

مکانیک سیالات (II)

مؤلف:

منوچهر پناه

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب



میکانیک سیالات ۲

تألیف: منوچهر پناه

ناشر: انتشارات ماندگار

نوبت و تاریخ چاپ: اول، ۱۳۸۹

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۷۷۸-۴۵-۱ 978-964-5778-45-1

شابک دوره: ۹۷۸-۹۶۴-۵۷۷۸-۴۶-۸

قیمت: ۱۶۵۰۰ تومان

مرکز پخش: تهران انتشارات ماندگار، صندوق پستی، ۱۵۴۳-۱۳۱۴۵

تلفن فاکس: ۰۶۶۹۳۶۷۳۲ تلفن همراه: ۰۹۱۲۳۹۳۹۰۱۸

«حق چاپ برای ناشر محفوظ است.»

فهرست مطالب

۱۵.....	پیشگفتار:
۱۶.....	مقدمه
۱۷.....	فصل اول: جریانهای چسبده
۱۷.....	۱-۱- مقدمه
۱۷.....	۱-۲- مؤلفه‌های تنش در هر نقطه
۱۹.....	۱-۳- تغییر وضع و با حرکت المان سیال
۲۲.....	۱-۴- مؤلفه‌های سرعت دورانی المان سیال
۲۳.....	۱-۵- رابطه بین مؤلفه‌های تنش و سرعت تغییر شکل
۲۴.....	۱-۶- معادلات حرکت برای جریانهای آرام
۲۵.....	۱-۶-۱- شتاب حرکت یک ذره سیال
۲۷.....	۱-۶-۲- معادلات ناویر و استوکس
۳۷.....	۱-۷- جریان آرام بین دو صفحه موازی:
۳۷.....	۱-۷-۱- جریان آرام بین دو صفحه موازی که هر دو ساکن هستند:
۴۰.....	۱-۷-۲- جریان بین دو صفحه یکی ساکن و دیگری متحرک باشد:
۴۲.....	۱-۸- جریان آرام در لوله ها:
۴۲.....	۱-۸-۱- معادلات ناویر - استوکس در مختصات استوانه ای
۴۵.....	۱-۸-۲- روش حجم کنترل دیفرانسیلی
۴۹.....	فصل دوم: جریانهای غیرچرخشی و جریان پتانسیل
۴۹.....	۲-۱- مقدمه
۵۰.....	۲-۲- بردار چرخش و شرط غیرچرخشی بودن جریان
۵۲.....	۲-۳- گردش
۵۲.....	۲-۳-۱- لوله چرخشی و انتگرال سطح:
۵۳.....	۲-۳-۲- انتگرال خطی روی مسیر بسته C:
۵۴.....	۲-۴- قضیه استوکس در حالت دو بعدی و سه بعدی

- ۵۸-۲-۵- ارتباط بین چسبندگی سیال و غیرچرخشی بودن جریان.....
- ۶۱-۲-۶- گردش در جریانهای غیرچرخشی.....
- ۶۲-۲-۷- کاربرد معادله برنولی در جریانهای غیرچرخشی.....
- ۶۲-۲-۷-۱- معادله حرکت اولر.....
- ۶۶- معادله اولر بر روی یک خط جریان:.....
- ۶۸-۲-۷-۲- ادغام شرایط جریان غیرچرخشی با معادله اولر:.....
- ۶۹-۲-۸- تابع پتانسیل سرعت در جریان غیرچرخشی.....
- ۷۰-۲-۸-۱- معادلات حاکم بر جریانهای غیرچرخشی.....
- ۷۰- معادله پیوستگی در جریان غیرچرخشی و غیرقابل تراکم.....
- ۷۳-۲-۸-۲- تابع پتانسیل در مختصات قطبی، استوانه‌ای و کروی.....
- ۷۴-۲-۹- تابع جریان.....
- ۷۶-۲-۹-۱- تابع جریان در مختصات قطبی، استوانه‌ای و کروی.....
- ۸۰-۲-۹-۲- جریان دو بعدی دائمی تراکم‌پذیر.....
- ۸۱-۲-۱۰- ارتباط بین تابع جریان و تابع پتانسیل سرعت.....
- ۸۲-۲-۱۱- ارتباط خطوط جریان (ψ ثابت) و خطوط پتانسیل (ϕ ثابت).....
- ۸۳-۲-۱۲- عواملی که تولید چرخش می‌کنند.....
- ۸۷-۲-۱۳- معادله‌های کاربردی در جریانهای غیرقابل تراکم و غیرچرخشی.....
- ۸۷-۲-۱۳-۱- اصل بقا، جرم و شرط غیرچرخشی.....
- ۹۱-۲-۱۳-۲- قانون دوم نیوتن.....
- ۹۲-۲-۱۳-۳- قانون اول ترمودینامیک.....
- ۹۲-۲-۱۳-۴- قانون دوم ترمودینامیک.....
- ۹۲-۲-۱۴- شرایط مرزی برای جریانهای غیرچسبنده و غیرچرخشی.....
- ۹۳-۲-۱۵- روشهای حل جریان پتانسیل.....
- ۹۳-۱-۱۵-۱- روش ترسیم.....
- ۹۵-۲-۱۵-۲- روشهای تحلیلی.....
- ۹۷-۲-۱۵-۳- روشهای محاسبات عددی.....

۹۷.....	۱- اختلاف محدود
۹۷.....	۲- اجزاء محدود
۹۷.....	۳- اجزاء مرزی
۹۸.....	۱۶-۲- جریانهای پتانسیل ساده
۹۹.....	۱-۱۶-۲- جریان یکنواخت
۱۰۲.....	۲-۱۶-۲- خط چشمه و خط چاه
۱۰۶.....	۳-۱۶-۲- ورتکس آزاد (گرداب یا حلقه ساده)
۱۰۸.....	۴-۱۶-۲- خط دوبله یا دوبله دو بعدی
۱۱۳.....	جدول ۲-۱
۱۱۴.....	۱۷-۲- ادغام جریانهای پتانسیل ساده
۱۱۴.....	۱-۱۷-۲- خط چشمه و خط چاه با قدرت مساوی
۱۱۸.....	۲-۱۷-۲- خط چشمه و خط چاه در جریان یکنواخت (بیضی رانکین)
۱۲۶.....	۴-۱۷-۲- جریان یکنواخت و ورتکس آزاد
۱۲۸.....	۵-۱۷-۲- گردابه‌های ردیفی با تعداد بینهایت
۱۳۰.....	۶-۱۷-۲- ورقه گردابه
۱۳۱.....	۷-۱۷-۲- دوبله دو بعدی در جریان یکنواخت (جریان حول استوانه ثابت)
.....	۸-۱۷-۲- ورتکس و دوبله در جریان یکنواخت (جریان حول یک سیلندر چرخان)
۱۳۵.....	
۱۴۱.....	۹-۱۷-۲- نیروهای برا و پسای وارد بر سیلندر چرخان از طریق تئوری و آزمایش
۱۴۳.....	۱۰-۱۷-۲- ورتکس‌های زوج در جریان یکنواخت (بیضی کلونین)
۱۴۴.....	۱۱-۱۷-۲- چشمه و ورتکس Sink plus avortex
۱۴۶.....	مسائل حل شده:
۱۵۵.....	سوالات تستی:

فصل ۳: تئوری لایه‌های مرزی.....	۱۵۹
۳-۱- مقدمه.....	۱۵۹
۳-۲- جریانهای لایه مرزی.....	۱۶۱
۳-۳- ضخامت‌های آشفتگی و جابه‌جایی و ممتم در لایه مرزی.....	۱۶۴
۳-۴- معادله‌های جریان در لایه‌های مرزی بر روی صفحه.....	۱۶۶
۳-۵- حل معادله‌های لایه مرزی آرام روی صفحه.....	۱۶۸
۳-۶- معادله انتگرالی ممتم و فون کارمن در جریان آرام.....	۱۶۹
۳-۷- کاربرد معادله انتگرالی ممتم فون کارمن.....	۱۷۲
۳-۵-۱- محاسبه ضخامت‌های لایه مرزی آرام.....	۱۷۲
۳-۸- محاسبه‌ی ضریب اصطکاک پوسته‌ای توسط فون کارمن و بلازیوس در جریان لایه مرزی آرام.....	۱۷۶
۳-۹- ناحیه گذرا در جریان روی صفحه مسطح.....	۱۷۸
۳-۱۰- ضخامت لایه مرزی متلاطم در صفحه با سطح صاف.....	۱۸۳
۳-۱۱- نیروی پسای اصطکاک پوسته‌ای در صفحات صاف در جریان متلاطم.....	۱۸۵
۳-۱۱-۱- اعداد رینولدز کمتر از 10^7	۱۸۵
۳-۱۱-۲- عدد رینولدز جریان بیشتر از 10^7	۱۸۸
۳-۱۲- اصطکاک پوسته‌ای در صفحات زیر در جریان متلاطم.....	۱۹۲
۳-۱۳- جریان حول اجسام قوسی شکل جدائی.....	۱۹۶
۳-۱۳-۱- جریان پیرامون یک ایرفویل.....	۱۹۹
۳-۱۳-۲- جریان در مجرای همگرا - واگرا.....	۲۰۱
۳-۱۴- محاسبه نیروی پسای برونش تجربی در اجسام غوطه‌ور در جریان.....	۲۰۳
۳-۱۴-۱- نیروی پسای در صفحه.....	۲۰۸
۳-۱۴-۲- نیروی پسای در جریان حول استوانه.....	۲۱۳
۳-۱۴-۳- دنباله در پشت استوانه.....	۲۱۹
۳-۱۵- جریان روی کره.....	۲۲۱
۳-۱۶- تاثیر زبری در ناحیه گذرا و نقطه جدائی در کره و استوانه.....	۲۲۵

۲۲۷	۳-۱۷- روشهای کاهش نیروی پسای وارد بر اجسام
۲۳۲	۳-۱۸- ضرایب پسا در اجسام دو بعدی و سه بعدی
۲۳۸	۳-۱۹- جریان پیرامون ایرفویل های دو بعدی
۲۴۰	۳-۱۹-۱- تولید نیروی برا در ایرفویل
۲۴۳	۳-۱۹-۲- گردش پیرامون ایرفویل
۲۴۵	۳-۱۹-۳- ضرایب فشار، برا و پسا در ایرفویلها دو بعدی
۲۵۵	۳-۲۰- جریان پیرامون ایرفویل های سه بعدی (بالها)
۲۶۲	۳-۲۱- روشهای کاهش پسای کل و افزایش ضریب لیفت حداکثر
۲۶۸	نمونه سوالات حل شده
۲۸۱	فصل چهارم: جریان تراکم پذیر یک بعدی
۲۸۱	۴-۱- تاریخچه جریان تراکم پذیر
۲۸۱	۴-۱-۱- جریان تراکم پذیر کلاسیک
۲۸۴	۴-۲- کاربرد جریان تراکم پذیر مدرن
۲۸۵	۴-۳-۱- تئوریهای حاکم بر جریانهای تراکم پذیر کلاسیک و مدرن
۲۸۵	۴-۳-۱-۱- تئوری جریان تراکم پذیر کلاسیک
۲۸۶	۴-۳-۲- تئوری جریان تراکم پذیر مدرن
۲۸۷	۴-۴-۱- بررسی تاثیر چسبندگی
۲۸۸	۴-۵- محیط پیوسته
۲۸۹	۴-۶- مشخصه های جریان تراکم پذیر
۲۹۲	۴-۷- فرضیات حاکم بر جریان تراکم پذیر در مجاری بسته
۲۹۳	۴-۸-۱- مروری بر ترمودینامیک
۲۹۳	۴-۸-۱-۱- گاز کامل
۲۹۷	۴-۸-۲- انتالپی و انرژی داخلی
۳۰۰	۴-۹-۱- قوانین اول و دوم ترمودینامیک
۳۰۰	۴-۹-۱-۱- قانون اول ترمودینامیک
۳۰۲	۴-۹-۲- قانون دوم ترمودینامیک و آنتروپی

- ۳۰۳ ۳-۹-۲- محاسبه آنتروپی
- ۳۰۵ ۴-۹-۴- معادله فرآیند آیزنتروپیک
- ۳۰۹ ۴-۱۰-۱- سرعت موج صوتی
- ۳۱۰ ۴-۱۰-۱- سرعت موج صوتی در مایعات
- ۳۱۱ ۴-۱۰-۲- سرعت موج صوتی در جامدات
- ۳۱۱ ۴-۱۰-۳- سرعت موج صوتی در گاز کامل آیزنتروپیک
- ۳۱۲ ۴-۱۱- عدد ماخ و تعیین رژیم‌های جریان
- ۳۱۳ ۴-۱۲- رژیم جریانهای تراکم‌پذیر خارجی
- ۳۱۴ ۴-۱۲-۱- جریان زیر صوتی
- ۳۱۴ ۴-۱۲-۲- جریان مختلط
- ۳۱۵ ۴-۱۲-۳- جریان فراصوتی
- ۳۱۷ ۴-۱۲-۴- جریان هیبر صوتی
- ۳۲۱ ۴-۱۳- رژیم جریانهای تراکم‌پذیر در داخل مجرای بسته
- ۳۲۱ ۴-۱۴- تاثیر تغییر سطح مقطع در خواص فیزیکی گاز تراکم‌پذیر آیزنتروپیک
- ۳۲۳ ۴-۱۴-۱- متغیرهای شرایط سکون به عنوان مرجع
- ۳۲۴ ۴-۱۴-۲- محاسبه شرایط سکون آیزنتروپیک
- ۳۲۹ ۴-۱۴-۳- تعیین محدوده ماخ در جریان تراکم‌ناپذیر
- ۳۳۰ ۴-۱۴-۴- شرایط بحرانی آیزنتروپیک (مرجع)
- ۳۳۲ ۴-۱۵- معادلات حاکم بر جریان آیزنتروپیک در مجرای با مقطع متغیر
- ۳۳۵ ۴-۱۵-۱- نحوه تغییر سرعت بر حسب تغییرات سطح مقطع در جریان تراکم‌پذیر آیزنتروپیک
- ۳۳۶ ۴-۱۵-۲- نحوه تغییر فشار بر حسب تغییر سطح مقطع در جریان تراکم‌پذیر آیزنتروپیک
- ۳۳۶ ۴-۱۵-۳- نحوه تغییرات ماخ بر حسب تغییر سطح مقطع
- ۳۳۸ ۴-۱۶- تغییرات فشار و سرعت در مجراها
- ۳۳۸ ۴-۱۶-۱- مجرای همگرا و مجرای واگرا

۳۴۰	۲-۱۶-۴- مجرای همگرا- واگرا.....
۳۴۶	۳-۱۶-۴- تغییرات فشار و عدد ماخ در نازل همگرا در پس فشارهای مختلف.....
۳۴۹	۴-۱۶-۴- بررسی تغییرات فشار و عدد ماخ در مجرای همگرا- واگرا.....
۳۵۵	۱۷-۴- شاخ قائم یا نرمال شاخ.....
۳۵۶	۱-۱۷-۴- نحوه تشکیل شاخ قائم در جریانهای داخلی و خارجی.....
۳۵۹	۲-۱۷-۴- فرضیات شاخ قائم و معادلات حاکم.....
۳۶۶	۳-۱۷-۴- منحنی های مربوط به خواص بعد از شاخ بر حسب ماخ قبل از شاخ.....
۳۶۷	۴-۱۷-۴- مقایسه منحنی شاخ تراکمی آیزنتروپیک و منحنی شاخ تراکمی واقعی (هوگونیوت).....
۳۷۸	۱۸-۴- جریان آدیاباتیک همراه با اصطکاک در لوله.....
۳۸۱	۴-۱۹- جریان بدون اصطکاک همراه با انتقال حرارت در لوله ها.....
۳۸۵	۴-۲۰- خط فانو و خط ریلی.....
۳۹۰	۱-۲۰-۴- روابط بکارگرفته برای تعیین پارامترهای ترمودینامیکی در جریان فانو:.....
۳۹۲	۲-۲۰-۴- روابط کاربردی در جریان ریلی:.....
۳۹۹	مسائل حل شده:.....
۴۲۱	سؤالات تستی:.....
۴۲۳	فصل پنجم: جریان در نهرها.....
۴۲۳	۱-۵- مقدمه.....
۴۲۴	۲-۵- بررسی توزیع سرعت.....
۴۲۸	۳-۵- تقسیم بندی جریان بر حسب تغییرات عمق.....
۴۳۰	۴-۵- طبقه بندی جریان بر حسب عدد فرود.....
۴۳۱	۵-۵- سرعت امواج سطحی.....
۴۳۲	۶-۵- جریان یکنواخت؛ رابطه (Chezy).....
۴۴۲	۷-۵- روشهای جدیدتر در جریان یکنواخت.....
۴۴۴	۱- در جریان هیدرولیکی صاف.....

- ۲- در جریان ناحیه گذرا ۴۴۵
- ۳- جریان در ناحیه کاملاً زبر ۴۴۵
- ۵-۸- بهترین مقطع هیدرولیکی ۴۴۸
- ۵-۸-۱- بهترین مقطع هیدرولیکی مستطیلی ۴۴۹
- ۵-۸-۲- بهترین مقطع هیدرولیکی ذوزنقه‌ای ۴۵۱
- ۵-۹- انرژی مخصوص؛ جریان بحرانی ۴۵۵
- ۵-۹-۱- انرژی مخصوص در نهرهای مستطیلی ۴۵۶
- ۵-۹-۲- انرژی مخصوص در نهرهای غیر مستطیلی ۴۶۲
- ۵-۱۰- جریان غیریکنواخت در نهرهای مستطیلی با طول کم ۴۶۵
- ۵-۱۱- پرش هیدرولیکی ۴۷۲
- ۵-۱۱-۱- طبقه‌بندی پرش هیدرولیکی ۴۷۵
- ۵-۱۱-۲- مشخصات جریان روی برآمدگی در کف نهر ۴۸۱
- ۵-۱۲- مشخصات جریان هنگامی که عرض نهر کاهش می‌یابد ۴۸۶
- ۵-۱۳- جریانهای غیریکنواخت تدریجی ۴۸۹
- ۵-۱۳-۱- معادله دیفرانسیل اصلی ۴۹۰
- ۵-۱۳-۲- تقسیم‌بندی و مشخصات شکل‌های مختلف سطح جریان ۵۰۱
- ۵-۱۴- تعیین نوع شیب نهر (رابطه بین نوع شیب و شدت جریان) ۵۱۱
- تمارین تستی ۵۱۲
- فصل ششم: توربو ماشین‌ها ۵۱۹
- ۶-۱- تاریخچه ماشین‌ها ۵۱۹
- ۶-۲- ماشین‌هایی که به سیال انرژی می‌دهند: ۵۲۰
- ۶-۲-۱- طبقه بندی پمپها: ۵۲۱
- ۶-۲-۲- پمپهای جابجائی مثبت: ۵۲۱
- ۶-۲-۳- پمپهای دینامیکی: چرخشی ۵۲۳
- ۶-۳- ماشین‌هایی که از سیال انرژی می‌گیرند ۵۲۷
- ۶-۴- تحلیل توربو ماشین‌ها ۵۲۹

- ۵-۶ گشتاور وارد بر پره های ثابت در ماشین های شعاعی ۵۳۰
- ۶-۶-۱ تئوری اول در ماشین های ایده آل با جریان شعاعی ۵۳۲
- ۶-۶-۲ گشتاور وارد بر پره های ثابت در ماشین های جریان محوری ۵۴۲
- ۶-۸ تئوری اول در ماشین های جریان محوری ۵۴۴
- ۶-۹ اختلاف کلی بین عملکرد ماشین های ایده آل و واقعی ۵۴۷
- ۶-۹-۱ تأثیر جریان سیرکوله : ۵۴۸
- ۶-۹-۲ اتلافات انرژی : ۵۴۹
- ۶-۱۰-۱ راندمان در ماشین ها ۵۵۳
- ۶-۱۰-۱-۱ ماشین هایی که روی سیال کار انجام می دهند ۵۵۳
- ۶-۱۰-۲ ماشین هایی که از سیال کار می گیرند ۵۵۶
- ۶-۱۱-۱ مشخصات عملکرد ماشین ها : ۵۵۸
- ۶-۱۱-۱-۱ ماشین هایی که روی سیال کار انجام می دهند ۵۵۸
- ۶-۱۱-۲-۱ خلاء زائی در پمپها و تعریف NPSH ۵۶۲
- ۶-۱۱-۳-۱ ماشین هایی که از سیال انرژی می گیرند ۵۶۴
- ۶-۱۲-۱ قانون تشابه برای ماشین های هیدرولیکی ۵۶۷
- ۶-۱۳-۱ منحنی عملکرد بدون بعد پمپ ها : ۵۷۳
- ۶-۱۳-۱-۱ بازده در ماشین های سری متشابه : ۵۷۶
- ۶-۱۴-۱ قوانین تشابه : ۵۷۸
- ۶-۱۴-۱-۱ تأثیر اندازه و سرعت در عملکرد ماشین های سری ۵۷۸
- ۶-۱۴-۲ تأثیر زبری و چسبندگی در بازده پمپ ۵۷۹
- ۶-۱۵-۱ سرعت مخصوص ۵۸۲
- ۶-۱۵-۲-۱ سرعت مخصوص در توربین های سری ۵۸۷
- ۶-۱۵-۳-۱ قطر مخصوص ۵۸۹
- ۶-۱۶-۱ پمپ و فن های گریز از مرکز یا شعاعی ۵۸۹
- ۶-۱۷-۱ پمپها و فن های محوری ۵۹۲
- ۶-۱۸-۱ پمپ و فن های شعاعی - محوری ۵۹۶
- ۶-۱۹-۱ منحنی عملکرد پمپ در سرعت های مخصوص مختلف : ۵۹۷

- ۶-۲۰-۱ ۶۰۰ ۶-۲۰-۱ ترکیب پمپها با مشخصات سیستم
- ۶-۲۰-۲ ۶۰۳ ۶-۲۰-۲ ترکیب پمپها بصورت موازی
- ۶-۲۱ ۶۰۴ ۶-۲۱-۱ ترکیب پمپها بصورت سری
- ۶-۲۱ ۶۰۶ ۶-۲۱-۱ توربین‌ها
- ۶-۲۲ ۶۰۶ ۶-۲۲-۱ توربین‌های واکنشی
- ۶-۲۲-۱ ۶۱۰ ۶-۲۲-۱ توربین فرانسس
- ۶-۲۲-۲ ۶۱۳ ۶-۲۲-۲ توربین‌های محوری
- ۶-۲۳ ۶۱۷ ۶-۲۳-۱ توربین ضربه‌ای
- ۶-۲۳-۱ ۶۱۷ ۶-۲۳-۱ توربین ضربه‌ای محوری
- ۶-۲۳-۲ ۶۲۲ ۶-۲۳-۲ توربین ضربه‌ای از نوع چرخ پلتون
- ۶-۲۴ ۶۲۴ ۶-۲۴-۱ توربین‌های بادی
- ۶-۲۴-۱ ۶۲۶ ۶-۲۴-۱ تنوری ایده‌آل توربین بادی
- ۶۲۹ مساله‌های حل شده
- ۶۴۵ پیوست
- ۶۹۴ منابع

پیشگفتار:

جهان امروز، بیش از هر زمان دیگری نیازمند تحول و ابداعات در عرصه‌های مختلف علمی و فرهنگی است و انسان معاصر، همچنان در جستجوی دنیای امن و سالم برای زیستن می‌باشد که همه در گرو جهت‌یابی چالش‌های مستمر دانشمندان و محققان و متخصصین علوم مختلف است.

انسان توانمند و خلاق با اتکاء به نیروهای بیکران دنیای درون خود و با استفاده از تکنولوژی و علوم و فناوری به شکلی نیرومند، برای بهبودی خویش تلاش دارد. انگیزه‌های انسانی بزرگترین عامل حرکت در جهت برداشتن گام‌هایی بزرگ و مؤثر در این راستا می‌باشد.

کتاب حاضر، محصول تلاش بیش از ۲۲ سال تدریس در دانشگاه‌های مختلف و کسب تجربه از اجرای پروژه‌های صنعتی و اشتغال در کارخانجات عظیم کشور از جمله ماشین‌سازی اراک و صنایع آذرای می‌باشد، تجربه یافته‌ام که نقش سیالات در طراحی تجهیزات پتروشیمی و پالایشگاهی کلیدی بوده، از این رو با اتکاء به کتاب‌های متعدد به زبان اصلی، تصمیم گرفتم کتاب حاضر را تهیه نمایم. در روند تألیف، کلمات کلیدی درسی به زبان اصلی، همراه با ترجمه صحیح آن ارائه شده و معتقدم که این روش موجب ارتقاء توان دانشجویان جهت رجوع به منابع مختلف به زبان اصلی خواهد شد. جهت فراگیری بهتر دانشجویان در انتهای هر فصل، مسائل متنوع با حل آنها ارائه شده است که می‌تواند راه‌گشای مناسبی در برخورد با مسائل پیچیده‌تر باشد.

مقدمه

در تجهیزات و فرایندهای مختلف صنعتی، سیال و جریان سیال نقش قابل توجهی دارد. این موضوع در زمینه‌های مختلف از جمله پتروشیمی، پالایشگاهی (مثلاً بویلرها، مبدل‌ها و برجها) تجهیزات و سیستم‌های هیدرولیک، پنوماتیک، انواع ماشین‌آلات صنعتی و کشاورزی، تجهیزات فضایی، اجسام پرنده مثل هواپیماها و شاتلها قابل مشاهده می‌باشد. کتاب درسی حاضر جهت آموزش دانشجویان مهندسی مکانیک تحت عنوان سیالات ۲ تهیه شده است که دربرگیرنده مبانی اعلام شده از سوی وزارت فرهنگ و آموزش علمی می‌باشد.

از صاحب‌نظران و خوانندگان ارجمندی که دارای تجارب علمی و عملی در این مقوله هستند تقاضا دارد بر نگارنده منت گذارده چنانچه لغزش‌هایی در این کتاب مشاهده کردند نظرات اصلاحی را به نشانی تهران، انتشارات ماندگار، صندوق پستی: ۱۵۴۳-۱۳۱۴۵ اعلام تا در چاپ‌های بعدی مدنظر قرار گیرند.

در پایان از دانشجویان فعال از جمله آقایان سیدمحمد میرجمالی، رامین سرافراز، محسن آقابراری و بلاخص آقای محمداحسان چنگی که در مراحل مختلف تهیه این کتاب تلاش نموده‌اند، کمال تشکر را دارم.