

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

استاتیک و دینامیک مقدماتی

رشته مکانیک موتورهای دریایی

گروه تحصیلی علوم و فنون دریایی

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۲۹۹۸

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز :

پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب های درسی
فنی و حرفه ای و کار دانش، ارسال فرمایند.

info@tvoccd.sch.ir

پیام نگار (ایمیل)

www.tvoccd.sch.ir

وب گاه (وب سایت)

وزارت آموزش و پرورش

سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش

نام کتاب : استاتیک و دینامیک مقدماتی - ۴۶۳/۹

مؤلفان : وحید طاووسی، فرهاد میریانی و حمید یزدانی

اعضای کمیسیون تخصصی : حمید یزدانی، جواد سقای سعیدی، فرهاد میریانی، محمد تاجر قزوینی، جعفر تذکر و جواد داداش زاده

آماده سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن : ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار : ۰۹۲۶۶۰۸۸۳، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب سایت : www.chap.sch.ir

مدیر امور فنی و چاپ : لیدا نیک‌روش

طراح جلد : طاهره حسن زاده

صفحه آرا : فاطمه سادات قوامی درو

حروفچین : فاطمه باقری مهر

مصحح : علی مظاهری نظری فر، سید کیوان حسینی

امور آماده سازی خیر : سپیده ملک ایزدی

امور فنی رایانه ای : طوبی عطایی، ناهید خیام باشی

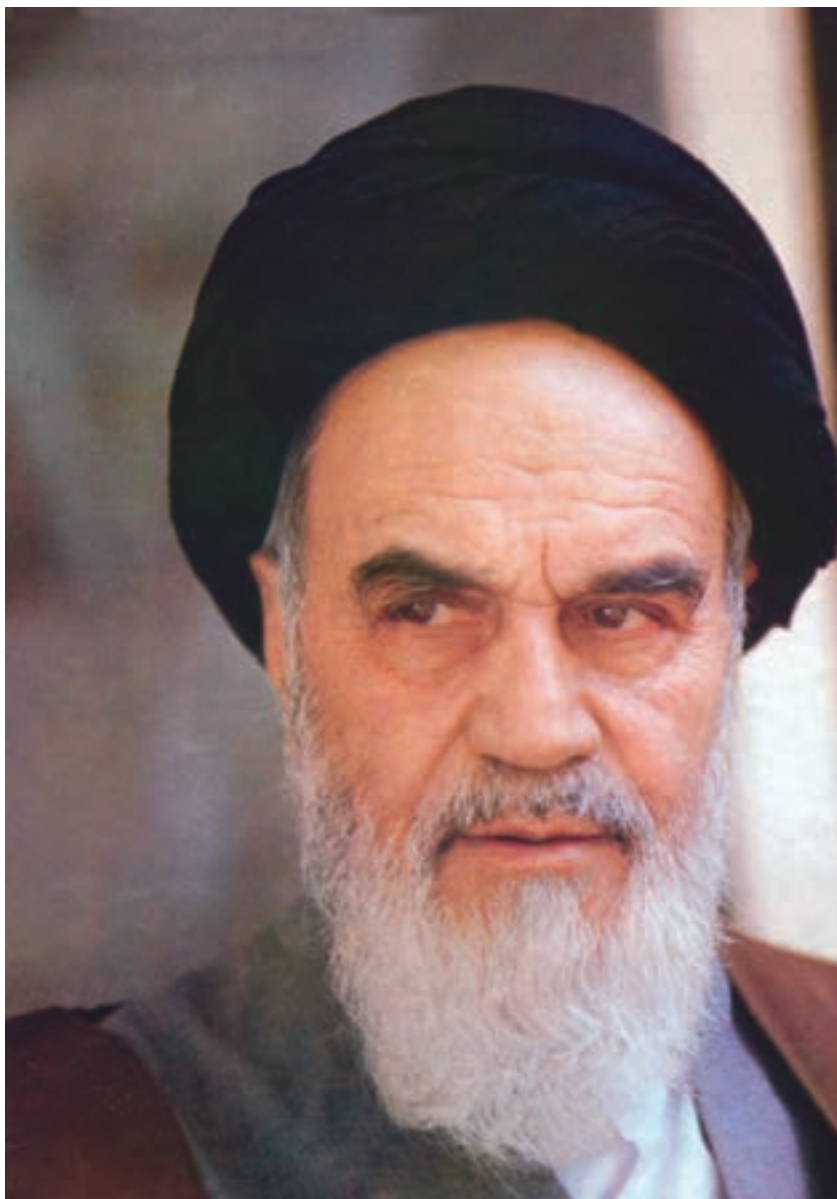
ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن : ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۰۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۱۳۹-۳۷۵۱۵

چاپخانه : شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ اول ۱۳۹۴

حق چاپ محفوظ است.



اسلام، طبیعت را مهار می‌کند برای واقعیت و همه را رو به وحدت و توحید می‌برد.
امام خمینی (ره) صحیفه نور، ج ۸، ص ۶

فهرست

مقدمه

فصل اول

- ۱ کاربرد ریاضی در مکانیک
- ۱-۱-۱ مکانیک
- ۱-۱-۲ استفاده از ریاضیات در مکانیک
- ۱-۲-۱ مثلث‌های راست گوشه
- ۱-۲-۲ روابط مثلثاتی کمکی
- ۱-۲-۳ قانون کسینوس‌ها
- ۱-۲-۴ قانون سینوس‌ها
- ۱-۳-۱ دستگاه بین‌المللی یکاها
- ۱-۴-۱ توان‌های 10°
- ۱-۵-۱ مقایسه کمیت‌ها در دستگاه‌های مختلف
- ۱۵ خودآزمایی فصل اول

فصل دوم

- ۲۱ استفاده از بردار برای تحلیل نیروها
- ۲-۱-۲ کمیت‌های برداری
- ۲-۲-۲ محاسبات برداری
- ۲-۲-۱-۲ خواص بردار
- ۲-۲-۲-۲ جمع برداری
- ۲۷ الف) روش مثلث
- ۲۷ ب) روش متوازی‌الاضلاع
- ۲۹ جمع بیش از ۲ بردار
- ۲-۲-۳-۲ تفریق بردارها

۳۱	..... تجزیه بردار ۲-۲-۴
۳۵	..... ضرب بردارها ۲-۲-۵
۳۵	..... ضرب داخلی
۳۶	..... ضرب خارجی
۳۸	..... خودآزمایی فصل دوم

فصل سوم

۴۰	..... نیرو و ایستایی
۴۱	..... نیرو ۳-۱
۴۳	..... ۱-۱-۳ حل مسائل حرکت شناسی و ایستایی به کمک قوانین نیوتن ...
۴۳	..... ۲-۱-۳ رسم نمودار جسم آزاد
۴۵	..... ۳-۱-۳ گشتاور
۴۶	..... قانون دست راست
۴۷	..... گشتاور جفت نیرو
۴۸	..... ۲-۳ ایستایی
۴۸	..... ۳-۲-۱ انواع تکیه‌گاه
۴۸	..... تکیه‌گاه مفصلی ثابت (لولایی)
۴۹	..... تکیه‌گاه مفصلی متحرک (غلتکی)
۵۰	..... تکیه‌گاه گیردار (طره‌ای)
۵۰	..... ۲-۲-۳ حل مسائل ایستایی جسم صلب
۵۳	..... مسائل خاص
۵۳	..... ۳-۲-۳ خریا
۵۵	..... فشار
۵۵	..... کشش
۵۵	..... ۴-۲-۳ پایداری سازه
۵۶	..... حل خریا
۶۲	..... خودآزمایی فصل سوم

فصل چهارم

- ۶۵ دینامیک ماشین‌ها
- ۶۶ ۴-۱- حرکت دورانی
- ۶۶ ۴-۱-۱- سرعت زاویه‌ای
- ۶۸ ۴-۱-۲- سرعت دورانی
- ۶۸ ۴-۱-۳- رابطه سرعت خطی و زاویه‌ای
- ۷۰ ۴-۱-۴- گشتاور
- ۷۴ ۴-۱-۵- موتورهای دیزل و الکتریکی
- ۷۴ ۴-۲- چرخ‌دنده
- ۷۴ ۴-۲-۱- چرخ‌دنده‌های صاف یا ساده
- ۷۶ ۴-۲-۲- چرخ‌دنده‌های مارپیچ
- ۷۷ ۴-۲-۳- چرخ‌دنده‌های مخروطی
- ۷۷ ۴-۲-۴- چرخ‌دنده‌های حلزونی
- ۷۸ ۴-۲-۵- چرخ‌دنده شانه‌ای
- ۷۹ ۴-۲-۶- محاسن چرخ‌دنده‌ها
- ۷۹ ۴-۲-۷- معایب چرخ‌دنده‌ها
- ۷۹ ۴-۲-۸- شرایط فیزیکی لازم در چرخ‌دنده‌ها
- ۸۰ ۴-۲-۹- روش ساخت چرخ‌دنده‌ها
- ۸۰ ۴-۲-۱۰- هندسه چرخ‌دنده‌ها
- ۸۱ مدول m
- ۸۲ ۴-۳- اجزای مکانیکی انعطاف‌پذیر
- ۸۳ ۴-۳-۱- تسمه و پولی
- ۸۳ ویژگی‌های تسمه‌ها
- ۸۶ چگونه ابعاد قرقره بر بازده توان تأثیر می‌گذارد
- ۸۶ سرعت خروجی نسبی در مکانیزم‌های تسمه‌ای
- ۸۸ ۴-۴- درجه آزادی مکانیکی
- ۸۹ ۴-۴-۱- درجات آزادی اجسام صلب

۸۹	..... ۴-۴-۲ درجات آزادی کشتی
۹۱	..... ۴-۵ سرعت نسبی
۹۲	..... ۴-۵-۱ تأثیر جریان آب بر سرعت و راه
۹۵	..... خودآزمایی فصل چهارم

فصل پنجم

۹۸	..... ماشین‌های جابه‌جایی و بالابر
۹۹	..... ۵-۱ تجزیه و تحلیل ماشین‌های جابه‌جایی و بالابر
۱۰۱	..... ۵-۲ اهرم
۱۰۲	..... ۵-۳ انواع اهرم
۱۰۳	..... ۵-۳-۱ اهرم نوع اول
۱۰۴	..... ۵-۳-۲ اهرم نوع دوم
۱۰۵	..... ۵-۳-۳ اهرم نوع سوم
۱۰۶	..... ۵-۳-۴ بهره مکانیکی
۱۰۷	..... ۵-۴ قرقه و طناب
۱۱۱	..... ۵-۵ راندمان ماشین
۱۱۳	..... ۵-۶ قرقه زنجیری
۱۱۵	..... ۵-۷ چرخ و محور
۱۱۷	..... ۵-۸ قرقه سگکی
۱۱۸	..... ۵-۹ چرخ و محور دو پله‌ای
۱۱۹	..... ۵-۱۰ میله حلزون و چرخ حلزون بالابر
۱۲۰	..... خودآزمایی فصل پنجم

۱۲۲ مراجع
-----	-------------

مقدمه

امروزه دریانوردی نیز مانند همهٔ امور روزمره به یک دانش تبدیل شده است. دانشی که فراگیری و کنکاش در آن به بهبود کیفیت و کمیت این امر منجر می‌شود. امروزه کمتر پدیدهٔ فیزیکی را می‌توان یافت که توجیهی علمی در پس آن موجود نباشد. برای مثال در مورد حرکت یک شناور در آب، روابط ریاضی و توجیحات فیزیکی مختلف بیان شده و کتاب‌های مختلفی در این زمینه نگارش شده است. در مورد موتورهای محرک این وسایل معمولاً غول پیکر و یا سایر تجهیزات آنها نیز می‌توان پدیده‌های فیزیکی را به شکل فرمول‌های ریاضی در آورده و توجیه کرد. برای فهم درست این پدیده‌ها و روابط فیزیکی آنها لازم است با بنیان‌های نظری ساخت آنها آشنا شویم.

شما هنرجویان این رشته نیز نیاز دارید که از معادلات حاکم بر سامانه‌های دریایی درک درستی داشته باشید و استدلال‌های فیزیکی مناسبی را برای پدیده‌های پیرامون بحث شناورهای دریایی و تجهیزات وابسته ارائه دهید. از این رو برآن شدیم تا با نگارش کتابی در زمینهٔ ایستایی و حرکت شناسی، بخشی از دانش روز و الفبای مورد نیاز آن را در اختیار شما عزیزان قرار دهیم. امیدواریم که خواندن این کتاب برایتان مفید واقع شود و شما را در این زمینه پویاتر و کنجکاوتر سازد. در این کتاب در فصول مختلف مطالب مورد نیاز ارائه شده است.

فصل اول این کتاب آشنایی مختصری است با مثلثات و کاربرد آن در علوم فیزیکی همچون ایستایی و حرکت شناسی. از ابتدا همواره مهندسی با هندسه همراه و عجبین بوده است. در فصل دوم کتاب از دانسته‌های فصل اول کمک گرفته شده و مطالبی در مورد بردارها ارائه شده است. از آنجا که کمیت‌های فیزیکی مربوط به مباحث این کتاب اغلب از نوع برداری هستند، تحلیل‌های برداری کاربرد زیادی در فهم و حل مسائل ایستایی و حرکت شناسی دارد. در فصل بعدی یعنی بخش سوم این کتاب آشنایی مختصری با ایستایی شناسی ارائه شده است. در کشتی‌ها و بنادر عناصر سازه‌ای بسیار پر کاربرد هستند. به عنوان مثال می‌توان جرثقیل‌های غول پیکری را نام برد که از سازه‌های خریداری ساخته می‌شوند. دانستن استاتیک در تحلیل و به کارگیری اینگونه سازه‌ها بسیار مفید است.

در دو فصل انتهایی کتاب برخی اجزا و دستگاه‌های پرکاربرد در کشتی، از جمله تسمه‌ها و پولی‌ها، چرخ دنده‌ها، قرقره‌ها و اهرم‌ها معرفی شده‌اند. برای اینکه بتوان محاسبات اولیه و کاربردی لازم جهت استفاده صحیح از این ابزارها را به خوبی انجام داد، هنجاریان نیاز دارند کمی با اصول دینامیک آشنا شوند. دینامیک شاخه تحلیل حرکت در فیزیک است.

مؤلفان