

فیزیک به زبان ساده

ترجمه و گردآوری
دکتر مسعود دشتی

www.ketab.ir

رده بندی کنگره: ۱۳۹۲ ۹ف۵/۵/۵۴۲۴

پژوهشکده تخصصی ویرانی و مرمت بناها

عنوان کتاب: فیزیک به زبان ساده
ترجمه و گردآوری: مسعود دشتیانی
ناشر: انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر
طرح روی جلد: فریناز عسگری
لیتوگرافی، چاپ و صحافی: ارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر
صفحه آرای رایانه ای: مهدی ملایی
ویراستار ادبی: ذری جاویدی آلسعدی
شمارگان: ۱۰۰۰ جلد
نوبت چاپ: اول، زمستان ۹۲
قیمت: ۱۰۵۰۰۰ ریال

ISBN: 0-600-5665-75-8

شایک: ۸-۷۵-۵۶۶۵-۶۰۰-۹۷۸

کلیه حقوق چاپ برای ناشر محفوظ است.

نقل مطالب فقط با ذکر مشخصات کامل کتاب و با اشاره به نام ناشر مجاز.

آدرس: تهران، لویزان، دانشگاه صنعتی ملک اشتر، مرکز فناوری اطلاعات و مدیریت دانش.

مدیریت انتشارات، تلفن: ۲۲۹۳۲۸۹۱

فهرست مطالب

۱..... مقدمه

۳..... فصل اول: بردارها و اسکالرها

۳..... ۱- تعاریف اولیه بردارها و اسکالرها

۳..... ۲- جمع بردارها به روش هندسی

۴..... ۱-۳- تفاضل بردارها

۴..... ۱-۴- مؤلفه‌های بردار

۶..... ۱-۵- بردارهای واحد

۶..... ۱-۶- جمع تحلیلی بردارها

۷..... ۱-۷- ضرب بردارها

۱۱..... فصل دوم: حرکت یک بعدی

۱۱..... ۱-۲- تعاریف اولیه

۱۲..... ۲-۲- حرکت با شتاب اولیه

۱۳..... ۳-۲- سقوط آزاد اجسام [۴]

۱۷..... فصل سوم: حرکت بر روی صفحه

۱۷..... ۱-۳- جابه‌جایی و سرعت و شتاب در حرکت دو بعدی

۱۸..... ۲-۳- حرکت در یک صفحه با شتاب ثابت

۲۰..... ۳-۳- حرکت پرتابی

۲۲..... ۴-۳- حرکت دایره‌ای یکنواخت

فصل چهارم: دینامیک ذره ۲۷

- ۲۷ ۴-۱- قانون دوم نیوتن
- ۲۸ ۴-۲- قانون سوم نیوتن
- ۲۸ ۴-۳- جرم و وزن
- ۲۹ ۴-۴- اصطکاک
- ۳۰ ۴-۵- دینامیک حرکت دایره‌ای یکنواخت
- ۳۰ ۴-۶- اهرم‌ها [۴]
- ۳۱ ۴-۷- تعادل نیروها [۴]
- ۳۲ ۴-۸- تعادل نیروهای کل برای ایجاد تعادل

فصل پنجم: انرژی ۳۷

- ۳۷ ۵-۱- کار انجام شده به وسیله نیروی ثابت
- ۳۸ ۵-۲- کار انجام شده توسط نیروی متغیر
- ۳۹ ۵-۳- کار انجام شده به وسیله نیروی متغیر در حرکت یک بعدی
- ۴۰ ۵-۴- توان
- ۴۱ ۵-۶- قضیه کار و انرژی

فصل ششم: پایداری انرژی ۴۵

- ۴۵ ۶-۱- نیروی پایدار
- ۴۶ ۶-۲- انرژی پایدار
- ۴۶ ۶-۳- پایداری انرژی مکانیکی
- ۴۷ ۶-۴- دستگاه‌های پایسته یک بعدی
- ۴۷ ۶-۵- نیروهای ناپایدار
- ۴۸ ۶-۶- پایداری انرژی

۴۸-۷-۶- رابطه بین جرم و انرژی.....

فصل هفتم: دینامیک سیستم‌های ذره‌ها..... ۵۳

۵۳-۱-۷- مرکز جرم سیستم ذره‌ها.....

۵۴-۱-۱-۷- نماد برداری مرکز جرم.....

۵۴-۲-۱-۷- کت مرکز جرم.....

۵۴-۳-۷- قضیه کار و انرژی برای سیستم ذره‌ها.....

۵۵-۴-۷- اندازه کت خطی یک ذره.....

۵۵-۱-۴-۷- یون دایوتن.....

۵۵-۵-۷- اندازه کت خطی سیستمی از ذره‌ها.....

۵۵-۶-۷- پایستگی اندازه کت خطی.....

۵۶-۷-۷- برخورد کشسان و ناکشسان.....

۵۷-۸-۷- برخورد در دو و سه بعد.....

۵۷-۹-۷- آونگ بالستیک [۳].....

فصل هشتم: سینماتیک دورانی..... ۶۱

۶۱-۱-۸- حرکت دورانی و متغیرها.....

۶۲-۲-۸- حرکت دورانی با شتاب زاویه‌ای ثابت.....

۶۳-۳-۸- رابطه بین سینماتیک خطی ذره و زاویه‌ای برای حرکت دایره‌ای.....

فصل نهم: دینامیک چرخشی..... ۶۷

۶۷-۱-۹- گشتاور.....

۶۸-۲-۹- اندازه حرکت زاویه‌ای.....

۶۸-۳-۹- انرژی جنبشی و اینرسی چرخشی.....

- ۹-۴- تعدادی پتانسیل چرخش ۶۹
- ۹-۵- دینامیک چرخشی یک جسم سخت ۷۰
- ۹-۶- اجسام غلتان ۷۱
- ۹-۷- اندازه حرکت زاویه‌ای ۷۱

فصل دهم: حرکات نوسانی ۷۵

- ۱۰-۱- نوسان کننده‌ها - حرکت نوسانی ساده SHM ۷۵
- ۱۰-۲- انرژی محاسبه شده SHM ۸۰
- ۱۰-۳- حرکت [۳] ۸۰
- ۱۰-۴- حرکت هارمونیک ساده و حرکت دایره‌ای شکل ۸۵

فصل یازدهم: امواج ۸۹

- ۱۱-۱- سرعت صوت ۸۹
- ۱۱-۲- شدت صوت ۸۹
- ۱۱-۳- فرکانس یک نخ ثابت از یک انتها و انتهای دیگر آزاد ۹۰
- ۱۱-۴- چند معادله برای جابه‌جایی ذرات ۹۰
- ۱۱-۵- فرکانس ضربه ۹۰
- ۱۱-۶- اثر دوپلر ۹۰
- ۱۱-۷- نصف زاویه یک موج شوک داده شده ۹۱

فصل دوازدهم: گرانش ۹۵

- ۱۲-۱- قانون گرانش نیوتن ۹۵
- ۱۲-۲- حرکت سیاره‌ها و ماهواره‌ها - قانون کپلر درباره حرکت سیارات ۹۵
- ۱۲-۳- اندازه حرکت زاویه و در مدار قرار دادن سیاره‌ها ۹۷

۹۷	۴-۱۲- انرژی پتانسیل گرانشی
۹۷	۵-۱۲- انرژی پتانسیل برای یک سیستم چندذره‌ای
۹۸	۶-۱۲- انرژی جنبشی
۹۸	۷-۱۲- انرژی کل

۱۰۱	فصل سیزدهم: تعادل اجسام سخت
۱۰۱	۱-۱۲- اجسام سخت در تعادل ساکن
۱۰۱	۲-۱۲- نمودارهای جسم آزاد

۱۰۵	فصل چهاردهم: سیال ایستا
۱۰۵	۱-۱۴- فشار در یک سیال ایستا
۱۰۵	۲-۱۴- اصل ارشمیدس
۱۰۷	۳-۱۴- اندازه‌گیری فشارها
۱۰۷	۴-۱۴- توربچلی [۴]
۱۰۸	۵-۱۴- منگنه آبی [۴]
۱۰۸	۶-۱۴- فشار سنج جیوه‌ای [۴]
۱۰۹	۷-۱۴- چگالی سنج‌ها [۴]
۱۱۰	۸-۱۴- دستگاه هیر Hare [۴]
۱۱۰	۹-۱۴- کشش سطحی [۴]
۱۱۰	۱۰-۱۴- اندازه‌گیری فشار مایعات در عمق‌های مختلف [۴]
۱۱۰	۱۱-۱۴- لوله موئین [۴]

۱۱۵	فصل پانزدهم: دینامیک سیال
۱۱۵	۱-۱۵- معادله پیوستگی

۱۱۵-۲- معادلهٔ برنولی ۱۱۵

۱۱۶-۳- روانگری [۵] ۱۱۶

۱۱۶-۴- عدد رینولدز [۵] ۱۱۶

فصل شانزدهم: درجهٔ حرارت ۱۱۹

۱۱۹-۱- مقیاس کلوین، سلسیوس و فارنهایت ۱۱۹

۱۲۰-۲- ضریب‌های انبساط حرارتی ۱۲۰

فصل هفدهم: گرما و اولین قانون ترمودینامیک ۱۲۵

۱۲۵-۱- کمیت‌های مای و دمای ویژه ۱۲۵

۱۲۵-۲- انتقال گرما ۱۲۵

۱۲۶-۳- مقاومت گرمایی ۱۲۶

۱۲۷-۴- انتقال گرما ۱۲۷

۱۲۷-۵- تابش گرمایی ۱۲۷

۱۲۷-۶- گرما و کار ۱۲۷

۱۲۸-۷- اولین قانون ترمودینامیک ۱۲۸

۱۲۸-۸- کاربرد اولین قانون ترمودینامیک [۵] ۱۲۸

۱۲۹-۹- ترموستات یا دماپا [۵] ۱۲۹

۱۲۹-۱۰- انواع فرایندهای ترمودینامیک [۵] ۱۲۹

۱۳۳-۱۱- جدول ظرفیت گرمایی مولی چند گاز [۵] ۱۳۳

فصل هجدهم: تئوری جنبش گازها ۱۳۷

۱۳۷-۱- معادلهٔ گاز ایده آل ۱۳۷

۱۳۸-۲- فشار و سرعت مولی ۱۳۸

- ۱۸-۳- انرژی جنبشی یک گاز ایده آل ۱۳۸
- ۱۸-۴- انرژی داخلی یک گاز تک اتمی ایده آل ۱۳۹
- ۱۸-۵- دمای مخصوص یک گاز ایده آل ۱۳۹
- ۱۸-۶- حرکت یونش آزاد ۱۴۰

فصل نوزدهم: آنتروپی و قانون دوم ترمودینامیکی ۱۴۳

- ۱۹-۱- بازده ماشین گرمایی ۱۴۳
- ۱۹-۲- آنتروپی ۱۴۳

فصل بیستم: تابش ۱۴۷

- ۲۰-۱- جذب و بازتاب گرما ۱۴۷
- ۲۰-۲- تابندگی ۱۴۸
- ۲۰-۳- توان تابشی خورشید ۱۴۹
- ۲۰-۴- دمای سطح خورشید ۱۵۰
- ۲۰-۵- قانون استفان - بولتزمن ۱۵۰
- ۲۰-۶- ضریب‌های جذب و گسیل تابش گرمایی ۱۵۰
- ۲۰-۷- تابندگی جسم سیاه ۱۵۱

- منابع ۱۵۵

مقدمه

چگونگی به کارگیری ضرورت‌های فیزیک

این کتاب به عنوان راهنمای مطالعات شما در نوع خود جامع، فراگیر و مختصر و کمکی برای درک کلی مطالب در زمان امتحان است. که با داشتن کار در منزل و داشتن مجموعه مطالبی آماده و دسترس‌پذیر برای هر زمان که بخواهید در اختیار شماست. مزیت این مجموعه این است؛ از آن جهت که برای مرور مطالب جلوگیری و موضوعات مورد نیاز امتحان را به صورت چکیده می‌توان آن مطالعه کرد. با مرور چندین صفحه از این کتاب، مطالعه درسی کلاس را می‌توان ریختن نمود، این خلاصه موجب یادآوری مطالب گذشته می‌شود. تدوین کتاب به وسیله نشر و متخصصان با دقت انجام گرفته و به وسیله گروه‌های ناشر دیگر نیز مورد استفاده قرار گرفته است. امیدوارم که این کتاب در پیشبرد آموزش فیزیک نقش مؤثری داشته باشد. از آقای دکتر پیران رضائی به خاطر راهنمایی‌های مفید و سرکار خانم لیلا احمدی و آقایان میثم دهقان و محمد رضا ذاکری به خاطر زحمات و صبر ایشان در تایپ مطالب این کتاب تشکر و قدر داری داریم. از خوانندگان عزیز تقاضا می‌شود هر گونه نقص و کمبودی را که در بهر گزینی از این کتاب ملاحظه نمودند به عنوان نظر اصلاحی خود به این جانب منتقل نمایند. تشکر
الله در چاپ‌های بعدی اصلاح شود.

مسعود دشتیانی

زمستان ۱۳۹۱