



فیزیک

جلد اول

(ویراست پنجم)

رابرت رزنیك، دیوید هالیدی، کیت اس. کرین

ترجمه

دکتر منیژه رهبر، دکتر جلال الدین پاشایی راد

مرکز نشر دانشگاهی



Physics

(Fifth Edition)

Volume 1

Robert Resnick, David Halliday, Kenneth S. Krane

John Wiley & Sons, 2002

فیزیک

جلد اول

تألیف رابرت رزنیک، دیوید هالیدی، کنت اس. کرین

ترجمه دکتر منیژه رهبر، دکتر جلال الدین پاشایی راد

ویراسته دکتر منیژه رهبر

طراح جلد: آرزو امینی

نسخه پرداز: مسعود رزدام

نمونه خوان: نازلین خسروی

حروفچینی و صفحه آرایی: ناهید حاج سلیمی، مریم حسینی نیا و همکاران

ناظر چاپ: جواد خسروی

مرکز نشر دانشگاهی

چاپ اول ۱۳۸۶

ویراست دوم ۱۳۶۶ (۲۵ بار چاپ)

ویراست چهارم ۱۳۸۱ (۹ بار چاپ)

تعداد ۵۰۰۰

لیتوگرافی: نقش

چاپ و صحافی: معراج

حق چاپ برای مرکز نشر دانشگاهی محفوظ است

فهرست نویسی پیش از انتشار کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران

سرشناسه: هالیدی، دیوید، ۱۹۱۶- Halliday, David, م.

عنوان و پدیدآور: فیزیک/رابرت رزنیک، دیوید هالیدی، کنت اس. کرین؛ ترجمه منیژه رهبر، جلال الدین پاشایی راد.

مشخصات نشر: تهران: مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۸۶.

مشخصات ظاهری: ج. مصور، جدول، نمودار.

فروست: مرکز نشر دانشگاهی؛ ۱۳۷۱. فیزیک؛ ۱۳۰.

شابک: (ج. ۱): 964-01-1271-2؛ (دوره): 964-01-8189-7

وضعیت فهرست نویسی: فیا

یادداشت: عنوان اصلی: Physics, 5th ed, c2002

یادداشت: نمایه.

موضوع: فیزیک.

شناسه افزوده: رزنیک، رابرت، ۱۹۲۳-

شناسه افزوده: Resnick, Robert

شناسه افزوده: کرین، کنت

شناسه افزوده: Krane, Kenneth S.

شناسه افزوده: رهبر، منیژه، ۱۳۲۴-

، مترجم.

شناسه افزوده: پاشایی راد، جلال الدین، ۱۳۲۴-

، مترجم.

شناسه افزوده: مرکز نشر دانشگاهی

رده بندی کنگره: QC۲۱/۳/۵۲ ق ۱۳۸۶

رده بندی دیویی: ۵۳۰

شماره کتابخانه ملی: ۱۰۳۱۶۰۶

بسم الله الرحمن الرحيم

فهرست

صفحه	عنوان	صفحه	عنوان
۲۶	۳-۲ بردارهای مکان، سرعت، و شتاب		
۲۹	۴-۲ سینماتیک یک بُعدی	۱	پیشگفتار
۳۶	۵-۲ حرکت با شتاب ثابت		
۳۹	۶-۲ سقوط آزاد اجسام	۵	۱ اندازه گیری
۴۲	چندگزینه ای	۵	۱-۱ کمیت های فیزیکی، استانداردها، و یکاها
۴۴	پرسشها	۶	۲-۱ دستگاه بین المللی یکاها
۴۶	تمرینها	۷	۳-۱ استاندارد زمان
۵۱	مسئله ها	۹	۴-۱ استاندارد طول
۵۴	مسئله کامپیوتری	۱۱	۵-۱ استاندارد جرم
		۱۲	۶-۱ دقت و رقمهای بامعنی
۵۵	۳ نیرو و قانونهای نیوتون	۱۳	۷-۱ تحلیل ابعادی
۵۵	۱-۳ مکانیک کلاسیک	۱۵	چندگزینه ای
۵۶	۲-۳ قانون اول نیوتون	۱۵	پرسشها
۵۹	۳-۳ نیرو	۱۷	تمرینها
۶۱	۴-۳ جرم	۱۹	مسئله ها
۶۳	۵-۳ قانون دوم نیوتون		
۶۵	۶-۳ قانون سوم نیوتون	۲۱	۲ حرکت در یک بُعد
۶۹	۷-۳ وزن و جرم	۲۱	۱-۲ سینماتیک با بردارها
۷۱	۸-۳ کاربردهای قانونهای نیوتون در یک بُعد	۲۲	۲-۲ ویژگیهای بردارها

صفحه	عنوان	صفحه	عنوان
۱۵۰	۶ تکانه	۷۴	چندگزینه‌ای
۱۵۰	۱-۶ برخوردها	۷۶	پرسشها
۱۵۲	۲-۶ تکانه خطی	۷۹	تمرینها
۱۵۳	۳-۶ ضربه و تکانه	۸۱	مسئله‌ها
۱۵۶	۴-۶ پایداری تکانه	۸۳	مسئله کامپیوتری
۱۵۸	۵-۶ برخوردهای دوجسمی		
۱۶۵	چندگزینه‌ای	۸۴	۴ حرکت در دو و سه بُعد
۱۶۶	پرسشها	۸۴	۱-۴ حرکت در سه بُعد با شتاب ثابت
۱۶۷	تمرینها	۸۶	۲-۴ قانونهای نیوتون در سه بعد به صورت برداری
۱۷۰	مسئله‌ها	۸۸	۳-۴ حرکت پرتابی
۱۷۴	مسئله کامپیوتری	۹۲	۴-۴ نیروهای کشش و حرکت پرتابه‌ها (اختیاری)
		۹۴	۵-۴ حرکت دایره‌ای یکنواخت
۱۷۵	۷ دستگاه ذرات	۹۷	۶-۴ حرکت نسبی
۱۷۵	۱-۷ حرکت یک جسم مرکب	۱۰۰	چندگزینه‌ای
۱۷۶	۲-۷ دستگاههای دوزره‌ای	۱۰۲	پرسشها
۱۷۹	۳-۷ دستگاههای بس‌ذره‌ای	۱۰۵	تمرینها
۱۸۳	۴-۷ مرکز جرم اجسام جامد	۱۰۹	مسئله‌ها
۱۸۵	۵-۷ پایداری تکانه در دستگاهی از ذرات	۱۱۲	مسئله‌های کامپیوتری
۱۸۸	۶-۷ دستگاههای با جرم متغیر (اختیاری)		
۱۹۱	چندگزینه‌ای		
۱۹۳	پرسشها	۱۱۴	۵ کاربرد قانونهای نیوتون
۱۹۵	تمرینها	۱۱۴	۱-۵ قانونهای نیرو
۱۹۷	مسئله‌ها	۱۱۵	۲-۵ کشش و نیروهای قائم
۱۹۹	مسئله کامپیوتری	۱۲۲	۳-۵ نیروهای اصطکاک
		۱۲۸	۴-۵ دینامیک حرکت دایره‌ای یکنواخت
۲۰۰	۸ سینماتیک چرخشی	۱۳۰	۵-۵ نیروهای وابسته به زمان (اختیاری)
۲۰۰	۱-۸ حرکت چرخشی	۱۳۲	۶-۵ چارچوبهای ناخست و شبه‌نیروها (اختیاری)
۲۰۱	۲-۸ متغیرهای چرخشی	۱۳۴	۷-۵ محدودیت قانونهای نیوتون (اختیاری)
۲۰۴	۳-۸ کمیتهای چرخشی به صورت کمیتهای برداری	۱۳۶	چندگزینه‌ای
۲۰۶	۴-۸ چرخش با شتاب زاویه‌ای ثابت	۱۳۸	پرسشها
۲۰۸	۵-۸ رابطه‌های موجود بین متغیرهای خطی و زاویه‌ای	۱۴۰	تمرینها
	۶-۸ رابطه‌های برداری بین متغیرهای خطی و	۱۴۵	مسئله‌ها
۲۱۰	زاویه‌ای (اختیاری)	۱۴۹	مسئله‌های کامپیوتری
۲۱۲	چندگزینه‌ای		

صفحه	عنوان	صفحه	عنوان
۲۹۷	۳-۱۱ توان	۲۱۴	پرسشها
۲۹۸	۴-۱۱ کار نیروی متغیر	۲۱۵	تمرینها
	۵-۱۱ کار یک نیروی متغیر: مورد دوبعدی	۲۱۸	مسئلهها
۳۰۲	(اختیاری)	۲۲۰	مسئلههای کامپیوتری
۳۰۳	۶-۱۱ انرژی جنبشی و قضیه کار-انرژی		
۳۰۸	۷-۱۱ کار و انرژی جنبشی در حرکت چرخشی	۲۲۱	۹ دینامیک چرخشی
۳۱۱	۸-۱۱ انرژی جنبشی در برخوردها	۲۲۱	۱-۹ گشتاور نیرو
۳۱۴	چندگزینه‌ای	۲۲۵	۲-۹ لختی دورانی و قانون دوم نیوتون
۳۱۶	پرسشها	۲۳۱	۳-۹ لختی دورانی اجسام صلب
۳۱۷	تمرینها	۲۳۵	۴-۹ گشتاور نیروی ناشی از گرانی
۳۲۱	مسئلهها	۲۳۷	۵-۹ کاربردهای تعادلی قانونهای نیوتون برای چرخش
۳۲۵	مسئله کامپیوتری	۲۴۰	۶-۹ کاربردهای غیرتعادلی قانونهای نیوتون برای چرخش
		۲۴۲	چرخش
۳۲۶	۱۲ انرژی ۲: انرژی پتانسیل	۲۴۵	۷-۹ ترکیب حرکت چرخشی و انتقالی
۳۲۶	۱-۱۲ نیروهای پایستار	۲۵۰	چندگزینه‌ای
۳۲۹	۲-۱۲ انرژی پتانسیل	۲۵۲	پرسشها
۳۳۱	۳-۱۲ پایستگی انرژی مکانیکی	۲۵۴	تمرینها
۳۳۵	۴-۱۲ پایستگی انرژی در حرکت چرخشی	۲۶۰	مسئلهها
۳۳۷	۵-۱۲ دستگاههای پایستار یک‌بعدی: حل کامل		
۳۴۰	۶-۱۲ دستگاههای پایستار سه‌بعدی (اختیاری)	۲۶۴	۱۰ تکانه زاویه‌ای
۳۴۲	چندگزینه‌ای	۲۶۴	۱-۱۰ تکانه زاویه‌ای ذره
۳۴۴	پرسشها	۲۶۷	۲-۱۰ دستگاههای ذرات
۳۴۵	تمرینها	۲۶۹	۳-۱۰ تکانه زاویه‌ای و سرعت زاویه‌ای
۳۴۹	مسئلهها	۲۷۴	۴-۱۰ پایستگی تکانه زاویه‌ای
۳۵۲	مسئلههای کامپیوتری	۲۸۰	۵-۱۰ فرفره چرخان
		۲۸۱	۶-۱۰ مروری بر دینامیک چرخشی
۳۵۳	۱۳ انرژی ۳: پایستگی انرژی	۲۸۲	چندگزینه‌ای
۳۵۳	۱-۱۳ کار نیروهای خارجی بر روی دستگاه	۲۸۳	پرسشها
۳۵۵	۲-۱۳ انرژی داخلی در دستگاه ذرات	۲۸۵	تمرینها
۳۵۷	۳-۱۳ کار اصطکاک	۲۸۹	مسئلهها
۳۵۹	۴-۱۳ پایستگی انرژی در دستگاهی از ذرات		
۳۶۱	۵-۱۳ انرژی مرکز جرم	۲۹۱	۱۱ انرژی ۱: کار و انرژی جنبشی
۳۶۵	۶-۱۳ واکنشها و واپاشیها	۲۹۱	۱-۱۱ کار و انرژی
۳۶۸	۷-۱۳ انتقال انرژی به وسیله گرما	۲۹۲	۲-۱۱ کاری که نیروی ثابت انجام می‌دهد

صفحه	عنوان	صفحه	عنوان
۴۰۹	تمرینها	۳۷۰	چندگزینه‌ای
۴۱۲	مسئله‌ها	۳۷۳	پرسشها
۴۱۷	مسئله‌های کامپیوتری	۳۷۴	تمرینها
		۳۷۶	مسئله‌ها
۴۱۹	پیوستها	۳۷۸	مسئله‌های کامپیوتری
۴۱۹	پیوست الف سیستم بین‌المللی یکاها (SI)		
۴۲۲	پیوست ب بعضی ثابتهای بنیادی فیزیک	۳۷۹	۱۴ گرانش
۴۲۴	پیوست ج اطلاعات نجومی	۳۷۹	۱-۱۴ منشأ قانون گرانش
۴۲۶	پیوست د خواص عناصر	۳۸۱	۲-۱۴ قانون گرانشی عمومی نیوتون
۴۳۰	پیوست ه جدول تناوبی عناصر	۳۸۳	۳-۱۴ ثابت گرانشی G
۴۳۱	پیوست و ذرات بنیادی	۳۸۵	۴-۱۴ گرانش در نزدیکی سطح زمین
۴۳۳	پیوست ز ضرایب تبدیل	۳۸۷	۵-۱۴ دو قضیه پوستانای
۴۳۷	پیوست ح بردارها	۳۹۰	۶-۱۴ انرژی پتانسیل گرانشی
۴۴۰	پیوست ط فرمولهای ریاضی	۳۹۵	۷-۱۴ حرکت‌های سیارات و ماهواره‌ها
۴۴۳	پیوست ی برندگان جایزه نوبل	۴۰۰	۸-۱۴ میدان گرانشی (اختیاری)
		۴۰۱	۹-۱۴ دستاوردهای جدید در گرانش (اختیاری)
۴۵۱	پاسخ به تمرینها و مسئله‌های فرد	۴۰۵	چندگزینه‌ای
۴۵۶	نمایه	۴۰۶	پرسشها

پیشگفتار

این پنجمین ویراست کتابی درسی است که ابتدا در سال ۱۹۶۰ با عنوان فیزیک برای دانشجویان علوم و مهندسی تألیف دیوید هالیدی و رابرت رزنیگ به چاپ رسید. این کتاب به مدت چهار دهه استاندارد برای دوره درسی مقدماتی بر مبنای حسابان بوده و به خاطر روشنی و کامل بودن مطالب ارائه شده شهرت داشته است. در ویراست فعلی تلاش کرده‌ایم، بدون قربانی کردن سطح یا جزی بودن محتوای کتاب، قابل فهم بودن آن را افزایش دهیم. کتاب به میزان قابل ملاحظه‌ای بازنویسی شده است تا مطالب به صورت هموارتری جریان داشته باشند و ورود دانشجویان به موضوعهای جدید راحت‌تر شود. کوشیده‌ایم مثالهای عملی بیشتری را در اختیار بگذاریم و در هنگام معرفی موضوعهای جدید از مطالب خاص به عام برسیم.

در این ویراست توجه به آموزش، نقش مهمی را در تغییرهای انجام شده و همین‌طور در ترتیب فصلها دارد. کسانی که با ویراست چهارم این کتاب آشنا هستند موضوعهای مشابه را با ترتیب تجدیدنظر شده خواهند یافت. در این تجدیدنظرها، از راهنمایی استفاده‌کنندگان ویراستهای قبلی بهره گرفته‌ایم و نتیجه‌های پژوهش در زمینه آموزش فیزیک را منظور کرده‌ایم. تغییرهای انجام گرفته در این ویراست به قرار زیرند:

۱. تلاش (آغاز شده در ویراست قبل) برای دست یافتن به رهیافت منسجم‌تر به انرژی، به‌ویژه در زمینه پل زدن بر شکاف میان مکانیک و ترمودینامیک را ادامه داده‌ایم. نیاز به رهیافت جدید به انرژی را منابع مختلفی نشان داده‌اند. مشکلات مستمر دانشجویان با مفاهیم انرژی را پژوهشهای آموزش فیزیک (مثلاً، نگاه کنید به کار لیلیان مک‌درموت و

همکاران* نشان داده‌اند. نیاز به ایجاد شناختی بهتر از قانونهای نیوتون باعث شده است که پریسیلا لاوز** ترتیب جدیدی را برای موضوعهای مکانیک مقدماتی پیشنهاد کند که در آن پابستگی انرژی مکانیکی فقط پس از بررسی کامل مکانیک برداری، از جمله دستگاههای ذرات و پابستگی تکانه مطرح می‌شود. آرنولد آرونز*** تا حدودی براساس همین ایده‌ها برخی از مشکلات ارائه سنتی پابستگی انرژی را به دست داده است. بنابراین، در این ویراست تصمیم گرفتیم مفهوم انرژی را پس از ارائه مکانیک برداری (به هر دو شکل انتقالی و دورانی) بسط دهیم، این رهیافت برخورد وحدت یافته و منسجم‌تری از انرژی و قانون پابستگی انرژی را امکان پذیر می‌سازد، همین‌طور رهیافت "مارپیچ" را ممکن می‌کند که در آن می‌توان روشهای انرژی را در مورد مسائلی به کار برد که قبلاً با استفاده از قانونهای مکانیک برداری حل می‌شدند. در این ویراست انرژی در فصلهای ۱۱ تا ۱۳ ارائه می‌شود، و سپس زمینه حیاتی لازم برای استفاده گسترده از انرژی و پابستگی آن در بقیه کتاب فراهم می‌گردد.

*"Student Understanding of the Work-Energy and Impulse-Momentum Theorems," by Ronald A. Lawson and Lillian C. Mc-Dermott, *American Journal of Physics*, September 1987, p. 811.

**"A New Order for Mechanics" by Priscilla W. Laws, in *Conference on the Introductory Physics Course*, John Wiley & Sons, 1997, p. 125.

***"Development of Energy Concepts in Introductory Physics Courses," by Arnold Arons, *American Journal of Physics*, December 1999, p. 1963; see also *Teaching Introductory Physics*, by Arnold Arons, John Wiley & sons, 1997, chapter 5.

۲. فصل مربوط به بردارها در ویراست چهارم حذف شده است. در عوض روشهای برداری در موارد لازم، با شروع از جمع برداری و مؤلفه‌های بردار در فصل ۲ (سینماتیک) و ارائه آن با ضرب خارجی در فصلهای ۸ و ۹ (سینماتیک و دینامیک دورانی) و ضرب داخلی در فصل ۱۱ (کار و انرژی)، معرفی می‌شوند. بدین ترتیب دانشجویان هنگام نیاز به روشهای برداری با ارائه آنها روبه‌رو می‌شوند و بلافاصله آنها را به کار می‌برند. در هر مورد، تمرینهای پایان فصل به دانشجویان کمک می‌کند تا با مفاهیم و روشها آشنا شوند. یک پیوست جدید خلاصه‌ای از مفاهیم برداری مهم و فرمولها را در اختیار می‌گذارد.

۳. باز هم یرمبنای یافته‌های پرسیللاوز و سایر پژوهشگران آموزش فیزیک، ترتیب موضوعهای مقدماتی را به سینماتیک یک بعدی، دینامیک یک بعدی و سپس سینماتیک و دینامیک دوبعدی تغییر داده‌ایم. در اینجا برای حمایت از انجام این تغییرات به ارائه مجدد استدلالها نیاز نداریم، ولی احساس می‌کنیم این موضوع لااقل به رفع سردرگمی مداوم دانشجویان در وابسته ساختن شتاب به سرعت به جای نیرو کمک می‌کند؛ مثلاً ترتیب جدید امکان معرفی نیروی مرکزگرا را در اولین مواجهه با حرکت دورانی یکنواخت (به جای دو یا سه فصل بعد از آن در ترتیب قبلی) فراهم می‌سازد، و امکان برقراری ارتباط بین نیروی گرانشی و شتاب گرانشی را زودتر در اختیار می‌گذارد تا احتمال بروز برخی از خطاهای متداول دانشجویان را در شناسایی اندازه و جهت شتاب در حرکت پرتابه‌ای از بین ببرد.

۴. فصل مربوط به نوسانها، که در ویراست قبل، پیش از گرانش و مکانیک شاره‌ها قرار داشت، اکنون پس از این فصلها آمده و مقدمه‌ای طبیعی برای حرکت موجی است.

۵. مطالب مربوط به تعادل در ویراست چهارم (فصل ۱۴) در این ویراست عمدتاً به فصل مربوط به دینامیک دورانی (فصل ۹) ملحق شده است.

۶. ترمودینامیک، که در ویراست قبل، پنج فصل را به خود اختصاص داده بود، در این ویراست در چهار فصل بازنویسی شده است. فصلی جدید (۲۲) دربارهٔ ویژگیهای مولکولی گازهاست، و مباحثی از نظریه جنبشی و مکانیک آماری (فصلهای ۲۳ و ۲۴ ویراست چهارم) را در هم می‌آمیزد که با ویژگیهای گاز کامل در ارتباط‌اند. فصل ۲۴ (آنتروپی و قانون دوم) با فصلهای نظیر خود در ویراست چهارم این تفاوت را دارد که در اینجا به آنتروپی نقش مناسب و بارزتری به عنوان اساس درک قانون دوم اختصاص یافته است.

۷. در ویراست چهارم، موضوعهای فیزیک جدید در سراسر کتاب،

معمولاً در بخشهایی "پاشیده شده بودند" که با عنوان "اختیاری" مشخص می‌شدند. در این ویراست به استفاده از مثالهای فیزیک جدید در موارد مناسب در سراسر کتاب ادامه داده‌ایم، اما بخشهای جداگانه مربوط به فیزیک جدید را در فصل ۲۰ (نسبیت خاص) و فصلهای ۴۵-۵۲ (که به موضوعهای فیزیک کوانتومی و کاربردهای آن در اتمها، جامدها، و هسته‌ها می‌پردازد) یک کاسه کرده‌ایم. ما جداً اعتقاد داریم که نسبیت و فیزیک کوانتومی بخشهای ضروری دورهٔ درسی مقدماتی در این سطح هستند، اما ارائهٔ منسجم و وحدت‌یافتهٔ این موضوعها، بهتر از مجموعه‌ای از توضیحات مجزا حق مطالب را ادا می‌کند. مانند ویراست چهارم، فصل مربوط به نسبیت خاص را همچنان در بین فصلهای مکانیک کلاسیک قرار داده‌ایم، که باور جدی ما را به تعلق مستقیم نسبیت خاص به فصلهای سینماتیک و مکانیک فیزیک کلاسیک نشان می‌دهد. (با این همه، مدرسانی که تمایل دارند ارائه آن را به تعویق اندازند، می‌توانند تدریس فصل ۲۰ را به بعد موکول کنند.) مواد پایان فصلهای این ویراست با ویراست قبل تفاوتی قابل ملاحظه دارد. مجموعهٔ مسائل قبلی (که همه با بخشهای متناظر در فصل نشانه‌گذاری شده بودند) به دقت ویرایش شده و در دو گروه قرار گرفته‌اند: تمرینها و مسئله‌ها. تمرینها، که با بخشهای متناظر در فصل و نشانه‌گذاری شده‌اند، معمولاً نشانگر کاربردهای مستقیم مواد موجود در بخشهای مربوطه‌اند. هدف آنها معمولاً کمک به آشناساختن دانشجویان با مفاهیم، فرمولهای مهم، یکاها، ابعاد، و مانند آن است. مسئله‌ها، که با بخشهای فصل نشانه‌گذاری نشده‌اند، معمولاً به استفاده از مفاهیم بخشهای مختلف یا حتی فصلهای قبل نیاز دارند. بعضی از مسائل از دانشجو می‌خواهند تا داده‌های لازم برای حل مسئله را برآورد یا حتی آنها را مستقلاً پیدا کنند. در ویرایش و گروهبندی مسئله‌ها، بعضی از مسئله‌های ویراست قبل را حذف کرده‌ایم. در سال آینده یک متمم مسئله عرضه خواهیم کرد که شامل اغلب مسئله‌های (حذف‌شده) و نیز گزیده‌ای از تمرینها و مسئله‌های جدید است. مانند قبل، پاسخ به تمرینها و مسئله‌های فرد در کتاب داده شده است و پاسخ تمرینها و مسئله‌های زوج را می‌توان در راهنمای مدرس مربوط به این کتاب یافت.

پرسشهای چندگزینه‌ای و مسئله‌های کامپیوتری نیز به مواد پایان فصل افزوده شده‌اند. پرسشهای چندگزینه‌ای معمولاً دارای سرشت مفهومی هستند و اغلب به بصیرت غیرمعمول در مورد مطالب نیاز دارند. پاسخ پرسشهای چندگزینه‌ای را می‌توان در کتاب راهنمای مدرس یافت. حل مسئله‌های کامپیوتری ممکن است نیازمند آشنایی

بسته به چگونگی طرح درس، از برخی بخشها یا حتی تمام فصلها می‌توان نخوانده رد شد یا آنها را به اختصار مطالعه کرد.

در کتاب راهنمای مدرس، که به عنوان یک جلد، کتاب جداگانه مرتبط موجود است، توصیه‌هایی برای چگونگی خلاصه‌کردن پوشش کتاب مطرح شده است. با وجود این، ارائه کامل مباحث در کتاب وجود دارد که دانشجویان کنجکاو می‌توانند به آن رجوع کنند و با مطالعه بخشهای حذف‌شده دیدگاه گسترده‌تری از موضوع به دست آورند. امیدواریم که کتاب به عنوان نوعی "نقشه راه" در فیزیک در نظر گرفته شود: جاده‌های بسیار، خوش‌منظره یا مستقیم را می‌توان انتخاب کرد، و لازم نیست که در اولین سفر از همه جاده‌ها استفاده کنیم. ممکن است که مسافر مشتاق تشویق شود به نقشه برگردد و مناطقی را که در سفرهای قبلی از دست داده دوباره مورد جستجو قرار دهد.

با روشهای صفحه گسترده یا روالهای دستکاری نمادین مانند Maple یا Mathematica باشد.

تلاش کرده‌ایم یک کتاب درسی به وجود آوریم که تا حد امکان مرور کامل و دقیقی را از فیزیک پایه در این سطح ارائه دهد. با این همه، باید تأکید کنیم که به ندرت ممکن است مدرسانی بخواهند تمام محتوای کتاب را از اول تا آخر، به ویژه در دوره‌ای یک‌ساله، دنبال کنند. از آن‌رو مسیرهای میان‌بر متفاوتی در این کتاب وجود دارد. مدرسی که بخواهد موضوعهای کمتری را با عمق بیشتر آموزش دهد (که معمولاً آن را رهیافت "کمتر بیشتر است" می‌نامند) می‌تواند مسیر موردنظر خودش را از بین این مسیرها انتخاب کند. برخی بخشها یا زیربخشها صراحتاً با برچسب "اختیاری" مشخص شده‌اند که نشان می‌دهند می‌توان بدون از دست رفتن پیوستگی موضوع، نخوانده از آنها رد شد.