

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

حلہ اول: مکانیک و گرما

ویرایش یازدهم سال ۲۰۱۸

خویندگان

دیوید هالیدی - رابرت رزیک - جرل واکر

مترجمان

محمد رضا جلیلیان نصرتی

محمد عابدینی

دکتر مجتبیٰ پرهیزگار

روح الله خلیلی بروجنی

۱ اندازه گیری

۱-۱ اندازه گیری اجسام، اندازه گیری طول	۱۵
فیزیک چیست؟	۱۵
اندازه گیری اجسام	۱۶
دستگاه بین المللی یکاها	۱۶
تبدیل یکاها	۱۷
طول	۱۷
اعداد با معنی و مکان اعشارها	۱۸
۲-۱ زمان	۱۹
زمان	۱۹
۳-۱ جرم	۲۰
جرم	۲۰
بازنگری و خلاصه درس	۲۲
مسئله ها	۲۲

۲ حرکت در راستای خط راست

۱-۲ مکان، جابه جایی و سرعت میانگین	۲۱
فیزیک چیست؟	۲۱
حرکت	۳۰
مکان و جابه جایی	۳۰
سرعت میانگین و تندی میانگین	۳۱
۲-۲ سرعت و تندی لحظه ای	۳۴
سرعت و تندی لحظه ای	۳۴
۳-۲ شتاب	۳۶
شتاب	۳۶
۴-۲ شتاب ثابت	۳۸
شتاب ثابت: حالت خاص	۳۹
نگاهی دیگر به شتاب ثابت	۴۲
۵-۲ شتاب سقوط آزاد	۴۲
شتاب سقوط آزاد	۴۲
۶-۲ انتگرال گیری نموداری در تحلیل حرکت	۴۴
انتگرال گیری نموداری در تحلیل حرکت	۴۴
بازنگری و خلاصه درس	۴۶
پرسش ها	۴۶
مسئله ها	۴۸

۳ بردارها

۱-۳ بردارها و مؤلفه های آنها	۵۹
------------------------------	----

فیزیک چیست؟	۵۹
بردارها و نرده ای ها	۵۹
جمع بردارها به روش هندسی	۶۰
مؤلفه های بردارها	۶۲
۲-۳ بردارهای یک، جمع مؤلفه ای بردارها	۶۵
بردارهای یک	۶۵
جمع مؤلفه ای بردارها	۶۵
بردارها و قانون های فیزیک	۶۶
۳-۳ ضرب کردن بردارها	۶۹
ضرب کردن بردارها	۶۹
بازنگری و خلاصه درس	۷۳
پرسش ها	۷۴
مسئله ها	۷۵

۴ حرکت در دو و سه بعد

۱-۴ مکان و جابه جایی	۸۳
فیزیک چیست؟	۸۳
مکان و جابه جایی	۸۴
۲-۴ سرعت میانگین و سرعت لحظه ای	۸۵
سرعت میانگین و سرعت لحظه ای	۸۵
۳-۴ شتاب میانگین و شتاب لحظه ای	۸۸
شتاب میانگین و شتاب لحظه ای	۸۸
۴-۴ حرکت در دو بعد	۸۹
حرکت پرتابی	۹۰
۵-۴ حرکت دایره ای یکدست	۹۶
حرکت دایره ای یکنواخت	۹۶
۶-۴ حرکت نسبی در یک بعد	۹۸
حرکت نسبی در یک بعد	۹۸
۷-۴ حرکت نسبی در دو بعد	۹۹
حرکت نسبی در دو بعد	۹۹
بازنگری و خلاصه درس	۱۰۱
پرسش ها	۱۰۲
مسئله ها	۱۰۳

۵ نیرو و حرکت ۱

۱-۵ قانون های اول و دوم نیوتون	۱۱۷
فیزیک چیست؟	۱۱۸
مکانیک نیوتونی	۱۱۸

۱۹۵.....	بازنگری و خلاصه درس
۱۹۶.....	پرسش‌ها
۱۹۸.....	مسئله‌ها

۵ انرژی پتانسیل و پایداری انرژی

۲۰۷.....	۱-۸ انرژی پتانسیل
۲۰۸.....	فیزیک چیست؟
۲۰۸.....	کار و انرژی پتانسیل
۲۰۹.....	ناوابستگی نیروهای پایستار به مسیر حرکت
۲۱۱.....	تعیین مقدارهای انرژی پتانسیل
۲۱۳.....	۲-۸ پایداری انرژی مکانیکی
۲۱۳.....	پایداری انرژی مکانیکی
۲۱۶.....	۳-۸ استفاده از منحنی انرژی پتانسیل
۲۱۶.....	استفاده از منحنی انرژی پتانسیل
۲۲۰.....	۴-۸ کار انجام شده توسط نیروی خارجی روی یک سامانه
۲۲۰.....	کار انجام شده توسط نیروی خارجی روی یک سامانه
۲۲۳.....	۵-۸ پایداری انرژی
۲۲۳.....	پایداری انرژی
۲۲۶.....	بازنگری و خلاصه درس
۲۲۸.....	پرسش‌ها
۲۳۰.....	مسئله‌ها

۹ مرکز جرم و اندازه حرکت خطی

۲۴۷.....	۹- مرکز جرم
۲۴۷.....	فیزیک چیست؟
۲۴۸.....	مرکز جرم
۲۵۳.....	۲-۹ قانون دوم نیوتون برای سامانه‌ای از ذرات
۲۵۳.....	قانون دوم نیوتون برای سامانه‌ای از ذرات
۲۵۶.....	۳-۹ اندازه حرکت خطی
۲۵۶.....	اندازه حرکت خطی
۲۵۷.....	اندازه حرکت خطی سامانه‌ای از ذرات
۲۵۷.....	۴-۹ برخورد و ضربه
۲۵۸.....	برخورد و ضربه
۲۶۱.....	۵-۹ پایداری اندازه حرکت خطی
۲۶۱.....	پایداری اندازه حرکت خطی
۲۶۴.....	۶-۹ اندازه حرکت و انرژی جنبشی در برخوردها
۲۶۴.....	اندازه حرکت و انرژی جنبشی در برخوردها
۲۶۵.....	برخوردهای ناکشسان در یک بعد
۲۶۷.....	۷-۹ برخوردهای کشسان در یک بعد
۲۶۷.....	برخوردهای کشسان در یک بعد
۲۷۰.....	۸-۹ برخورد در دو بعد
۲۷۰.....	برخورد در دو بعد

۱۱۸.....	قانون اول نیوتون
۱۱۸.....	نیرو
۱۲۰.....	جرم
۱۲۰.....	قانون دوم نیوتون
۱۲۴.....	۲-۵ چند نیروی خاص
۱۲۴.....	چند نیروی خاص
۱۲۷.....	۳-۵ بکارگیری قانون‌های نیوتون
۱۲۷.....	قانون سوم نیوتون
۱۲۹.....	کاربرد قانون‌های نیوتون
۱۳۵.....	بازنگری و خلاصه درس
۱۳۶.....	پرسش‌ها
۱۳۸.....	مسئله‌ها

۶ نیرو و حرکت II

۱۴۹.....	۱-۶ اصطکاک
۱۴۹.....	فیزیک چیست؟
۱۵۰.....	اصطکاک
۱۵۲.....	ویژگی‌های اصطکاک
۱۵۶.....	۲-۶ نیروی کششی و تندی حادی
۱۵۶.....	نیروی کششی و تندی حادی
۱۵۸.....	۳-۶ حرکت دایره‌ای یکنواخت
۱۵۸.....	حرکت دایره‌ای یکنواخت
۱۶۳.....	بازنگری و خلاصه درس
۱۶۳.....	پرسش‌ها
۱۶۵.....	مسئله‌ها

۷ انرژی جنبشی و کار

۱۷۷.....	۱-۷ انرژی جنبشی
۱۷۷.....	فیزیک چیست؟
۱۷۷.....	انرژی چیست؟
۱۷۸.....	انرژی جنبشی
۱۷۹.....	۲-۷ کار و انرژی جنبشی
۱۷۹.....	کار
۱۷۹.....	کار و انرژی جنبشی
۱۸۳.....	۳-۷ کار انجام شده توسط نیروی گرانش
۱۸۳.....	کار انجام شده توسط نیروی گرانش
۱۸۶.....	۴-۷ کار انجام شده توسط نیروی فکری
۱۸۷.....	کار انجام شده توسط نیروی فکری
۱۸۹.....	۵-۷ کار انجام شده توسط نیروی متغیر کلی
۱۹۰.....	کار انجام شده توسط نیروی متغیر کلی
۱۹۳.....	۶-۷ توان
۱۹۳.....	توان

۹-۹ سامانه‌هایی با جرم متغیر: موشک.....	۲۷۱
سامانه‌هایی با جرم متغیر: موشک.....	۲۷۱
بازنگری و خلاصه درس.....	۲۷۳
پرسش‌ها.....	۲۷۴
مسئله‌ها.....	۲۷۶

چرخش

۱-۱۰ متغیرهای چرخشی.....	۲۹۱
فیزیک چیست؟.....	۲۹۲
متغیرهای چرخشی.....	۲۹۳
آیا کمیت‌های زاویه‌ای بردارند؟.....	۲۹۷
۱۰-۲ چرخش با شتاب زاویه‌ای ثابت.....	۲۹۸
چرخش با شتاب زاویه‌ای ثابت.....	۲۹۸
۱۰-۳ رابطه میان متغیرهای خطی و زاویه‌ای.....	۳۰۰
رابطه میان متغیرهای خطی و زاویه‌ای.....	۳۰۱
۱۰-۴ انرژی جنبشی چرخشی.....	۳۰۳
انرژی جنبشی چرخشی.....	۳۰۳
۱۰-۵ محاسبه لختی چرخشی.....	۳۰۵
محاسبه لختی چرخشی.....	۳۰۵
۱۰-۶ گشتاور.....	۳۱۰
گشتاور.....	۳۱۰
۱۰-۷ قانون دوم نیوتن برای چرخش.....	۳۱۱
قانون دوم نیوتن برای چرخش.....	۳۱۱
۱۰-۸ کار و انرژی جنبشی چرخشی.....	۳۱۵
کار و انرژی جنبشی چرخشی.....	۳۱۵
بازنگری و خلاصه درس.....	۳۱۷
پرسش‌ها.....	۳۱۹
مسئله‌ها.....	۳۲۰

غلتش، گشتاور و اندازه حرکت زاویه‌ای

۱۱-۱ غلش ترکیبی به صورت انتقال و چرخش.....	۳۳۳
فیزیک چیست؟.....	۳۳۳
غلش ترکیبی از انتقال و چرخش.....	۳۳۳
۱۱-۲ نیروها و انرژی جنبشی غلشی.....	۳۳۵
انرژی جنبشی غلشی.....	۳۳۶
نیروهای حرکت غلشی.....	۳۳۶
۱۱-۳ یویو.....	۳۳۹
یویو.....	۳۳۹
۱۱-۴ گشتاور بازنگری شده.....	۳۳۹
گشتاور بازنگری شده.....	۳۴۰
۱۱-۵ اندازه حرکت زاویه‌ای.....	۳۴۲
اندازه حرکت زاویه‌ای.....	۳۴۲

۱۱-۶ شکل زاویه‌ای قانون دوم نیوتن.....	۳۴۴
شکل زاویه‌ای قانون دوم نیوتن.....	۳۴۴
۱۱-۷ اندازه حرکت زاویه‌ای جسم صلب.....	۳۴۴
اندازه حرکت زاویه‌ای سامانه‌ای از ذرات.....	۳۴۶
اندازه حرکت زاویه‌ای جسم صلبی که حول محور ثابتی.....	۳۴۶

می‌چرخد.....	۳۴۷
۱۱-۸ پایداری اندازه حرکت زاویه‌ای.....	۳۴۸
پایداری اندازه حرکت زاویه‌ای.....	۳۴۸
۱۱-۹ حرکت تقدیمی ژيروسکوپ.....	۳۵۳
حرکت تقدیمی ژيروسکوپ.....	۳۵۳
بازنگری و خلاصه درس.....	۳۵۴
پرسش‌ها.....	۳۵۵
مسئله‌ها.....	۳۵۷

تبادل و کشسانی

۱۲-۱ تبادل.....	۳۶۷
فیزیک چیست؟.....	۳۶۷
تبادل.....	۳۶۸
شرط‌های تبادل.....	۳۶۹
مرکز گرانش.....	۳۷۰
۱۲-۲ مثال‌هایی از تبادل ایستایی.....	۳۷۱
۱۲-۳ کشسانی.....	۳۷۷
ساختارهای نامعین.....	۳۷۷
کشسانی.....	۳۷۸
بازنگری و خلاصه درس.....	۳۸۲
پرسش‌ها.....	۳۸۲
مسئله‌ها.....	۳۸۴

گرانش

۱۳-۱ قانون گرانش نیوتون.....	۳۹۷
فیزیک چیست؟.....	۳۹۷
قانون گرانش نیوتون.....	۳۹۸
۱۳-۲ گرانش و اصل برهم نهی.....	۴۰۰
گرانش و اصل برهم نهی.....	۴۰۰
۱۳-۳ گرانش در نزدیکی سطح زمین.....	۴۰۲
۱۳-۴ گرانش در داخل زمین.....	۴۰۵
گرانش در داخل زمین.....	۴۰۵
۱۳-۵ انرژی پتانسیل گرانشی.....	۴۰۶
انرژی پتانسیل گرانشی.....	۴۰۷
۱۳-۶ سیاره‌ها و ماهواره‌ها: قانون‌های کپلر.....	۴۱۰
سیاره‌ها و ماهواره‌ها: قانون‌های کپلر.....	۴۱۱
۱۳-۷ ماهواره‌ها: مدارها و انرژی.....	۴۱۴

۴۱۴.....	ماهواره‌ها: مدارها و انرژی
۴۱۷.....	۸-۱۳ اینشتین و گرانش
۴۱۷.....	اینشتین و گرانش
۴۱۹.....	بازنگری و خلاصه درس
۴۲۰.....	پرسش‌ها
۴۲۲.....	مسئله‌ها

۱۴) دما، گرما و قانون اول ترمودینامیک

۴۳۳.....	۱-۱۴ دما
۴۳۳.....	فیزیک چیست؟
۴۳۴.....	دما
۴۳۴.....	قانون صفرم ترمودینامیک
۴۳۵.....	اندازه‌گیری دما
۴۳۷.....	۲-۱۴ مقیاس‌های سلسیوس و فارنهایت
۴۳۷.....	مقیاس‌های سلسیوس و فارنهایت
۴۳۸.....	۳-۱۴ انبساط گرمایی
۴۳۸.....	انبساط گرمایی
۴۴۱.....	۴-۱۴ جذب گرما
۴۴۱.....	دما و گرما
۴۴۲.....	جذب گرما توسط جامدها و مایع‌ها
۴۴۵.....	۵-۱۴ قانون اول ترمودینامیک
۴۴۶.....	نگاهی دقیق‌تر به گرما و کار
۴۴۸.....	قانون اول ترمودینامیک
۴۴۹.....	چند مورد ویژه قانون اول ترمودینامیک
۴۵۱.....	۶-۱۴ سازوکار انتقال گرما
۴۵۱.....	سازوکار انتقال گرما
۴۵۶.....	بازنگری و خلاصه درس
۴۵۷.....	پرسش‌ها
۴۵۸.....	مسئله‌ها

۱۵) نظریه جنبشی گازها

۴۶۹.....	۱-۱۵ عدد آووگادرو
۴۶۹.....	فیزیک چیست؟
۴۷۰.....	عدد آووگادرو
۴۷۰.....	۲-۱۵ گازهای آرمانی
۴۷۱.....	گازهای آرمانی
۴۷۴.....	۳-۱۵ فشار، دما و تندی جذر میانگین مربعی (RMS)
۴۷۴.....	فشار، دما و تندی جذر میانگین مربعی (RMS)
۴۷۶.....	۴-۱۵ انرژی جنبشی انتقالی
۴۷۶.....	انرژی جنبشی انتقالی
۴۷۶.....	۵-۱۵ پویش آزاد میانگین
۴۷۶.....	پویش آزاد میانگین

۴۷۹.....	۶-۱۵ توزیع تندی‌های مولکولی
۴۷۹.....	توزیع تندی‌های مولکولی
۴۸۲.....	۷-۱۵ گرماهای ویژه مولی گاز آرمانی
۴۸۲.....	گرماهای ویژه مولی گاز آرمانی
۴۸۶.....	۸-۱۵ درجه‌های آزادی و گرماهای ویژه مولی
۴۸۷.....	درجه‌های آزادی و گرماهای ویژه مولی
۴۸۹.....	نکته‌ای از نظریه کوانتومی
۴۸۹.....	۹-۱۵ انبساط بی‌درروی گاز آرمانی
۴۹۰.....	انبساط بی‌درروی گاز آرمانی
۴۹۳.....	بازنگری و خلاصه
۴۹۴.....	پرسش‌ها
۴۹۵.....	مسئله‌ها

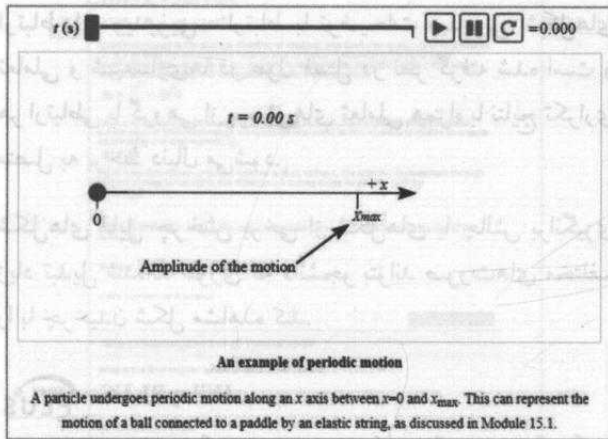
۱۶) انتروپی و قانون دوم ترمودینامیک

۵۰۳.....	۱-۱۶ انتروپی
۵۰۴.....	فیزیک چیست؟
۵۰۴.....	فرایند برگشت‌ناپذیر و انتروپی
۵۰۴.....	تغییر در انتروپی
۵۰۹.....	قانون دوم ترمودینامیک
۵۱۰.....	۲-۱۶ انتروپی در جهان واقعی: ماشین‌ها
۵۱۰.....	انتروپی در جهان واقعی: ماشین‌ها
۵۱۵.....	۳-۱۶ یخچال‌ها و ماشین‌های واقعی
۵۱۶.....	انتروپی در جهان واقعی: یخچال‌ها
۵۱۷.....	بازنگری ماشین‌های واقعی
۵۱۸.....	۴-۱۶ دیدگاه آماری انتروپی
۵۱۸.....	دیدگاه آماری انتروپی
۵۲۱.....	بازنگری و خلاصه درس
۵۲۳.....	پرسش‌ها
۵۲۴.....	مسئله‌ها

پیوست‌ها

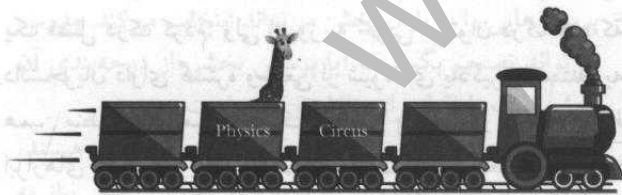
۵۳۱.....	الف- دستگاه بین‌المللی یکاها (SI)
۵۳۳.....	ب- چند ثابت بنیادی فیزیک
۵۳۴.....	پ- چند داده نجومی
۵۳۶.....	ت- ضریب‌های تبدیل
۵۴۱.....	ث- فرمول‌های ریاضی
۵۴۴.....	ج- خواص عنصرها
۵۴۷.....	چ- جدول تناوبی عنصرها
۵۴۸.....	ح- برندگان جایزه نوبل در فیزیک
۵۵۵.....	پاسخ‌های نکته‌های واری، پرسش‌ها و مسئله‌های فرد
۵۷۲.....	نمایه

توصیه کار به دانشجویان به عنوان تمرین اضافی و برای نشان دادن شبیه‌سازی‌های انفرادی در ضمن وقت کلاس برای اثبات مفهومی و برای برانگیزش بحث در کلاس، مدرسان می‌توانند تمرین‌هایی را برای کار تعیین کنند.



پرسش‌های متن فصل هر بخشی از فصل شامل پرسش‌هایی است که دانشجو را از طریق مفهوم فیزیکی یا جستجوی شکل یا ویدیو راهنمایی می‌کند. پاسخی و توضیحی برای هر پرسشی داده شده است. در طول فصل هیچ مانع بازدارنده برای پیشرفت دانشجو وجود ندارد. میزان پیشرفت دانشجو به‌طور برخط برای استفاده شخصی دانشجو یا برای ارزیابی درجه‌بندی مدرس از دانشجو گزارش می‌شود.

بازها و فرصت‌هایی برای کار گروهی در هر فصلی مبتنی بر دیدگاه‌های کلیدی آن فصل نوعی بازی در نظر گرفته شده و به صورت گرمی نشان داده شده است. این بازی‌ها می‌توانند به صورت گروهی تمرین‌های گروهی یا در اوقات استراحت به کار برده شوند. پاسخ‌ها و توضیحات همیشه ارائه شده‌اند.



استخراج فرمول‌ها در نسخه چاپی کتاب، دانشجویان معمولاً کمتر به سراغ اثبات و استخراج فرمول‌ها می‌روند. در نسخه روی خط مبانی فیزیک دانشجویان می‌توانند از طریق پاسخ به پرسش‌های متعدد درباره استخراج هر فرمولی کار کنند. بدین وسیله دانشجو به جای استفاده ظاهری از فرمول‌ها می‌تواند نتیجه فرمول و محدودیت‌های آن را درک کند.

مساله‌های نمونه هر مساله نمونه‌ای (تقریباً ۱۵ مساله در هر فصل) که با نتایجی به صورت برخط گزارش می‌شود، از مطالعه صرف درآمده و به صورت گروهی از مراحل تعاملی تبدیل شده

چگونگی استفاده از ویرایش یازدهم مبانی فیزیک

درس WileyPLUS برای مبانی فیزیک هم اکنون در یازدهمین ویرایش خود است. به این نکته توجه خواهید کرد که بخش‌های این ویرایش شماره ویرایش نخواهند داشت. دلیل آن این است که در حالی که درس WileyPLUS را برای ویرایش یازدهم پیاده می‌کنیم، چیزی را غیر از این مقدمه در نسخه چاپی تغییر نداده‌ایم. امید ما این است که دانشجویان در WileyPLUS ویرایش یازدهم مبانی فیزیک را به عنوان تنها ماده درسی به کار خواهند برد. اگر کسی به نسخه چاپی نیاز داشته باشد، ویرایش منتشر شده قبلی یعنی همان ویرایش دهم برای آنان در دسترس است.

براد تریز از دانشگاه وسلیمان اوهایو در بسیاری از تمرین‌های تعاملی و شبیه‌سازی‌های فصل‌های کتاب و WileyPLUS سهیم است. این تمرین‌ها دانشجویان در به چالش کشیدن آن‌ها برای درکی عمیق از فیزیک به جای ساله‌ی کلی استاندارد به روشی دیداری درگیر می‌کند. بسیاری از آن مبتنی بر کاربردهای جهان واقعی فیزیک هستند و پویانمایی از پدیده‌ها وابسته به زمان را ارائه می‌دهند.

آنچه که در ویرایش یازدهم مبانی فیزیک جدید است. تمرین‌ها و شبیه‌سازی‌های تعاملی توسط براد تریز از دانشگاه وسلیمان اوهایو انجام شده است. چگونه می‌توانیم در درک مفاهیم چالشی فیزیک به دانشجویان کمک کنیم؟ چگونه می‌توانیم دانشجویان را برانگیزیم تا با روشی معنی‌دار با محتوای اصلی درگیر شوند؟ شبیه‌سازی‌های جدیدی که ویرایش یازدهم مبانی فیزیک را همراهی می‌کنند این پرسش‌های کلیدی را دنبال می‌کنند. هر بخشی از این کتاب در نسخه الکترونیکی به یک یا چند شبیه‌سازی مربوط می‌شود که مفاهیم را به طور دیداری منتقل می‌کنند. هر شبیه‌سازی وضعیت فیزیکی را به تصویر می‌کشد که در آن پدیده وابسته به زمان پویانمایی شده و اطلاعات به صورت چندین نمایش ارائه می‌شود که شامل نمایش دیداری از سامانه فیزیکی و هم‌چنین نموداری از متغیرهای وابسته به آن است. اغلب پارامترهای قابل تنظیم به کاربر اجازه می‌دهد تا خاصیتی از سامانه را تغییر دهد و اثرات این تغییر را در رفتار بعدی ببیند. برای فراگیران دیداری شبیه‌سازی فرصتی را فراهم می‌کند تا فیزیک را در عمل مشاهده کنند. هم‌چنین هر شبیه‌سازی به مجموعه‌ای از تمرین‌های تعاملی مرتبط می‌شود که دانشجو را از طریق برهم‌کنشی عمیق با فیزیک موجود در آن شبیه‌سازی راهنمایی می‌کند. این تمرین‌ها شامل گروهی از پرسش‌های عملی با بازخورد و راه‌حل‌های تفصیلی است. برای

است. در برخی از مساله‌های نمونه دانشجو از طریق محاسبه با گروهی از پاسخ‌های راهنمایی‌کننده کار می‌کند. در مساله‌های دیگر دانشجو یکی از ویدیوهای مرا دنبال می‌کند و پس از دیدن ویدیو به چند پرسش پاسخ می‌دهد.

ارتباط‌های ویدیویی ارتباط با توضیحات ویدیویی، شکل‌های تعاملی و شبیه‌سازی‌ها در طول فصل در نظر گرفته شده است و هر ارتباطی با گروهی از پرسش‌های تعاملی همراه با نتایج تکراری متصل به برخت دنبال می‌شود.

شکل‌های قابل چرخش برخی از شکل‌های با چالش برانگیزی زیاد تبدیل شده‌اند طوری که دانشجو بتواند صورت‌های مختلف را با چرخیدن شکل مشاهده کند.

WileyPLUS 

مرکزی است برای یادگیری پویا و کمک یادگیری‌های گوناگون زیاد مانند راهنمایی‌های حل مساله‌ها در سر زمان، آزمون‌های مطالعاتی کوتاه (برای تشویق به مطالعه، دریا، فیزیک پیش از تدریس)، شکل‌های پویا، صدها مساله نمونه با پاسخ‌های آن‌ها، انبوهی از شبیه‌سازی‌ها و بیش از ۱۵۰۰ ویدیو، بازنگرهای ریاضی تا گفتارهای کوتاه برای مثال‌ها به شمار می‌روند. همه این‌ها در ۲۴ ساعت شبانه‌روز و ۷ روز هفته قابل دسترسی هستند و در زمان‌های بیشتری در صورت نیاز می‌توان آن‌ها را تکرار کرد. بنابراین اگر دانشجویی تمایل به حل تکلیف مساله دو ساعت قبل از ظهر داشته باشد (که زمان عمومی برای انجام تکالیف فیزیک است)، منابع خوب و مفید در دسترس قرار می‌گیرد.

ابزارهای یادگیری وقتی در ویرایش نخست فیزیک هالیدی و رزنیك، فیزیک سال اول را یاد گرفتیم، آن را با تکرار مکرر یک فصل درک کردم. ولی امروز به خوبی می‌توان درک کرد که دانشجویان دارای گستره وسیعی از شیوه‌های یادگیری هستند. به همین منظور برای مبانی فیزیک ویرایش یازدهم در WileyPLUS ابزارهای یادگیری زیادی فراهم شده است. در زیر تعدادی از آن‌ها نام برده شده است.

نمودار جسم آزاد در فصل‌هایی که شامل جمع برداری هستند (مانند فصل‌هایی که مرتبط با قانون‌های نیوتون، قانون کولن و میدان‌های الکتریکی)، تعدادی از مساله‌های خانه نیازمند این هستند که دانشجو نمودار جسم آزاد را رسم کند.

ارتباط میان تکلیف‌های خانه و هدف‌های آموزشی برای پاسخ به پرسش‌هایی (معمولاً گفته نشده) مانند «چرا این مساله را حل می‌کنم؟ چه چیزی از آن یاد خواهم گرفت؟» هر پرسشی و مساله‌ای به یک هدف آموزشی ارتباط داده شده است. با دانستن

هدف هر مساله باور داریم که هر دانشجویی بهتر می‌تواند هدف یادگیری را با عبارتی دیگر ولی با نکته کلیدی یکسان به مساله‌های دیگر انتقال دهد. چنین انتقالی این مشکل کلی را حل می‌کند و دانشجو حل مساله خاصی را یاد می‌گیرد ولی نکته آن را نمی‌تواند به مساله‌ای که در موقعیت دیگری قرار دارد، اعمال کند.

نمایش‌های ویدیویی دیوید مایالو از دانشگاه روتگرز ویدیوهایی تقریباً از ۳۰ شکل و تصویر ویرایش دهم درست کرده است. ارتباط با بسیاری از آن‌ها در فصل‌ها در نظر گرفته شده است و به WileyPLUS قابل ارتباط است. از آن جا که بخش زیادی از فیزیک مطالعه چیزهایی است که حرکت می‌کنند بنابراین ویدیو می‌تواند نمایش بهتری نسبت به شکل و تصاویر ثابت فراهم کند.

پویانمایی پویانمایی یکی از شکل‌های کلیدی در هر فصلی است. این شکل‌ها را طوری انتخاب کرده‌ام که پر از اطلاعات‌اند به طوری که دانشجو فیزیک را در عمل ببیند و به مدت یک یا دو دقیقه مشاهده کند.

ویدیوها بیش از ۱۵۰۰ ویدیوی ساختاری درست کرده‌ام که هر ترم به تعداد آن‌ها اضافه هم می‌شود. دانشجویان چیزی را که از من درباره پاسخ، راهنمایی، مساله نمونه یا یا بازنگری می‌شنوند، می‌توانند روی صفحه نوشته یا ترسیم کنند. خیلی شبیه به چیزی که با من در یک محل می‌نشینند و کار می‌کردند. گفتارهای مدرسان و داده‌های راهنمایی همیشه ابزارهای آموزشی با ارزشی هستند، ولی در دسترس من در ۲۴ ساعت روز و ۷ روز هفته در دسترس بی‌نهایت و در قابل تکرار هستند.

راهنمایی‌های ویدیویی در موضوع‌های فصل‌ها موضوع‌هایی انتخاب شده‌اند که دانشجویان را به چالش زیاد وادار کند، چیزی که سر دانشجو برای آن‌ها درد می‌کند.

بازنگری‌های ویدیویی از ریاضیات دبیرستان مانند کار با توابع مقدماتی جبری، مثلثاتی و معادلات همزمان.

دستورهای ویدیویی برای ریاضیات مانند ضرب برداری، که برای دانشجویان تازه خواهد بود.

نمایش‌های ویدیویی مساله‌های نمونه خواسته من این است که که با شروع از نکته‌های کلیدی به جای درگیر شدن با فرمول، با فیزیک کار شود. هم‌چنین می‌خواهم چگونگی مطالعه یک مساله نمونه را نشان دهم، یعنی چگونگی مطالعه موضوع فنی برای یادگیری روش‌های حل مساله که بتواند به انواع مساله‌های دیگر تسری یابد.

پاسخ‌های ویدیویی ۲۰ درصد مساله‌های پایان فصل دسترسی

GO Tutorial

The GO Tutorial will provide you with a step-by-step guide on how to approach this problem. When you are finished, go back and try the problem again on your own. To view the original question while you work, you can just drag this screen to the side. (This GO Tutorial consists of 4 steps).

Step 1: Solution Step 2 of GO Tutorial 10-30

KEY IDEAS:

(1) When an object rotates at constant angular acceleration, we can use the constant-acceleration equations of Table 10-1 modified for angular motion:

(1) $\omega = \omega_0 + \alpha t$

(2) $\theta - \theta_0 = \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$

(3) $\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha(\theta - \theta_0)$

(4) $\theta - \theta_0 = \frac{1}{2}(\omega_0 + \omega)t$

(5) $\theta - \theta_0 = \omega t - \frac{1}{2} \alpha t^2$

Counterclockwise is the positive direction of rotation, and clockwise is the negative direction.

(2) If a particle moves around a rotation axis at radius r , the magnitude of its tangential acceleration a_t at any moment is related to its tangential speed v (the speed along the circular path) and its angular speed ω at that moment by

$a_t = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r$

(3) If a particle moves around a rotation axis at radius r , the magnitude of its tangential acceleration a_t at any moment is related to its tangential speed v (the speed along the circular path) and its angular speed ω at that moment by

$a_t = r\alpha$

(4) If a particle moves around a rotation axis at radius r , the angular displacement through which it rotates is related to the distance s it moves along its circular path by

$s = r\Delta\theta$

GETTING STARTED: What is the radius of rotation (in meters) of a point on the rim of the flywheel?

Number Unit

exact number, no tolerance

Check Your Input

Step 2: Solution Step 2 of GO Tutorial 10-30

What is the final angular speed in radians per second?

Number Unit

the tolerance is +/-2%

Check Your Input

Step 3: Solution Step 3 of GO Tutorial 10-30

What was the initial angular speed?

Number Unit

exact number, no tolerance

Check Your Input

Step 4: Solution Step 4 of GO Tutorial 10-30

Through what angular distance does the flywheel rotate to reach the final angular speed?

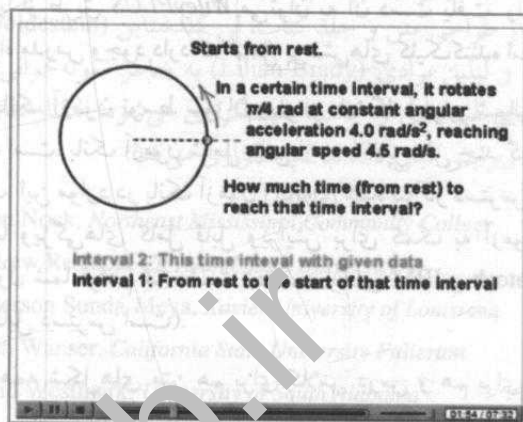
Number Unit

the tolerance is +/-2%

Check Your Input

Now that you know how to solve the problem, go back and try again on your own.

به آن‌ها و زمان‌بندی پاسخ‌های این‌ها با مدرس کنترل می‌شود. مثلاً پس از پایان مهلت زمانی که تمرین یا آزمون کوتاه می‌تواند در دسترس قرار گیرد. هر پاسخی به سادگی یک دستورالعمل بدیهی نیست. بلکه هر پاسخی از نکته‌های کلیدی تا مرحله اول استدلال و تا پاسخ نهایی را چنان بنا کرده‌ام که دانشجو می‌آموزد نه فقط مساله خاصی را حل کند بلکه از عهده هر مساله‌ای برآید حتی آن‌هایی که به شهامت فیزیکی نیاز دارد.



مثال‌های ویدیویی از چگونگی مطالعه نمودارها (مطالعه ساده مقدار عددی بدون درک فیزیک)

کمک حل مساله تعداد زیادی منبع برای WileyPLUS شده است. که برای ایجاد مهارت در حل مساله طراحی شده‌اند.

ارزیابی موضوع

- مطالعه پرسش‌های داخل هر بخش در WileyPLUS قابل درس هستند. این‌ها را نوشته‌ام به‌طوری که نیاز به تحلیل درک عمیقی نداشته باشند، بلکه به سادگی دانشجویی را که آن بخش را مطالعه کرده باشد، آزمایش کند. وقتی دانشجویی بخشی را از یاد می‌کند، به‌طور تصادفی (از بانک پرسش‌ها) پرسش‌هایی را می‌بیند که بخش می‌تواند انتخاب می‌کند. مدرس می‌تواند تصمیم بگیرد آیا پرسش بخشی از درجه‌بندی آن بخش است یا فقط برای دانشجو مفید است.
- نکته‌های واری در داخل بخش‌ها در دسترس هستند. این‌ها را نوشته‌ام به‌طوری که درباره فیزیک آن بخش نیاز به تحلیل و تصمیم‌گیری باشد. پاسخ‌های همه نکته‌های واری در انتهای کتاب موجود است.
- همه مساله‌های آخر فصل در کتاب همه مساله‌های آخر فصل در کتاب (و بسیاری از مساله‌ها) در WileyPLUS در دسترس هستند. مدرس می‌تواند تکلیفی را مشخص کند و درجه سختی آن را وقتی برخط می‌آید، تعیین کند. برای مثال، مدرس می‌تواند مهلتی را برای پاسخ دادن در نظر بگیرد و تعداد دفعات پاسخگویی را مشخص کند. اگر کمک‌های آموزشی وجود داشته باشد، مدرس هم چنین می‌تواند آن‌ها را کنترل کند، چنین ارتباطی شامل نکته‌ها، مساله‌های نمونه، مفاهیم آموزشی

صدها مساله نمونه اضافی این‌ها به عنوان منبع مستقل در دسترس هستند ولی (بنا به تشخیص مدرس) این‌ها به تمرین‌های دانشجو نیز می‌تواند ارتباط پیدا کند. پس اگر تمرینی مورد توجه قرار گیرد، مانند نیروهای وارد بر قطعه‌ای در پیچ شیب‌دار، ارتباط به مساله نمونه مربوط فراهم شده است. به هر حال مساله نمونه فقط مدلی از تمرین دانشجو نیست، در نتیجه راه‌حلی را ارایه نمی‌دهد که صرفاً بدون دانستن مطلب قابل درک باشد.

راهنمایی‌هایی برای ۱۵ درصد مساله‌های آخر فصل داده شده است. با شروع از نکته‌های کلیدی و دادن راهنمایی برای حالتی که جواب نادرست مشاهده می‌شود، دانشجو را به مساله‌های تمرینی هدایت کرده‌ام. به هر حال به‌طور هدفمند آخرین مرحله (برای جواب نهایی) به دانشجو واگذار شده است تا در پایان مسئولیت‌پذیر باشد. برخی سیستم‌های راهنمایی برخط در هنگام نادرست بودن پاسخ، دانشجو را با مشکل روبرو می‌کند که می‌تواند بسیاری از ناامیدی‌ها را به وجود آورد. راهنمایی‌ها در هر مرحله دانشجو را به مساله اصلی برمی‌گرداند.

راهنمایی برای مساله‌های پایان هر فصل (با تشخیص مدرس) قابل دسترس هستند. این‌ها را به عنوان راهنمایی‌های اصلی درباره نکته‌های مهم و روش کلی برای حل نوشته‌ام و دستورالعملی نیست که پاسخی بدون درک مطلب داشته باشد.

- فصل، راهنمایی‌های ویدیویی، بازنگری‌های ویدیوهای ریاضی و حتی پاسخ‌های ویدیویی (که می‌تواند پس از مهلت تعیین شده برای دانشجو قابل دسترس باشد) می‌شود.
- مساله‌های نمادین** که نیازمند پاسخ‌های جبری هستند در هر فصلی داده شده‌اند.
- همه پرسش‌های پایان فصل** برای تکلیف درسی در WileyPLUS در دسترس هستند. این پرسش‌ها (با چندین شکل انتخاب) برای ارزیابی درک مفهومی دانشجویان طراحی شده است.

شکل‌های مختلف کتاب مبانی فیزیک

- برای بهینه کردن تجربه یادگیری برخط دانشجویان، مبانی فیزیک طراحی شده است. به دانشجویان توصیه می‌شود که از درس دیجیتالی در WileyPLUS به عنوان ماده درسی اولیه استفاده کنند. با این وجود اگر نسخه چاپی را نیاز داشته باشند، آن نیز در دسترس است ولی لطفاً توجه کنید که محتوای متن چاپی با محتوای داده شده در درس WileyPLUS فرق دارد. گزینه‌های قابل خرید دانشجویی و ISBN های بر قابل دسترس هستند.
- درس الکترونیکی WileyPLUS یازدهم
- مبانی فیزیک با چاپ جلد نازک همراه با WileyPLUS
- مبانی فیزیک جلد ۱ همراه با WileyPLUS
- مبانی فیزیک جلد ۲ همراه با WileyPLUS
- مبانی فیزیک مرجع الکترونیکی

مکمل‌های مدرس

راهنمای مدرس توسط سن بن لیاو از آزمایشگاه ملی لارنس لیورمور تهیه شده است. این راهنما راه‌حلهایی برای همه مساله‌های پایان هر فصل ارائه می‌دهد. این نسخه به صورت MSword و PDF نیز در دسترس است.

سایت مرتبط با مدرس <http://www.wiley.com/college/halliday>

- راهنمای مدرس منبعی است شامل گفتارهای بحث‌های بسیار مهم مطرح شده در هر فصل، نمایش آزمایش‌ها، پروژه‌های آزمایشگاهی و رایانه‌ای، منابع فیلم و ویدیو، پاسخ‌های همه پرسش‌ها، تمرین‌ها، مساله‌ها و نکته‌های واری و راهنمای همبستگی پرسش‌ها، تمرین‌ها و مساله‌های ویرایش قبلی. همچنین شامل فهرست کاملی از همه مساله‌هایی که راه‌حل‌های آن‌ها برای دانشجویان قابل دسترس هستند (SSM, WWW, ILW).

- پرسش‌های (کلیک شونده) با پاسخ کلاس توسط دیوید مارس از دانشگاه ایالتی ایلونویز تهیه شده است. دو نوع پرسش در این‌جا وجود دارد: پرسش‌های آزمون کوتاه و پرسش‌های مطالعاتی آزمون کوتاه برای دانشجویی که تکلیف مشخص شده را مطالعه کرده باشد، نسبتاً سراسر است. پرسش‌های یادگیری تعاملی در بعضی گفتارها، تعامل می‌تواند به کار برده شود.

- شبیه‌سازی‌های فیزیکی وایلی توسط اندرو دافی از دانشگاه بوستون و جان گاستینو از شرکت نرم‌افزار ورنیه انجام شده است. این مجموعه‌ای از ۵۰ شبیه‌سازی آموزشی (با Jova applets) است که در کلاس درس می‌تواند نمایش داده شود.

- نمایش‌های فیزیکی وایلی توسط دیوید مابلو از دانشگاه روتگرس تهیه شده است. این مجموعه‌ای از ویدیوهای دیجیتالی از ۸۰ نمایش استاندارد فیزیکی است. این را می‌توان در کلاس نمایش داد یا از طریق WileyPLUS می‌توان به آن دست یافت. راهنمای همراه مدرس وجود دارد که شامل پرسش‌های کلیک‌کننده است.

- بانک آزمون توسط سوزان ویلز از دانشگاه ایلونیز شمالی تهیه شده است. بانک آزمون شامل بیش از ۲۲۰۰ پرسش چند گزینه‌ای است. این موارد در بانک آزمون رایانه‌ای شده نیز در دسترس است که با ویژگی‌های کامل قابل ویرایش برای کمک به آزمون‌های متداول شما فراهم شده است (در نسخه‌های IBM و Macintosh نیز قابل دسترس است).

- همه شکل‌های متن هم برای کلاس درس و هم برای چاپ مناسب است.

- اسلایدهای پاورپوینت این اسلایدهای پاورپوینت با طرح مفاهیم کلیدی و شکل‌ها و پرسش‌های مرتبط از متن به عنوان شروع کننده کمکی برای مدرس مفید هستند (بنابر درخواست قابل دسترس هستند).

مدل‌های دانشجویی

اسمای حل مساله دانشجویی (ISBN 978119455127) توسط سن بن لیاو از آزمایشگاه ملی لارنس لیورمور تهیه شده است. این راهنما دانشجویان را با پاسخ‌های کامل ۱۵ درصد مساله‌های پایان هر فصل از متن آشنا می‌کند. راهنمای حل مساله دانشجو برای ویرایش دهم، اسما از رویکرد خلاقانه معروف به TEAL نوشته شده است که مخفف فکر (Think)، بیان (Express)، تحلیل (Analyze) و یادگیری (Learn) است. این راهبرد یادگیری توسط موسسه فناوری ماساچوست داده شده و ثابت شده است که ابزار یادگیری اثربخشی برای دانشجویان است. این مساله‌ها با پاسخ‌های TEAL در متن با علامت SSM نشان داده شده است.

فیزیک مقدماتی و حسابان به عنوان زبان دوم (ISBN 9780471739104) این کتاب درباره حل پیشرفته مساله‌ها توسط توماس بارت از دانشگاه ایالتی اوهایو انجام شده است. این کتاب چگونگی حل مساله‌ها را به‌طور خیلی کارآمد و اثربخش به دانشجو می‌آموزد. دانشجو یاد می‌گیرد که چگونه مدل‌های مشترک در مساله‌های فیزیک را تشخیص دهد. مساله‌ها را به مرحله‌های قابل مدیریت تجزیه کند و روش‌های مقتضی را به کار برد. این کتاب دانشجو را مرحله به مرحله از طریق حل مثال‌های متعدد راهنمایی می‌کند.