱۳۸	خلاصه
۱۳۹	سؤالات و مسائل
۱۴۱	مسائل
۱۴۶	مسائل اضافی
۱۵۱	فصل ۱۹
۱۵۲	فصل ۲۰
۱۵۳	فصل ۲۱
۱۵۴	فصل ۲۲
۱۵۷	پیوست الف: جداول و نشانه ها
۱۶۳	پیوست ب: جدول انتگرال ها