

مکانیک سیالات

ترجمه از ویرایش ۲۰۰۸

تالیف

Merle Potter, David Wiggert

ترجمه

دکتر رحیم حسن زاده

(استادیار دانشگاه صنعتی ارومیه)

مهندس توحید پاشایی گلمرز

(عضو هیات علمی موسسه آموزش عالی علم و فن ارومیه)

T_B

سرشناسه	: پاتر، مرل سی... ۱۹۲۶ - م.
	: Potter, Merle C
عنوان و نام پدیدآور	: مکانیک سیالات/ تالیف [پاتر مرل سی، دی سی ویکرت] :
	ترجمه رحیم حسن زاده، توحید پاشایی گلمرز.
مشخصات نشر	: تهران: تایماز، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	: ۲۴۰ ص.: مصور (رنکی)، جدول (رنکی)، نمودار (رنکی).
شابک	: 978-600-7403-32-7
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: عنوان اصلی: Schaum's outline of fluid mechanics.
موضوع	: سیالات -- مکانیک
شناسه افزوده	: ویکرت، دی. سی... ۱۹۲۹ - م.
شناسه افزوده	: Wiggert, D. C.
شناسه افزوده	: حسن زاده، رحیم، ۱۳۵۷ - مترجم
شناسه افزوده	: پاشایی گلمرز، توحید، ۱۳۶۴ - مترجم
رده بندی کنگره	: ۱۲۹۲ ۸م۲/ب TA۲۵۷
رده بندی دیویی	: ۶۲۰/۱۰۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۵۹۵۱۵۱

انتشارات تایماز

مکانیک سیالات

ناشر :	تایماز
مؤلف :	Merle Potter, David Wiggert
مترجم :	دکتر رحیم حسن زاده - مهندس توحید پاشایی گلمرز
حروفچینی :	گروه فنی تایماز ۰۲۱-۶۶۹۷۲۰۵۴
مدیر اجرایی :	مجید باشعور
چاپ و صحافی :	تایماز
نوبت چاپ :	اول - مهر ماه ۱۳۹۳
شمارگان :	۵۰۰
قیمت :	۲۰۰۰۰ تومان
شابک :	۹۷۸-۶۰۰-۷۴۰۳-۳۲-۷

حق چاپ محفوظ و متعلق به انتشارات تایماز می باشد.

TB

آدرس: تهران - خیابان کارگر جنوبی - خیابان روانمهر - پلاک ۱۵۸ - طبقه ۳ صندوق پستی: تهران ۱۳۱۴۵-۶۴۸
تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۰۲۷۴۴ موبایل: ۰۹۱۲۷۲۴۴۵۳۵ ایمیل: taymazpub@yahoo.com

مقدمه مترجمین

کتاب حاضر ترجمه کتاب Fluid Mechanics نوشته Merle و David C. Wiggert است که توسط موسسه انتشاراتی McGRAW-HILL در سال ۲۰۰۸ به چاپ رسیده است. نکته‌ای که باعث شده است کتاب حاضر در میان دیگر کتاب‌های مکانیک سیالات در دانشگاه‌های دنیا طرفداران زیادی داشته باشد نحوه ارائه مطالب و موضوعات درسی است. ارائه درس همراه با تشریح مسائل مختلف برای هر بخش از درس، بیانگر نگرش منحصر بفرد این کتاب در امر آموزش مکانیک سیالات در میان کتاب‌های دیگر است. همچنین قرار گرفتن تعدادی از تمرینات حل شده در انتهای هر فصل کمک زیادی در یادگیری مطالب و مرور فصل مورد نظر دارد. مجموعه این عوامل دلیل ترجمه این کتاب گردیده است. با توجه به شیوه آموزشی مرحله به مرحله در این، تدریس این کتاب را به تمام اساتید محترم پیشنهاد می‌کنیم. بی‌شک، دانشجویان رشته‌های مختلف مهندسی از جمله مهندسی مکانیک، هوافضا، عمران، شیمی و معدن می‌توانند از این کتاب بهره‌مند شوند.

با توجه به این که ترجمه حاضر نخستین ویرایش است که به چاپ می‌رسد، با وجود تلاش مترجمان، امکان وجود اشکالاتی در متن کتاب است. لذا، مترجمان ضمن پژوهش فراوان از اشکالات احتمالی، از اساتید گرانقدر، دانشجویان و خوانندگان عزیز خواهشمند است نظرات اصلاحی خویش را به اطلاع مترجمان برسانند تا در چاپ بعدی اصلاح شود. در انتها، مترجمان این کتاب از زحمات بی‌دریغ آقای مجید باشعور مدیر انتشارات تایماز و کلیه همکاران ایشان به ویژه سرکار خانم عبدالله پور تقدیر و تشکر می‌نمایند. به امید این که این کتاب مورد استفاده علاقمندان به مباحث مکانیک سیالات قرار گیرد.

رحیم حسن‌زاده

توحید پاشایی گلمرز

مقدمه مولفین

هدف این کتاب ارائه‌ی یک کتاب درسی مورد استفاده دوره‌ی آموزشی نخست مکانیک سیالات است که در تمامی دانشکده‌های مهندسی مکانیک و عمران و نیز چندین دانشکده دیگر مورد نیاز است. این کتاب مباحث را به شکل مختصر ارائه می‌کند تا دانشجویان این بخش‌های سخت و دشوار را راحت‌تر یاد بگیرند. اگر ارائه‌ی مطالب گسترده ضروری نباشد، این کتاب می‌تواند به عنوان کتاب مقدماتی مورد استفاده قرار گیرد. ما تمامی استنتاج‌ها، برداشت‌ها و کاربردهای بیشمار را آورده‌ایم بنابراین کتاب حاضر بدون هیچ موضوع و مبحث تکمیلی می‌تواند استفاده شود. یک کتاب راهنمای حل مسائل از نویسندگان در [Merle CP@sbglobal.net](mailto:Merle_CP@sbglobal.net) قابل دسترسی است.

مشتق معادلات ناویر - استوکس را با چند جریان حل شده آورده‌ایم. اگر چه اشاره کردن به آن‌ها در صورتی که رویکرد مقدماتی مدنظر باشد، ضروری نیست. هر دو روش می‌تواند برای مطالعه‌ی جریان آرام در لوله‌ها، کانال‌ها، بین استوانه‌های چرخان و در جریان لایه‌ی مرزی آرام استفاده شود.

اصول اساسی که مطالعه‌ی مکانیک سیالات بر پایه‌ی آن‌ها استوار است با چندین مثال، مسائل حل شده و مسائل تکمیلی به دانشجویان اجازه می‌دهد مهارت حل مسئله‌ی خود را بالا ببرند. روشن می‌شود. پاسخ تمامی مسائل تکمیلی در پایان هر فصل آمده است. تمامی مثال‌ها و مسائل در واحد متریک SI، آورده شده‌اند. واحدهای انگلیسی در هر بخش نشان داده شده و در ضمیمه آمده‌اند.

ریاضیات مورد نیاز در سایر دوره‌های مهندسی آمده به جز آن قسمت که وقتی معادلات ناویر - استوکس انتخاب می‌شود، نیاز است که در این جا با معادلات مشتقات جزئی مواجه هستیم. برخی روابط برداری نیز استفاده می‌شود که خارج از سطح تحصیلات مهندسی نیست.

اگر نظر، پیشنهاد یا اصلاحی دارید و یا می‌خواهید به سادگی اظهار نظر کنید لطفاً با پست الکترونیک: merlecp@sbglobal.net تماس بگیرید. تالیف یک کتاب خالی از اشتباه غیرممکن است ولی اگر ما از هر اشتباهی اطلاع پیدا کنیم می‌توانیم در چاپ‌های بعدی از اصلاح کنیم. بنابراین اگر موردی را یافتید، ایمیلی ارسال نمایید.

MERLE C. POTTER

DAVID C. WIGGERT

فهرست مندرجات

۵	۱	اطلاعات پایه
۵	۱.۱	مقدمه
۵	۲.۱	ابعاد، واحدها و کمیت‌های فیزیکی
۸	۳.۱	گازها و مایعات
۹	۴.۱	فشار و دما
۱۰	۵.۱	خواص سیالات
۱۴	۶.۱	خواص و روابط ترمودینامیکی
۲۳	۲	استاتیک سیال
۲۳	۱.۲	مقدمه
۲۳	۲.۲	تغییر فشار
۲۶	۳.۲	مانومترها
۲۷	۴.۲	نیروهای وارده بر سطوح مسطح و منحنی
۳۱	۵.۲	محفظه‌های شتاب‌دار
۴۱	۳	سیال در حال حرکت
۴۱	۱.۳	مقدمه
۴۲	۲.۳	حرکت سیال
۴۲	۱.۲.۳	تعاریف لاگرانژ و اویلر
۴۲	۲.۲.۳	خطوط مسیر، رگه و خطوط جریان
۴۳	۳.۲.۳	شتاب
۴۴	۴.۲.۳	سرعت زاویه‌ای و ورتیسیت
۴۷	۳.۳	دسته‌بندی جریان‌های سیال
۴۸	۱.۳.۳	جریان‌های یکنواخت یک، دو و سه بعدی
۴۸	۲.۳.۳	جریانهای ویسکوز و غیرویسکوز
۴۹	۳.۳.۳	جریانهای آرام و آشفته

۴.۳.۳	جریان‌های غیرقابل تراکم و تراکم‌پذیر	۵۱
۴.۳	معادله‌ی برنولی	۵۱
۴	معادلات انتگرال	۶۱
۱.۴	مقدمه	۶۱
۲.۴	تبدیل سیستم به حجم کنترل	۶۱
۳.۴	بقای جرم	۶۴
۴.۴	معادله انرژی	۶۵
۵.۴	معادله مومنتم	۶۸
۵	معادلات دیفرانسیلی	۸۵
۱.۵	مقدمه	۸۵
۲.۵	معادله‌ی پیوستگی	۸۶
۳.۵	معادله‌ی مومنتم دیفرانسیلی	۸۸
۴.۵	معادله‌ی انرژی	۹۳
۶	آنالیز ابعادی و تشابه	۹۹
۱.۶	مقدمه	۹۹
۲.۶	آنالیز ابعادی	۱۰۰
۳.۶	تشابه	۱۰۴
۷	جریان‌های داخلی	۱۱۱
۱.۷	مقدمه	۱۱۱
۲.۷	جریان ورودی	۱۱۱
۳.۷	جریان آرام در یک لوله	۱۱۳
۱.۳.۷	رویکرد المانی	۱۱۳
۲.۳.۷	اعمال معادلات ناویر - استوکس	۱۱۴
۳.۳.۷	کمیت‌های موردنظر	۱۱۵
۴.۷	جریان آرام بین صفحات موازی	۱۱۷
۱.۴.۷	رویکرد المانی	۱۱۷
۲.۴.۷	اعمال معادلات ناویر - استوکس	۱۱۸
۳.۴.۷	کمیت‌های موردنظر	۱۱۹
۵.۷	جریان آرام بین استوانه‌های چرخان	۱۲۰
۱.۵.۷	رویکرد المانی	۱۲۱
۲.۵.۷	اعمال معادلات ناویر - استوکس	۱۲۲

۱۲۳	۳.۵.۷	کمیت‌های مورد نظر
۱۲۴	۶.۷	جریان آشفتۀ در یک لوله
۱۲۵	۱.۶.۷	پروفیل نیمه‌لگاریتمی
۱۲۶	۲.۶.۷	پروفیل قانون توانی
۱۲۸	۳.۶.۷	تلفات در جریان لوله
۱۳۱	۴.۶.۷	تلفات در کانال‌های غیرمدوری
۱۳۱	۵.۶.۷	تلفات جزئی
۱۳۳	۶.۶.۷	خطوط تراز هیدرولیک و انرژی
۱۳۴	۷.۷	جریان کانال باز

۸ جریان‌های خارجی

۱۴۹	۱.۸	مقدمه
۱۴۹	۲.۸	جریان اطراف اجسام دایره‌ای لبه‌های ضخیم
۱۵۱	۱.۲.۸	ضرایب درگ
۱۵۳	۲.۲.۸	جدایی گردابه
۱۵۴	۳.۲.۸	کاویتاسیون
۱۵۶	۴.۲.۸	جرم افزوده شده
۱۵۶	۳.۸	جریان اطراف ایرفویل‌ها
۱۵۸	۴.۸	جریان پتانسیل
۱۵۸	۱.۴.۸	اصول و مبانی
۱۶۰	۲.۴.۸	چند جریان ساده
۱۶۲	۳.۴.۸	جریان‌های مرکب
۱۶۵	۵.۸	جریان لایه مرزی
۱۶۵	۱.۵.۸	اطلاعات کلی
۱۶۶	۲.۵.۸	معادلات انتگرالی
۱۶۸	۳.۵.۸	لایه‌های مرزی آرام و آشفتۀ
۱۷۱	۴.۵.۸	معادله دیفرانسیل لایه مرزی آرام

۹ جریان تراکم‌پذیر

۱۸۵	۱.۹	مقدمه
۱۸۶	۲.۹	سرعت صوت
۱۸۸	۳.۹	جریان نازل آیزنروپیک
۱۹۲	۴.۹	امواج ضربه‌ای عمودی
۱۹۶	۵.۹	امواج ضربه‌ای مایل

۶.۹ امواج انیساطی ۱۹۹

۱۰ جریان‌های درون لوله‌ها و پمپ‌ها ۲۰۹

۱.۱۰ مقدمه ۲۰۹

۲.۱۰ سیستم‌های لوله‌ای ساده ۲۰۹

۱.۲.۱۰ افت‌ها ۲۰۹

۲.۲.۱۰ هیدرولیک سیستم‌های لوله‌ای ساده ۲۱۰

۳.۱۰ پمپ‌ها در سیستم‌های لوله‌ای ۲۱۴

۴.۱۰ شبکه‌های لوله‌ای ۲۱۸

۱.۴.۱۰ معادلات شبکه ۲۱۸

۲.۴.۱۰ روش هاردی - کراس ۲۲۰

۳.۴.۱۰ تحلیل کامپیوتری سیستم‌های شبکه‌ای ۲۲۳

۵.۱۰ جریان ناپایدار ۲۲۳

۱.۵.۱۰ جریان غیر تک‌فاز ۲۲۳

۲.۵.۱۰ جریان قابل تراکم ۲۲۵

www.ketab.ir