

کتاب جامع

مکانیک سیالات

قابل استفاده دانشجویان هندسی مکانیک، عمران، شیمی و ...

مؤلفین:

وحید صادقی - حامد خبیر - امیر کریمی

ناشر:

انتشارات فن آذر - انتشارات آشینا

سرشناسه	: صادقی، وحید، ۱۳۶۰ -
عنوان و نام پدیدآور	: کتاب جامع مکانیک سیالات قابل استفاده دانشجویان ... / مولفین وحید صادقی، حامد خبیر، امیر کریمی .
مشخصات نشر	: تبریز: فن آذر: آشینا، ۱۳۹۷ .
مشخصات ظاهری	: ۷۴۴ ص.: مصور، جدول، نمودار .
شابک	: ۳۶۰۰۰۰ ریال: 978-600-5552-80-5
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
موضوع	: سیالات -- مکانیک
موضوع	: Fluid mechanics
موضوع	: سیالات -- مکانیک -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: (Fluid mechanics -- Study and teaching (Higher
موضوع	: سیالات -- مکانیک -- مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)
موضوع	: (Fluid mechanics -- Problems, exercises, etc. (Higher
شناسه افزوده	: خبیر، حامد، ۱۳۷۰ -
شناسه افزوده	: کریمی، امیر، ۱۳۶۰ -
رده بندی کتب	: ۱۳۹۵ کتص/۳۵۷TAT
رده بندی ربی	: ۶۳۰/۱۰۷۶
شماره شابک	: ۳۳۳۱۹۲



انتشارات فن آذر



انتشارات آشینا

شابک ۹۷۸-۶۰۰-۵۵۵۲-۸۰-۵

نام کتاب	: کتاب جامع مکانیک سیالات
مولفین	: وحید صادقی - حامد خبیر - امیر کریمی
ناظر فنی	: مهندس حسن میراب
ناشر	: انتشارات فن آذر
ناشر همکار	: انتشارات آشینا
نوبت چاپ	: دوم (اول برای ناشر) - بهار ۱۳۹۷
تعداد صفحه و قطع	: ۷۴۴ صفحه - وزیری
تیراژ	: ۱۰۰۰ نسخه
حروفچینی	: موسسه آشینا - فن آذر
لیتوگرافی	: رنگین
چاپ و صحافی	: لک لری
قیمت	: ۳۶۰۰۰ تومان

مسئولیت کلیه مطالب به عهده مؤلفین بوده و حق چاپ برای ناشر محفوظ است.

مراکز پخش: انتشارات آشینا - انتشارات فن آذر - انتشارات اطهران

تبریز - خیابان امام - بازار بزرگ تربیت - طبقه پائین - پلاک ۷ : ۳۵۵۳۸۶۰۳-۳۵۵۳۶۱۹۶
تبریز - خیابان جمهوری اسلامی - بن بست علیخان - پلاک ۲۰ : ۳۵۵۶۸۳۳۴-۳۵۵۶۳۱۰۳

پدر و مادر فداکار و همسر مهربانم

سخن مؤلفین

حمد و سپاس فراوان خداوند را که توفیق تالیف کتابی در خصوص مکانیک سیالات را عطا نمود تا با گردآوری حاضر قدمی ناچیز در جهت خدمت به جامعه علمی و دانشگاهی برداشته شود. مکانیک سیالات دانشی است که به عنوان یکی از دروس مهم مهندسی بویژه در گروه های مهندسی مکانیک، عمران و شیمی بشمار می آید و از سوی دیگر کاربردهای فراوان این علم در زمینه های ؟ سرد صنعتی از سیستم های بیولوژیکی میکروسکوپی، مهندسی نفت و گاز و انرژی تا اتومبیل و هواپیما و سانش موشک ها بر اهمیت آن تاکید می نماید. لذا در کتاب حاضر سعی گردیده است که از چندین منظر بر مباحث، نکات حائز اهمیت موضوع سیالات برای دانشجویان پرداخته شود و از ساده ترین راه حل ها برای حل مسائل متعدد و تحلیل موضوعات مکانیک سیالات بهره گرفته شود تا بر علاقه مندان دانشجویان بر این دانش افزوده گردد.

کتاب جامع مکانیک سیالات حاوی مباحث سرفصل های اصلی مکانیک سیالات، نکات حائز اهمیت، مسائل تشریحی و تست های ارزشمند از طرفی با توجه به گستردگی مطالب و تعدد مراجع، سعی شده است کتابی به رشته تحریر درآید تا هم به عنوان یک مرجع برای دانشجویان دوره کارشناسی و هم برای داوطلبان کنکور کارشناسی ارزشمند واقع شود.

در پایان از اطاله کلام پرهیز نموده و بر خود واجب می دانم از کلیه کسانی که ما را در تهیه این مجموعه یاری نموده بویژه جناب آقای دکتر امیر قنادی راعه خاطر حمایت های علمی معنوی در چاپ اثر و آقای مهندس حسن میراب بخاطر همکاری شان در کاپی مراحل چاپ و همچنین مدیریت محترم انتشارات آشینا و فن آذر که زحمت چاپ و نشر کتاب را بر عهده داشتند کمال تشکر و سپاسگذاری را داریم.

فهرست مطالب

فصل اول مفاهیم پایه‌ای مکانیک سیالات

۱-۱ مقدمه	۹	۲-۲ معادلات اصلی استاتیک سیالات	۴۱
۱-۱-۱ مفاهیم سیال	۹	۱-۲-۲ گرادیان فشار	۴۲
۱-۱-۱-۱ تفاوت جامد و سیال	۹	۳-۲ ابزار سنجش فشار	۴۲
۲-۱ قانون لزجت نیوتن	۱۰	۴-۲ تغییرات فشار سیالات ساکن	۴۴
۳-۱ لزجت دینامیکی	۱۱	۱-۴-۲ سیالات تراکم ناپذیر	۴۴
۴-۱ لزجت سینماتیکی	۱۱	۲-۴-۲ سیالات تراکم پذیر	۴۴
۵-۱ اصل عدم لغزش	۱۱	۵-۲ نیروی هیدرواستاتیکی وارد بر سطوح تخت غوطه ور	۴۶
۶-۱ انواع سیالات از دیدگاه نیوتن	۱۲	۵-۲-۱ نیروی وارد بر یک صفحه مسطح افقی غوطه ور	۴۶
۶-۱-۱ سیالات نیوتنی	۱۲	۵-۲-۲ نیروی وارد بر سطوح قائم غوطه ور	۴۶
۷-۱ انواع سیالات غیر نیوتنی	۱۲	۵-۲-۳ نیروی وارد بر سطوح تخت شیبدار غوطه ور	۴۷
۸-۱ پیوستگی سیال	۱۳	۵-۲-۴ نیروی وارد بر سطوح غوطه ور خمیده	۴۷
۹-۱ دیدگاه های اویلری و لاگرانژی	۱۳	۶-۱-۱ (مماسی شکل)	۴۸
۱-۹-۱ توصیف اویلری	۱۳	۶-۲-۱ اثرات منشور برای پیدا کردن نیروی وارد بر	۴۸
۲-۹-۱ توصیف لاگرانژی	۱۴	درجه ۵	۵۰
۱۰-۱ مفهوم کشش سطحی و خاصیت موئینگی	۱۴	۷-۲ سیالات با حرکت نسبی در جسم غوطه ور	۵۲
۱-۱۰-۱ نمونه های کشش سطحی	۱۵	۱-۷-۲ توزیع فشار در جسم غوطه ور متحرک	۵۲
۲-۱۰-۱ خاصیت موئینگی	۱۷	۲-۷-۲ تغییر فشار در سیال متحرک نسبت شتاب ثابت روی	۵۲
۱۱-۱ مدل الاستیستنه حجمی (مدول بالک یا کپه ای) و		مسیر مستقیم	۵۳
ضرب تراکم پذیری	۱۷	۸-۲ چرخش یک سیال حول محور ثابت تحت سرعت	۵۳
۱۲-۱ تعاریف و مفاهیم مهم مکانیک سیالات	۱۸	زاویه ای	۵۵
۱۳-۱ مسائل نمونه فصل اول	۲۰	۹-۲ قوانین شناوری	۵۸
آزمون فصل اول	۲۴	۱-۹-۲ حالات مختلف شناوری	۵۸
حل تشریحی آزمون فصل اول	۳۳	۲-۹-۲ معیار پایداری اجسام غوطه ور	۵۸
		۳-۹-۲ نقطه متاستریک و ارتفاع متاستریک	۵۹
		۴-۹-۲ معیار پایداری اجسام شناور	۵۹
۱۲-۲ مقدمه	۴۱	۱۰-۲ مسائل نمونه فصل دوم	۶۰

فصل دوم استاتیک سیالات

فصل چهارم آنالیز ابعادی و تشابه

۱-۴	مقدمه	۱۹۳
۲-۴	قضیه پی - بویکینگهام	۱۹۳
۱-۲-۴	روش بدست آوردن π ها	۱۹۴
۳-۴	اعداد پی بعد مهم در مکانیک سیالات	۱۹۷
۴-۴	تشابه	۱۹۹
۱-۴-۴	تشابه هندسی	۱۹۹
۲-۴-۴	تشابه سینماتیکی	۲۰۰
۳-۴-۴	تشابه دینامیکی	۲۰۱
۵-۴	نکات مهم تشابه مدل و نمونه اصلی	۲۰۳
۶-۴	تفاوت آزمایش در هوا و آب	۲۰۳
۷-۴	پی بعد کردن معادلات دیفرانسیل	۲۰۴
	آزمون فصل چهارم	۲۰۷
	حل تشریحی آزمون فصل چهارم	۲۱۳

فصل پنجم جریان پتانسیل و تابع جریان

۱-۵	حرکت یک جزء سیال (سینماتیک)	۲۱۹
۲-۵	دایره (ورنیستی) و گردش	۲۲۰
۳-۵	شتاب یک ذره سیال و مشتق مادی	۲۲۱
۴-۵	خطوط جریان	۲۲۱
۵-۵	تابع جریان	۲۲۳
۱-۵-۵	بیان هندسی ψ	۲۲۳
۶-۵	پتانسیل سرعت	۲۲۴
۷-۵	حل جریانهای ساده صفحه ای	۲۲۷
۸-۵	جریانهای دوبعدی در اطراف اجسام	۲۲۷
۹-۵	مسائل نمونه فصل پنجم	
	آزمون فصل پنجم	۲۳۱
	حل تشریحی آزمون فصل پنجم	۲۳۸

فصل ششم جریانهای داخلی تراکم ناپذیر لزج

۱-۶	مقدمه	۲۴۵
۱-۱-۶	انواع جریان داخلی	۲۴۵

آزمون فصل دوم	۲۶۹
حل تشریحی آزمون فصل دوم	۹۲

فصل سوم قوانین اصلی حاکم بر سیستم ها و

حجم کنترلهای محدود

۱-۳	مقدمه	۱۱۳
۱-۱-۳	قوانین اصلی سیستم	۱۱۳
۲-۳	فرم اشکالی معادلات اساسی جریان	۱۱۵
۱-۲-۳	قضیه انتقال بولتز	۱۱۵
۲-۲-۳	پایستار جرم (اصل بقای جرم)	۱۱۶
۳-۲-۳	معادله اندازه حرکت خطی	۱۱۷
۲-۲-۳	برخورد فواره ها (-ها) و نیروی رانش مربوطه	۱۱۹
۵-۲-۳	اصل بقای مومنت زاویه ای	۱۲۵
۶-۲-۳	قانون اول ترمودینامیک یا اصل بقای انرژی	۱۲۶
۳-۳	فرم دیفرانسیلی معادلات اساسی انتقال	۱۲۸
۱-۳-۳	فرم دیفرانسیلی قانون بقای جرم	۱۲۸
۲-۳-۳	فرم دیفرانسیلی معادله اندازه حرکت	۱۲۸
۴-۳	معادلات اویلر	۱۲۹
۵-۳	معادله برنولی	۱۲۹
۱-۵-۳	کاربردهای معادله برنولی	۱۳۰
۲-۵-۳	رابطه بین قانون اول ترمودینامیک و معادله برنولی	۱۳۰
۶-۳	فشار استاتیک، فشار رکود و فشار دینامیک	۱۳۲
۷-۳	خطوط شیب انرژی (EGL) و شیب هیدرولیکی	
	(HGL)	۱۳۵
۸-۳	ضرب تصحیح انرژی جنبشی (α) و ضریب تصحیح	
	مومنت (B)	۱۳۷
۹-۳	معادله انرژی مکانیکی یا معادله برنولی بسط داده شده	۱۳۸
۱۰-۳	معادلات ناویر-استوکس	۱۳۹
۱۱-۳	مسائل نمونه فصل سوم	۱۴۱
	آزمون فصل سوم	۱۴۸
	حل تشریحی آزمون فصل سوم	۱۷۰

۲-۶	جریان در لوله ها	۲۴۶
۱-۲-۶	طول ناحیه ورودی	۲۴۷
۲-۲-۶	اثرات توربولانس بر خواص جریان داخل لوله ها	۲۴۷
۳-۶	جریان کاملاً توسعه یافته درون لوله	۲۴۸
۴-۶	جریان در داخل لوله های شیب دار	۲۵۰
۵-۶	انرژی در جریان لوله و محاسبات افت های هد	۲۵۰
۱-۵-۶	افت هد اصلی h_f	۲۵۱
۲-۵-۶	افت هد فر h_{fm}	۲۵۳
۶-۶	پروفیل های سرعت متناظم در جریان کاملاً توسعه یافته در لوله	۲۵۳
۷-۶	انواع مسائل جریان در لوله ها از نظر مجهول و معلوم بودن پارامترهای موثر	۲۵۴
۸-۶	لوله های موازی و سری	۲۵۵
۹-۶	جریانهای داخلی ویژه	۲۶۱
۱-۹-۶	جریان تک سوئی بین دو صفحه ساکن	۲۶۱
۲-۹-۶	جریان تک سوئی آرام بین صفحه ساکن و صفحه متحرک	۲۶۲
۱۰-۶	وسایل اندازه گیری و سنجش دبی	۲۶۳
۱۱-۶	مسائل نمونه فصل ششم	۲۶۳
	آزمون فصل ششم	۲۷۱
	حل تشریحی آزمون فصل ششم	۲۹۸

فصل هفتم جریانهای خارجی تراکم ناپذیر لزوج

۱-۷	مقدمه	۳۲۱
۲-۷	مفهوم لایه مرزی	۳۲۱
۱-۲-۷	مقایسه جریانهای عبوری با اعداد رینولدز کم و زیاد از یک صفحه صاف به تیز به طول L	۳۲۲
۳-۷	عوامل موثر در تبدیل لایه مرزی آرام به متلاطم	۳۲۳
۴-۷	تعریف پارامترهای مهم لایه مرزی	۳۲۴
۵-۷	معادله پیوستگی و مستمر برای جریان خارجی ناپایای دو بعدی لزج و تراکم ناپذیر	۳۲۶
۱-۵-۷	تفاوت معادلات ناویر-استوکس و معادلات لایه مرزی	۳۲۷

۶-۷	جریان آرام روی صفحه تخت	۳۲۷
۱-۲-۷	نتایج حل دقیق بلازیوس برای لایه مرزی آرام روی صفحه تخت	۳۲۷
۲-۶-۷	نتایج کارمان برای جریان آرام روی صفحه تخت	۳۲۸
۷-۷	جریان آشفته روی صفحه تخت	۳۲۹
۸-۷	لایه مرزی با گرادیان فشار	۳۳۰
۱-۸-۷	توزیع فشار سطحی حقیقی و تئوری جریان روی استوانه	۳۳۰
۲-۸-۷	نقطه جدایش	۳۳۱
۳-۸-۷	بررسی حالت های کلی گرادیان فشار و سرعت	۳۳۱
۴-۸-۷	روش های توقف یا به تاخیر انداختن جدایش	۳۳۲
۹-۷	تاثیر گرادیان فشار روی پروفیل های لایه مرزی و نقطه عطف (PI)	۳۳۲
۱۰-۷	رابطه اشکالی لایه مرزی دو بعدی کارمان	۳۳۴
۱۱-۷	نیروهای اجسام غوطه ور	۳۳۴
۱۲-۷	نامگذاری اجزاء یک پره متقارن تولیدکننده لیفت (پرا)	۳۳۶
۱۳-	مهم درگ فشاری و اصطکاکی در درگ کلی در حالت های خاص	۳۳۷
۴-۷	تکانه نیروهای درگ (پسا) و لیفت (پرا)	۳۳۷
۱۰-۷	مسائل فصل هفتم	۳۴۳
	آزمون فصل هفتم	۳۴۷
	حل تشریحی آزمون فصل هفتم	۳۵۸

فصل هشتم جریانهای خارجی لزوج و بایز

۱-۸	مقدمه	۳۲۷
۲-۸	انواع جریان در کانال روباز از لحاظ تغییرات عمق	۳۲۷
۳-۸	انواع جریان کانال روباز از لحاظ عدد فرود	۳۲۸
۴-۸	سرعت موجهای سطحی	۳۳۰
۴-۸	بیان سرعت موج توسط مجموعه ای از موجهای سینوسی و بر حسب طول موج λ	۳۳۱
۵-۸	معادله انرژی در امتداد کانال	۳۳۱
۱-۵-۸	کانالهای مستطیلی	۳۳۲

۴۲۲.....	۸-۵-۲ کانالهای غیر مستطیلی.....
۴۲۳.....	۸-۶-۲ پرش هیدرولیکی.....
۴۲۴.....	۸-۶-۳ افزایش عمق در عرض پرش هیدرولیکی.....
۴۲۷.....	۸-۶-۴ افت هد در پرش هیدرولیکی.....
۴۳۰.....	۸-۷-۲ رابطه مانینگ برای سرعت و فرمول شزی.....
۴۳۵.....	۸-۸-۲ جریان بدون اصطکاک و اثر تغییر سطح مقطع.....
	۸-۸-۱ جریان بر روی برآمدگی.....
	۸-۸-۲ جریان در دریاچه آبگیر.....
	۸-۹-۲ جریان در عمق طبیعی (جریان پکنواخت).....
	۸-۱۰-۲ معادلات جریان غیر پکنواخت- جریان با عمق متغیر

پیوستها

۴۴۱.....	از سال ۸۴ تا سال ۹۵.....
	تدریجی.....
	۸-۱۱-۲ کانالهای پربازده جریان یک-اخت.....
	۸-۱۱-۱ زاویه بهینه سازی بال دوزن.....
	۸-۱۲-۲ مسائل نمونه فصل هشتم.....
	آزمون فصل هشتم.....
	حل تشریحی آزمون فصل هشتم.....

فصل نهم جریانهای تراکم پذیر

۴۱۱.....	۹-۱-۱ مقدمه.....
۴۱۱.....	۹-۱-۲ جریان تراکم پذیر و تراکم ناپذیر.....
۴۱۲.....	۹-۱-۳ مروری بر روابط ترمودینامیکی گاز کامل.....
۴۱۴.....	۹-۲-۲ سرعت صوت و انتشار موج.....
	۹-۲-۱ حالت‌های طبیعت انتشار آشفته‌گی برای سرعت‌های مختلف منبع متحرک.....
۴۱۶.....	۹-۳-۳ اثر تغییر مساحت روی خواص در جریان آنروپی ثابت.....
	۹-۳-۱ روابط مهم حاکم در اثر تغییرات سطح مقطع بر روی مشخصه های فیزیکی در فرآیند آیزوتروپیک.....
۴۱۹.....	۹-۳-۲ وابستگی سیال تراکم پذیر به مشخصه های فیزیکی.....
۴۱۹.....	۹-۴-۲ روابط عدد ماخ برای جریان آیزوتروپیک.....
۴۲۰.....	۹-۵-۲ شرایط صوتی یا بحرانی.....
۴۲۰.....	۹-۵-۱ خفگی.....
۴۲۱.....	۹-۶-۲ موج ضربه ای عمودی.....

سئوالات کنکور ارشد مکانیک سیالات رشته های
مهندسی مکانیک، عمران و شیمی با حل تشریحی
از سال ۸۴ تا سال ۹۵.....