

بسم الله

آزمایشگاه مکانیک سالات و هیدرولیک

دکتر فرهاد رباحی

دکتر کمال رحمانی

با همکاری:

ناصر زندی

قادر الهی

سرشناسه: ریاحی، فرهاد

عنوان و نام پدیدآورندگان: آزمایشگاه مکانیک سیالات و هیدرولیک / مؤلفین: فرهاد ریاحی، کمال رحمانی؛

با همکاری ناصر زندی، قادر الهی،

مشخصات نشر: تهران: پژوهشی نوآوران شریف، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد، ۱۳۹۵.

مشخصات ظاهری: ۲۰۳ ص: مصور، جدول.

شابک: 978-600-5953-71-8

وضعیت فهرست نویسی: فیا

یادداشت: کتابنامه: ص. ۲۰۳.

موضوع: سیالات -- مکانیک -- دستنامه‌های آزمایشگاهی

موضوع: هیدرولیک -- دستنامه‌های آزمایشگاهی

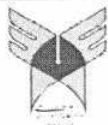
موضوع: سیالات -- مکانیک -- راهنمای آموزشی (عالی)

شماره سروده: رحمانی، کمال، ۱۳۵۶ -

رده‌بندی کنگره: QA۹۱۱ / ۸۸۴۱۳۱۱

رده‌بندی دیوید: ۵۰۰۰۷۸

شماره کتابشناسی: ۴۰۰۰۳۳۶



تهران: قلاب، خیابان: پل زاده جنوبی - بعد از جمهوری - خیابان جنگیزی - خیابان زرین

قدم - بن بست مصلح - پلاک ۲۱ - واحد ۱

تلفن: ۰۲۱۶۶۹۱۶۷۹۶ - ۰۲۱۶۶۹۰۶۷۳ - ۰۹۱۲۳۰۱۷۶۱۶ - ۰۹۱۰۹۱۹۲۵۷۳



عنوان کتاب: آزمایشگاه مکانیک سیالات و هیدرولیک

مؤلف: دکتر فرهاد ریاحی - دکتر کمال رحمانی

ناشر: پژوهشی نوآوران شریف

ناشر همکار: دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۵

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

صفحه آرای: سحر ابراهیمی

قیمت: ۲۰۰۰۰۰ ریال

Email: khf_sharif94@yahoo.com

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۱۱	پیشگفتار.....
	آزمایش شماره (۱) - اندازه گیری دبی (بنده) جریان با استفاده از میز هیدرولیکی وزنی
۱۳	۱-۱- هدف آزمایش.....
۱۳	۲-۱- تئوری آزمایش.....
۱۵	۳-۱- شرح آزمایش.....
۱۶	۴-۱- نتایج.....
	آزمایش شماره (۲) - اندازه گیری دبی جریان با استفاده از میز هیدرولیکی حجمی
۱۷	۱-۲- هدف آزمایش.....
۱۷	۲-۲- تئوری آزمایش.....
۱۷	۳-۲- شرح آزمایش.....
۱۸	۴-۲- نتایج آزمایش.....
	آزمایش شماره (۳) - وسایل اندازه گیری دبی - جریان به روش غیر مستقیم
۲۱	۱-۳- هدف آزمایش.....
۲۱	۲-۳- تئوری آزمایش.....
۲۲	۳-۳- وسایل اندازه گیری دبی.....
۲۲	۱-۳-۳- وسایل اندازه گیری دبی - ونوری متر.....
۲۳	۲-۳-۳- وسایل اندازه گیری دبی - اوریفیس متر (روشنه).....
۲۴	۳-۳-۳- وسایل اندازه گیری دبی - رنومتر.....
۲۵	۴-۳-۳- وسایل اندازه گیری دبی - دبی فلو زر.....
۲۵	۵-۳-۳- وسایل اندازه گیری دبی - زانویی (خم ۹۰ درجه).....
۲۶	۴-۳- شرح آزمایش.....
۲۶	۵-۳- نتایج آزمایش.....
	آزمایش شماره (۴) - نیروی هیدرواستاتیکی و مرکز فشار
۲۷	۱-۴- هدف آزمایش.....
۲۷	۲-۴- تئوری آزمایش.....
۲۷	۱-۴-۱- آزمایش مرکز فشار هیدرواستاتیک سطوح کاملاً مستغرق.....

۲۹ ۲-۲-۴. آزمایش مرکز فشار هیدرواستاتیکی سطوح نیمه مستغرق

۳۰ ۳-۴. شرح آزمایش

۳۱ ۴-۴. نتایج آزمایش

آزمایش شماره (۵) - بررسی افت انرژی اصطکاکی در طول لوله

۳۲ ۱-۵. هدف آزمایش

۳۳ ۲-۵. تئوری آزمایش

۳۴ ۱-۲-۵. جریان آرام

۳۴ ۲-۲-۵. جریان متلاطم

۳۵ ۳-۵. شرح آزمایش

۳۵ ۴-۵. مراحل آزمایش

۳۵ ۴-۵. مرحله اول - جریان آرام

۳۶ ۲-۵. مرحله دوم - جریان متلاطم

۳۶ ۵-۵. نتایج آزمایش

آزمایش شماره (۶) - اثر دما بر ضرایب انتقال از یک روزنه

۳۹ ۱-۶. هدف آزمایش

۳۹ ۲-۶. تئوری آزمایش

۴۰ ۳-۶. شرح آزمایش

۴۱ ۴-۶. نتایج آزمایش

آزمایش شماره (۷) - اندازه گیری زمان تخلیه آب از مخزن استوانه‌ای

۴۳ ۱-۷. هدف آزمایش

۴۳ ۲-۷. تئوری آزمایش

۴۴ ۳-۷. شرح آزمایش

۴۵ ۴-۷. نتایج آزمایش

آزمایش شماره (۸) - بررسی جریان در یک ونتوری متر لوله ای

۴۷ ۱-۸. هدف آزمایش

۴۷ ۲-۸. تئوری آزمایش

۴۹ ۳-۸. شرح آزمایش

۴۹ ۴-۸. نتایج آزمایش

آزمایش شماره (۹) اثر ضربه جت آب

- ۵۱-۱-۹ هدف آزمایش..... ۵۱
- ۵۱-۲-۹ تئوری آزمایش..... ۵۱
- ۵۳-۳-۹ شرح آزمایش..... ۵۳
- ۵۳-۴-۹ نتایج آزمایش..... ۵۳

آزمایش شماره (۱۰) - ارزیابی تجربی تئوری برنولی

- ۵۵-۱-۱۰ هدف آزمایش..... ۵۵
- ۵۵-۲-۱۰ تئوری آزمایش..... ۵۵
- ۵۷-۳-۱۰ شرح آزمایش..... ۵۷
- ۵۸-۴-۱۰ نتایج آزمایش..... ۵۸

آزمایش شماره (۱۱) - بررسی جریان گردابی

- ۵۹-۱-۱۱ هدف آزمایش..... ۵۹
- ۵۹-۲-۱۱ تئوری آزمایش..... ۵۹
- ۶۰-۱-۲-۱۱ گرداب آزاد..... ۶۰
- ۶۱-۲-۲-۱۱ گرداب اجباری..... ۶۱
- ۶۲-۳-۱۱ شرح آزمایش..... ۶۲
- ۶۲-۱-۳-۱۱ گرداب اجباری..... ۶۲
- ۶۳-۲-۳-۱۱ گرداب آزاد..... ۶۳
- ۶۳-۴-۱۱ نتایج آزمایش..... ۶۳

آزمایش شماره (۱۲) - بررسی افت اصطکاکی و افت های جزئی در لوله

- ۶۵-۱-۱۲ هدف آزمایش..... ۶۵
- ۶۵-۲-۱۲ تئوری آزمایش..... ۶۵
- ۶۷-۱-۲-۱۲ افت موضعی ناشی از بازشدگی ناگهانی..... ۶۷
- ۶۷-۲-۲-۱۲ افت موضعی ناشی از تنگشدگی ناگهانی..... ۶۷
- ۶۸-۳-۲-۱۲ افت در خم ها..... ۶۸
- ۶۸-۴-۲-۱۲ افت در شیرها..... ۶۸
- ۶۸-۳-۱۲ شرح آزمایش..... ۶۸
- ۶۹-۴-۱۲ نتایج آزمایش..... ۶۹

آزمایش شماره (۱۳) - بررسی وضعیت جریان در بک لوله

- ۱-۱۳ هدف آزمایش ۷۱
- ۲-۱۳ تئوری آزمایش ۷۱
- ۱-۲-۱۳ جریان آرام ۷۱
- ۲-۲-۱۳ جریان متلاطم ۷۲
- ۳-۲-۱۳ جریان انتقالی ۷۲
- ۳-۱۳ شرح آزمایش ۷۲
- ۴-۱۳ نتایج آزمایش ۷۴

آزمایش شماره (۱۴) - روزه و جت پرتابی

- ۱-۱۴ هدف آزمایش ۷۷
- ۲-۱۴ تئوری آزمایش ۷۷
- ۳-۱۴ شرح آزمایش ۷۹
- ۴-۱۴ نتایج آزمایش ۷۹

آزمایش شماره (۱۵) - بررسی پدیده کواپتاسیون (خلأ زائی) در وئوری متر لوله ای

- ۱-۱۵ هدف آزمایش ۸۱
- ۲-۱۵ تئوری آزمایش ۸۱
- ۳-۱۵ شرح آزمایش ۸۱
- ۴-۱۵ نتایج آزمایش ۸۳

آزمایش شماره (۱۶) - واستجی یک فشارسنج

- ۱-۱۶ هدف آزمایش ۸۵
- ۲-۱۶ تئوری آزمایش ۸۵
- ۳-۱۶ شرح آزمایش ۸۶
- ۴-۱۶ نتایج آزمایش ۸۷

آزمایش شماره (۱۷) - بررسی پدیده موئینگی در بک لوله

- ۱-۱۷ هدف آزمایش ۸۹
- ۲-۱۷ تئوری آزمایش ۸۹
- ۳-۱۷ نتایج آزمایش ۹۲

آزمایش شماره (۱۸) - اندازه گیری ضریب لزوجت مایعات در دمای معمولی

- ۱۸-۱- هدف آزمایش ۹۳
- ۱۸-۲- تئوری آزمایش ۹۳
- ۱۸-۳- شرح آزمایش ۹۵
- ۱۸-۴- نتایج آزمایش ۹۶

آزمایش شماره (۱۹) - تعادل اجسام شناور

- ۱۹-۱- هدف آزمایش ۹۷
- ۱۹-۲- تئوری آزمایش ۹۷
- ۱۹-۳- نقطه متاسترک (M/G) ۹۸
- ۱۹-۴- شرح آزمایش ۹۹
- ۱۹-۵- نتایج آزمایش ۱۰۰

آزمایش شماره (۲۰) - بررسی جریان سیال از یک پمپ گریز از مرکز

- ۲۰-۱- هدف آزمایش ۱۰۱
- ۲۰-۲- تئوری آزمایش ۱۰۱
- ۲۰-۳- دستبندی پمپ های گریز از مرکز ۱۰۲
- ۲۰-۴- مزایا و معایب استفاده از پمپ گریز از مرکز ۱۰۲
- ۲۰-۵- شرح آزمایش ۱۰۳
- ۲۰-۶- نتایج آزمایش ۱۰۵

آزمایش شماره (۲۱) - بررسی مشخصات توربین آبی پلتون

- ۲۱-۱- هدف آزمایش ۱۰۷
- ۲۱-۲- تئوری آزمایش ۱۰۸
- ۲۱-۳- شرح آزمایش ۱۰۸
- ۲۱-۴- نتایج آزمایش ۱۱۰

آزمایش شماره (۲۲) - بررسی مشخصات توربین آبی فرانسیس

- ۲۲-۱- هدف آزمایش ۱۱۱
- ۲۲-۲- تئوری آزمایش ۱۱۱
- ۲۲-۳- شرح آزمایش ۱۱۳
- ۲۲-۴- نتایج آزمایش ۱۱۳

آزمایش شماره (۲۳) - بررسی پدیده ضربه قوچ

- ۱-۲۳ هدف آزمایش ۱۱۵
- ۲-۲۳ تئوری آزمایش ۱۱۵
- ۱-۲-۲۳ دلایل احتمالی ایجاد ضربه قوچ ۱۱۶
- ۲-۲-۲۳ روشهای پیشگیرانه از ضربه قوچ ۱۱۶
- ۳-۲۳ شرح آزمایش ۱۱۶
- ۴-۲۳ نتایج آزمایش ۱۱۹

آزمایش شماره (۲۴) - آشنایی با تونل باد

- ۱-۲۴ هدف آزمایش ۱۲۱
- ۲-۲۴ تئوری آزمایش ۱۲۱
- ۱-۲-۲۴ طبقه‌بندی تونل‌های باد ۱۲۱
- ۲-۲-۲۴ کاربردهای تونل باد ۱۲۲
- ۲-۲۴ شرح آزمایش ۱۲۴
- ۳-۲۴ نتایج آزمایش ۱۲۵

آزمایش شماره (۲۵) - محاسبه توزیع فشار در اطراف یک پایه استوانه‌ای

- ۱-۲۵ هدف آزمایش ۱۲۷
- ۲-۲۵ تئوری آزمایش ۱۲۷
- ۳-۲۵ شرح آزمایش ۱۳۰
- ۴-۲۵ نتایج آزمایش ۱۳۰

آزمایش شماره (۲۶) - معادله جریان بر روی یک سرریز مستطیلی

- ۱-۲۶ هدف آزمایش ۱۳۳
- ۲-۲۶ تئوری آزمایش ۱۳۳
- ۳-۲۶ شرح آزمایش ۱۳۴
- ۴-۲۶ نتایج آزمایش ۱۳۵

آزمایش شماره (۲۷) - معادله جریان بر روی یک سرریز مثلثی

- ۱-۲۷ هدف آزمایش ۱۳۷
- ۲-۲۷ تئوری آزمایش ۱۳۷
- ۳-۲۷ شرح آزمایش ۱۳۸
- ۴-۲۷ نتایج آزمایش ۱۳۹

آزمایش شماره (۲۸) - معادله جریان از زیر یک دریچه کشویی یا قطاعی

۱۴۱	۱-۲۸ هدف آزمایش
۱۴۱	۲-۲۸ تئوری آزمایش
۱۴۴	۳-۲۸ شرح آزمایش
۱۴۴	۴-۲۸ نتایج آزمایش

آزمایش شماره (۲۹) - جریان یکنواخت در یک کانال روباز

۱۴۷	۱-۲۹ هدف آزمایش
۱۴۷	۲-۲۹ تئوری آزمایش
۱۴۹	۳-۲۹ شرح آزمایش
۱۵۰	۴-۲۹ نتایج آزمایش

آزمایش شماره (۳۰) - بررسی تجربی پخش هیدرولیکی در کانالهای مستطیلی با شیب کم

۱۵۳	۱-۳۰ هدف آزمایش
۱۵۳	۲-۳۰ تئوری آزمایش
۱۵۵	۳-۳۰ شرح آزمایش
۱۵۷	۴-۳۰ نتایج آزمایش

آزمایش شماره (۳۱) - رابطه اندازه حرکت در کانالهای روباز و معرفی نیروی ویژه

۱۵۹	۱-۳۱ هدف آزمایش
۱۵۹	۲-۳۱ تئوری آزمایش
۱۶۲	۳-۳۱ شرح آزمایش
۱۶۲	۴-۳۱ نتایج آزمایش

آزمایش شماره (۳۲) - معادله جریان بر روی یک سرریز لبه پهن

۱۶۵	۱-۳۲ هدف آزمایش
۱۶۵	۲-۳۲ تئوری آزمایش
۱۶۷	۳-۳۲ شرح آزمایش
۱۶۸	۴-۳۲ نتایج آزمایش

آزمایش شماره (۳۳) - بررسی جریان غیر یکنواخت در یک کانال روباز

۱۶۹	۱-۳۳ هدف آزمایش
۱۶۹	۲-۳۳ تئوری آزمایش
۱۷۰	۳-۳۳ شرح آزمایش
۱۷۱	۴-۳۳ نتایج آزمایش

آزمایش شماره (۳۴) - جریان ناشی از یک تگتائی موضعی در کانال یک مستطیلی

۱۷۳	۱-۳۴ هدف آزمایش
۱۷۳	۲-۳۴ تئوری آزمایش
۱۷۴	۳-۳۴ شرح آزمایش
۱۷۵	۴-۳۴ نتایج آزمایش

آزمایش شماره (۳۵) - جریان ناشی از یک برآمدگی موضعی در یک کانال مستطیلی

۱۷۷	۱-۳۵ هدف آزمایش
۱۷۷	۲-۳۵ تئوری آزمایش
۱۷۹	۳-۳۵ شرح آزمایش
۱۸۱	۴-۳۵ نتایج آزمایش

آزمایش شماره (۳۶) - تشخیص نوع جریان در یک کانال روباز

۱۸۳	۱-۳۶ هدف آزمایش
۱۸۳	۲-۳۶ تئوری آزمایش
۱۸۶	۳-۳۶ شرح آزمایش
۱۸۷	۴-۳۶ نتایج آزمایش

آزمایش شماره (۳۷) - بررسی جریان در روی یک سرریز اوجی

۱۸۹	۱-۳۷ هدف آزمایش
۱۸۹	۲-۳۷ تئوری آزمایش
۱۹۰	۳-۳۷ شرح آزمایش
۱۹۰	۴-۳۷ نتایج آزمایش

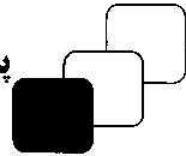
آزمایش شماره (۳۸) - بررسی جریان در یک وتئوری حوم

۱۹۳	۱-۳۸ هدف
۱۹۳	۲-۳۸ تئوری آزمایش
۱۹۵	۳-۳۸ شرح آزمایش
۱۹۵	۴-۳۸ نتایج آزمایش

آزمایش شماره (۳۹) - بررسی جریان غیر یکنواخت تدریجی

۱۹۷	۱-۳۹ هدف آزمایش
۱۹۷	۲-۳۹ تئوری آزمایش
۲۰۱	۳-۳۹ شرح آزمایش
۲۰۱	۴-۳۹ نتایج آزمایش

۲۰۳	منابع
-----	-------------



خداوند یکتا را شاکریم که توفیق تألیف و گردآوری مجموعه حاضر را به اینجانبان عطا نمود. آزمایشگاه مکانیک سیالات و هیدرولیک به عنوان یکی از شاخه های تجربی علم فیزیک، اساس درک بسیاری از علوم کاربردی و مهندسی بوده و در ارتباط با حرکت و تعادل سیالات تحقیق و بررسی می کنند. این علم در بسیاری از علوم فنی و مهندسی به ویژه مهندسی عمران، مهندسی مکانیک، مهندسی هوا و فضا، مهندسی شیمی کاربرد روزافزونی دارد. آزمایشگاه مکانیک سیالات و هیدرولیک به بررسی و آزمایش جریان سیالات در لوله ها و کانالهای روباز می پردازد. با توجه به گوناگون وضعیتهای پستی آمده از قبیل تغییرات سرعت، انرژی و نیروهای وارد از طرف سیال بر اجسام، چون و یا در حال حرکت را بررسی و مطالعه می کند. کتاب حاضر تئوری نحوه انجام آزمایشات متعدد مکانیک سیالات و هیدرولیک را در ارتباط با مفاهیم پایه و اصولی سیالات ارائه می نماید. دستورالعمل های توصیه شده بر اساس جدیدترین روشهای استفاده صحیح از وسایل آزمایشگاهی و نحوه بدست آوردن نتایج منطقی بر اساس روابط و روشهای اصولی مکانیک سیالات و هیدرولیک تألیف شده است. این کتاب بر اساس سیلابس درس آزمایشگاه مکانیک سیالات و هیدرولیک تهیه گردیده است. در هر آزمایشی سعی شده است مفاهیم اصلی به همراه بیان روابط لازم جهت انجام آزمایشات و بدست آوردن نتایج صحیح ارائه گردد تا به راحتی برای دانشجو قابل درک باشد. در انتهای هر آزمایش تطابق نتایج با مفاهیم پایه و اصولی مکانیک سیالات و هیدرولیک نیز بیان شده است. امید است انتشار این کتاب رفع کننده نیاز بسیاری از عزیزان باشد. از تمام کسانی که ما را در چاپ و انتشار این کتاب همراهی نموده اند، سپاسگزاریم. از آنجایی که کتاب حاضر نیز مانند تمامی آثار خالی از اشکال نخواهد بود، از انوایسمنان و اساتید گرانقدر و دانشجویان محترم، اشکالات علمی و تایپی این مجموعه را یادآوری کرده تا اینجانبان بتوانیم در رفع نواقص بهتر عمل کنیم.

Email: Riahi.farhad@gmail.com

Kamal.Rahmani_so@yahoo.com

و من ... التوفیق

بهار ۱۳۹۵