

مکانیک سیالات

مترجم: دکتر غلامحسین صدیقیان

عضو هیئت علمی دانشگاه کاشان

سرشناسه	: صدیقیان، غلامحسین، ۱۳۵۰ -
عنوان و نام پدیدآور	: مکانیک سیالات / غلامحسین صدیقیان.
مشخصات نشر	: کاشان: دانشگاه کاشان، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	: ۳۷۰ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۹۳۲۴۸-۹-۷
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: یادداشت.
یادداشت	: نمایه.
موضوع	: سیالات -- مکانیک
موضوع	: سیالات -- مکانیک -- مسائل، تمرین ها و غیره
شناسه افه	: دانشگاه کاشان
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۱ م۴ص / QC۱۴۵/۲
رده بندی دیویی	: ۵۳۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۷۹۴۶۹۲



مکانیک سیالات

دکتر غلامحسین صدیقیان

ناشر: انتشارات دانشگاه کاشان

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۲

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

لیتوگرافی: بهار

چاپ: الهادی

قیمت: ۳۰۰۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۳۲۴۸-۹-۷

انتشارات دانشگاه کاشان - کیلومتر شش بلوار قطب راوندی - دانشکده مهندسی - گروه مهندسی سیم

صندوق پستی: ۸۷۳۱۷-۵۱۱۶۷

تمامی حقوق این اثر متعلق به مولف بوده و هرگونه کپی برداری از آن، با اجازه کتبی مولف امکان پذیر

خواهد بود. پست الکترونیک مولف: sodeifian@kashanu.ac.ir تلفن همراه: ۰۹۱۲۱۹۶۰۴۷۲

این اثر توسط معاونت پژوهشی دانشگاه کاشان حمایت شده است.

بسم الله الرحمن الرحيم

پیشگفتار متنجم:

از جمله مباحث مهم و کاربردی در علوم و بویژه در رشته های مهندسی، حوزه مکانیک سیالات است. در این یکی از شاخص های مهندسين شیمی و مکانیک تسلط کافی به این حوزه کاربردی از انشای حساب می گردد، زیرا توانایی و تخصص در این رشته، دانشجویان و محققین را قادر می سازد تا در حوزه های دیگر از جمله انتقال جرم، انتقال حرارت و طراحی راکتور به خوبی وارد شده و به اهداف خاص مطالعاتی نظیر طراحی و ساخت تجهیزات نائل گردند.

اینجانب پس از سال ها تدریس مکانیک سیالات به تجربه دریافتم که دانشجویان عزیز نیازمند مرجعی هستند که بتواند ضمن روان سازی مکانیک سیالات و تبیین سلیس آن، با مسائل و نکات تمرینی زیادی نیز همراه باشد. لذا تصمیم گرفتم که این کتاب مفید و ارزشمند را به این منظور استفاده کنم. انتظار می رود کتاب مذکور بتواند بخش قابل توجهی از نیازهای دانشجویان رشته های مهندسی شیمی، مکانیک، پلیمر، صنایع غذایی، پتروشیمی، پترو، معدن، مواد و دیگر محققان و پژوهشگران علاقمند را پاسخگو باشد.

دکتر غلامحسین صدیقیان

عضو هیئت علمی دانشگاه کاشان

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
فصل اول: استاتیک سیالات	
۷	مقدمه
۷	استاتیک (ایستایی) سیالات (سیالات ساکن)
۹	تبادل نیروها و فشارسنجها
۱۱	مانومتر (فشارسنج) شکل
۱۳	مسائل و راه حلها
فصل دوم: قانون گرانروی نیوتن و جریان فیلم مایع در حال ریزش (جریان لایه‌ای سیال)	
۱۷	مقدمه
۱۷	قانون گرانروی نیوتن
۲۰	تنش برشی و توزیع سرعت در جریان فیلم مایع در حال ریزش (جریان لایه‌ای)
۲۴	مسائل و راه حلها
فصل سوم: جریان آرام درون لوله‌ها و صفحات موازی	
۲۵	آزمایشات رینولدز
۲۷	تنش برشی و نیمرخ سرعت در جریان آرام و پایدار درون لوله‌ها
۳۱	جریان از میان لوله‌های متحدالمرکز
۳۹	صفحات موازی
۴۰	مسائل و راه حلها

فصل چهارم: جریان متلاطم و ضرایب اصطکاک

۵۹	جریان متلاطم
۶۵	گرانروی متلاطم
۶۶	ضریب اصطکاک
۷۰	لوله‌های ناصاف
۷۲	مسائل و راه حل‌ها

فصل پنجم: معادلات کلی و تئوری لایه مرزی

۹۹	مقدمه
۱۰۰	خطوط جریان
۱۰۰	معادله‌ی پیوستگی
۱۰۳	معادلات حرکت
۱۰۳	ممنتوم (اندازه حرکت) توده‌ای
۱۰۸	جریان لایه‌ی مرزی
۱۱۲	تابع جریان و پتانسیل سرعت
۱۱۵	مسائل و راه حل‌ها

فصل ششم: ته‌نشینی آزاد ذرات

۱۳۵	مقدمه
۱۳۶	قانون استوک و ته‌نشینی آزاد ذرات
۱۴۱	مسائل و راه حل‌ها

فصل هفتم: بسترهای پرشده (متخلخل) و بسترهای سیالی شده (شارانیده)

۱۴۹	بسترهای پرشده (متخلخل)
۱۵۲	بسترهای سیالی شده (شارانیده)
۱۵۶	مسائل و راه حل‌ها

فصل هشتم: معادله برنولی و کاربردهایش

۱۶۳	معادله برنولی
۱۶۶	معادله برنولی اصلاح شده (برای کاربردهای مهندسی)
۱۶۷	انرژی سینتیکی (جنبشی) سیال
۱۶۸	انرژی پتانسیل (جاذبه‌ای) سیال
۱۶۸	معادله پیوستگی
۱۶۹	معادله موازنه ممنتوم (اندازه حرکت)
۱۶۹	معادله موازنه انرژی
۱۷۱	کاویتاسیون (حباب‌زدایی) و پمپ‌های گریز از مرکز
۱۷۱	پمپ سانتریفیوژ (گریز از مرکز)
۱۷۳	مسائل و راه‌حل‌ها

فصل نهم: اندازه‌گیری‌های جریان

۱۸۱	ونتوری‌متر
۱۸۲	اریفیس‌متر
۱۸۴	روتامتر
۱۸۵	لوله پیتوت
۱۸۷	مسائل و راه‌حل‌ها

فصل دهم: جریان‌های گازی تراکم‌پذیر

۱۹۱	جریان‌های گازی تراکم‌پذیر
۱۹۱	جریان هم‌دما
۱۹۲	جریان تراکم‌پذیر آدیاباتیک (بی‌دررو)
۱۹۵	کمپرسورها
۱۹۷	مسائل و راه‌حل‌ها

فصل یازدهم: تجزیه و تحلیل ابعادی

۲۰۱	روش ریلی
۲۰۲	تئوری π -باکینگهام
۲۰۳	تشابه
۲۰۵	مسائل و راه حل ها

فصل دوازدهم: جریان از میان سیستم های لوله ای

۲۱۵	جریان در سیستم های لوله ای سری
۲۱۶	محاسبه ضریب معادل
۲۱۸	جریان در سیستم های لوله موازی
۲۱۹	مسائل و راه حل ها

ضمائم

۲۳۳	جریان از میان ساختار خلغوی
۲۳۵	سیالات غیرنیوتنی
۲۳۸	سیالات بینگهام
۲۳۹	سرعت میانگین
۲۴۲	معادله ون کارمن
۲۴۵	راه حل بلازیوس
۲۴۷	گروه های بی بعد
۲۵۰	مسائل حل شده اضافی
۲۵۱	جریان های گرانشی
۲۶۱	جریان متلاطم
۲۷۱	ته نشین سازی ذره ها در بسترهای پر شده (متخلخل) و سیالی شده
۲۸۲	مسائل و پاسخ های گوناگون
۳۰۴	جریان کانال باز تخلیه از سرریز مستطیلی شکل

۳۰۶	تخلیه از شکاف مثلی شکل
۳۰۸	پرش هیدرولیکی
۳۰۹	جریان کانال باز
۳۱۳	مقطع عرضی با بیشترین بازده

مسائل

۳۱۷	مسائل تمرینی - اشتقاقی
۳۲۱	مسائل تمرینی عددی
۳۲۶	مسائل اضافی
۳۳۳	سوالات تستی
۳۵۲	سوالات تمرینی، سوالات کوتاه

یادداشت‌های خلاصه

۳۵۵	رویکردهای متناوب اوپلری و لاگرانژ
۳۵۵	معادله لاپلاس
۳۵۶	اثر مگنوس
۳۵۶	جریان لایه مرزی
۳۵۷	جریان تحت اختلاف فشار
۳۵۸	پرش هیدرولیکی
۳۵۸	حرکت ذره در دستگاه‌های گریز از مرکز

معادلات بقاء

۳۶۱

نمادگذاری

۳۶۷

واژه‌نامه انگلیسی به فارسی

۳۷۱

مراجع

۳۷۹