

۱۵۲۸۲۰۶

بسم الله الرحمن الرحيم

مکانیک سیالات مهندسی

مؤلفین:

غلامرضا صالحی - بهرام قربانی

با آرزوی سربلندی ۱۳۸۲ شمسی

سرشناسه	: صالحی، غلامرضا، ۱۳۵۹ -
عنوان و نام پدیدآور	: مکانیک سیالات مهندسی/ مولفین غلامرضا صالحی، بهرام قربانی.
مشخصات نشر	: تهران : دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	: ۳۷۶ ص.: مصور (بخشی رنگی)، جدول.
شابک	: 978-964-10-3988-4
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
یادداشت	: واژنامه.
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۳۶۷ - ۳۷۶.
موضوع	: سیالات -- مکانیک -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: سیالات -- مکانیک -- مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)
شناسه افزوده	: ربانی، بهرام، ۱۳۶۵ -
شناسه افزوده	: دانشگاه آزاد اسلامی. واحد تهران مرکزی
رده بندی کنگره	: ۳۹۰.۳۸/ص ۳۵۷ TA
رده بندی دیویی	: ۶۲۰.۱۰۶.۰۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۱۸۰۰۲۷

عنوان کتاب: مکانیک سیالات مهندسی

تالیف: غلامرضا صالحی، بهرام قربانی

چاپ اول: ۱۳۹۵

شمارگان: ۲۰۰۰ جلد

ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: سازمان چاپ و انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی

ISBN: 978-964-10-3988-4

شابک:

قیمت: ۲۴۰۰۰۰ ریال

فهرست مطالب

عنوان

صفحه

فصل اول: بررسی خواص فیزیکی سیالات

۱۳	۱-۱: مقدمه
۱۴	۲-۱: سیال
۱۵	۲-۱: شرایط مورد نیاز برای تعریف و بررسی یک سیال
۱۶	۲-۱: مفهوم پیوستگی سیال
۱۸	۳-۲-۱: تنش برشی
۲۱	۴-۲-۱: قانون لزج نیوتنی
۲۳	۵-۲-۱: سیالات غیر نیوتنی
۲۴	۱-۵-۲-۱: سیالات غیر نیوتنی مستقل از زمان
۲۶	۲-۵-۲-۱: سیالات غیر نیوتنی وابسته به زمان
۲۷	۶-۲-۱: لزجت (ویسکوزیته)
۲۹	۷-۲-۱: خواص سیال
۳۱	۸-۲-۱: لزجت دینامیکی (مطلق)
۳۱	۹-۲-۱: لزجت سینماتیکی
۳۴	۱۰-۲-۱: لزجت سنج استوانه‌ای
۳۶	۱۱-۲-۱: سطح شیب‌دار
۳۸	۳-۱: ضریب کشسانی حجمی (تغییر حجم بر اثر فشار)
۴۰	۴-۱: ضربه قوچ آبی
۴۰	۵-۱: فشار بخار

- ۴۱ ۶-۱: پدیده کاویتاسیون
- ۴۱ ۷-۱: ضربه کششی سطحی
- ۴۳ ۸-۱: کشش سطحی
- ۴۶ ۹-۱: زاویه چسبندگی یا اتصال
- ۴۷ ۱-۱۰: پدیده موئینگی
- ۵۱ ۱-۱۱: ماده حالت برای گاز ایده‌آل

فصل دوم: استاتیک سیالات

- ۵۳ ۱-۲: مقدمه
- ۵۴ ۲-۲: توزیع نیرو
- ۵۴ ۳-۲: تنش در سیالات ساکن - جريان بر لزج
- ۵۷ ۲-۳-۱: فشار
- ۵۸ ۲-۳-۲: قانون پاسکال
- ۵۸ ۲-۳-۳: اساسی‌ترین معادله هیدرواستاتیک
- ۶۰ ۲-۴: سکون سیالات
- ۶۱ ۲-۴-۱: سیالات تراکم‌ناپذیر
- ۶۳ ۲-۴-۲: سیال تراکم‌پذیر و ایزوتروم
- ۶۳ ۲-۴-۳: سیال تراکم‌پذیر و غیر ایزوتروم
- ۶۴ ۲-۵: اندازه‌گیری فشار
- ۶۷ ۲-۵-۱: وسایل اندازه‌گیری فشار
- ۷۵ ۲-۶: روش منشوری در محاسبه فشار سیال ساکن
- ۷۵ ۲-۶-۱: منشور مثلی

۷۷	۲-۶-۲: منشور دوزنقه‌ای
۷۹	۲-۷: نیروهای هیدرواستاتیکی وارد بر سطوح
۷۹	۲-۷-۱: سطوح تخت افقی (سقف‌ها، کف‌ها)
۸۲	۲-۷-۲: سطوح تخت قائم
۸۵	۲-۷-۳: سطوح شیبدار
۹۵	۲-۷-۴: سطح منحنی
۱۰۱	۲-۸: نیروی شناوری
۱۰۶	۲-۸-۱: مرکز اثر نیروی شناوری (مرکز شناوری GB)
۱۰۷	۲-۸-۲: کاربردهای نیروی شناوری
۱۱۰	۲-۸-۳: پایداری اجسام غوطه‌ور
۱۱۲	۲-۸-۴: پایداری اجسام شناور
۱۱۳	۲-۸-۵: نقطه متاستریک (MC)
۱۱۶	۲-۹: حرکت صلب گونه سیالات
۱۱۷	۲-۹-۱: شتاب خطی یکنواخت
۱۱۹	۲-۹-۲: حرکت چرخشی یکنواخت (دوران حول یک محور قائم)
۱۲۳	۲-۱۰: مسائل

فصل سوم: قوانین حاکم بر مکانیک سیالات

۱۵۱	۳-۱: دسته‌بندی جریان سیالات
۱۵۱	۳-۱-۱: جریان آرام
۱۵۲	۳-۱-۲: جریان درهم

- ۱۵۴ ۳-۱-۳: جریان ایده‌آل
- ۱۵۴ ۴-۱-۳: جریانهای تراکم‌پذیر و تراکم‌ناپذیر
- ۱۵۵ ۵-۱-۳: جریان پایا و ناپایا (پایدار و غیرپایدار، دائم و غیردائم)
- ۱۵۶ ۶-۱-۳: جریان یکنواخت و غیریکنواخت
- ۱۵۷ ۷-۱-۳: جریانهای یک بعدی و چند بعدی
- ۱۵۹ ۸-۱-۳: جریانهای چرخشی و غیرچرخشی
- ۱۶۰ ۹-۱-۱: جریان آیزونتروپیک
- ۱۶۰ ۲-۳: میدان سرعت
- ۱۶۱ ۳-۳: دیدگاه اولیه از لایه مرزی
- ۱۶۱ ۴-۳: شتاب یک ذره سیال
- ۱۶۲ ۵-۳: دبی حجمی و دبی جرمی
- ۱۶۳ ۶-۳: انواع خطوط در سینماتیک سیالات
- ۱۶۳ ۱-۶-۳: خط مسیر
- ۱۶۴ ۲-۶-۳: خط اثر
- ۱۶۵ ۳-۶-۳: خط جریان
- ۱۶۵ ۷-۳: تابع جریان
- ۱۶۷ ۸-۳: اصل بقاء
- ۱۶۸ ۹-۳: قضیه انتقال رینولدز (دینامیک جریان لزج)
- ۱۶۹ ۱-۹-۳: قانون بقای جرم (معادله پیوستگی)
- ۱۷۶ ۲-۹-۳: اصل بقای مومنتم خطی
- ۱۸۱ ۳-۹-۳: اصل بقای مومنتم دورانی

- ۱۸۲ ۴-۹-۳: اصل بقای انرژی (قانون اول ترمودینامیک)
- ۱۸۴ ۱۰-۳: معادله اوپلر در امتداد خط جریان (معادله اندازه حرکت)
- ۱۸۶ ۱۱-۳: شرایط لازم برای استفاده از معادله برنولی
- ۱۸۸ ۱۲-۳: کاربرد معادله برنولی
- ۱۸۹ ۱۳-۳: وسایل اندازه‌گیری جریان
- ۱۸۹ ۱۳-۳: لوله پیتوت
- ۱۹۰ ۱۲-۳: ونتوری متر
- ۱۹۱ ۱۳-۳: اریزیس
- ۱۹۱ ۱۳-۴: روزنه و ش در
- ۲۰۳ ۱۴-۳: تعادل نسبی (حرکت صاب گیمالات)
- ۲۰۳ ۱۴-۳: حرکت با شتاب خطی حرکت
- ۲۰۸ ۱۴-۲: تعادل نسبی در حالت دوران یک راکت یا خرش یکنواخت حول
یک محور قائم ($\omega = cte$)
- ۲۱۲ ۱۵-۳: تنش کششی در پوسته استوانه‌ای و کروی
- ۲۱۹ ۱۶-۳: مسائل
- فصل چهارم: آنالیز ابعادی و تشابه دینامیکی**
- ۲۳۵ ۱-۴: مقدمه
- ۲۳۶ ۲-۴: آنالیز ابعادی
- ۲۳۶ ۱-۲-۴: پارامترهای بدون بعد
- ۲۳۸ ۲-۲-۴: روش تعیین عوامل بدون بعد

۲۴۳	۳-۲-۴: پارامترهای بدون بعد مهم
۲۵۲	۳-۴: تشابه، مطالعه مدلها
۲۶۰	۱-۳-۴: جریان در لوله
۲۶۰	۲-۳-۴: سازه‌های هیدرولیکی باز
۲۶۰	۳-۳-۴: مقاومت آب در مقابل حرکت کشتی
۲۶۰	۴-۳-۴: ماشینهای هیدرولیکی
۲۶۳	۶-۴: مسائل

فصل پنجم: جریان داخل لوله‌ها

۲۷۹	۱-۵: عدد رینولدز
۲۸۱	۲-۵: معادله تصحیح شده برنولی برای جریان داخل لوله‌ها
۲۸۲	۱-۲-۵: تصحیح انرژی جنبشی
۲۸۳	۲-۲-۵: تصحیح رابطه برنولی به خاطر وجود اصطکاک
۲۸۳	۱-۲-۲-۵: افت انرژی اصطکاک
۲۹۱	۲-۲-۲-۵: افت انرژی در اثر تغییر ناگهانی سطح مقطع لوله
۲۹۲	۳-۲-۲-۵: افت انرژی در زانوها و خمها
۲۹۴	۴-۲-۲-۵: افت انرژی در شیرها
۲۹۶	۳-۵: پمپ‌ها
۲۹۶	۱-۳-۵: به هم پیوستن پمپها به صورت موازی
۲۹۸	۲-۳-۵: به هم پیوستن پمپ‌ها به صورت سری
۳۰۲	۴-۵: انواع مسایل جریان در لوله‌ها
۳۰۲	۱-۴-۵: حالت اول (محاسبه افت هد)

- ۳۰۴ ۲-۴-۵: حالت دوم (محاسبه دبی)
- ۳۰۸ ۳-۴-۵: حالت سوم (محاسبه قطر)
- ۳۱۰ ۵-۵: مسائل

پیوست الف

- ۳۳۶ لزجت دینامیکی سیالات متداول به صورت تابعی از دما
- ۳۳۷ لزجت سینماتیکی سیالات متداول به صورت تابعی از دما
- ۳۳۸ خواص فیزیکی آب در فشار یک اتمسفر (سیستم BG)
- ۳۳۸ خواص فیزیکی آب در فشار یک اتمسفر (سیستم SI)
- ۳۳۹ خواص فیزیکی هوا در فشار یک اتمسفر (سیستم BG)
- ۳۴۰ خواص فیزیکی هوا در فشار یک اتمسفر (سیستم SI)
- ۳۴۱ خواص مایعات در فشار یک اتمسفر و دمای ۲۰ درجه سانتیگراد
- ۳۴۱ خواص گازها در فشار یک اتمسفر و دمای ۲۰ درجه سانتیگراد
- ۳۴۲ آحاد و ابعاد
- ۳۴۴ خواص اتمسفر استاندارد (سیستم BG)
- ۳۴۴ خواص اتمسفر استاندارد (سیستم SI)
- ۳۴۵ خواص هندسی مقاطع

پیوست ب

- ۳۴۷ واژه نامه فارسی - انگلیسی
- ۳۵۷ واژه نامه انگلیسی - فارسی

مقدمه مؤلفین:

حمد و سپاس مخصوص خداوند باری تعالی است که بر بندگان خود منت نهاده و آنان را به زینت ایمان و معرفت آراسته و نعمت وجود علم را چونان نگینی درخشان سرلوحه وجودشان ساخته است.

اکنون زمان آن فرا رسیده است که دانشجویان عزیز بر توانایی‌های علمی و عملی خود افزوده و همگام با عصر جدیدی که در پیش دارند به سمت پیشرفت و تعالی حرکت نمایند. برای حل مشکلات علمی و صنعتی کشور نیز باید اساتید و دانشجویان به اصول علمی روز مجهز گردند که این هم بدون شناخت کمبودهای علمی و فنی میسر نخواهد بود. بدیهی است که موفقیت در چنین امری بستگی به ارائه منطقی تئوری‌های بنیادی مباحث مختلف داشته و بدون درک واقعی فرضیات موجود در یک موضوع، استفاده صحیح از آنها جهت حل یک مسأله بسیار مشکل خواهد بود. یکی از عوامل مهم که نقش مؤثری در این پیشبرد دارد کتابهای علمی می‌باشد که کلیه مطالب زیربط در آن گنجانده شده باشد.

این کتاب مشتمل بر پنج فصل است که در هر فصل اصول تئوری مربوط به آن به زبان علمی بیان گردیده است تا درک مطالب علمی و فنی برای دانش‌جویان و مترجمان امکان‌پذیر باشد. کتاب حاضر با تمرکز بر مباحث تحلیلی، با بیان ساده و روشن تنظیم گردیده است تا بتواند بدون پرداختن به مباحث پراکنده و ارائه تئوری‌های پیچیده به مباحث اصلی مطرح شده در مکانیک سیالات و کاربرد این علم در سیستم‌های واقعی بپردازد. در نتیجه ابتدا اصول و قوانین کلی را بسط داده و آنگاه برای درک بهتر، مسائل مختلف را حل نموده و کاربرد آنها را در صنعت با حل مسائل گوناگون بیان نموده است. در تألیف این کتاب از منابع انگلیسی و فارسی

بسیاری استفاده شده است، در مواردی که مطالب مربوطه در منابع خارجی به صورت مناسبی توضیح داده شده است، صرفاً به ترجمه مفهومی آن بسنده شده و در سایر موارد با توجه به روند کلی کتاب و گاهی سلیقه شخصی نویسندگان، مطالبی به آن اضافه شده است.

نظر به اینکه کتاب حاضر نیز مانند تمامی آثار و مصنوعات زائیده اندیشه بشری خالی از اشکال نخواهد بود، از آنجایی که مؤلفین صمیمانه معتقدند که مفید واقع شدن یک خدمت علمی بزرگ ریز پاداش قابل انتظار بوده و هدف اصلی، توسعه افکار و بالا بردن معلومات و تجارب علمی دانشجویان است، لذا از دانشجویان، متخصصان این امر و اساتید گرامی استدعا داریم که در صورت برخورد با مطالب نارسا بر ما منت نهاده و پیشنهادات و انتقادات سازنده خود را با ما در میان بگذارند تا در چاپهای بعدی اصلاح گردند.

مؤلفین