

ویرایش
سوم

مکانیک سیالات

مبانی و کاربردها

نویسندگان

یونس سنجل

جان سیمبالا

ترجمه

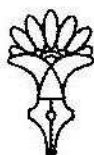
مهندس علی نوید

با همکاری

دکتر سجادا... رضازاده (عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی ارومیه)

ویراستار علمی

دکتر ایرج میرزایی (عضو هیئت علمی دانشگاه ارومیه)



انتشارات متفکران

۱۳۹۳



انتشارات متفکران

مکانیک سیالات

مبانی و کاربردها (ویرایش سوم)
نویسندگان: یونس سنجل - جان سیمبالا
مترجم: مهندس علی نوید با همکاری دکتر سجاده... رضازاده
ویراستار علمی: دکتر ایرج میرزایی
آماده سازی قبل چاپ: مهندس علی نوید
صفحه آرایی: مریم یوزباشی - سارا خلیلی نیا
نمونه خوانی: رضا نوید
طراح و گرافیس: مهندس میثم غفاری
چاپ اول: پاییز ۹۳
لیتوگرافی: غزال
چاپ: غزال
صحافی: کیمیا
تعداد صفحات: ۱۰۳۰
تیراژ: ۱۱۰۰
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۲۲۴-۲۸-۳
قیمت همراه با DVD (فیلم آموزشی ۱۲ ساعته)
۴۰۰۰۰ تومان

www.adib_book.com

سرشناسه	چنگل، یونس A Cengel, Yunus
عنوان و نام پدیدآور	مکانیک سیالات، مبانی و کاربردها/یونس سنجل، جان سیمبالا؛ ترجمه علی نوید با همکاری سجاده رضازاده؛ ویراستار علمی ایرج میرزایی، [ویراست ۳]
وضعیت ویراست	نهران: متفکران، ۱۳۹۳.
مشخصات نشر	۱۰۳۰ ص.: مصور (بخشی رنگی)، جدول، نمودار.
مشخصات ظاهری	978-600-5224-28-3
شابک	فیا
وضعیت فهرست نویسی	عنوان اصلی: : fundamentals and applications, 3rd ed , c2010 Fluid mechanics
یادداشت	واژه نامه .
یادداشت	سیالات -- دینامیک
موضوع	سیمبالا، جان ام.
شناسه افزوده	Cimbala, John M
شناسه افزوده	نوید، علی، ۱۳۶۹ - مترجم
شناسه افزوده	رضازاده، سجاده، ۱۳۶۳ - مترجم
شناسه افزوده	میرزایی، ایرج، ۱۳۳۹ - ویراستار
رده بندی کنگره	۲۵۷۲۸ ج ۳ م ۹ ۱۱۳۹۳ الف
رده بندی دیویی	۶۲۰/۱۰۶
شماره کتابشناسی ملی	۳۶۷۹۳۶۲

مراکز فروش: بخش دانشگاهی تهران: ۶۶۹۵۴۱۷۲ - ۶۶۴۹۷۱۳۷
خدمات فرهنگی ادیب: انقلاب - خیابان جمالزاده شمالی - کوچه معینی - پلاک ۱۱
انتشارات متفکران: تلفن: ۶۶۹۱۵۳۱۱ - ۶۶۴۲۷۳۶۹ فاکس: ۶۶۹۳۳۱۵۳
فروشگاهها: رشت، شعبه (۱) جنب آردکویی ۳۳۳۰۳۷۷ - شعبه (۲) میدان شهرداری ۲۳۳۶۸۰۵

بنام خداوند لسوح و قلسسم
خدایی که داننده رازهاست

حقیقت نگار وجود و عدم
نخستین سر آغاز آغازهاست

بیشرفت‌های چشمگیر حوزه علم و فناوری در عصر حاضر مرهون تلاش و کوشش دانشمندان بزرگی است که سالیان پیش بی‌چشمداشت مزد و پاداشی سنگ بنای این علم را نهادند تا دانشمندان و دانشجویان نسل‌های بعدی این کاخ پرشکوه را گسترش دهند، اگرچه بر کسی پوشیده نیست که یافته‌های حوزه‌ی فناوری بدون بهره گرفتن از علوم مهندسی و در رأس آن‌ها مهندسی مکانیک توانایی پوشیدن جامه‌ی عمل را نمی‌یافت؛ علمی که تمامی کلیدواژه‌های حیاتی علوم مختلف را به یکدیگر پیوند می‌دهد. در این بین مجموعه کتاب‌های پروفیسور سنجل و همکاران ایشان؛ به ویژه کتاب «مکانیک سیالات» وی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است.

خدای بزرگ را سپاسگزاریم که با عنایات خاص او توفیق آن را یافتیم تا با ترجمه‌ی این کتاب، گاهی هر چند کوچک در جهت تعالی این علم برداریم و در حد توان یاریگر اساتید، دانشجویان و علاقه‌مندان این حوزه‌ی علمی در مسیر دشوار دانش‌های فنی باشیم.

یکی از مسائل اساسی در چاپ کتاب‌های دانشگاهی کنترل صحت علمی مطالب، نگارش متنی منقح و به دور از معایب زبانی و ادبی و نیز ارائه‌ی مطالبی منطبق با یافته‌های دانش فنی روز است. امری که اکثر نویسندگان نسبت بدان آگاهی داشته و هر آنگاه که کتابی را با رعایت اصول فنی و بازنگری کامل و رفع ایرادات به جامعه علمی ارائه می‌دهند با استقبال خوانندگان مواجه می‌شوند. در این بین متأسفانه هرگاه که کتابی بدون رعایت اصول تدوین و ارائه می‌شود، نوک تیز پیکان انتقادات مترجمان اثر را نشانه رفته و تمام عیوب به آن‌ها نسبت داده می‌شود و کمتر کسی بین اشکالات نویسنده و ایرادهای ترجمه تمایزی قائل می‌شود. مترجم کتاب حاضر کوشیده است در حد توان با ریزبینی و دقت کامل، جدیدترین ویرایش این کتاب را تقدیم جامعه دانشگاهی نماید اگرچه بر این نکته واقف است که هیچ اثری در نهایت به دور از ایرادهای احتمالی و نواقص بیش یا کم نخواهد بود و این اثر نیز مستثنی از این امر نیست.

امید آن داریم که اساتید و دانشجویان محترم با نظر لطف و با دیدی کنکاشی به اثر بنگرند و ما را از نظرات اصلاحی خود بهره‌مند سازند. صاحب نظران موشکاف می‌توانند کلیه‌ی نظرات خود را در مورد متن و محتوای کتاب با دفتر انتشارات و یا آدرس الکترونیکی alinavid69@gmail.com در میان بگذارند.

بر خود وظیفه می‌دانم از تمام بزرگواری که ما را در تهیه و تدوین این کتاب یاری نمودند تشکر و قدردانی کنم. سپاسگزار خانواده‌ی عزیزم هستم که در تمام مراحل تهیه‌ی کتاب صبورانه پشتیبان بنده بودند. در ادامه از آقایان مهندس میثم غفاری و مهندس محمد عباسی و خانم‌ها مرضیه شاهی، مریم یوزباشی و لیلا رهبری به جهت همکاری در آماده سازی متن و آقایان سامان خلیلی نیا، صمد رستم زاده و مختار حبیب زاده به پاس همکاری در تهیه‌ی DVD کتاب تشکر می‌کنم. از جناب آقای دکتر رضازاده و دکتر میرزائی نیز به پاس زحماتشان در ویراستاری کتاب کمال سپاسگزاری را دارم. لازم می‌دانم مراتب قدردانی خود را از برادر ارجمندم آقای رضا نوید اعلام دارم که بدون یاری او متن این کتاب با ایرادهای فراوان همراه می‌بود.

والسلام علی من اتبع الهدی - علی نوید

فهرست مطالب

فصل اول مقدمه و مفاهیم اصلی ۳۶-۱

۱-۱	مقدمه	۲
۲-۱	خلاصه‌ای از تاریخچه مکانیک سیالات	۶
۳-۱	شرط عدم لغزش	۸
۴-۱	طبقه‌بندی جریان‌های سیال	۹
۵-۱	سیستم و حجم کنترل	۱۵
۶-۱	اهمیت ابعاد و واحدها	۱۶
۷-۱	مدلسازی در مهندسی	۲۳
۸-۱	روش حل مسأله	۲۴
۹-۱	مجموعه‌های نرم‌افزار مهندسی	۲۶
۱۰-۱	دقت، درستی و ارقام با معنی	۲۸
۳۴	مسائل	

فصل دوم خواص سیالات ۳۷-۷۶

۱-۲	مقدمه	۳۸
۲-۲	چگالی و گرانش مخصوص	۳۹
۳-۲	فشار بخار و کاویتاسیون	۴۱
۴-۲	انرژی و گرمای ویژه	۴۳
۵-۲	تراکم‌پذیری و سرعت صوت	۴۵
۶-۲	ویسکوزیته	۵۲
۷-۲	کشش سطحی و اثر موئینگی	۵۷
۶۶	مسائل	

فصل سوم فشار و استاتیک سیالات ۷۷-۱۳۶

۷۸.....	۱-۳ فشار.....
۸۳.....	۲-۳ وسایل اندازه گیری فشار.....
۹۱.....	۳-۳ مقدمه ای برای استاتیک سیالات.....
۹۱.....	۴-۳ نیروی هیدرواستاتیکی وارد بر سطوح صاف غوطه ور.....
۹۸.....	۵-۳ نیروی هیدرواستاتیکی وارد بر سطوح غوطه ور خمیده.....
۱۰۲.....	۶-۳ شناوری و پایداری.....
۱۰۸.....	۷-۳ سیالات در حرکت بصورت جسم صلب.....
۱۱۷.....	مسائل.....

فصل چهارم سینماتیک سیالات..... ۱۳۷-۱۹۱

۱۳۸.....	۱-۴ دیدگاه های لاگرانژی و اویلروی.....
۱۴۴.....	۲-۴ الگوهای جریان و تصویرسازی جریان.....
۱۵۲.....	۳-۴ نمودارهایی از داده های جریان سیال.....
۱۵۵.....	۴-۴ سایر دیدگاه های سینماتیکی.....
۱۶۰.....	۵-۴ گردابه و چرخشی بودن.....
۱۶۶.....	۶-۴ قضیه انتقال رینولدز.....
۱۷۶.....	مسائل.....

فصل پنجم معادلات جرم، برنولی و انرژی..... ۱۹۳-۲۵۵

۱۹۴.....	۱-۵ مقدمه.....
۱۹۵.....	۲-۵ بقای جرم.....
۲۰۲.....	۳-۵ انرژی مکانیکی و بازده مکانیکی.....
۲۰۷.....	۴-۵ معادله برنولی.....
۲۲۳.....	۵-۵ معادله عمومی انرژی.....
۲۲۸.....	۶-۵ تحلیل انرژی جریان های پایا.....
۲۴۲.....	مسائل.....

فصل ششم تحلیل مومنتوم برای سیستم های جریان..... ۱۹۳-۲۵۵

۲۵۸	۱-۶ قوانین نیوتن.....
۲۵۹	۲-۶ انتخاب حجم کنترل.....
۲۶۱	۳-۶ نیروهای وارد بر یک حجم کنترل.....
۲۶۴	۴-۶ معادله مومنتوم خطی.....
۲۸۰	۵-۶ مروری بر حرکت دورانی و مومنتوم زاویه‌ای.....
۲۸۳	۶-۶ معادله مومنتوم زاویه‌ای.....
۲۹۶	مسائل.....

فصل هفتم تحلیل ابعادی و مدل‌سازی ۳۱۱-۳۷۱

۳۱۲	۱-۷ ابعاد و واحدها.....
۳۱۳	۲-۷ سازگاری ابعادی.....
۳۲۰	۳-۷ تحلیل ابعادی و تشابه.....
۳۲۵	۴-۷ روش متغیرهای تکراری و قضیه بی‌اکیکدام.....
۳۴۴	۵-۷ آزمایش و مدل‌سازی تجربی، تشابه ناقص.....
۳۵۴	مسائل.....

فصل هشتم جریان داخلی ۳۷۳-۴۶۵

۳۷۴	۱-۸ مقدمه.....
۳۷۵	۲-۸ جریان‌های آرام و متلاطم.....
۳۷۷	۳-۸ ناحیه ورودی.....
۳۷۹	۴-۸ جریان آرام درون لوله‌ها.....
۳۸۸	۵-۸ جریان متلاطم در لوله‌ها.....
۴۰۲	۶-۸ هدزرفت‌های فرعی.....
۴۱۰	۷-۸ شبکه‌های لوله‌کشی و انتخاب پمپ.....
۴۲۰	۸-۸ اندازه‌گیری سرعت و دبی جریان.....
۴۵۰	مسائل.....

فصل نهم تحلیل دیفرانسیلی از جریان سیال ۴۶۷-۵۴۸

۴۶۸	۱-۹ مقدمه
۴۶۸	۲-۹ بقای جرم - معادله پیوستگی
۴۸۱	۳-۹ تابع جریان
۴۹۰	۴-۹ معادله دیفرانسیلی مومنتوم خطی - معادله کوشی
۴۹۵	۵-۹ معادله نویر استوکس
۵۰۲	۶-۹ تحلیل دیفرانسیلی از مسائل جریان سیال
۵۳۲	مسائل

فصل دهم تحلیل تقریبی معادله نویر - استوکس ۵۴۹-۶۴۷

۵۵۰	۱-۱۰ مقدمه
۵۵۱	۲-۱۰ معادلات حرکت بی بعد
۵۵۴	۳-۱۰ تقریب جریان خزشی
۵۵۹	۴-۱۰ تقریبی برای غیرویسکوز در جریان
۵۶۳	۵-۱۰ تقریب جریان غیرچرخشی
۶۳۵	مسائل

فصل یازدهم جریان خارجی: درگ و لیفت ۶۴۹-۷۰۰

۶۵۰	۱-۱۱ مقدمه
۶۵۳	۲-۱۱ درگ و لیفت
۶۵۶	۳-۱۱ درگ اصطکاکی و فشاری
۶۶۰	۴-۱۱ ضرایب درگ هندسه‌های متداول
۶۶۷	۵-۱۱ جریان موازی بر فراز صفحات تحت
۶۷۲	۶-۱۱ جریان حول استوانه‌ها و کره‌ها
۶۷۶	۷-۱۱ لیفت
۶۹۰	مسائل

فصل دوازدهم جریان تراکم‌پذیر ۷۰۱-۷۷۰

۷۰۲	۱-۱۲ خواص سکون
-----	----------------

۷۰۵.....	جریان آیزنتروپیکی یک بعدی.....	۲-۱۲
۷۱۲.....	جریان آیزنتروپیک درون نازل‌ها.....	۳-۱۲
۷۲۱.....	امواج ضربه‌ای و امواج انبساطی.....	۴-۱۲
۷۳۸.....	جریان داخل مجرا همراه با انتقال حرارت و اصطکاک ناچیز (جریان رایلی).....	۵-۱۲
۷۴۸.....	جریان آدیاباتیک همراه با اصطکاک در مجرا (جریان فانو).....	۶-۱۲
۷۶۲.....	مسائل.....	

فصل سیزدهم جریان کانال باز..... ۷۷۱-۸۳۵

۷۷۲.....	طبقه‌بندی جریان‌های کانال باز.....	۱-۱۳
۷۷۵.....	عدد فرود و سرعت موج.....	۲-۱۳
۷۸۰.....	انرژی مخصوص.....	۳-۱۳
۷۸۳.....	معادلات بقای جرم و انرژی.....	۴-۱۳
۷۸۵.....	جریان یکنواخت در کانال‌ها.....	۵-۱۳
۷۹۰.....	بهترین سطح مقطع‌های هیدرولیکی.....	۶-۱۳
۷۹۵.....	جریان متغیر تدریجی.....	۷-۱۳
۸۰۵.....	جریان متغیر سریع و پرش هیدرولیکی.....	۸-۱۳
۸۱۰.....	کنترل و اندازه‌گیری جریان.....	۹-۱۳
۸۲۴.....	مسائل.....	

فصل چهاردهم توربو ماشین..... ۸۳۷-۹۳۳

۸۳۸.....	طبقه‌بندی و اصلاحات.....	۱-۱۴
۸۴۰.....	پمپ‌ها.....	۲-۱۴
۸۷۸.....	قوانین مقیاس‌بندی پمپ‌ها.....	۳-۱۴
۸۸۷.....	توربین‌ها.....	۴-۱۴
۹۱۱.....	قوانین مقیاس‌بندی توربین‌ها.....	۵-۱۴
۹۲۰.....	مسائل.....	

فصل پانزدهم مقدمه‌ای بر دینامیک سیالات محاسباتی..... ۹۳۵-۹۹۹

۹۳۶	مقدمه و مبانی.....	۱-۱۵
۹۵۰	محاسبات CFD برای جریان آرام.....	۲-۱۵
۹۶۰	محاسبات CFD متلاطم.....	۳-۱۵
۹۷۴	CFD همراه با انتقال حرارت.....	۴-۱۵
۹۸۱	محاسبات CFD جریان تراکم‌پذیر.....	۵-۱۵
۹۸۸	محاسبات CFD در جریان کانال‌های باز.....	۶-۱۵
۹۹۳	مسائل.....	

www.ketab.ir