

فیزیک مفہومی

ویرایش دہم

جلد اول: مکانیک

تالیف پل جی. ہیوئیت
ترجمہ منیژہ رہبر

Conceptual Physics
Tenth Edition
Paul G. Hewitt
Addison Wesley, Pearson, 2006

فیزیک مفهومی / جلد اول: مکانیک

ویرایش دهم

مؤلف: پل جی. هیوئیت

مترجم: منیره رهبر

ویراستار زبانی - صوری: علی اکبر رزدام

ناشر: مؤسسه فرهنگی فاطمی

چاپ اول، ۱۳۸۸

شابک ۹-۵۱۶-۳۱۸-۹۶۴-۹۷۸ (جلد ۱)

ISBN 978-964-318-516-9 (v.1)

شابک دوره ۶-۵۱۷-۳۱۸-۹۶۴-۹۷۸

ISBN 978-964-318-517-6 (set)

تیراژ: ۳۰۰۰ نسخه

قیمت: ۶۸۰۰ تومان

آماده‌سازی پیش از چاپ: واحد تولید مؤسسه فرهنگی فاطمی

- مدیر فنی تولید: فرید مصلحی

- اجرای جلد: زهرا قورچیان

- حروفچینی و صفحه‌بندی (TEX-پارک): زهره امینی

- آماده‌سازی تصاویر: فاطمه تقی

- نمونه‌خوان: شکوفه طالبی

- نظارت بر چاپ: علی محمدپور

لینوگرافی: صاحب

چاپ و صحافی: چاپخانه خاشع

کلیه حقوق برای مؤسسه فرهنگی فاطمی محفوظ است.

مؤسسه فرهنگی فاطمی تهران، کدپستی ۱۴۱۴۶ - خیابان دکتر فاطمی، شماره ۱۵۹

تلفن: ۸۸۹۶۱۴۲۲ - ۸۸۹۶۴۷۷۰ - ۸۸۹۵۶۲۵۸

info@fatemi.ir



Hewitt, Paul G.

هیوئیت، پل جی.

فیزیک مفهومی: جلد اول: مکانیک / پل جی. هیوئیت: مترجم منیره رهبر. - تهران: فاطمی، ۱۳۸۸.

ISBN 978-964-318-517-6 (دوره).

۴ ج.: مصور، جدول.

ISBN 978-964-318-516-9 (ج. ۱).

فهرستبندی بر اساس اطلاعات فیا.

Conceptual physics, 10th ed, c2006.

عنوان اصلی:

مدرجات: ج. ۱. مکانیک، ج. ۲. خواص ماده، گرما، صوت: ج. ۳. الکتریسیته و مغناطیس، نور، ج. ۴. فیزیک اتمی و هسته‌ای.

۱. فیزیک - کتاب‌های درسی. الف. رهبر، منیره، ۱۳۲۴. - مترجم. ب. عنوان.

۵۳۰

QC۲۳/۲/۵۹۶۹

۱۳۸۸

کتابخانه ملی ایران

۱۵۸۴۱۷۷

به نام خدا

فهرست مطالب

۷	فاصله تا خورشید	هفت	سخنی با شاگردان
۸	اندازه خورشید	نه	سخنی با مدرسان
۹	ریاضیات: زبان علم		پیشگفتار مترجم
۱۰	روش‌های علمی	سیزده	
۱۱	نگرش علمی	۲	۱ در باب علم
۱۷	علم، هنر و دین	۳	اندازه‌گیری‌های علمی
۱۸	علم و فناوری	۳	اندازه زمین
۲۰	فیزیک: علم پایه	۵	اندازه ماه
۲۱	چشم‌انداز	۶	فاصله تا ماه

بخش اول

مکانیک ۲۵

۲۹	گالیله و برج کج	۲۶	۲ قانون اول حرکت نیوتون – لختی
۳۰	گالیله و سطح‌های شیب‌دار	۲۶	ارسطو و حرکت
۳۲	قانون اول حرکت نیوتون	۲۸	کوپرنیک و زمین متحرک

۱۰۵	بردارها	۳۵	نیروی خالص
۱۰۶	بردارهای نیرو	۳۶	قاعده تعادل
۱۰۷	بردارهای سرعت	۳۹	نیروی تکیه‌گاه
۱۰۹	مؤلفه‌های بردار	۴۱	تعادل اجسام متحرک
۱۱۷	۶ تکانه	۴۳	زمین متحرک
۱۱۷	تکانه	۵۰	۳ حرکت خطی
۱۱۸	ضربه	۵۰	حرکت نسبی است
۱۱۹	ضربه تکانه را تغییر می‌دهد	۵۱	اندازه سرعت
۱۲۰	مورد ۱: افزایش تکانه	۵۱	اندازه سرعت لحظه‌ای
۱۲۱	مورد ۲: کاهش تکانه	۵۲	اندازه سرعت متوسط
۱۲۲	مورد ۳: کاهش تکانه در مدت کوتاه	۵۴	سرعت
۱۲۳	واجهیدن	۵۴	سرعت ثابت
۱۲۵	پایستگی تکانه	۵۴	سرعت متغیر
۱۲۷	برخوردها	۵۵	شتاب
۱۳۲	برخوردهای پیچیده‌تر	۵۸	شتاب روی سطح‌های شیب‌دار گالیله
۱۴۲	۷ انرژی	۵۸	سقوط آزاد
۱۴۲	کار	۵۸	چقدر سریع
۱۴۴	توان	۶۰	ناکجا
۱۴۵	انرژی مکانیکی	۶۳	«سرعت» با چه آهنگی تغییر می‌کند
۱۴۶	انرژی پتانسیل	۷۳	۴ قانون دوم حرکت نیوتون
۱۴۸	انرژی جنبشی	۷۳	نیرو باعث شتاب می‌شود
۱۴۹	قضیه کار- انرژی	۷۴	اصطکاک
۱۵۱	پایستگی انرژی	۷۷	جرم و وزن
۱۵۴	ماشین‌ها	۷۹	جرم در برابر شتاب گرفتن مقاومت می‌کند
۱۵۵	کارایی	۸۱	قانون دوم حرکت نیوتون
۱۵۸	مقایسه انرژی جنبشی و تکانه	۸۲	وقتی شتاب برابر g است - سقوط آزاد
۱۶۰	انرژی برای زندگی	۸۳	وقتی شتاب کمتر از g است - سقوط غیرآزاد
۱۶۰	چشمه‌های انرژی	۹۴	۵ قانون سوم حرکت نیوتون
۱۷۲	۸ حرکت چرخشی	۹۴	نیروها و برهم‌کنش‌ها
۱۷۲	حرکت دایره‌ای	۹۶	قانون سوم حرکت نیوتون
۱۷۶	لختی دورانی	۹۷	تعیین دستگاه
۱۷۹	گشتاور	۱۰۰	کنش و واکنش بر جرم‌های متفاوت
۱۸۲	مرکز جرم و گرانیگاه	۱۰۴	خلاصه سه قانون نیوتون

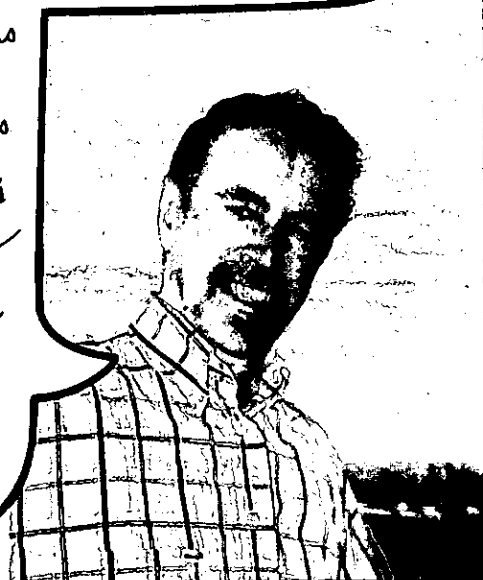
۱۸۴	دستگاه معمول در ایالات متحد	۱ پ	تعیین محل گرانیگاه
۱۸۶	دستگاه بین‌المللی	۲ پ	پایداری
۱۸۹	متر	۳ پ	نیروی مرکزگرا
۱۹۰	کیلوگرم	۳ پ	نیروی مرکزگریز
۱۹۲	ثانیه	۴ پ	نیروی مرکزگریز در چارچوب مرجع چرخان
۱۹۴	نیوتون	۴ پ	گرانی مصنوعی
۱۹۶	ژول	۴ پ	تکانه زاویه‌ای
۱۹۸	آمپر	۴ پ	پایستگی تکانه زاویه‌ای
۲۱۱	کلوین	۴ پ	۹ گرانی
۲۱۱	مساحت	۵ پ	قانون گرانی عمومی
۲۱۳	حجم	۵ پ	ثابت گرانش عمومی، G
۲۱۶	نمادگذاری علمی	۶ پ	گرانی و فاصله: قانون عکس مجذوری
۲۱۸	پیوست ب: مطالب بیشتر در مورد حرکت	۷ پ	وزن و بی‌وزنی
۲۲۰	محاسبه سرعت و مسافت طی شده روی سطح شیب‌دار	۸ پ	جزرومدهای اقیانوس
۲۲۵	محاسبه فاصله در شتاب ثابت	۱۰ پ	کشندهای زمین و جو
۲۲۵	پیوست ج: رسم نمودار	۱۲ پ	کشندهای روی ماه
۲۲۶	روشی برای بیان رابطه‌های کتی	۱۲ پ	میدان‌های گرانشی
۲۲۷	نمودارهای دکارتی	۱۳ پ	میدان گرانشی داخل سیاره
۲۲۹	شیب و سطح زیر منحنی	۱۴ پ	نظریه گرانش اینشتین
۲۳۰	رسم نمودار با فیزیک مفهومی	۱۵ پ	سیاهچاله‌ها
۲۳۲	پیوست د: مطالب بیشتر در مورد بردارها	۱۷ پ	گرانش عمومی
۲۴۲	بردارها و زرده‌ای‌ها	۱۷ پ	۱۰ حرکت پرتابه و ماهواره
۲۴۴	جمع بردارها	۱۷ پ	حرکت پرتابه
۲۴۵	یافتن مؤلفه‌های بردار	۱۸ پ	پرتابه‌های افقی پرتاب شده
۲۵۲	مثال‌ها	۱۸ پ	پرتابه‌های زاویه‌دار پرتاب شده
۲۵۴	قایق‌های بادبانی	۲۱ پ	پرتابه‌های سریع — ماهواره‌ها
۲۵۷	پیوست ه: رشد نمایی و زمان دو برابر شدن	۲۴ پ	مدارهای دایره‌ای ماهواره
۲۶۱	داده‌های فیزیکی	۳۳ پ	مدارهای بیضوی
۲۶۲	علامت‌های اختصاری استاندارد	۳۴ پ	قانون‌های حرکت سیاره‌ای کپلر
۲۶۳	ضرایب تبدیل	۳۴ پ	پایستگی انرژی و حرکت ماهواره
۲۷۵	واژه‌نامه توصیفی	۳۵ پ	اندازه سرعت فرار
۱ پ	پیوست الف: دستگاه‌های اندازه‌گیری		سخن آخر

سخنی با شاگردان

هیچ می‌دانید که نمی‌توانید از بازی - په توپ بازی، په بازی‌های رایانه‌ای، یا صرفاً بازی‌های جمعی - لذت ببرید مگر آنکه قاعده‌های آن بازی را بدانید؟ به همین ترتیب، بدون شناختن قواعد طبیعت نمی‌توانید قدر محیط پیرامون خود را بدانید. فیزیک به مطالعه این قواعد می‌پردازد که نمایانگر ارتباط زیبای پهنه‌های موجود در طبیعت با هم است. بنابراین، علت اصلی مطالعه فیزیک بهبود کیفی نگرش به جهان فیزیکی است. ساختار ریاضیاتی فیزیک را در معادله‌های بسیاری مشاهده خواهید کرد، اما خواهید دید که این معادله‌ها پیش از آنکه دستورالعمل‌هایی برای محاسبه باشند راهنمای تفکرند.

من از فیزیک لذت می‌برم، شما نیز لذت خواهید برد - زیرا آن را خواهید فهمید. در این کتاب در پی درک مفاهیم باشید، و اگر پس از آن به محاسبه بپردازید، آن را با شناخت انجام خواهید داد.

از فیزیک لذت ببرید!



Paul G. Hewitt

سخنی با مدرسان

ترتیب فصل‌ها در ویراست دهم این کتاب مانند ویراست قبلی آن است. علاوه بر ویرایش‌های گسترده در هر فصل، عکس‌های تازه بسیار، مطالب تازه در پایان هر فصل، و ویژگی‌های تازه دیگری به شرح زیر به کتاب افزوده شده است.

فصل اول با عنوان «در باره علم»، مانند ویراست قبلی، با تأکید بسیار بر گزارش اندازه‌گیری‌های اولیه زمین و فاصله آن تا ماه و خورشید، آغاز می‌شود.

بخش اول، با عنوان «مکانیک»^۱ از فصل ۲ شروع می‌شود که مانند ویراست قبلی، دیدگاه اجمالی و تاریخی مختصری از ارسطو و گالیله به دست می‌دهد و سپس به قانون اول نیوتون و تعادل مکانیکی می‌پردازد. حال و هوای فصل ۱ با بررسی نیروها، پیش از پرداختن به سرعت و شتاب، حفظ می‌شود. دانش‌آموزان با پرداختن مفصل به بردارهای نیروهای موازی با فیزیک آشنا می‌شوند. آنها پیش از آشنایی با سینماتیک، وارد بخش خوب فیزیک می‌شوند.

فصل ۳، با عنوان «حرکت خطی»، تنها فصل بخش اول است که فاقد قانون‌های فیزیک است. سینماتیک هیچ قانونی ندارد، و عمدتاً فقط شامل تعریف‌های اندازه سرعت، سرعت، و شتاب است — که احتمالاً کم‌جاذبه‌ترین مفاهیم این کتاب‌اند. سینماتیک اغلب به صورت «سیاه‌چاله» آموزشی این درس درمی‌آید که صرف زمان بسیار زیاد برای فیزیک بسیار کمی است. احتمالاً معادله‌های سینماتیک، که بیشتر به ریاضی مربوط‌اند تا فیزیک، برای دانش‌آموزان وحشتناک‌ترین بخش این کتاب‌اند. اگرچه به نظر باتجربه‌ها چنین نیست، دانش‌آموزان ابتدا آنها را چنین می‌بینند:

$$\zeta = \zeta_0 + \delta \vartheta$$

$$\zeta = \zeta_0 + \frac{1}{4}\delta \vartheta^2$$

$$\zeta^2 = \zeta_0^2 + 2\delta \zeta$$

$$\zeta_{\alpha} = \frac{1}{4}(\zeta_0 + \zeta)$$

۱. این کتاب در ترجمه به ۴ جلد تقسیم شده است و جلد اول آن فقط بخش اول، مکانیک، را دربرمی‌گیرد. — م.

اگر می‌خواهید از تعداد دانش‌آموزان خود بکاهید، این معادله‌ها را روز اول به نمایش بگذارید و اعلام کنید کوشش کلاس در طول ترم صرف مفهوم ساختن آنها خواهد شد. آیا همین کار را با استفاده از نمادهای استاندارد انجام نمی‌دهیم؟

از هر فارغ‌التحصیل دانشگاه که این دو پرسش را بپرسید: شتاب جسم در سقوط آزاد چقدر است؟ چه چیزی درون زمین را داغ نگه می‌دارد؟ متوجه خواهید شد که یادگیری آنها برچه مبنایی بوده است، زیرا تعداد کسانی که به پرسش اول پاسخ درست می‌دهند بسیار بیشتر از کسانی است که به پرسش دوم پاسخ درست می‌دهند. بنابر روال دوره‌های فیزیک بیش از حد به سینماتیک می‌پردازند، و محتوای فیزیک جدید آن بسیار کم یا هیچ است. به واپاشی پرتوزا هرگز به اندازه اجسام افتان توجه نمی‌شود. بنابراین، توصیه می‌کنم وقتی فرق بین سرعت و شتاب را فهمیدید به سرعت از فصل ۳ بگذرید، و سپس به فصل ۴، با عنوان «قانون دوم نیوتون»، بروید که در آن مفاهیم سرعت و شتاب کاربردهای خود را پیدا می‌کنند.

فصل ۵ با قانون سوم نیوتون ادامه می‌یابد. پایان فصل به قاعده متوازی‌الاضلاع برای ترکیب بردارها می‌پردازد — ابتدا به بردارهای نیرو و سپس به بردارهای سرعت. به همین ترتیب، به معرفی مؤلفه‌های سرعت پرداخته خواهد شد. مطالب بیشتر درباره بردارها را در پیوست د خواهید یافت. فصل ۶، با عنوان «تکانه» بسط منطقی قانون سوم نیوتون است. دلیل آنکه ترجیح دادم آن را پیش از انرژی تدریس کنم یکی آن است که دانش‌آموزان mv را بسیار ساده‌تر و راحت‌تر از $\frac{1}{2}mv^2$ می‌فهمند، و دیگر آنکه بردارهای فصل قبل با تکانه به‌کار می‌روند نه با انرژی.

فصل ۷، با عنوان، «انرژی»، فصلی طولانی‌تر و از نظر مثال‌های روزمره و نگرانی‌های موجود درباره انرژی بسیار پربار است. انرژی در مکانیک اهمیت بسیار دارد؛ بنابراین، این فصل بیشترین تعداد تمرین (۷۰ تمرین) پایان فصل را داراست.

پس از فصل‌های ۸ و ۹ (با عنوان‌های «حرکت چرخشی» و «گرانی»)، مکانیک در فصل ۱۰ (با عنوان «حرکت پرتابه و حرکت ماهواره») به اوج می‌رسد. دانش‌آموزان پس از آموختن این موضوع که هر پرتابه‌ای که با سرعت کافی حرکت کند می‌تواند ماهواره زمین شود مجذوب می‌شوند. پرتابه‌ای که با سرعت بیشتر حرکت کند می‌تواند ماهواره خورشید شود. حرکت پرتابه و حرکت ماهواره به هم وابسته‌اند.

بخش ۲، با عنوان «ویژگی‌های ماده»، با فصل تازه درباره اتم‌ها شروع می‌شود و بیشتر مطالب تاریخی ویراست قبلی آن به فصل ۳۲ منتقل شده است، که به بررسی گسترده اتم‌ها و کوانتوم‌ها می‌پردازد.

بخش‌های سه تا هشت، مانند بخش‌های قبلی، با مثال‌های فراوانی از فناوری روز ادامه می‌یابند.

کمترین تغییر در فصل ۳۶، با عنوان «نظریه نسبیت عام» صورت گرفته که اکنون یافته اخیر تخت بودن عالم را پذیرفته است.

در این ویراست، مقاله‌های کوتاهی درون جعبه‌هایی درباره موضوع‌هایی چون انرژی و فناوری، چرخ‌های قطار، نوارهای مغناطیسی روی کارت‌های اعتباری، و قطارهایی که به کمک نیروی مغناطیسی بالاتر از زمین حرکت می‌کنند آمده است. همین‌طور، جعبه‌هایی در مورد شبه علم، توانایی بلور، اثر دارونما، یافتن آب با عصای جادویی، مغناطیس درمانی، امواج الکترومغناطیسی اطراف خط‌های انتقال نیرو، و هراس از پرتودهی به غذا و هر چیز هسته‌ای در نظر گرفته شده‌اند. برای کسی که در عرصه علم کار می‌کند و به خوبی می‌داند چه اندازه دقت، نظارت، و بررسی همه‌جانبه صرف هر کار می‌شود این بوالهوسی‌ها و اشتباه‌ها خنده‌دارند. اما برای کسانی که در عرصه علم کار نمی‌کنند، از جمله حتی بهترین دانش‌آموزان، شبه علم با استفاده از زبان علم می‌تواند، در حالی که با مهارت از زیر بار اصول علمی شانه خالی می‌کند، جذاب باشد. امیدوارم این جعبه‌ها به پیش رفتن در جهت مخالف این موج فزاینده کمک کند.

یک ویژگی تازه این ویراست «محاسبه‌های تک مرحله‌ای»، یعنی مجموعه مسئله‌های ساده «بزن و برو» است که فقط به راه حل‌های تک مرحله‌ای نیاز دارند. که بیشتر در فصل‌های معادله محور ظاهر می‌شوند. دانش‌آموزان با قرار دادن مقدارهای عددی در معادله‌ها با آنها بیشتر آشنا می‌شوند. چالش‌های ریاضی-فیزیک بیشتر در این مجموعه مسئله‌ها یافت می‌شود. پیش از آنها، تمرین‌های کیفی آمده که در سراسر کتاب در هر فصل به طور میانگین ده مسئله جدید به آنها اضافه شده است. مطالب تازه این ویراست در جعبه‌های خاصی (جرقه) آمده که در حاشیه بسیاری از صفحات جای گرفته‌اند. کتاب درسی مقدماتی باید شامل اطلاعاتی باشد که مغز را سر حال می‌آورد. این جعبه‌ها این اثر را تقویت می‌کنند.

برای کمک خارج از کلاس به دانش‌آموزان، پایگاه اینترنتی موفق‌تری به آدرس <http://www.physicsplace.com> وجود دارد که منابع مطالعه بیشتری در اختیار می‌گذارد. این فیزیک‌سرا به لحاظ آموزشی بسیار پیشرفته است، دانش‌آموزان آن را بسیار خوب ارزیابی کرده‌اند، و بهترین پایگاه اینترنتی است که در اختیار افرادی قرار می‌گیرد که این کتاب را مطالعه می‌کنند. این پایگاه اینترنتی توسعه یافته اکنون بیشتر جلسه‌های گفت و شنود تعاملی محبوب دانش‌آموزان (شامل موضوع‌هایی که بسیاری از شما درخواست کرده‌اید)، و مجموعه تازه‌ای از تصویرهای تعاملی (تصویرهای اصلی ابتدای هر فصل این کتاب که به دلایل مقیاس و هندسه آنها، و تغییرات زمان یا نمایش چندگانه از طریق آزمایش تعاملی بهتر درک می‌شوند) در اختیار می‌گذارد. آزمون‌ها، کارت‌های آموزشی مصور، و گنجینه‌ای از ابزارهای کمکی برای مطالعه هر فصل نیز وجود دارند.

تمام این رسانه‌های آموزشی آن‌لاین کارا، ابتکاری و هدفمند با به‌کارگیری یک کتاب آموزشی آن‌لاین جدید (مطالب آموزشی، نمونه‌ها و دیگر فعالیت‌های خارج از کلاس درس یا طرح‌هایی را در اختیار شما می‌گذارد که خودکار طبقه‌بندی و ثبت می‌شوند)، نمادهای تصویری ساده در سراسر کتاب (نکات آموزشی مهم برای شما و دانش‌آموزانتان، تصویرهای تعاملی، و دیگر منابع آن‌لاین) و لوح فشرده ارائه‌کننده درس‌های فیزیک مفهومی به‌سادگی با دوره درسی شما تلفیق شده است. بخش منابع آن‌لاین جدید در فیزیک‌سرا خلاصه این رسانه‌ها را فصل به فصل و هفتگی در اختیار شما و شاگردانتان قرار می‌دهد.

برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد وسایل کمک آموزشی با پایگاه اینترنتی <http://www.aw-bc.com/physics> یا با خود من از طریق Pghewitt@aol.com تماس بگیرید.

پیشگفتار مترجم

شاید این شعر فردوسی که توانا بود هر که دانا بود در مورد هیچ علمی به اندازه فیزیک صادق نباشد. شناخت قانون‌های فیزیک امکانات فراوانی را در اختیار بشر قرار داده است که اکنون می‌توان آن را در تمام موارد موجود در زندگی روزمره مشاهده کرد. اما، دانایی وقتی تبدیل به توانایی می‌شود که شخص ارتباط مفاهیم را با واقعیت‌های اطراف خود به روشنی دریابد. به عبارت دیگر، بکوشد با ترکیب مستدل واقعیت‌های مشاهده شده به جهان اطرافمان مفهوم و معنا ببخشد. این روش که آن را به روشنی در روش علمی مشاهده می‌کنیم با مشاهده آغاز می‌شود، سپس شخص متفکر می‌کوشد برای واقعیت‌های مشاهده شده توضیحی بیابد و سرانجام توضیح خود را مورد آزمایش قرار دهد. فیزیک که نقش بسیار مؤثری در زندگی بشر بازی کرده است به بهره‌گیری از نیروهایی می‌پردازد که با ماده و انرژی در ارتباط‌اند و می‌کوشد قانون‌هایی را به دست آورد که رفتار آنها را تعیین می‌کند. دانشمندان فیزیک با کنجکاوی در طبیعت و تلاش در جهت پی‌بردن به اسرار آن به تدریج متوجه شدند که می‌توانند این نیروها را به خدمت بشر درآورند و زندگی راحت‌تری را برای او فراهم سازند. پیشرفت‌های به عمل آمده در این زمینه باعث شده است که بسیاری از رُیاهای بشر صورت واقعیت به خود بگیرد. اکنون یکی از معیارهای توسعه یافتگی هر کشور تعداد دانشمندانی است که می‌توانند با بهره‌گیری از شناخت خود از طبیعت، مواد اولیه موجود در آن را به صورت محصولات با ارزش افزوده فراوان درآورند و علم خود را در جهت پیشرفت جامعه و رفاه افراد آن به کار گیرند.

برای علاقه‌مند کردن افراد به مطالب علمی باید آن را به صورت هر چه محسوس‌تر و ملموس‌تری به آنها آموزش داد. این موضوع در مورد فیزیک مصداق بیشتری دارد زیرا فیزیک مستقیماً با طبیعت و پدیده‌های طبیعی سروکار دارد. برای این علم سراسر عالم آزمایشگاهی است که می‌تواند با راهنمایی درست در اختیار علاقه‌مندان قرار گیرد. با توجه به این موضوع، هدف متخصصان آموزش علوم برقراری ارتباط هر چه بیشتر بین درس‌های مدرسه و چیزهایی است که در زندگی روزمره با آنها روبه‌رو می‌شوند.

این کتاب ترجمه ویراست دهم فیزیک مفهومی پل هیویت است که با هدف برقراری ارتباط هر چه بیشتر بین پدیده‌های فیزیکی و رویدادهای مختلف در زندگی روزمره نوشته شده است.

ویرایش‌های مداوم و متعدد با هدف منظور کردن هر چه بیشتر یافته‌های جدید در حوزه آموزش علوم انجام شده است. در این کتاب تأکید چندانی بر فرمول‌های ریاضی نشده است، بلکه هدف آن آشنا کردن خواننده با رویدادهایی است که در اطرافمان رخ می‌دهد. پس از آشنایی با این مفاهیم و درک روشن آنها، استفاده از فرمول‌های ریاضی برای حل مسائل کاری بسیار راحت خواهد بود.

ترجمه این کتاب که حاوی گستره وسیعی از موضوع‌های فیزیکی است در چهار جلد مکانیک؛ مواد، گرما و امواج؛ الکتریسیته و مغناطیس، و نور؛ فیزیک اتمی و هسته‌ای با تمرین‌ها، مسئله‌ها، طرح‌ها، و مقاله‌هایی در زمینه‌های مختلف به چاپ رسیده است.

زبان ساده کتاب آن را برای طیف گسترده‌ای از خوانندگان؛ از دانش‌آموزان و دانشجویان گرفته تا معلمان و دبیران و علاقه‌مندان به فیزیک قابل استفاده می‌سازد. خوانندگان این کتاب می‌توانند شناخت روشن‌تر و بهتری از آنچه در اطرافشان می‌گذرد به دست آورند و با بهره‌گیری از آن زندگی راحت‌تر و بهتری داشته باشند.