

سألكم الله

مقدمه ای بر مکانیک سیالات

تألیف و ترجمه: دکتر علی هوشمند آیینی

(استادیار گروه عمران دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودبار)

بهار ۱۳۹۸

سرشناسه	:	هوشمند آیینی، علی، ۱۳۶۲ -
عنوان و نام پدیدآور	:	مقدمه‌ای بر مکانیک سیالات / تالیف و ترجمه علی هوشمندآیینی.
مشخصات نشر	:	گرگان: انتشارات نوروزی، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	:	۴۶۶ ص.
شابک	:	978-622-02-0479-4
وضعیت فهرست نویسی	:	فیا
موضوع	:	سیالات -- مکانیک
موضوع	:	Fluid mechanics
رده بندی کنگره	:	۲/۱۴۵QC
رده بندی دیویی	:	۵۳۲
شماره کتابخانه	:	۵۷۱۴۸۰۷

مقدمه ای بر مکانیک سیالات

تالیف و ترجمه: دکتر علی هوشمند آیینی

صفحه آرا و طراح جلد: بازار عزت بار

نوبت چاپ: اول-۱۳۹۸

مشخصات ظاهری: ۴۶۶ ص

قطع: وزیری

شمارگان: ۱۰۰۰

شماره شابک: ۷-۴۷۸-۰۲-۰۲-۶۲۲-۹۷۸

چاپ و نشر: نوروزی-۰۱۷۳۲۲۴۲۲۵۸

قیمت: ۶۰۰۰۰ تومان

حق چاپ برای نویسنده محفوظ می باشد.



نشانی: گلستان، گرگان، خیابان شهید بهشتی، بازار رضا(ع). ۰۱۷-۳۲۲۴۲۲۵۸

دورنگار: ۰۱۷-۳۲۲۲۰۰۴۷ آدرس الکترونیکی: Entesharate.noruzi@gmail

سایت انتشارات: www.Entesharate-noruzi.com

فهرست مطالب

۷	پیشگفتار
۹	فصل اول: مقدمه
۱۰	۱-۱ سیال
۱۱	۲-۱ مکانیک سیالات
۱۲	۳-۱ تاریخچه مکانیک سیالات
۱۷	۴-۱ روابط پایه ای در مکانیک سیالات
۲۷	۵-۱ لزجت (ویسکوزیته یا گانروی)
۴۶	تمرین های فصل
۵۳	فصل دوم: استاتیک سیالات
۵۴	۱-۲ استاتیک سیالات
۵۴	۲-۲ فشار
۵۶	۳-۲ معادلات اساسی ایستایی سیالات
۶۰	۴-۲ قانون ظروف مرتبطه
۶۲	۵-۲ مقیاس های اندازه گیری فشار
۶۴	۶-۲ وسایل اندازه گیری فشار
۷۱	۷-۲ نیروی وارد بر سطوح از طرف سیال در حال سکون
۸۵	۸-۲ منشور فشار
۸۸	۹-۲ نیروی هیدرواستاتیک وارد بر سطوح منحنی
۹۸	۱۰-۲ نیروی شناوری
۹۹	۱-۱۰-۲ حالت شناوری
۱۰۰	۲-۱۰-۲ حالت غوطه وری
۱۰۱	۳-۱۰-۲ حالت ته نشینی
۱۰۲	۴-۱۰-۲ پایداری اجسام مستغرق و شناور
۱۰۴	۱۱-۲ تعادل نسبی
۱۰۴	۱-۱۱-۲ حرکت مستقیم با شتاب خطی یکنواخت
۱۰۸	۲-۱۱-۲ حرکت دورانی یکنواخت حول محور قائم
۱۱۰	تمرین های فصل ۲

۱۲۹	فصل سوم: سینماتیک سیالات
۱۳۰	۱-۳ مقدمه
۱۳۰	۲-۳ ۱- نگرش های لاگرانژی و اویلری
۱۳۲	۲-۳ طبقه بندی انواع جریان
۱۳۵	۳-۳ مبانی کلی حرکت سیالات
۱۳۵	۳-۳-۱ خط جریان
۱۴۳	۳-۳-۲ خط مسیر
۱۴۳	۳-۳-۳ خط
۱۴۴	۴-۳ شتاب
۱۵۰	۵-۳ دبی جریان
۱۵۵	۶-۳ معادله پیوستگی (قانون بقای جرم)
۱۶۱	فصل چهارم: دینامیک سیالات
۱۶۲	۱-۴ مقدمه
۱۶۲	۲-۴ معادله برنولی
۱۶۸	۳-۴ فشار استاتیک، سکون، دینامیک و ...
۱۷۷	۳-۶ نمونه های کاربردی استفاده از معادله برنولی
۱۷۷	۳-۴-۶ جت های آزاد
۱۸۲	۴-۴ جریان های محدود
۱۸۹	۴-۴ کاویتاسیون
۱۹۵	۴-۴ اندازه گیری جریان
۲۰۶	۴-۴ خط انرژی و خط تراز هیدرولیکی
۲۱۸	۵-۴ افت انرژی و کاربرد پمپ و توربین در مسیر جریان
۲۲۲	۴-۴ تئوری اندازه حرکت
۲۳۰	تمرین های فصل ۴
۲۵۳	فصل پنجم: آنالیز ابعادی و تشابه دینامیکی
۲۵۴	۱-۵ مقدمه
۲۵۴	۲-۵ آنالیز ابعادی
۲۵۷	۳-۵ تئوری پی باکینگهام
۲۶۷	۴-۵ عددهای بدون بعد مهم در مکانیک سیالات

۲۷۹	۵-۵ تشابه و مدل سازی
۲۷۹	۵-۵-۱ تشابه هندسی
۲۸۰	۵-۵-۲ تشابه سینماتیکی
۲۸۱	۵-۵-۳ تشابه دینامیکی
۲۸۶	تمرین های فصل ۵
۲۹۳	فصل ششم: جریان لزج در لوله ها
۲۹۴	۶-۱ مقدمه
۲۹۵	۶-۲ مشخصات عمری جریان در لوله ها
۲۹۷	۶-۳ جریان آرام در لوله ها
۳۰۰	۶-۴ جریان آشفته در لوله ها
۳۰۳	۶-۵ نمودار مودی
۳۰۵	۶-۶ افت های موضعی
۳۱۷	۶-۷ سیستم های چند لوله ای
۳۳۷	۶-۸ اندازه گیری دبی در لوله ها
۳۴۵	۶-۹ نیروی مقاوم سیال
۳۵۰	تمرین های فصل ۶
۳۶۵	فصل هفتم: جریان در کانال های باز
۳۶۶	۷-۱ مقدمه
۳۶۷	۷-۲ انواع جریان در کانال های باز
۳۶۹	۷-۳ امواج سطحی
۳۷۳	۷-۴ منحنی انرژی مخصوص
۳۷۶	۷-۵ جریان در کانال با عمق یکنواخت
۳۷۷	۷-۵-۱ پارامترهای مربوط به جریان یکنواخت
۳۷۹	۷-۵-۲ معادلات شری و مانینگ
۳۹۱	۷-۶ جریان متغیر تدریجی
۳۹۱	۷-۷ جریان متغیر سریع
۳۹۳	۷-۸ پرش هیدرولیکی
۴۰۰	۷-۹ سرریزهای لبه تیز
۴۰۵	۷-۱۰ سرریزهای لبه پهن

۴۰۸	دریچه های پاریز
۴۱۱	پرش هیدرولیکی در پایین دست سرریز سدها
۴۱۴	تمرین های فصل ۷
۴۲۷	پیوست الف
۴۴۹	پیوست ب
۴۶۱	منابع و مآخذ

www.ketab.ir

پیشگفتار

مکانیک سیالات علمی است که بر اساس اصول و قوانین مکانیک (قوانین نیوتن، قوانین ترمودینامیک، اصول بقای ماده و انرژی و ...) و خواص سیال (قانون لزجت نیوتن، کشش سطحی، تراکم پذیری، فشار بخار و ...) به مطالعه سیالات ایستا و یا در حال حرکت می پردازد. کتاب حاضر بر اساس تجربه بیش از ۱۰ سال تدریس درس مکانیک سیالات دوره کارشناسی تهیه شده است. مخاطب اصلی این کتاب دانشجویان مهندسی عمران می باشند ولی با توجه به یکسان بودن رئوس مطالب این کتاب برای دانشجویان رشته های دیگر نظیر مهندسی مکانیک، مهندسی هوافضا، مهندسی شیمی و ... نیز قابل استفاده می باشد. همچنین تلاش شده است که متن کتاب به صورت خلاصه و جامع ارائه شود. به منظور کامل شدن مطالب در هر فصل مثال های متعددی ارائه شده است. در انتهای هر فصل نیز تعدادی مسئله حل نشده آورده شد که به هم کمک کامل مباحث کمک خواهد نمود.

در فصل اول این کتاب، اصول سیالات و روابط پایه ای مورد نیاز در مکانیک سیالات پرداخته شده است. در فصل دوم به بررسی سیالات در حال سکون خواهیم پرداخت برای این منظور ابتدا با مفهوم فشار در سیال، اثر آشنا خواهیم شد و در ادامه به نحوه تعیین نیروی افقی، نیروی عمودی و نیروی شناوری در سیالات، در مورد تحلیل قرار خواهد گرفت. در فصل سوم و چهارم نیز سیالات در حال حرکت مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در فصل پنجم با مفهوم آنالیز ابعادی که روشی پرکاربرد در شبیه سازی مسائل های هیدرولیکی می باشد آشنا خواهیم شد. در فصل های شش و هفت نیز به ترتیب به بررسی جریان سیال در لوله ها و کانالها مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

در اینجا مایلم از استاد عزیزم آقای دکتر میر احمد لشت نشانی در دوران کارشناسی مرا به علم سیالات علاقمند کرد تشکر نمایم. در انتها ارزش معنوی این کتاب را هر چند ناچیز به روح استاد عزیزم پروفسور حسین صدقی تقدیم می نمایم.

به طور یقین این اثر همانند هر اثر دیگری خالی از ایراد و اشکال نخواهد بود. بنابر این از کلیه دانشجویان، اساتید و کارشناسان درخواست می شود نظرات و پیشنهادهای خود را به مولف کتاب ارائه نمایند تا در چاپ های بعدی کتاب کاملتری در اختیار علاقمندان قرار گیرد.

علی هوشمند آیینی

بهار ۱۳۹۸

Email: Ali_hooshmand1983@yahoo.com