

بسمه تعالی



دانشگاه افسری امام علی (ع)
معاونت پژوهش

فیزیک ۱

مؤلفان:

سید عیسی کرانیان، خلیل تودجی، مهدی سیمباری، مهدی غلامپور

زمستان ۱۳۸۹

فیزیک ۱/تألیف عیسی کرانیان ... [و دیگران]؛ مجری طرح دانشگاه افسری امام علی (ع)، معاونت آموزش، دانشکده علوم پایه، گروه فیزیک و شیمی.

تهران: دانشگاه افسری امام علی (ع)، ۱۳۸۹

۲۸۰ ص

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۲۸۹۹-۵۹-۳

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیفا

یادداشت: تألیف عیسی کرانیان، خلیل تودجی، مهدی سیمپاری، مهدی غلامپور.

یادداشت: واژه‌نامه.

یادداشت: کتابنامه: ص ۲۷۷.

۱. فیزیک ۲. فیزیک — مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی) ۳. فیزیک — راهنمای آموزشی عالی
الف. کرانیان، سید عیسی، ۱۳۴۸ - ب. دانشگاه افسری امام علی (ع) ج. دانشگاه افسری امام علی (ع).
دانشکده علوم پایه، گروه فیزیک، دانشگاه افسری امام علی (ع). دانشکده علوم پایه. گروه شیمی

شماره کتابشناسی ملی: ۲۲۴۰۳۱۵

۵۳۰/۰۷۶

QC۳۲۰۹۵۷ف ۱۳۸۹

عنوان کتاب: فیزیک ۱

مؤلفان: سید عیسی کرانیان، خلیل تودجی، مهدی سیمپاری، مهدی غلامپور

ویراستار: محمد رضا ابروایی، ابراهیم پهلوان

صفحه آرا و طراح جلد: مجید کاظمی

مدیر مسئول انتشارات: پیمان فرجی

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۶۰۰۰۰ ریال

نوبت چاپ: اول، ۱۳۸۹

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۲۸۹۹-۵۹-۳

صندوق پستی: ۱۳۱۷۸۹۳۴۷

تلفن: ۶۶۴۶۷۴۴۴

نشانی: تهران- خیابان امام خمینی (ره) - نرسیده به میدان حر- دانشگاه افسری امام علی (ع) معاونت پژوهشی

پست الکترونیک: Imamali_edu@noavar.com

کلیه حقوق برای دانشگاه افسری امام علی (ع) محفوظ است.

سخن انتشارات معاونت پژوهش دانشگاه افسری امام علی^(ع)

دانشگاه افسری امام علی^(ع) با توجه به قدمت و سابقه حرفه‌ای خود، سال‌ها است که با تهیه و تدوین کتب علمی، نظامی و آموزشی مورد نیاز، سعی در تعالی روز به روز دانش علمی دانشجویان این دانشگاه دارد؛ و با هدف پرورش دانشجویان دانش‌مدار، هوشمند و متعهد، در راستای پاسداری و دفاع از تمامیت ارضی نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران، گام‌های استوار و مؤثری برداشته است.

بر اساس مصوبات شورای پژوهشی و آموزشی دانشگاه، چاپ و نشر کتاب‌های آموزشی و کمک آموزشی سرلوحه کار قرار گرفته و در راستای تحقق این اهداف، با حمایت از تألیف، گردآوری و ترجمه کتب علمی، نخست منابع درسی مورد نیاز تأمین گردیده و در مرحله بعد، تدوین منابع علمی، کمک آموزشی و پژوهشی در دستور کار قرار گرفته است.

برای چاپ کتاب، علاوه بر ارزش علمی، می‌بایست اهداف عالی ارتش جمهوری اسلامی ایران، اهتمام به محتوای ارزشی و معنوی کتاب، هماهنگی با سرفصل‌های وزارت علوم و کاربردی و تخصصی نمودن کتاب‌های تدوین شده و... لحاظ شود که دشواری‌ها و موانع راه بر هیچ یک از صاحب‌نظران پوشیده نیست. امید آنکه گام‌های ارزشمند و مفیدی که برداشته شده، سرآغاز حرکت و پویایی بیش از پیش این دانشگاه مقدس باشد.

از این‌رو از تمامی متقدران، استادان و هیأت‌های علمی تمامی دانشگاه‌های کشور یاری و مدد می‌جویم تا آنکه هر گونه کاستی و نقص‌های احتمالی را هرچه کم و ناچیز باشند، متذکر گردند.

ان‌شاء...

سخن مؤلفان

به نام خداوند بخشنده بخشایشگر

اهمیت علوم پایه در درک پدیده‌ها به عنوان زیربنای علوم دیگر بر هیچ کس پوشیده نیست؛ در این میان علوم نظامی با گستردگی مباحث خود از این قاعده مستثنی نمی‌باشد. کتاب حاضر با عنوان فیزیک ۱ شامل مباحثی نظیر اندازه‌گیری، بردار، حرکت‌شناسی، دینامیک، کار و انرژی، توان، مرکز جرم و برخورد، دوران و تعادل می‌باشد که به ارزش سه واحد درسی برای دانشجویان رشته‌های علوم پایه و مهندسی در نظر گرفته شده است.

از همکاری و همفکری اساتید گروه فیزیک و شیمی و مساعدت‌های ریاست محترم دانشکده علوم پایه و کلیه دست‌اندرکاران مدیریت پشتیبانی آموزش، چاپ و انتشارات دانشگاه که امکان نشر این اثر را فراهم نموده‌اند، تشکر و قدروانی می‌گردد.

در خاتمه اذعان می‌داریم، با همه دقت و وسواسی که در تألیف این نوشتار به کار رفته است، بی‌شک مطالب عاری از خطا و لغزش نیست و تنها لطف و عنایت استادان، صاحب‌نظران و دانشجویان گرامی در یادآوری اشکالات است که می‌تواند کمک ارزنده‌ای در رفع و جبران کاستی‌ها در چاپ‌های بعدی باشد. پیشاپیش از این محبت و همکاری سپاسگزاریم.

سید عیسی کرانیان، خلیل تودجی،

مهدی سیمیری، مهدی غلام‌پور

فصل ۱ اندازه‌گیری	۱
۱-۱- مقدمه	۲
۲-۱- کمیت فیزیکی	۲
۱-۲-۱- انواع کمیت فیزیکی	۳
۳-۱- دستگاه بین‌المللی یکاها	۴
۴-۱- تبدیل یکاها	۶
۵-۱- استاندارد طول	۷
۶-۱- استاندارد جرم	۷
۷-۱- استاندارد زمان	۸
۸-۱- دیمانسیون یا بعد یک کمیت	۸
مسائل	۱۴
فصل ۲ بردارها	۱۷
۱-۲- بردارها و نرده‌ها	۱۸
۲-۲- بردارها و مولفه‌های آنها	۱۸
۳-۲- جمع دو بردار	۲۰
۱-۳-۲- روش هندسی	۲۰
۲-۳-۲- روش مثلث	۲۱
۳-۳-۲- روش محاسبه جمع دو بردار	۲۲
۴-۳-۲- روش متوازی‌الضلاع	۲۲
۵-۳-۲- روش تحلیلی جمع دو بردار	۲۳
۶-۳-۲- قوانین جمع بردارها	۲۲
۴-۲- تفریق دو بردار	۲۳
۵-۲- ضرب بردارها	۲۵
۱-۵-۲- ضرب عدد دو بردار	۲۵
۲-۵-۲- ضرب داخلی	۲۵
۱-۲-۵-۲- بررسی تحلیلی حاصل ضرب داخلی دو بردار	۲۷
۲-۲-۵-۲- تعیین زاویه بین دو بردار از طریق ضرب داخلی	۲۷
۳-۵-۲- ضرب خارجی دو بردار	۲۷
۱-۳-۵-۲- تعمیم ضرب خارجی دو بردار	۲۷

۲-۳-۲- بررسی تحلیلی حاصل ضرب خارجی دو بردار	۳۹
مسائل	۴۳
فصل ۳ حرکت شناسی	۴۷
۱-۳- مکانیک	۴۸
۲-۳- سینماتیک ذره	۴۸
۳-۳- سرعت	۴۹
۴-۳- بردار مکان	۴۹
۵-۳- شتاب	۵۴
۶-۳- حرکت یک بعدی	۵۳
۷-۳- حرکت با شتاب ثابت	۵۶
۸-۳- حرکت سقوط آزاد	۵۹
۹-۳- حرکت دو بعدی	۶۳
۱۰-۳- حرکت پرنده	۶۵
۱۱-۳- سینماتیک حرکت دورانی	۷۰
۱۱-۱- حرکت دورانی یکنواخت	۷۱
۱۱-۲- حرکت دورانی غیر یکنواخت	۷۳
مسائل	۷۴
فصل ۴ دینامیک ذرات	۷۹
۱-۴- مقدمه	۸۰
۲-۴- قانون اول نیوتن	۸۰
۳-۴- قانون دوم نیوتن	۸۱
۳-۴-۱- واحد نیرو	۸۱
۴-۴- قانون سوم نیوتن	۸۲
۵-۴- وزن و جرم	۸۳
۶-۴- روش استاتیکی اندز گیری نیروها	۸۴
۷-۴- روش حل مسائل دینامیک	۸۶
۸-۴- نیروهای اصطکاک	۹۷
۹-۴- دینامیک حرکت دایره‌ای یکنواخت	۱۰۳
۱۰-۴- نیروی جانب مرکز	۱۰۳

۱۱۳ ----- مسائل

۱۲۱ ----- فصل ۵ کار و انرژی

۱۲۲ ----- ۱-۵ مقدمه

۱۲۲ ----- ۲-۵ کار

۱۲۴ ----- ۱-۲-۵ واحد کار

۱۲۷ ----- ۲-۲-۵ کاری نیروی متغیر (حالت یک بعدی)

۱۲۸ ----- ۳-۲-۵ کار نیروی متغیر دو بعدی

۱۳۱ ----- ۳-۵ قانون نیرو برای فنرها

۱۳۳ ----- ۴-۵ قضیه کار انرژی جنبشی

۱۳۵ ----- ۵-۵ توان

۱۳۷ ----- ۶-۵ پایداری انرژی

۱۳۸ ----- ۷-۵ نیروهای پایدار و ناپایدار

۱۳۸ ----- ۱-۷-۵ ویژگی اول نیروهای پایدار و ناپایدار

۱۴۰ ----- ۲-۷-۵ ویژگی دوم نیروهای پایدار و ناپایدار

۱۴۱ ----- ۳-۷-۵ ویژگی سوم نیروهای پایدار و ناپایدار

۱۴۳ ----- ۸-۵ انرژی پتانسیل

۱۴۴ ----- ۹-۵ انرژی جنبشی

۱۴۴ ----- ۱۰-۵ اصل بقای انرژی

۱۴۶ ----- ۱۱-۵ دستگاه پایدار یک بعدی

۱۵۱ ----- مسائل

۱۵۹ ----- فصل ۶ ضربه و اندازه حرکت خطی

۱۶۰ ----- ۱-۶ مقدمه

۱۶۰ ----- ۲-۶ اندازه حرکت خطی (تکانه خطی)

۱۶۱ ----- ۳-۶ ضربه

۱۶۳ ----- ۴-۶ پایداری اندازه حرکت خطی

۱۶۵ ----- ۵-۶ مرکز جرم

۱۶۷ ----- ۱-۵-۶ محاسبه مرکز جرم

۱۷۷ ----- ۲-۵-۶ مرکز جرم اجسام مرکب

۱۷۹ ----- ۶-۶ برخورد

۱۷۹	۱-۶-۶- بر خورد کشسان (الاستیک)
۱۸۰	۱-۱-۶-۶- بر خورد کشسان یک بعدی
۱۸۲	۲-۱-۶-۶- بر خورد الاستیک در دو بعد
۱۸۶	۲-۶-۶- بر خورد غیر کشسان
۱۸۸	۱-۲-۶-۶- آونگ بالستیک
۱۹۰	۲-۲-۶-۶- بر خورد ناکشسان دو بعدی
۲۰۶	مسائل

فصل ۷ حرکت دورانی (چرخشی)

۲۱۶	۱-۷- مقدمه
۲۱۷	۲-۷- سرعت زاویه‌ای
۲۰۸	۳-۷- شتاب زاویه‌ای
۲۱۹	۴-۷- حرکت دورانی با شتاب زاویه‌ای ثابت
۲۲۱	۵-۷- رابطه بین کمیت‌های خطی و زاویه‌ای
۲۲۳	۶-۷- حرکت دایره‌ای
۲۲۳	۱-۶-۷- حرکت دورانی یکجواخت
۲۲۴	۲-۶-۷- حرکت دورانی غیر یکجواخت
۲۲۴	۷-۷- انرژی جنبشی چرخشی
۲۲۵	۸-۷- لختی چرخشی (جسم صلب)
۲۲۶	۱-۸-۷- قضیه محورهاى موازى
۲۳۱	۹-۷- گشتاور نیرو در حرکت دورانی
۲۳۹	۱۰-۷- اندازه حرکت زاویه‌ای
۲۴۱	۱۱-۷- پایستگی تکانه زاویه‌ای
۲۵۲	مسائل

فصل ۸ تعادل اجسام

۲۶۱	۱-۸- مقدمه
۲۶۲	۲-۸- شرط اول تعادل (تعادل انتقالی)
۲۶۲	۳-۸- شرط دوم تعادل (تعادل دورانی)
۲۷۳	مسائل
۲۷۷	واژه نامه