



فیزیک مکانیک

www.ketab.ir

محمد سبزواری مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد

حمزه فولادوند هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد

شابک: ۹۷۸ - ۶۰۰ - ۵۳۴۹ - ۳۵ - ۱
سرشناسه (شخص): سبزواری، محمد
عنوان: دیدار آور: فیزیک مکانیک / محمد سبزواری؛ حمزه فولادوند
مشخصات نشر: قم: واصف لاهیجی، ۱۳۹۰
مشخصات ظاهری: ۲۴۸ ص: . جدول.

یادداشت: فارسی
موضوع: فیزیک - راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع: فیزیک - مسائل تمرین‌ها و غیره (عالی)
شناسه افزوده (شخص): فولادوند، حمزه، نویسنده همکار
قیمت: ۵۰۰۰۰ ریال

رده کنگره: ۱۳۹۰ / ۹ق ۲ / س ۳۲/۸ / QC
رده دیویی: ۵۳۰ / ۰۷۶

عنوان کتاب: فیزیک مکانیک

مؤلفان: محمد سبزواری - حمزه فولادوند

ناشر: واصف لاهیجی

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۰

لیتوگرافی و چاپ و صحافی: واصف

ویراستار ادبی: فرانک فرشید

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۵۰۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸ - ۶۰۰ - ۵۳۴۹ - ۳۵ - ۱

فهرست مطالب

فصل اول: اندازه گیری	۱
۱-۱- سیستم بین المللی یکاها	۱
۲-۱- دقت و رقم های با معنی	۴
۳-۱- تحلیل ابعادی	۵
فصل دوم: بردارها	۸
مقدمه	۸
۱-۲- تعریف بردار	۸
۲-۲- جمع برداری	۹
۳-۲- ضرب برداری	۱۴
تمرین های فصل دوم	۱۸
فصل سوم: حرکت در یک بعد	۲۱
مقدمه	۲۱
۱-۳- سینماتیک ذره	۲۱
۲-۳- توصیف حرکت	۲۲
۳-۳- سرعت متوسط	۲۳
۴-۳- تندی متوسط	۲۴
۵-۳- سرعت لحظه ای	۲۵
۶-۳- حرکت شتابدار	۲۶
۷-۳- حرکت با شتاب ثابت	۲۸
۸-۳- معادلات کلی حرکت	۳۲
۹-۳- سقوط آزاد اجسام	۳۴
تمرین های فصل سوم	۳۸
فصل چهارم: حرکت دو بُعدی و سه بُعدی	۴۳
مقدمه	۴۳
۱-۴- مکان، سرعت و شتاب	۴۳
۲-۴- حرکت با شتاب ثابت	۴۶
۳-۴- حرکت پرتابی	۴۸
۴-۴- حرکت دایره ای یکنواخت	۵۱
۵-۴- سرعت های نسبی	۵۵
تمرین های فصل چهارم	۶۰

۶۴	فصل پنجم: نیرو و قوانین نیوتون
۶۴	مقدمه
۶۴	۱-۵- قانون اول نیوتون
۶۵	۲-۵- قانون دوم نیوتون
۶۶	۳-۵- قانون سوم نیوتون
۶۸	۴-۵- پگاهای نیرو
۶۸	۵-۵- وزن و جرم
۶۹	۶-۵- کاربردهای قوانین نیوتون
۷۳	۷-۵- نیروی اصطکاک
۷۸	۸-۵- دینامیک حرکت دایره ای یکنواخت
۸۳	۹-۵- معادلات حرکت نیروهای ثابت و متغیر
۸۳	۱۰-۵- نیروهای وابسته به زمان: روش های تحلیلی
۸۴	۱۱-۵- نیروهای وابسته به سرعت (اصطکاک شاره ها)
۸۶	تمرین های فصل پنجم
۹۴	فصل ششم: کار و انرژی
۹۴	۱-۶- کار
۹۷	۲-۶- کارنیروی متغیر
۱۰۱	۳-۶- انرژی جنبشی و قضیه ی کار-انرژی
۱۰۵	۴-۶- توان
۱۰۸	تمرین های فصل ششم
۱۱۳	فصل هفتم: پایداری انرژی
۱۱۳	۱-۷- نیروهای پایستار و ناپایستار
۱۱۷	۲-۷- انرژی پتانسیل
۱۱۸	۳-۷- سیستم های پایستار یک بعدی
۱۱۹	۴-۷- معرفی توابع انرژی پتانسیل گرانشی و کشسانی
۱۲۰	۵-۷- اصل پایداری انرژی مکانیکی
۱۲۲	۶-۷- تحلیل حرکت بر اساس تابع انرژی پتانسیل و انرژی مکانیکی
۱۲۸	۷-۷- سیستم های پایستار دو وسه بعدی
۱۲۹	۸-۷- پایداری انرژی در دستگاه ذرات
۱۳۳	تمرین های فصل هفتم
۱۳۶	فصل هشتم: مرکز جرم
۱۳۶	مقدمه
۱۳۶	۱-۸- مرکز جرم
۱۳۷	۲-۸- رابطه مرکز جرم

۱۳۸	۳-۸- حرکت مرکز جرم.....
۱۴۰	۴-۸- مرکز جرم اجسام صلب.....
۱۴۶	۵-۸- اندازه حرکت خطی سیستمی از ذرات.....
۱۴۷	۶-۸- پایداری اندازه حرکت خطی.....
۱۴۹	۷-۸- سیستم های با جرم متغیر.....
۱۵۱	تمرین های فصل هشتم.....
۱۵۵	فصل نهم: برخورد.....
۱۵۵	۱-۹- برخورد چپست.....
۱۵۵	۲-۹- ضربه و اندازه ی حرکت.....
۱۵۷	۳-۹- پایداری اندازه ی حرکت در حین برخورد.....
۱۵۹	۴-۹- برخوردهای کشسان یک بعدی.....
۱۶۲	۵-۹- برخورد ناکشسان.....
۱۶۳	۶-۹- برخورد دو یا سه بعدی.....
۱۶۶	تمرین های فصل نهم.....
۱۷۰	فصل دهم: حرکت دورانی.....
۱۷۰	مقدمه.....
۱۷۰	۱-۱۰- سینماتیک دورانی محض.....
۱۷۱	۲-۱۰- معادله های حرکت دورانی.....
۱۷۳	۳-۱۰- کمیت های دورانی به صورت کمیت های برداری.....
۱۷۴	۴-۱۰- دوران محض با شتاب زاویه ای ثابت.....
۱۷۵	۵-۱۰- روابط میان متغیرهای خطی و زاویه ای.....
۱۸۰	۶-۱۰- انرژی جنبشی دورانی جسم صلب.....
۱۸۵	۷-۱۰- دینامیک دورانی جسم صلب.....
۱۸۵	۸-۱۰- گشتاور نیروی وارد بر یک ذره.....
۱۸۸	۹-۱۰- قانون دوم نیوتن در دوران.....
۱۹۰	۱۰-۱۰- ترکیب حرکت های دورانی و انتقالی.....
۱۹۲	۱۱-۱۰- کار و انرژی جنبشی چرخشی.....
۱۹۶	۱۲-۱۰- تکانه ی زاویه ای ذره.....
۱۹۷	۱۳-۱۰- رابطه ی اندازه حرکت زاویه ای و لختی دورانی.....
۱۹۸	۱۴-۱۰- پایداری اندازه حرکت زاویه ای.....
۲۰۰	تمرین های فصل دهم.....
۲۰۶	فصل یازدهم: تعادل اجسام صلب.....
۲۰۶	۱-۱۱- شرایط تعادل.....
۲۰۹	۲-۱۱- گرانیگاه.....

۲۱۱	۱۱-۳-مثال هایی از کاربرد شرایط تعادل
۲۱۵	تمرین های فصل یازدهم
۲۱۸	فصل دوازدهم: گرانش
۲۱۸	۱-۱۲- قانون گرانش جهانی
۲۱۹	۱۲-۲- اثر گرانشی توزیع کروی جرم
۲۲۱	۱۲-۳- شتاب گرانش در نزدیکی سطح زمین
۲۲۲	۱۲-۴- انرژی پتانسیل گرانشی سیارات
۲۲۶	۱۲-۵- حرکت سیارات و ماهواره ها
۲۳۰	تمرین های فصل دوازدهم
۲۳۲	پیوست
۲۳۷	منابع

مقدمه

از نظر تاریخی، مکانیک اولین شاخه ی فیزیک است. دانشمندان یونانی در قرن سوم قبل از میلاد مسیح با قوانین اهرم ها و سیالات آشنا بوده اند. گسترش شگرف فیزیک در سه قرن اخیر با کشف قوانین مکانیک توسط نیوتن و گالیله شروع شد. قوانین مکانیک توسط نیوتن در اواسط قرن هفدهم و قوانین الکتریسته و مغناطیس که توسط جیمز کلارک ماکسول در حدود دویست سال بعد به زبان ریاضی بیان شدند، دو نظریه اساسی فیزیک کلاسیک به شمار می روند. فیزیک نسبیت که با کار اینشتین در سال ۱۹۰۵ شروع شد و فیزیک کوانتم که براساس کار هایزنبرگ و شرودینگر در سال های ۱۹۲۵ و ۱۹۲۶ استوار بود اصلاح و بیان تازه ی قوانین مکانیک و الکترودینامیک را برحسب مفاهیم فیزیکی جدید ایجاد می کرد. با این همه فیزیک جدید بر پایه های ساخته شده که توسط فیزیک کلاسیک بنا گردیده است و درک روشن اصول فیزیک جدید نیازمند درک فیزیک کلاسیک است. همچنین قوانین مکانیک کلاسیک در اکثر رشته های کاربردی و مهندسی معتبراند، مگر در مواردی که جسم با سرعت های نزدیک به نور حرکت کند یا با ذرات در مقیاس اتم و مولکول سر و کار داشته باشیم.

مکانیک علم حرکت اجسام مادی است و می توان آن را به سه شاخه ی سینماتیک، دینامیک و استاتیک تقسیم کرد. سینماتیک بررسی و تشریح حرکات ممکن اجسام مادی است. دینامیک بررسی قوانینی است که معین می کنند از میان حرکات ممکن کدام حرکت در هر مورد اتفاق می افتد. در دینامیک مهم است که مفهوم نیرو وارد می شود. مسئله اصلی دینامیک این است که برای هر دستگاه فیزیکی، حرکاتی را که تحت تاثیر نیروهای داده شده به وجود می آید مشخص کند. استاتیک بررسی نیروها و دستگاه های نیرو است در حالتی که جسم ساکن می باشد.

بنابراین مکانیک دارای قدمت و کاربردهای متنوعی می باشد و به همین دلیل در راه آموزش آن کتاب های گوناگونی متناسب با نیازهای گروه های فراگیر مختلف نوشته شده است. و ما (مؤلفین) بر آن شدیم که بر اساس سال ها تجربه ی خود در آموزش فیزیک و مفاهیم مورد نیاز دانشجویهای ایران کتابی بنویسیم که مفاهیم اصلی مکانیک را با بیانی شیوا و ساده ارائه دهیم و بتوانیم گامی در جهت درک بهتر و فهمیدن مفاهیم آن را بگذاریم.

دارای نقایصی باشد اما امیدواریم که با راهنمایی‌های اساتید و دانشجویهای عزیز و اصلاحات بعدی که در این کتاب انجام می‌دهیم بتوانیم آن را به صورت کامل‌تری ارائه دهیم.

حمزه فولادوند - محمد سبزواری (بهار ۹۰)

www.ketab.ir