



مبانی

مکانیک سیالات

جلد دوم (پایه است دوم)

برای دانشجویان رشته‌های مختلف مهندسی و مباحث کارشناسی، شامل ۱۰۸۰ عدد و ۸۰ مثال حل شده تشریحی و ۲۳۶ تمرین متوجع همراه با پاسخ نهایی

تألیف دکتر محمد حسین حامدی

استاد دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

با همکاری

مهندس حسام حامدی

عضو هیئت علمی موسسه آموزش عالی علامه دجندا

۱	مقدمه
۳	فصل ۷ جریان‌ها، غیر چرخشی، دو بعدی و تراکم‌ناپذیر
۳	۱-۷ مفهوم و یکی ریان‌های چرخشی و غیر چرخشی
۴	۲-۷ مفهوم رینسی جریان‌ها، چرخشی و غیر چرخشی
۶	۳-۷ گردش و نظریه‌ی ستوکس
۱۰	۴-۷ پتانسیل سرعت
۱۰	۵-۷ تابع جریان
۲۰	۶-۷ معادله برنولی در جریان غیر چرخشی
۲۱	۷-۷ نقطه‌ی تکین و نظریه‌ی استوکس
۲۲	۸-۷ مختصات قطبی
۲۷	۹-۷ حل معادله‌ی لاپلاس با استفاده از تابع پتانسیل سرعت
۲۷	۱-۹-۷ جریان یکنواخت
۲۸	۲-۹-۷ جریان چشمه یا چاه
۳۰	۳-۹-۷ گرداب ساده
۳۷	۴-۹-۷ جریان چاه و چشمه
۳۸	۵-۹-۷ جریان دوتایی
۴۱	۶-۹-۷ ترکیب جریان دوتایی و جریان یکنواخت
۴۵	۱۰-۷ خلاصه
۴۶	تمرین‌ها
۵۵	فصل ۸ نظریه‌ی لایه‌ی مرزی
۵۵	۱-۸ لایه‌ی مرزی آرام و آشفته

۵۷	۲-۸ ضخامت لایه‌ی مرزی.....
۵۷	۱-۲-۸ ضخامت جابه جایی.....
۵۸	۲-۲-۸ ضخامت اندازه‌ی حرکت.....
۵۹	۳-۲-۸ ضخامت انرژی.....
۶۲	۳-۸ معادلات جریان در لایه‌ی مرزی.....
۶۴	۴-۸ معادله‌ی بلازیوس.....
۶۹	۵-۸ معادله‌ی انتگرالی اندازه‌ی حرکت فون کارمن.....
۷۳	۶-۸ لایه‌ی مرزی آرام با معادله‌ی توزیع سرعت درجه‌ی اول، دوم و سوم.....
۷۳	۶-۸ لایه‌ی مرزی آرام با معادله‌ی توزیع سرعت درجه‌ی اول.....
۷۴	۶-۸ لایه‌ی مرزی آرام با معادله‌ی توزیع سرعت درجه‌ی دوم.....
۷۶	۶-۸ لایه‌ی مرزی آرام با معادله‌ی توزیع سرعت درجه‌ی سوم.....
۷۷	۷-۸ انتقال جریان در امتداد ورقه، تخت.....
۷۸	۸-۸ لایه‌ی مرزی آشفته در امتداد ورقه، تخت هموار.....
۸۶	۹-۸ لایه‌ی مرزی آشفته در امتداد ورقه، تخت زبر.....
۸۹	۱۰-۸ خلاصه.....
۹۰	تمرین‌ها.....
۹۵	فصل ۹ جریان سیال پیرامون اجسام غوطه‌ور
۹۵	۱-۹ نیروهای مقاوم و بالابرنده.....
۹۶	۲-۹ ضرایب نیروهای مقاوم و بالابرنده.....
۹۷	۳-۹ انواع نیروی مقاوم.....
۹۸	۴-۹ اثر شکل جسم در نیروی مقاوم.....
۹۹	۵-۹ نیروی مقاوم وارد بر صفحه‌ی مسطح.....
۱۰۱	۶-۹ نیروی مقاوم وارد بر کره.....
۱۰۱	۷-۹ نیروی مقاوم وارد بر یک استوانه.....
۱۱۲	۸-۹ نیروی بالا برنده‌ی وارد بر جسم استوانه‌ای شکل.....
۱۱۷	۹-۹ خلاصه.....

۱۱۸	تمرین‌ها
۱۲۳	فصل ۱۰ مفاهیم اساسی در کانال‌ها
۱۲۳	۱-۱۰ تعریف کانال و مقایسه‌ی آن با لوله‌های تحت فشار
۱۲۵	۲-۱۰ مشخصات هندسی مقطع عرضی
۱۲۵	۱-۲-۱۰ عمق جریان
۱۲۵	۲-۲-۱۰ سطح مقطع جریان
۱۲۶	۳-۲-۱۰ پهنای سطحی
۱۲۶	۴-۲-۱۰ محیط ترشده
۱۲۶	۵-۲-۱۰ ضریب هیدرولیکی
۱۲۶	۶-۲-۱۰ عمق هیدرولیکی
۱۲۶	۷-۲-۱۰ ضریب سفلی در عمق بحرانی
۱۲۷	۳-۱۰ توزیع سرعت
۱۲۸	۱-۳-۱۰ ضریب تصحیح انرژی جنبشی
۱۲۹	۲-۳-۱۰ ضریب تصحیح اندازه حرکت
۱۳۰	۴-۱۰ انواع جریان در مجاری باز
۱۳۱	۱-۴-۱۰ تغییرات عمق آب نسبت به زمان و مکان
۱۳۴	۲-۴-۱۰ تأثیر نیروها بر نوع جریان
۱۳۷	۵-۱۰ معادلات سرعت در جریان یکنواخت
۱۳۷	۱-۵-۱۰ معادله‌ی شزی
۱۴۱	۲-۵-۱۰ معادله‌ی مانینگ
۱۴۱	۶-۱۰ تعیین بهترین مقطع هیدرولیکی
۱۴۲	۱-۶-۱۰ مقطع نیم‌دایره‌ای
۱۴۲	۲-۶-۱۰ مقطع ذوزنقه‌ای شکل
۱۴۴	۳-۶-۱۰ مقطع مستطیلی شکل
۱۴۴	۴-۶-۱۰ مقطع مثلثی شکل
۱۴۷	۷-۱۰ انرژی ویژه و جریان بحرانی

۱۴۸	۱-۷-۱۰ معادله‌ی انرژی
۱۴۹	۱-۷-۱۰ انرژی ویژه
۱۵۲	۱-۷-۱۰ جریان بحرانی
۲۵۵	۸-۱۰ شیب بحرانی
۱۵۶	۹-۱۰ خلاصه
۱۵۸	تمرین‌ها
۱۶۵	فصل ۱۱ جریان تراکم پذیر
۱۶۵	۱-۱۱ روابط اساسی ترمودینامیک
۱۶۵	۱-۱-۱ معادله‌ی حالت
۱۶۵	۱-۱-۲ تحولات ترمودینامیکی
۱۶۷	۱-۱-۳ قانون اول ترمودینامیک
۱۶۸	۱-۱-۴ قانون دوم ترمودینامیک
۱۶۹	۲-۱۱ پیشروی امواج کشسان حاصل از تراکم پذیری سیال
۱۷۱	۳-۱۱ عدد ماخ و مفهوم آن
۱۷۲	۴-۱۱ انتشار امواج کشسان در اثر تلاطم سیال
۱۷۵	۵-۱۱ مشخصات ایستایی در جریان تراکم پذیر
۱۷۸	۶-۱۱ جریان ایزانتروپیک در لوله با مقطع متغیر
۱۷۹	۱-۶-۱۱ نحوه‌ی تغییرات سرعت و فشار نسبت به سطح مدع جریان
۱۸۱	۲-۶-۱۱ روابط مربوط به حالت بحرانی
۱۸۴	۷-۱۱ جریان ایزانتروپیک در شیبوره‌ی همگرا
۱۹۱	۸-۱۱ امواج ضربه‌ای قائم در شیبوره‌ی همگرا - واگرا
۱۹۴	۹-۱۱ خلاصه
۱۹۵	تمرین‌ها
۲۰۱	فصل ۱۲ اندازه‌گیری در سیالات
۲۰۱	۱-۱۲ اندازه‌گیری گرانشی
۲۰۱	۱-۱-۱۲ جریان در لوله‌ی موئین

۲۰۲	۲-۱-۱۲ قانون سقوط آزاد
۲۰۳	۲-۱۲ اندازه‌گیری سرعت (لوله‌ی پیتو)
۲۰۵	۳-۱۲ اندازه‌گیری شدت جریان
۲۰۵	۱-۳-۱۲ اندازه‌گیری مستقیم حجم یا وزن
۲۰۵	۲-۳-۱۲ اندازه‌گیری دبی حجمی با استفاده از وانتوری (والتوری متر)
۲۱۰	۳-۳-۱۲ اندازه‌گیری دبی حجمی با استفاده از روزنه
۲۱۲	۴-۳-۱۲ اندازه‌گیری دبی حجمی با استفاده از شیپوره
۲۱۲	۱-۳-۱۲ اندازه‌گیری دبی حجمی با استفاده از زانویی
۲۱۳	۶-۳-۱۲ رامتور
۲۱۳	۴-۱۲ روزنه‌ها
۲۱۳	۱-۴-۱۲ انواع روزنه‌ها
۲۱۵	۲-۴-۱۲ روزنه‌ی بار ثابت
۲۱۷	۳-۴-۱۲ روزنه‌ی بار ثابت آزاد برری
۲۲۰	۴-۴-۱۲ روزنه‌ی بار ثابت غرق شده
۲۲۲	۵-۴-۱۲ روزنه‌ی بار متغیر
۲۲۶	۵-۱۲ سرریزها
۲۲۷	۱-۵-۱۲ انواع سرریز
۲۲۷	۲-۵-۱۲ محاسبه‌ی دبی در سرریز مستطیلی شکل
۲۳۱	۳-۵-۱۲ محاسبه‌ی دبی در سرریز مثلثی شکل
۲۳۲	۴-۵-۱۲ محاسبه‌ی دبی در سرریز دوزنقه‌ای شکل
۲۳۳	۵-۵-۱۲ محاسبه‌ی دبی در سرریز سیپولتی
۲۳۳	۶-۱۲ خلاصه
۲۳۴	تمرین‌ها
۲۴۵	فصل ۱۳ تجزیه و تحلیل بعدی و تشابه هیدرولیکی
۲۴۵	۱-۱۳ ماهیت تجزیه و تحلیل بعدی
۲۴۷	۲-۱۳ تجانس بعدی

۲۴۸	۳-۱۳ روش های تحلیل بعدی
۲۴۹	۳-۱۳ روش ریلی
۲۴۹	۳-۱۳ روش بوکینگهام
۲۶۰	۴-۱۳ نسبت نیروها و اعداد بدون بعد
۲۶۲	۵-۱۳ تشابه و مطالعات مدلی
۲۶۶	۶-۱۳ قوانین مدل
۲۷۰	۷-۱۳ خلاصه
۲۷۱	تمرین ها
۲۷۵	پیوست ۱: جریا ایزانتروپیک گاز کامل به ازای $k=1/4$
۲۸۳	فهرست مباحث
۲۸۵	پاسخ تمرین ها
۲۸۵	فصل ۷
۲۸۶	فصل ۸
۲۸۷	فصل ۹
۲۸۸	فصل ۱۰
۲۸۹	فصل ۱۱
۲۹۰	فصل ۱۲
۲۹۱	فصل ۱۳
۲۹۲	فهرست منابع مورد استفاده
۲۹۴	واژه نامه ی فارسی به انگلیسی
۲۹۹	واژه نامه ی انگلیسی به فارسی
۳۰۵	فهرست راهنما

رب ادخلنی مدخل صدق و اخر جنتی مخرج صدق

واجل لی من لدنک سلطانا نصیرا

اسراء ۸۰

مقدمه

با سپاس فراوان به درگاه ایزد منان، ویرایش جلد دوم مبنای کتاب مکانیک سیالات، با همان اهداف جلد اول، خوشبختانه به اتمام رسید. مطالبی که در مقدمه جلد اول در مورد قالب کلی کتاب ذکر شده در این جلد نیز رعایت گردیده و از ذکر مجدد آن خودداری می‌شود.

همانطوری که در مقدمه جلد اول کتاب مکانیک سیالات ذکر شد، متأسفانه امروزه اکثر دانشجویان حال و حوصله مطالعه و فراگیری مطالب بطور کافی را ندارند و ترجیح آن‌ها بر مطالعه سطحی و داشتن مطالبی هر چه خلاصه‌تر می‌باشد که این امر طبق قولی که من به همان کتاب داده بودم، بحمد خدا... تا اندازه‌ای عملی شد و ضمن رعایت کل سرفصل‌های تعیین شده، توضیحات کلی را به اختصار بیان داشته‌ام که امید است مورد استفاده آنان قرار گیرد و توانسته باشم به خواست ایشان جامعه علمپوستان را رضایت پروردگار متعال را در راستای ادای وظیفه کسب کرده باشم.

در پایان لازم می‌دانم از زحمات سرکار خانم مه‌ناز و آقای‌ها کارشناس و مسئول سایت رایانه‌ای موسسه آموزش عالی علامه دهخدا که زحمت فهرست بندی و صفحه بندی نهایی را عهده‌دار شدند و همچنین از سرکار خانم مهندس آریتا ملکی که زحمت طراحی جلد را عهده‌دار بودند صمیمانه تشکر نمایم.

محمد حسین حامدی

مهر ماه ۱۳۹۵، ذی‌الحجه ۱۴۳۶