

۱۳۶۳۶۹۱

۹۴-۱۰-۱۵

جرل واکر / هالیدی / رزنیک

مبانی فیزیک

امواج، گرما، ترمودینامیک، نورشناسی هندسی و فیزیکی

فیزیک پایه ۳ / فیزیک عمومی ۳

برایست دهم

دکتر محمد ابراهیم ابوکاظمی

دکتر محمد رضا کلاهچی

ویراسته

دکتر محمد ابراهیم ابوکاظمی



نوپردازان

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر، نشر یا پخش کند، مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

سرشناسه	واکر، جیرل، ۱۹۴۵-م.
عنوان و نام پدیدآور	Walker, Jearl مبانی فیزیک: امواج، گرما، ترمودینامیک، نورشناسی هندسی و فیزیکی: فیزیک پایه ۳/جرل واکر، هالیدی، رزنیک، محمدابراهیم ابوکاظمی، محمدرضا کلاهچی؛ ویراسته محمدابراهیم ابوکاظمی.
مشخصات نشر	تهران: نوپردازان، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	[دوازده]، ۴۷۵ص.، مصور، جدول؛ ۲۲×۲۹ س.م.
شابک	978-964-975-229-7 ; 978-964-975-230-3 : دوره
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
یادداشت	عنوان اصلی، Halliday & Resnick fundamentals of physics, 10th ed, 2014.
یادداشت	نمایه
عنوان دیگر	امواج، گرما، ترمودینامیک، نورشناسی هندسی و فیزیکی.
عنوان دیگر	فیزیک پایه ۳.
موضوع	فیزیک
شناسه اف-۵	هالیدی، دیوید، ۱۹۱۶-م.
شناسه اف-۶	Halliday, David
شناسه اف-۷	رزنیک، رابرت، ۱۹۲۳-م.
شناسه اف-۸	Resnick, Robert
شناسه اف-۹	ابوکاظمی، محمدابراهیم، ۱۳۲۴-، مترجم، ویراستار
شناسه اف-۱۰	کلاهچی، محمدرضا، ۱۳۴۰-، مترجم
رده‌بندی کنگره	۱۳۲۲/۳ و ۱۳۲۲/۳
رده‌بندی دیویی	۵۳۰
شماره کتابشناسی ملی	۴۰۱



نوپردازان

مبانی فیزیک پایه ۳/ فیزیک سوم ۳ (امواج، گرما، ترمودینامیک، نورشناسی هندسی و فیزیکی)

تألیف	جرل واکر، هالیدی، رزنیک
ترجمه	دکتر محمدابراهیم ابوکاظمی، محمدرضا کلاهچی
ناشر	نوپردازان
قطع	رحلی
ویرایش	دهم
نوبت چاپ	اول
تاریخ چاپ	۱۳۹۴
تیراژ	۱۵۰۰
صفحات	۴۸۸
شابک	۹۷۸-۹۶۴-۹۷۵-۲۲۹-۷
شابک دوره	۹۷۸-۹۶۴-۹۷۵-۲۳۰-۳
لیتوگرافی	نورنگ ۷۷۵۲۹۳۶۳-۷۷۵۳۱۰۲۷
چاپ و صحافی	طرفه ۵۵۲۶۹۲۸۷-۸

۳۰۰۰۰ تومان

کتابیران: تهران، میدان انقلاب، ابتدای خیابان آزادی، خیابان دکتر قریب، بعد از فرصت شیرازی.

پلاک ۷، تلفن: ۱۸-۶۶۵۶۶۵۰۹

نوپردازان: تهران، خیابان لبافی‌نژاد، بین اردیبهشت و فروردین، پلاک ۲۲۸

تلفن: ۶۶۴۱۴۴۷۲-۶۶۴۱۴۵۱۵-۶۶۴۱۱۱۷۳-۶۶۴۹۴۰۹

WWW.Ketabiran.ir

فروش اینترنتی

- یادداشت مترجمان هفت
پیشگفتار مؤلف نه
- ۱۶ موج‌ها- I**
۱-۱۶ موج‌های عرضی ۱
فیزیک مورد بحث ۲
انواع موج‌ها ۲
موج‌های عرضی و طولی ۳
طول موج و بسامد ۴
سرعت انتشار موج رونده ۹
- ۲-۱۶ سرعت انتشار موج در ی تا کشیده ۱۳
سرعت انتشار موج در روی تار کشیده ۱۳
- ۳-۱۶ انرژی و توان موج رونده در طول تار ۱۶
انرژی و توان موج رونده در طول تار ۱۶
- ۴-۱۶ معادله موج ۱۹
معادله موج ۱۹
- ۵-۱۶ تداخل موج‌ها ۲۲
اصل برهم‌نهی موج‌ها ۲۲
تداخل موج‌ها ۲۳
- ۶-۱۶ فازورها ۲۷
فازورها ۲۸
- ۷-۱۶ موج‌های ساکن و تشدید ۳۱
موج‌های ساکن ۳۲
موج‌های ساکن و تشدید ۳۵
مرور و جمع‌بندی ۳۹
پرسش‌ها ۴۰
مسئله‌ها ۴۲
- ۱۷ موج‌ها- II**
۱-۱۷ سرعت صوت ۵۳
فیزیک مورد بحث ۵۳
موج‌های صوتی ۵۴
سرعت صوت ۵۵
- ۲-۱۷ موج‌های صوتی رونده ۵۸
موج‌های صوتی رونده ۵۸
- ۳-۱۷ تداخل ۶۲
تداخل ۶۲
- ۴-۱۷ شدت و تراز صوت ۶۶
شدت و تراز صوت ۶۷
- ۵-۱۷ چشمه‌های صوت موسیقی ۷۲
چشمه‌های صوت موسیقی ۷۲
- ۶-۱۷ زنش ۷۷
زنش ۷۸
- ۷-۱۷ اثر دوپلر ۸۰
اثر دوپلر ۸۰
- ۸-۱۷ سرعت‌های آبرصوتی، موج‌های ضربه‌ای ۸۶
سرعت‌های آبرصوتی، موج‌های ضربه‌ای ۸۷
مرور و جمع‌بندی ۸۸
پرسش‌ها ۹۰
مسئله‌ها ۹۱
- ۱۸ دما، گرما، و قانون اول ترمودینامیک**
۱-۱۸ دما ۱۰۳
فیزیک مورد بحث ۱۰۳
قانون صفرم ترمودینامیک ۱۰۴
اندازه‌گیری دما ۱۰۶
- ۲-۱۸ مقیاس‌های سلسیوس و فارنهایت ۱۰۹
مقیاس‌های سلسیوس و فارنهایت ۱۰۹
- ۳-۱۸ انبساط گرمایی ۱۱۱
انبساط گرمایی ۱۱۲
- ۴-۱۸ جذب گرما ۱۱۸
دما و گرما ۱۱۵
جذب گرما در جامدات و مایعات ۱۱۷
- ۵-۱۸ قانون اول ترمودینامیک ۱۲۳
نگاه دقیق‌تر به گرما و کار ۱۲۴
قانون اول ترمودینامیک ۱۲۷
- چند حالت خاص برای قانون اول ترمودینامیک ۱۲۸
- ۶-۱۸ سازوکارهای انتقال گرما ۱۳۲
سازوکارهای انتقال گرما ۱۳۲
مرور و جمع‌بندی ۱۳۸
پرسش‌ها ۱۴۰
مسئله‌ها ۱۴۱

- ۱۹ نظریه جنبشی گازها ۱۵۳
 ۱-۱۹ عدد آووگادرو ۱۵۳
 فیزیک مورد بحث ۱۵۳
 عدد آووگادرو ۱۵۴
 ۱۹-۲ گازهای آرمانی ۱۵۵
 گازهای آرمانی ۱۵۶
 ۱۹-۳ فشار، دما، و سرعت ررم ۱۶۰
 فشار، دما، و سرعت ررم ۱۶۱
 ۱۹-۴ انرژی جنبشی انتقالی ۱۶۴
 انرژی جنبشی انتقالی ۱۶۴
 ۱۹-۵ مسافت آزاد میانگین ۱۶۵
 مسافت آزاد میانگین ۱۶۵
 ۱۹-۶ توزیع سرعت مولکول‌ها ۱۶۹
 توزیع سرعت مولکول‌ها ۱۶۹
 ۱۹-۷ گرماهای ویژه مولی گاز آرمانی ۱۷۴
 گرماهای ویژه مولی گاز آرمانی ۱۷۴
 ۱۹-۸ درجات آزادی و گرماهای ویژه مولی ۱۸۰
 درجات آزادی و گرماهای ویژه مولی ۱۸۰
 نکته‌ای از نظریه کوانتومی ۱۸۳
 ۱۹-۹ انبساط بی‌درروی گاز آرمانی ۱۸۴
 انبساط بی‌درروی گاز آرمانی ۱۸۵
 مرور و جمع‌بندی ۱۹۰
 پرسش‌ها ۱۹۲
 مسئله‌ها ۱۹۳
 ۲۰ آنتروپی و قانون دوم ترمودینامیک ۲۰۱
 ۲۰-۱ آنتروپی ۲۰۱
 فیزیک مورد بحث ۲۰۲
 فرایندهای برگشت‌ناپذیر و آنتروپی ۲۰۲
 تغییر آنتروپی ۲۰۳
 قانون دوم ترمودینامیک ۲۰۹
 ۲۰-۲ آنتروپی در دنیای واقعی: ماشین‌ها ۲۱۱
 آنتروپی در دنیای واقعی: ماشین‌ها ۲۱۲
 ۲۰-۳ یخچال‌ها و ماشین‌های واقعی ۲۱۹
 آنتروپی در دنیای واقعی: یخچال‌ها ۲۲۰
 بازده ماشین‌های واقعی ۲۲۲
 ۲۰-۴ آنتروپی از دیدگاه آماری ۲۲۳
 آنتروپی از دیدگاه آماری ۲۲۴
 مرور و جمع‌بندی ۲۲۹
 پرسش‌ها ۲۳۱
 مسئله‌ها ۲۳۲
 ۳۳ موج‌های الکترومغناطیسی ۲۴۱
 ۳۳-۱ موج‌های الکترومغناطیسی ۲۴۱
 فیزیک مورد بحث ۲۴۲
 رنگین‌کمان ماکسول ۲۴۲
 موج الکترومغناطیسی رَوَنده از نظر کیفی ۲۴۴
 موج الکترومغناطیسی رَوَنده از نظر کمی ۲۴۸
 ۳۳-۲ انتقال انرژی و بردار پوئین‌تینگ ۲۵۲
 انتقال انرژی و بردار پوئین‌تینگ ۲۵۳
 ۳۳-۳ فشار تابش ۲۵۶
 فشار تابش ۲۵۷
 ۳۳-۴ قطبش ۲۵۹
 قطبش ۲۶۰
 ۳۳-۵ بازتاب و شکست ۲۶۶
 بازتاب و شکست ۲۶۶
 ۳۳-۶ بازتاب کلی درونی ۲۷۳
 بازتاب کلی درونی ۲۷۳
 ۳۳-۷ قطبش ناشی از بازتاب ۲۷۵
 قطبش ناشی از بازتاب ۲۷۵
 مرور و جمع‌بندی ۲۷۶
 پرسش‌ها ۲۷۸
 مسئله‌ها ۲۷۹
 ۳۴ تصویرها ۲۹۳
 ۳۴-۱ تصویرها و آینه‌های تخت ۲۹۳
 فیزیک مورد بحث ۲۹۳
 دو نوع تصویر ۲۹۴
 آینه‌های تخت ۲۹۵
 ۳۴-۲ آینه‌های کروی ۲۹۹
 آینه‌های کروی ۳۰۰
 تصویر در آینه‌های کروی ۳۰۲
 ۳۴-۳ سطوح شکست کروی ۳۰۶
 سطوح شکست کروی ۳۰۷

- ۳۹۸ پراش تک شکاف: مکان یابی کمینه ها
- ۳۶-۲ شدت پراش تک شکاف ۴۰۲
- شدت پراش تک شکاف، بررسی کیفی ۴۰۲
- شدت پراش تک شکاف، بررسی کمی ۴۰۵
- ۳۶-۳ پراش در روزنه دایره ای ۴۰۸
- پراش در روزنه دایره ای ۴۰۹
- ۳۶-۴ پراش در دوشکاف ۴۱۴
- پراش در دوشکاف ۴۱۴
- ۳۶-۵ توری پراش ۴۱۸
- توری پراش ۴۱۹
- ۳۶-۶ توری: پاشندگی و توان تفکیک ۴۲۳
- توری: پاشندگی و توان تفکیک ۴۲۴
- ۳۶-۷ پراش پرتو X ۴۲۷
- پراش پرتو X ۴۲۸
- مرور و جمع بندی ۴۳۱
- پرسش ها ۴۳۲
- مسئله ها ۴۳۳
- ۴۴۵ پیوست ها
- پیوست ۱ ۴۴۵
- پیوست ۲ ۴۴۶
- پیوست ۳ ۴۴۷
- پیوست ۴ ۴۴۸
- پیوست ۵ ۴۴۹
- پیوست ۶ ۴۵۰
- پیوست ۷ ۴۵۱
- ۴۶۱ پاسخ ها
- ۴۶۷ نمایه
- ۳۴-۴ عدسی های نازک ۳۱۰
- عدسی های نازک ۳۱۱
- ۳۴-۵ وسایل اپتیکی ۳۲۰
- وسایل اپتیکی ۳۲۱
- ۳۴-۶ اثبات های سه گانه ۳۲۵
- مرور و جمع بندی ۳۲۹
- پرسش ها ۳۳۰
- مسئله ها ۳۳۱
- ۳۴۵ تداخل
- ۳۵-۱ نور به مثابه موج ۳۳۵
- فیزیک مورد بحث ۳۴۶
- نور به مثابه موج ۳۴۶
- ۳۵-۲ آزمایش تداخل یانگ ۳۵۲
- پراش ۳۵۴
- آزمایش تداخل یانگ ۳۵۵
- ۳۵-۳ تداخل و شدت دوشکاف ۳۶۱
- همدوسی ۳۶۲
- شدت در تداخل دوشکاف ۳۶۳
- ۳۵-۴ تداخل حاصل از لایه نازک ۳۶۸
- تداخل حاصل از لایه نازک ۳۶۹
- ۳۵-۵ تداخل سنج مایکلسون ۳۷۸
- تداخل سنج مایکلسون ۳۷۸
- مرور و جمع بندی ۳۸۰
- پرسش ها ۳۸۱
- مسئله ها ۳۸۳
- ۳۶ پراش
- ۳۶-۱ پراش تک شکاف ۳۹۵
- فیزیک مورد بحث ۳۹۵
- پراش و نظریه موجی نور ۳۹۶

بنیادی فیزیک بنمایاند، مطالب زیادی از کتاب دیگرش^۳ را متناسب با موضوعات مورد بحث در جای جای آن گنجانده است.

کتاب حاضر که ترجمه فارسی فصل‌های ۱۶ تا ۲۰ و ۳۳ تا ۳۶ متن اصلی و مشتمل بر مباحث گوناگون امواج، گرما و ترمودینامیک، و نورشناسی هندسی و فیزیکی است، براساس برنامه مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی دانشگاه‌ها، به عنوان متن درسی فیزیک پایه^۳ برای دانشجویان رشته فیزیک در نظر گرفته شده است. برای آن‌که ارجاعات درون‌متنی دست نخورد و همچنان قابل استفاده بمانند، شماره‌های شاخص فصل‌ها، بخش‌ها، شکل‌ها، و معادله‌ها را در این مجلد بی‌هیچ تغییری همانند متن اصلی آورده‌ایم. مترجمان در حد توان خود کوشیده‌اند مطالب متن اصلی را با رعایت امانت، درستی محتوای علمی، حفظ روح نوشته و تأکیدات مؤلفان به زبان فارسی روان و قابل فهم برای دانشجویان درآورند. در انجام این کار و مسئولیت بزرگی که برعهده گرفته‌ایم، بی‌چون و چرا، نارسایی‌هایی هم داشته‌ایم که استادان و خوانندگان محترم با یادآوری آن‌ها بر ما منت می‌گذارند و این فرصت را فراهم می‌کنند که چاپ‌های بعدی این کار کم‌نقص‌تر و مفیدتر عرضه شوند. گفتنی است که دوست عزیزمان، جناب آقای دکتر جلال‌الدین پاشایی راد، متأسفانه به دلایلی شخصی نتوانسته‌اند در ادامه کار ترجمه این ویراست همچنان با ما همکاری کنند. اما برای استفاده از بخش‌هایی که دست‌نخورده از ویراست پیشین در این ویراست هم آورده شده است، به ما اجازه داده‌اند که از این بابت از ایشان سپاس‌گزاریم. در پایان، قدردانی و سپاس‌مان را تقدیم می‌کنیم به دبیرمشرع انتشارات نوپردازان، و به تک‌تک همکاران زحمت‌کش بخش‌های رایانه، حروف‌چینی، نسخه‌پردازی، گرافیک، صفحه‌آرایی، و نظارت بر چاپ این مؤسسه که در جهت تولید فنی این کتاب تلاش‌های خستگی‌ناپذیر و مسئولانه‌ای از خود نشان داده‌اند و توانسته‌اند اثری درخور تحسین در صنعت نشر کتاب‌های درسی کشور پدید بیاورند.

محمد ابراهیم ابوکاظمی، محمدرضا کلاه‌چی

تأیستان ۱۳۹۴

برای بسیاری از مدرسان و دانشجویان علوم پایه و مهندسی، نام «هالیدی-رزنیک» گویی مترادف است با «فیزیک پایه دانشگاهی». با نگاهی به پیشینه، روش ارائه، و ویژگی‌های این اثر شاید بتوان این نکته را قابل توجه دانست. ویراست اول «مبانی فیزیک هالیدی-رزنیک»، نخستین بار، در سال ۱۹۷۰ چاپ و منتشر شد. این کتاب نسخه تعدیل شده‌ای از کتاب دیگر همین مؤلفان، با نام «فیزیک»، بود که چهار سال پیش‌تر از آن به چاپ رسیده بود. از آن زمان تاکنون، این متن درسی در پرتو نظرات اصلاحی مدرسان و منتقدان، متناسب با پیشرفت روش‌های آموزش و فناوری تولید کتاب، و همچنین در پاسخ به نیازها و کاربردهای تازه، بارها و بارها بازنگری، بازنویسی، و بازتولید شده است. مؤلفان ویراست دوم این متن را در سال ۱۹۸۱، و ویراست سوم آن را با همکاری «جان مریل» در سال ۱۹۸۸ به چاپ سپردند. به گفته یکی از منتقدان، در آن ویراست مؤلفان در حالی که سطح کلی متن فیزیکی را حفظ کرده بودند، توانستند پیش‌نیازهای آموزشی درک مفاهیم را با حذف مباحث پائین بیاورند.^۱ این نکته می‌تواند یادآور دیدگاه آلبرت اینشتین در سخنرانی درباره «روش‌های فیزیک نظری» باشد که گفته بود: «اگر ما می‌خواهیم می‌شود ساده، اما نه ساده‌تر از آن».^۲ شاید همین ویژگی‌ها از یک‌سو، و تلفیق منحصر به فرد مطالب آموزشی با کاربردهای هیجان‌برانگیز دنیای روزمره از سوی دیگر بوده باشد که رمز موفقیت و ماندگاری این متن درسی در طول بیش از چهل سال گذشته بوده است. از ویراست چهارم این کتاب (و چاپ سال ۱۹۹۳ آن) است که «جرل واکر»، استاد دانشگاه کیولند آمریکا، به عنوان همکار مؤلف وارد صحنه می‌شود و با نشان دادن ارتباط فیزیک با «دنیای واقعی و زندگی روزمره» در این کتاب، رنگ و روی تازه‌ای به آن می‌بخشد. او این اثر را «طرحی در حال پیشرفت» در نظر می‌گیرد و، با استفاده از بازخوردهای مستقیم تدریس آن در کلاس‌های «فیزیک پایه» و اظهار نظرات منتقدان و مدرسان و دانشجویان دانشگاه‌های مختلف، به‌طور متوسط هر سه سال یک‌بار ویراست جدیدی از آن را عرضه می‌کند. از ویراست هشتم این کتاب به بعد بوده است که استاد واکر برای آن‌که بر جذابیت این متن درسی بیفزاید و درک‌پذیری مسائل دنیای واقعی را با اصول

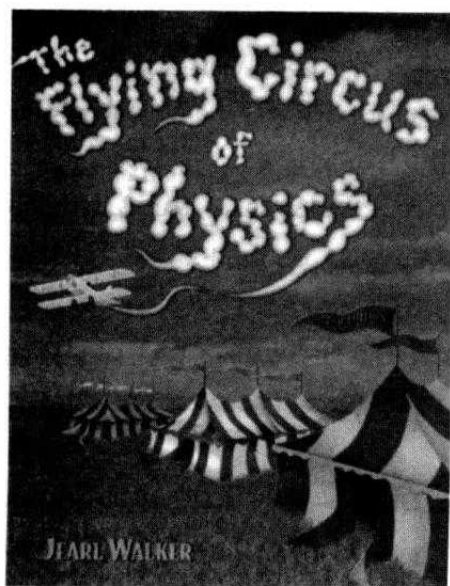
1. Halliday-Resnick, *Fundamentals of physics* (3rd Ed.), Wiley, 1988.

2. A. Einstein, The Herbert Spencer Lecture delivered at Oxford University, 10 June 1933, in *Mein Weltbild*, Verlag, 1934.

3. J. Walker, *The Flying Circus of Physics*, Wiley, 1977.

چرا این کتاب را نوشتم

موضوع فیزیک، از دید من، هم سرگرم‌کننده است و هم بسیار چالش‌برانگیز. من از آن روزی به فیزیک این چنین نگرسته‌ام که در برابر پرسش یکی از دانشجویان در سر کلاس درس درماندم. در آن زمان دانشجوی دوره دکتری بودم، و پرسش هم این بود: «این چیزهایی که شما می‌گویید، چه ربطی به زندگی من دارد؟» البته، من بلافاصله پاسخ دادم: «همه زندگی من و تو با همین چیزها — یعنی همین فیزیک — سروکار دارد.»



او از من خواست نمونه بیاورم. هرچه فکر کردم، پاسخی به نظرم نرسید. از شب همان روز بود که نوشتن کتاب سیرک بالدار فیزیک را آغاز کردم و آن را به‌خاطر دانشجویان و نیز به‌خاطر خودم پدید آوردم، چون متوجه شده بودم اعتراض او اعتراض خود من هم بود. شش سال بود که از میان چند ده کتاب درسی فیزیک، راه خودم را به‌سختی پیدا کرده بودم. همه این کتاب‌ها با دقت بسیار زیاد نوشته شده بودند، و بهترین شیوه‌های آموزشی هم بر آن به‌کار گرفته شده بود. با این همه، همگی چیزهایی کم داشتند. فیزیک به دلیل آنکه ساختار و طرز کار عالم را بررسی می‌کند، جالب‌ترین موضوع مطالعاتی دنیاست؛ اما آن کتاب‌ها همه انتزاعی بودند و هیچ ارتباطی با دنیای واقعی و زندگی روزمره نداشتند. جنبه سرگرم‌کنندگی موضوع در آن‌ها نادیده گرفته شده بود.

با پیوندی که میان مبانی فیزیک و ویراست جدید سیرک بالدار فیزیک برقرار کرده‌ام، توانسته‌ام خیلی از مطالب فیزیک دنیای واقعی را در اولی بگنجانم. بسیاری از این مطالب، برگرفته از کلاس‌های فیزیک پایه است که من در آن‌ها درس می‌دهم.

در آن‌جاست که از روی چهره‌ها و اظهارنظرهای صریح می‌فهمم چه مطالبی و به روش‌هایی کارامدی دارند و از چه چیزهایی باید پرهیز کرد. یادداشت‌هایی که از موفقیت‌ها و شکست‌هایم در این کلاس‌ها برمی‌آید، راهنمای من در فراهم آوردن شالوده این کتاب است. پیام من به دانشجویان در این‌جا و از دیرباز، از همان وقتی که با آن دانشجو و پرورش‌یافته روبه‌رو شدم، این بوده و هست که «بله، برای دنیای واقعی، شما می‌توانید از مفاهیم فیزیک پایه شروع کنید و پس از پیمودن راهی که در پیش گرفته‌اید به نتیجه‌گیری‌هایی معتبر برسید؛ تمام سرگرمی فیزیک هم در همین پی بردن به طرز کار دنیای واقعی است.»

هدف‌های بسیاری از نوشتن این کتاب دارم، اما هدف اصلی‌ام این است که ابزاری در اختیار مدرسان قرار دهم تا به کمک آن به دانشجویان بیاموزند چگونه مطالب علمی را به‌طور مؤثر بخوانند، مفاهیم بنیادی را تشخیص بدهند، از دریچه پرسش‌های علمی بیندیشند، و با حل مسئله به پاسخ‌هایی کمی برسند. این فرایند نه برای دانشجویان آسان است نه برای مدرسان. یادگیری همین درس در این کتاب، به‌راستی، شاید چالش‌برانگیزترین مورد در میان تمام درس‌هایی باشد که هر دانشجویی می‌گذراند. با وجود این، شاید سودمندترین‌شان هم باشد زیرا ساز و کار بنیادی عالم را که خاستگاه تمامی کاربردهای علمی و مهندسی است، نشان می‌دهد.

بسیاری از کسانی که از ویراست نهم این کتاب استفاده کردند (هم از مدرسان و هم از دانشجویان)، اظهارنظرها و پیشنهادهای خود را برای بهتر شدن آن فرستادند. این بهینه‌سازی‌ها در متن کتاب و در مسئله‌های آن گنجانده شده‌اند. هم ناشر و هم خود من این اثر را به‌صورت طرحی در حال پیشرفت در نظر می‌گیریم، و ارسال پیشنهادهای بیشتر کاربران را انتظار داریم. نظرهای مثبت یا منفی،

پیشنهادهای و تصحیحات خود را می‌توانید به نشانی انتشارات جان وایلی و پسران یا به نشانی جرل واکر (دانشکده فیزیک، دانشگاه ایالتی کلیولند، کلیولند، اوهایو ۴۴۱۱۵ ایالات متحد آمریکا؛ یا وبگاه www.flyingcircusofphysics.com) بفرستید. ممکن است نتوانیم به همه پیشنهادها پاسخ بدهیم، اما تک‌تک آن‌ها را بررسی و نگاه‌داری خواهیم کرد.

تازه‌های این ویراست

واحدها و هدف‌های یادگیری «از این بخش چه باید بیاموزم؟» ده‌ها سال است که دانشجویان، از ضعیف‌ترین تا قوی‌ترین‌شان، این را از من پرسیده‌اند. مشکل کار در این است که ضمن خواندن هر بخش، حتی دانشجوی جدی و صاحب فکر هم ممکن است نتواند مطمئن باشد که مهم‌ترین نکات آن را دریافته است. من خودم هنگامی که برای گذراندن فیزیک سال اول از ویراست نخست هالیدی-رزنیک استفاده می‌کردم، چنین احساسی داشتم.

برای کاهش دادن این مشکل در این ویراست، من فصل‌های این کتاب را براساس محتوای اصلی‌شان از نو به صورت واحدهای مفهومی سازمان‌دهی کردم. هر واحد را با فهرستی از هدف‌های یادگیری آن آغاز می‌کنم. در این فهرست، به صراحت نکته‌هایی آموزشی و مهارت‌هایی را نام برده‌ام که در خواندن این واحد باید فراگرفته شوند. در پی هر فهرست، چکیده‌ای از نکته‌های اصلی مورد بحث نیز آورده شده است. برای نمونه، نگاه کنید به واحد اول از فصل ۱۶ که در آن دانشجو با انبوهی از مفاهیم و اصطلاحات روبه‌رو می‌شود. در این میان، به جای آن‌که تنها به تئوری دانشجو در فهمیدن مطالب و سروسامان دادن به این نکات اکتفا شود، آزمون‌هایی در مراحل مختلف در نظر گرفته شده‌اند که کارکردشان همانند فهرست بازبینی‌های خلبانی است که پیش از حرکت به سوی باند پرواز باید با پاسخ دادن و رسیدگی به آن‌ها نسبت به علامت پرواز اطمینان خاطر پیدا کند.

فصل‌های بازنویسی‌شده از آن‌جا که دانشجویان من در مطالعه و فهمیدن چند فصل اصلی و بخش‌هایی از چند فصل دیگر همچنان با مشکل روبه‌رو بوده‌اند، در این ویراست مطالب زیادی را بازنگری کرده‌ام. برای نمونه، فصل‌های با عناوین قانون گاوس و پتانسیل الکتریکی را که از نظر دانشجویان دیرپاب بودند، از نو صراحت کرده‌ام. مطالب ارائه شده در آن‌ها اکنون ملایم‌ترند و یک‌راست به‌سوی نکته‌های اصلی نشانه‌گیری شده‌اند.

نمونه مسئله‌های جدید و پرسش‌ها و مسئله‌های تکلیفی تازه برای آن‌که برخی از قسمت‌های دسوار از نظر دانشجویان را روشن‌تر و قابل فهم‌تر کنم، شانزده نمونه مسئله جدید را در فصل‌های کتاب گنجانده‌ام. همچنین حدود ۱۰۰ مسئله و ۵۰ پرسش تازه را نیز به قسمت‌های تکلیفی پایان فصل‌ها افزوده‌ام. پاره‌ای از این مسئله‌ها از ویراست‌های پیشین این کتاب هستند، که به درخواست بعضی مدرسان آورده شده‌اند.

جرل واکر