

مکانیک سیالات

www.ketab.ir

تألیف:

مهدی رئیس زاده (عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرضا)
مهران ارزانی

سرشناسه : رئیس زاده، مهدی، ۱۳۴۵-

عنوان و نام پدید آور : مکانیک سیالات / مولفین مهدی رئیس زاده و مهران ارزانی.

مشخصات نشر : شهرضا : دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرضا، ۱۳۹۳.

مشخصات ظاهری : ۴۱۴ ص.

شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۳۲۰۵-۲

وضعیت فهرست نویسی : فیپا

موضوع : سیالات - مکانیک

شناسه افروده : ارزانی، مهران، ۱۳۶۹-

شناسه خزانه : دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرضا

رده بندی کنگره : ۶۷۱۳۹۲ م ۷۹۴/ر ۳۵۷ TA

رده بندی دیویی : ۶۲۰.۱۰۶

شماره کتابشناسی ملی : ۳۲۸۰۰۸۸



عنوان: مکانیک سیالات

نگارش : مهدی رئیس زاده ، مهران ارزانی

ناشر : دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرضا

نوبت چاپ : اول

تاریخ انتشار : بهار ۱۳۹۴

شمارگان : ۱۰۰۰ جلد

مجری : چاپ و طرح امروز

قطع ، شمارش صفحات : وزیر، ۴۱۴ صفحه

بها : ۲۳۰۰۰۰ ریال

ISBN:978-964-10-3205-2

شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۳۲۰۵-۲

آدرس: شهرضا، انتهای خیابان پاسداران، دانشگاه آزاد واحد شهرضا، صندوق پستی : ۳۱۱-۸۶۱۴۵

«حق چاپ برای ناشر محفوظ است»

گلک را گردش از ذوق توست جهانی به گردش در ذوق توست

به طور کلی شناخت قوانین طبیعت موجب می شود که انسان با آگاهی بیشتری با آنها رو به رو شده و بتواند آن قوانین را در اختیار در آورد. از آنجایی که بخش عمده ای از طبیعت را سیال (مایعات و گازها) تشکیل می دهد، بررسی و شناخت قوانین حاکم بر آن برای هر فردی که بخواهد با سیالات برخورد علمی نماید ضروری است. این امر به کمک آشنایی با مکانیک سیالات میسر می شود.

مکانیک سیالات که یکی از ارکان دانش مهندسی است، مجموعه ی اصول، قوانین و قواعدی را شامل می شود که از علوم فیزیک و ریاضی منبث گشته و بر جنبه های مهندسی و کاربردی قیاسا تکیه دارند. از این اصول و قوانین می توان برای شناخت اجسام مایع و کسر درونی آنها با عوامل محیطی و در انجام مطالعات، محاسبات و طراحی ها، مهندس بهره ی فراوان گرفت. مکانیک سیالات همچون پلی است که دانش مکانیک را به مباحث کاربردی و عملی آن ارتباط می دهد. نگارندگان کتاب پیش رو با تمرکز بر ارائه ی روان و ساده مطالب و درج مثال های مناسب و کاربردی سعی بر هموار کردن راه و درک مطالب برای شما دانشجویان گرامی داشته اند.

با توجه به این که مطالعه کتب انگلیسی زبان برای بعضی از دانشجویان عزیز دشوار می باشد و این کتاب ها دارای نقاط ضعف و قوت هستند، سعی ما بر این بوده که با ارائه ی روان و ساده نقاط قوت این کتب و توضیحات تکمیلی برآوردن آنها یادگیری مطالب علمی برای شما دانشجویان گرامی راحت قابل درک شود. گردآورندگان این مجموعه در نگارش، تدوین و ارائه ی این مجموعه، از کتاب ها اعم از کتب انگلیسی زبان و فارسی، تجربیات و نظرات دیگران بهره فراوان گرفته اند، سپاس و امتنان خود را به ذهن های خلاق و دست های توانمند آن اساتید تقدیم می نمایند. از زحمات بی دریغ جناب آقای مهندس نیما ارزانی که ما را در تهیه تصاویر این مجموعه یاری کردند و جناب آقای محسن جهانگیری که طراحی جلد این مجموعه را بر عهده گرفتند نهایت تشکر و قدردانی را می نمایم.

در پایان سپاس ویژه ی خود را تقدیم شورای محترم انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرضا می نمایم ، که حسن نظر و همکاری این شورا موجب آن گردید تا امروز این کتاب در پیش روی دانشجویان گرانقدر و علاقمندان قرار گیرد. همچنین پیشاپیش از تمامی مهندسان، همکاران دانشگاهی و دانشجویان دانشکده ی مهندسی که نظرات سازنده و ارزشمند خویش را در خصوص مجموعه ی حاضر یا اشکالاتی احتمالی هم در نکات نگارشی و هم در نکات فنی به ایمیل نویسندگان خواهند فرستاد کمال سپاسگذاری را می نمایم.

خدا خان کن سرانجام کار تو خوشدباشی و مار تگار

مهدی رئیس زاده

مهران ارزانی

reisizadeh@iaush.cau.ir

فهرست مطالب

فصل اول

مقدمه و مفاهیم اولیه مکانیک سیالات

۳	علم مکانیک
۴	تنش
۶	انواع سیال
۱۰	انواع جریان سیال
۱۲	خط جریان، خط گذر، خط رگه و خط زمان
۱۳	میدان سرعت

فصل دوم

خواص سیالات و مفاهیم بنیادی

۲۰	سیستم واحد ها
۲۳	خواص فیزیکی سیال
۲۵	شرط عدم لغزش و عدم پرش دما
۲۶	ویسکوزیته
۲۷	انواع ویسکوزیته
۲۷	تأثیر دما بر ویسکوزیته
۳۹	کشش سطحی
۴۱	محاسبه ی ارتفاع موئینگی
۴۳	تعیین فشار نسبی داخل قطره
۴۴	تعیین فشار داخل حباب
۴۵	نگرش های لاگرانژی و اویلری
۴۵	نگرش لاگرانژ
۴۷	نگرش اویلر
۴۷	مشتق مادی
۵۱	طبقه بندی حرکت سیال
۵۲	جریان لزج و غیر لزج

۵۲	جریان آرام و جریان آشفته
۵۵	جریان چرخشی و غیر چرخشی
۵۶	جریان تراکم پذیر و تراکم ناپذیر
۶۰	جریان داخلی و خارجی
۶۱	مسائل فصل

فصل سوم

استاتیک سیالات

۷۳	قانون پاسکال
۷۷	تغییرات فشار در سیال ساکن
۸۰	حرکت شتاب دار
۸۶	اندازه گیری فشار
۸۷	انواع فشار سنج ها
۹۱	محاسبه فشار در مانومتر
۹۵	نیروی وارد بر سطوح غوطه ور
۹۵	سطوح افقی
۹۸	سطوح مورب
۹۹	مرکز فشار
۱۰۱	منشور فشار
۱۰۶	سطوح منحنی
۱۲۴	کاربرد نیروی ارشمیدس
۱۲۵	محاسبه دانسیته توسط هیدرومتر
۱۲۷	انواع تعادل
۱۲۹	مسائل فصل

فصل چهارم

اصل بقای جرم و معادله ی پیوستگی

۱۴۷	معادلات انتگرالی برای حجم کنترل
۱۴۹	بررسی قانون بقای جرم برای حجم کنترل
۱۵۱	معادله های مومنتم یا بقای اندازه حرکت
۱۵۶	کاربرد معادله مومنتم
۱۶۲	مسائل فصل

فصل پنجم

تشابه و آنالیز ابعادی

۱۷۱	آنالیز ابعادی
۱۷۵	قضیه بوکینگهام
۱۸۱	تشابه هیدرولیکی
۱۸۴	پارامترهای بدون بعد
۱۹۱	مسائل فصل

فصل ششم

معادله اوایلر - معادله ی برنولی و کاربرد آنها

۱۹۵	جریان داخل مجاری مستقیم
۲۰۱	معادله اوایلر و معادله برنولی
۲۰۶	خط تراز انرژی و هیدرولیکی
۲۰۷	کاربرد معادله برنولی
۲۱۲	پمپ
۲۱۳	پمپ های جابجایی مثبت
۲۱۵	پمپ های دینامیکی
۲۱۷	پمپ دنده ای
۲۲۱	پمپ های رفت و برگشتی
۲۲۵	پمپ گردشی
۲۲۷	پمپ سانترفیوژ
۲۳۲	منحنی های عملکرد پمپ
۲۳۵	ارتفاع مکش مثبت خالص (NPSH)

۲۳۷	شرایط غیر عادی عملکرد پمپ
۲۴۱	اعداد بدون بعد برای پمپ ها
۲۴۳	مسائل فصل

فصل هفتم

افت ها و اصطکاک در معادله برنولی و حل مسائل لوله کشی

۲۵۲	اصطکاک در لوله ها
۲۵۲	افت طولی
۲۵۳	افت انرژی در جریان آرام درون لوله ها
۲۵۷	ضریب اصطکاک بلازیوس
۲۵۸	ضریب اصطکاک فاندینگ
۲۵۸	افت انرژی در جریان متناوب درون لوله ها
۲۶۱	استفاده از دیاگرام سود
۲۶۲	روابط تجربی و ریاضی برای ضریب اصطکاک
۲۶۴	افت موضعی
۲۷۵	جریان بین دو صفحه ی موازی
۲۸۱	حل مسائل لوله کشی
۲۹۶	اتصال لوله ها
۳۰۰	لوله های معادل
۳۰۱	ضربه قوچ
۳۰۲	اتصال پمپ ها
۳۰۴	مسائل فصل

فصل هشتم

معادله ناویراستوکس و لایه مرزی

۳۲۳	معادله تکانه و نیروهای وارد بر ذره
۳۲۵	معادله تکانه دیفرانسیلی
۳۲۶	سیال نیوتنی_معادله ناویراستوکس
۳۳۸	بدست آوردن خط جریان
۳۴۰	تابع جریان
۳۴۱	تابع پتانسیل جریان

۳۴۴	 لایه مرزی
۳۴۵	 کاربرد معادله مومنتم برای لایه مرزی
۳۴۸	 لایه مرزی آرام
۳۵۱	 لایه مرزی مغشوش
۳۵۶	 نیروی لیفت و دراگ
۳۶۱	 کاربرد نیروی دراگ جهت تعیین ویسکوزیته ی سیال
۳۶۳	 جدایی
۳۶۴	 پدیده ی جدایی برای کره
۳۶۷	 جریان اطراف یک ایرفویل
۳۷۱	 مسائل حل
۳۷۵	 پیوست ها