

بسمه تعالی



## پروژه درس مکانیک سیالات ۲

### گروه ۳ (دکتر موسوی)

دوستان عزیز، به نکات زیر در مورد پروژه توجه فرمایید:

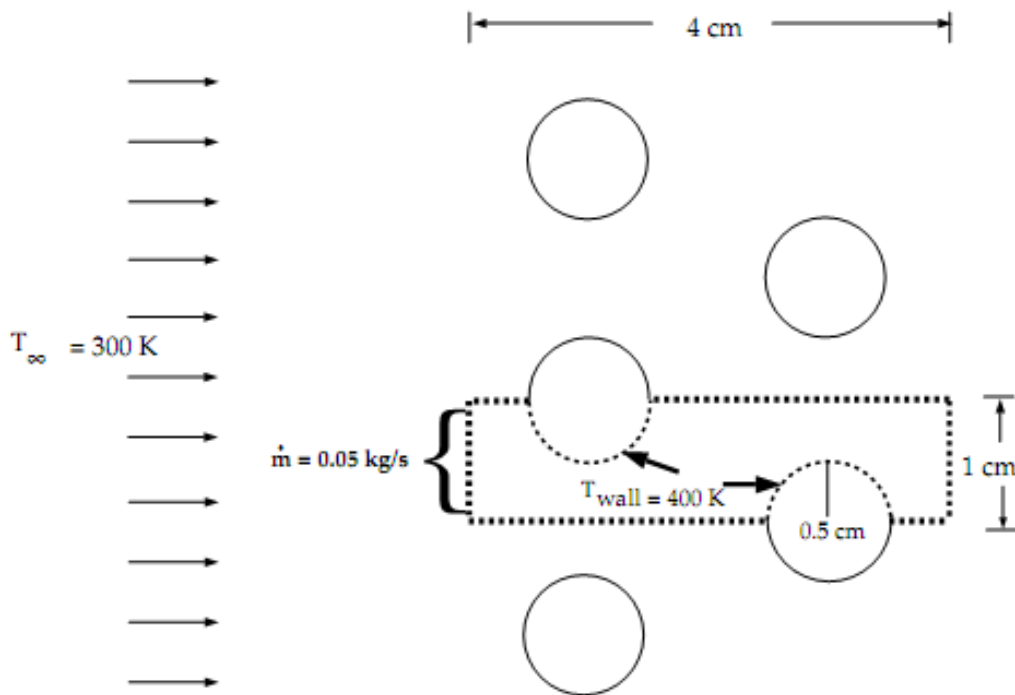
- لیست پروژه ها و گروه بندی افراد در ادامه آمده است. هر گروه مشتمل بر ۵ نفر بوده که پروژه مربوط به آنها مشخص شده است.
- دقت کنید که هدف از انتخاب گروه ها به صورت تصادفی، به دست آمدن گروه هایی با توانایی هایی برابر است. به علاوه لازم است شما از حالا بتوانید با کسانی که شاید آشنایی قبلی با آنها نداشته اید همکاری کنید. به همین دلیل تغییر افراد گروه به هیچ عنوان امکان پذیر نمیباشد.
- یکی از اعضای گروه به نمایندگی از بقیه به آدرس [maleky.amir@gmail.com](mailto:maleky.amir@gmail.com) یک ایمیل فرستاده و شماره گروه خود را در آن ذکر کند.
- حدودا بعد از دو هفته یک جلسه توجیهی برای هر گروه به طور جداگانه برگزار میشود. هماهنگی این جلسه از طریق نماینده گروه صورت می گیرد. بدیهی است گروهی که نماینده ندارد، جلسه رفع اشکالی هم نخواهد داشت.
- تمام گروه ها می بایست یک گزارش از عملکرد خود تهیه و روز امتحان پایان ترم تحویل نمایند. جزییات بیشتر این گزارش متعاقبا اعلام خواهد شد. علاوه بر این تمام گروه ها می بایست در روز چهارشنبه ۳۰ آذر در سالن سمعی بصری دانشکده پروژه خود را ارائه کنند. زمان دفاع برای هر گروه ۱۵ دقیقه است. جزییات مربوط به این جلسه متعاقبا اعلام خواهد شد.

پروژه شماره یک: جریان از روی دسته لوله.

اعضای گروه: حافظ اجلالی، مرتضی برامکی، آرش شهابی، امیرپویان

کوزه گر، سعید کاظمی

هندسه شکل زیر را در نظر بگیرید که مجموعه ای از استوانه های موازی است. قطر استوانه ها 1cm می باشد و فاصله افقی آن ها 2cm و فاصله عمودی آن ها 1cm می باشد. طول استوانه ها را در عمق 1m در نظر بگیرید. مطابق شکل زیر جریانی با دبی  $\dot{m}$  به ازای هر 1cm از عرض به استوانه ها برخورد می کند. دمای جریان 300k و دمای استوانه ها 400k می باشد. تمامی کانتورهای سرعت، فشار و دما را در دبی های ورودی 0.5kg/s، 1kg/s و 2kg/s رسم کرده و آن ها را توضیح دهید.



$$\begin{aligned}\rho &= 998.2 \text{ kg/m}^3 \\ \mu &= 0.001003 \text{ kg/m-s} \\ c_p &= 4182 \text{ J/kg-K} \\ k &= 0.6 \text{ W/m-K}\end{aligned}$$

## پروژه شماره ۲: اثر زاویه حمله در ایرفویل

اعضای گروه: علیرضا هادی، بابک پیغمبری، عباس علیزاده، بابک

پورابراهیم، مهدی ملکی فر

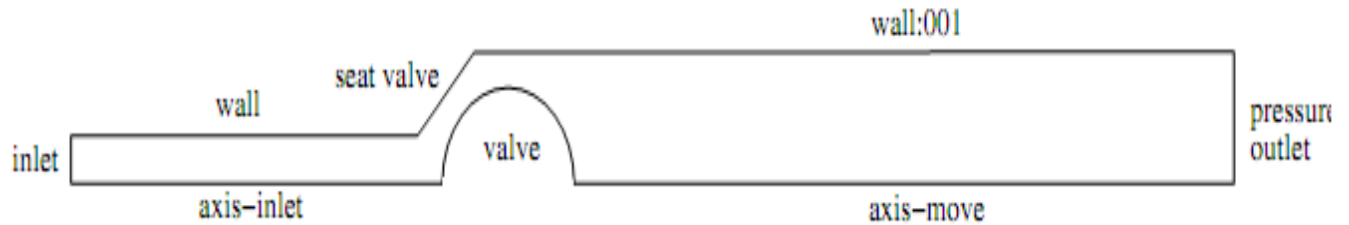
در شکل زیر یک ایرفویل به طول 1m نشان داده شده است. یک جریان تراکم پذیر با عدد ماخ 0.8 با زاویه  $\alpha$  به ایرفویل برخورد می کند. یک شوک در میانه ایرفویل ( $x/c=0.45$ ) و در قسمت بالای آن اتفاق می افتد. تمامی کانتورهای سرعت و فشار را در زوایای حمله 0، 2، 4 و 6 درجه رسم کرده و آن ها را توضیح دهید. نیروهای برا و پسای وارد بر ایرفویل را تعیین کنید.



## پروژه شماره ۳: بسته شدن شیر

اعضای گروه: سینا زادمجید، مرتضی کاظمی، سینا دانشور، امیر بغدادی، ساناز اختیاری

شکل زیر مربوط به بسته شدن یک شیر می باشد. تمام اطلاعات هندسی موجود است. فشار در ورودی شیر 1atm و در خروجی 0atm می باشد. تغییرات کانتور سرعت را به صورت انیمیشن ارایه کنید و نمودار تغییرات دبی بر حسب زمان را رسم کنید.

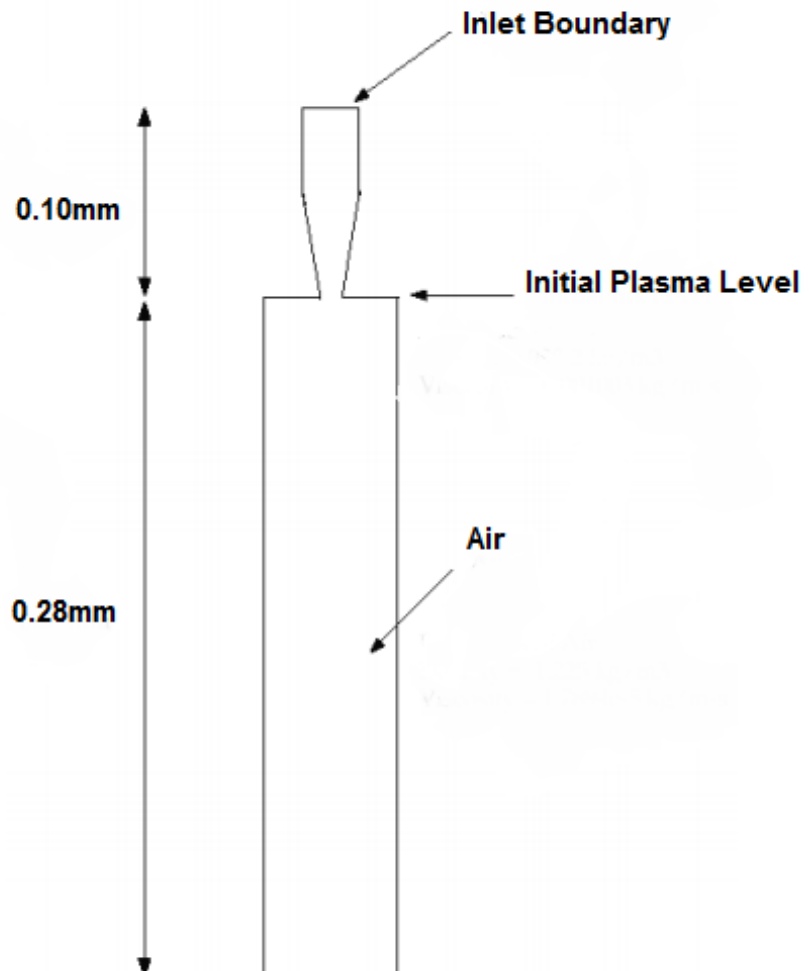


## پروژه شماره ۴: سقوط پلاسما در هوا

اعضای گروه: امین رضا خندان، مرتضی حسینی، محمدرضا محرابی، مجتبی صبوری،

رضا حاجیلو

شکل زیر محفظه ای شامل هوا و پلاسما خون را نشان می دهد که پلاسما در قسمت بالا و هوا در قسمت پایین قرار دارند. در لحظه صفر ناگهان پلاسما با یک تابع مشخص از مرز بالایی وارد و پس از ۱۰ میکروثانیه سرعت در آن به صفر می رسد. نحوه سقوط پلاسما در هوا را بررسی کنید.



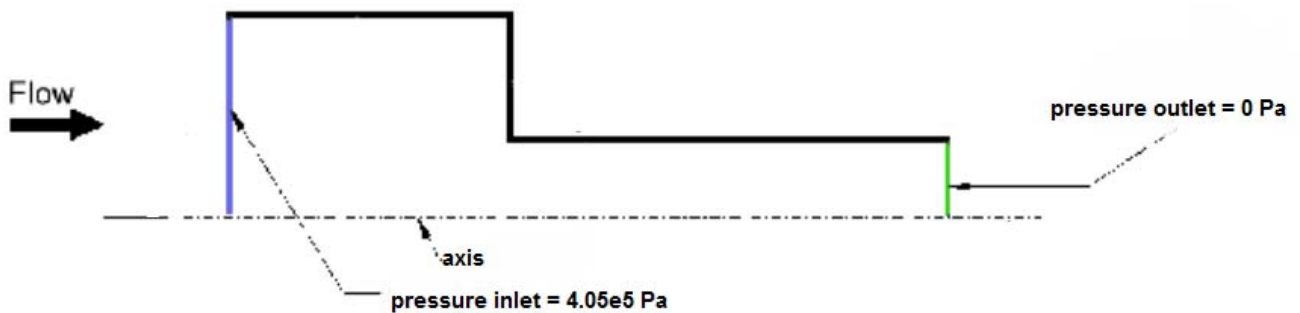
	Plasma	Air
Density(kg/m <sup>3</sup> )	1050	1.225

Viscosity(kg/m.s)	0.0035	1.7894e-5
Surface tension $\sigma=55$ dyn/cm		

## پروژه شماره ۵: کاویتاسیون در اریفیس

اعضای گروه : سروش ساده، سیاوش عالم زاده، بهنام ابوطالبی،  
حسین کاظمی ، سجاد صادقی

شکل زیر یک اریفیس را نشان می دهد. فشار ورودی برابر  $4.05e5$  Pa و فشار خروجی برابر صفر است. هندسه اریفیس داده شده است. کاویتاسیون را در اریفیس نشان دهید.



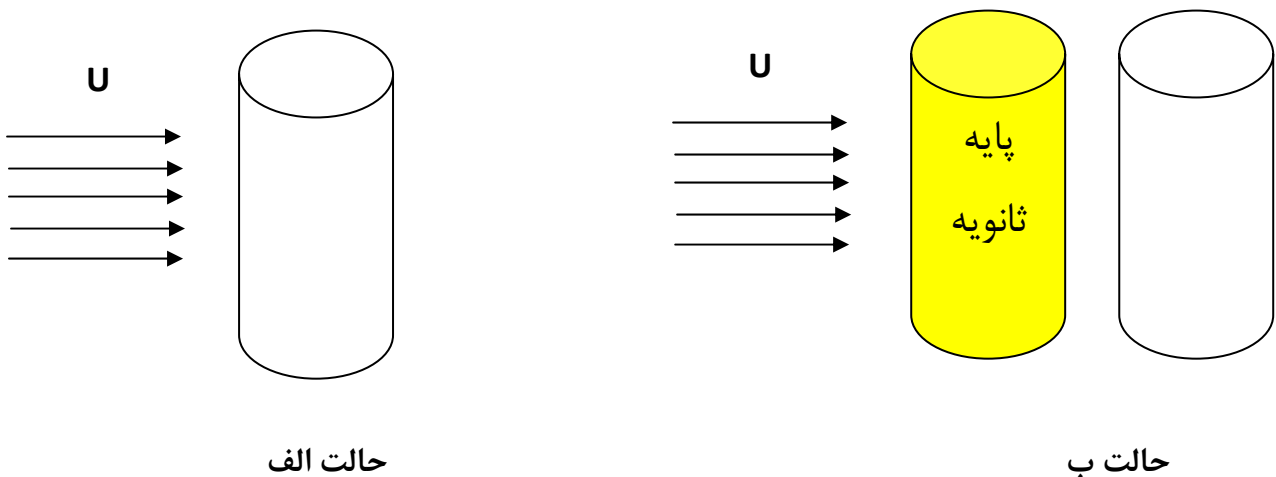
## پروژه شماره ۶: به کارگیری پایه ثانویه برای کاهش درگ

اعضای گروه: اندیشه اشجری، آرش آتش رزم، مهرداد تارویری،

محمدجواد پیره یا، نوید نظری

مطابق شکل زیر پروژه به مقایسه دو حالت مختلف می پردازد. در حالت الف) پایه پلی رادر نظر بگیرید به قطر ۲۵ سانتیمتر که درون رودخانه ای قرار گرفته است. سرعت متوسط آب رودخانه و عمق و دمای آن در فصل کم بار و پر بار در جدول زیر داده شده است. در حالت ب) پایه ثانویه مشابهی در جلوی پایه اول و به فاصله ۵۰ سانتیمتر از آن قرار گرفته است به این امید که نیروی وارد بر پایه اول کاهش یابد. کانتور فشار، شکل خطوط جریان و نیروی درگ وارده را در هر دو فصل کم آب و پر آب رسم کرده و حالت الف و ب را باهم مقایسه کنید. آیا آرزوی ما برای کاهش درگ برآورده شده است؟

دمای متوسط رودخانه (درجه سلسیوس)	عمق متوسط رودخانه (متر)	سرعت متوسط آب رودخانه (متر بر ثانیه)	
۵	۰/۵	۰/۵	فصل کم آب
۱۵	۲	۵	فصل پر آب



## پروژه شماره ۷: بررسی افت اصلی در لوله ها

اعضای گروه: بردیا اخباری، اشکان گلگون، محمد عبدالجباری، فرید

علی نژاد، مسعود بهزادی

در این پروژه می خواهیم به اثر افت فشار در یک لوله پردازیم. یک لوله را با مقطع مربعی و طول ضلع ۲۰ میلیمتر در نظر بگیرید. جنس آن از آهن گالوانیزه و طول آن ۵ متر و به منظور عبور آب ساخته شده است. حداقل ۱۰ سرعت ورودی را انتخاب کنید. میزان سرعت های ورودی را طوری انتخاب کنید که اعداد رینولزی با فاصله های مطلوب به شما بدهد. (مثلا محدوده تغییرات عدد رینولز از  $10^3$  تا  $10^6$  باشد). در محدوده ای که تغییر رژیم جریان از لامینار به توربولانس اتفاق می افتد تراکم داده برداری را بیشتر کنید. شبیه سازی خود را در این ناحیه هم با مدل لامینار فلونت و هم توربولانس آن انجام دهید. افت فشار را در هر حالت و ضریب اصطکاک (friction factor) را محاسبه کنید. نمودار ضریب اصطکاک بر حسب رینولز را رسم کنید. با مقایسه آن با دیاگرام مودی در نزدیکی محدوده بحرانی عدد رینولز بحرانی را به دست آورید. (یعنی ببینید از چه رینولزی به بعد مدل توربولانسی جواب های بهتری ارائه داده است). نمودار طول ناحیه ورودی (Entrance Zone) را بر حسب عدد رینولز رسم کرده و آن را با معادلات ارائه شده در کتاب های سیالات مقایسه کنید.



## پروژه شماره ۸: بدست آوردن ضریب درگ یک صفحه بیضوی در دو حالت

اعضای گروه: فاطمه نقدآبادی، محدثه فلاح، عاطفه حیدری، زهرا ولایتی، سحر درویشی، افسانه یاوری مقدم،

شکل زیر دیاگرام تغییرات ضریب درگ یک صفحه بیضوی را در دو حالت قرار گیری بر حسب نسبت منظری ( $l/D$ ) نشان میدهد. ما می خواهیم این نمودار را به دست آوریم.

بیضی ای با ابعاد دلخواه در نظر بگیرید. با توجه به ابعاد بیضی سرعت عبوری سیال روی صفحه را که مثلا هوا است طوری تنظیم کنید که عدد رینولزی برابر  $10^5$  به شما بدهد. حداقل ۵ نسبت منظری متفاوت در هر حالت قرار گیری انتخاب کنید. ضریب درگ هر حالت را به دست آورده و نمودار مشابه نمودار زیر رسم کنید. بهتر است نمودار زیر را با نرم افزار plot digitizer به صورت فایل اکسل در آورید. انگاه دو نمودار رسم کنید. نمودار اول مربوط به حالت عمود بر جریان که در آن هم نتایج شبیه سازی خود و هم شکل زیر را نشان می دهید. نمودار دوم مشابه نمودار اول ولی برای حالت موازی با جریان است. دلایلی برای اختلاف شبیه سازی عددی و نتایج آزمایشگاهی بیان کنید.

