

(۱) خاصیت کشش سطحی و ضریب مربوطه را تعریف کرده، واحد آن را بر حسب نیرو و انرژی بنویسید.

(۲) ستون آب خروجی از شیر آب با جریان لایه‌ای را در نظر بگیرید. چرا با دور شدن از دهانه شیر و در امتداد ستون آب قطر آن کمتر شده و در نهایت قطره‌قطره می‌شود؟

(۳) در جریان سیال لزج آیا تنش عمودی در هر جهت همان فشار ترمودینامیکی است؟ چرا؟

(۴) رابطه مربوط نیروی هیدرو استاتیکی عمود بر سطح منحنی را اثبات کنید.

(۵) کاویتاسیون چیست؟ اثرات ناشی از بروز آن و راه‌کارهای جلوگیری از وقوع آن را بیان کنید.

۱) نحوه تغییرات لزجت دینامیکی و لزجت سینماتیکی برای مایعات و گازها با دما را توضیح دهید.

۲) چرا قطره آب روی سطح جامد به شکل یک سطح محدب است؟ در چه صورت زاویه تماس به سمت صفر میل می‌کند؟

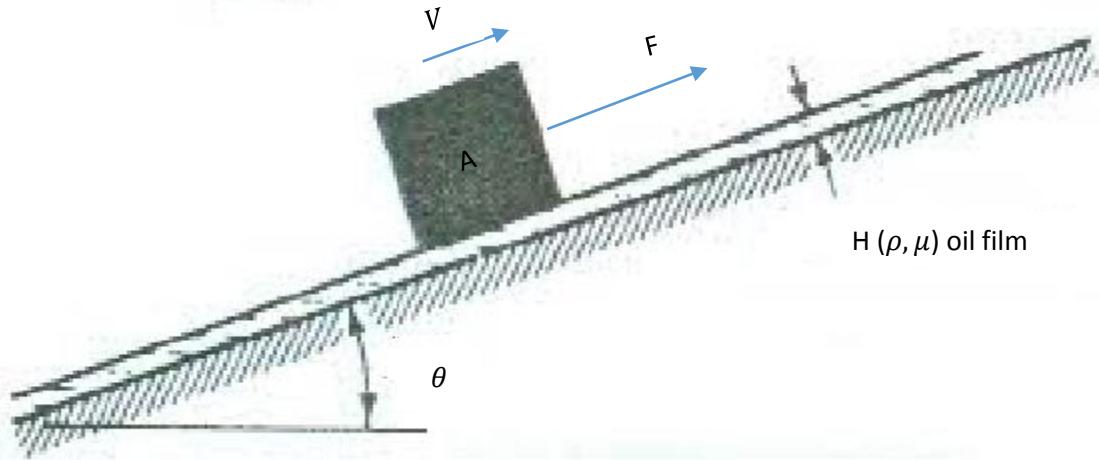
۳) رابطه اختلاف فشار بین داخل جت آب و محیط را اثبات کنید.

۴) فشار بخار اشباع را تعریف کنید. رابطه کاونتاسیون با فشار بخار اشباع را به‌طور کلی بیان کنید.

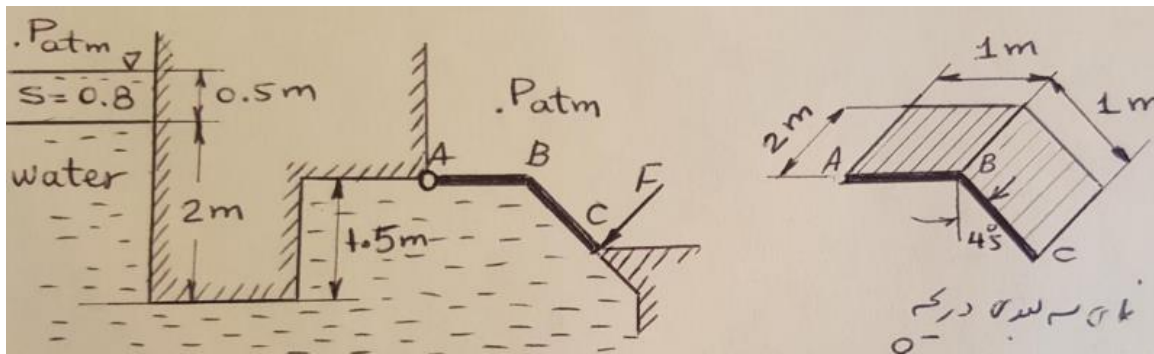
۵) رابطه مربوط به نیروی شناوری مؤثر بر جسم غوطه‌ور در فصل مشترک دو مایع را اثبات کنید.

- (۱) پارادوکس هیدرو استاتیکی را بیان کنید.
- (۲) سندرم حاد تنفسی را توضیح دهید.
- (۳) ماهیت لزجت در مایعات و گازها را بیان کنید. 2 Poise چند Pa.s است؟
- (۴) نیرو وارد بر حجم المان را در اثر توزیع فشار به دست آورید.
- (۵) شرایط تعادل پایدار برای:
 - الف) جسم غوطه‌ور در یک سیال
 - ب) جسم غوطه‌ور در فصل مشترک مایع و گازچیست؟ رابطه مربوطه را بنویسید.

(۱) جسم A با نیروی F و تحت سرعت ثابت V بر روی فیلمی از روغن با لزجت دینامیکی μ کشیده می‌شود. (ضخامت روغن H) زاویه سطح با افق θ و وزن جسم W می‌باشد. نیروی F را بر حسب سایر پارامترها به دست آورید. (۵، ۳ نمره)



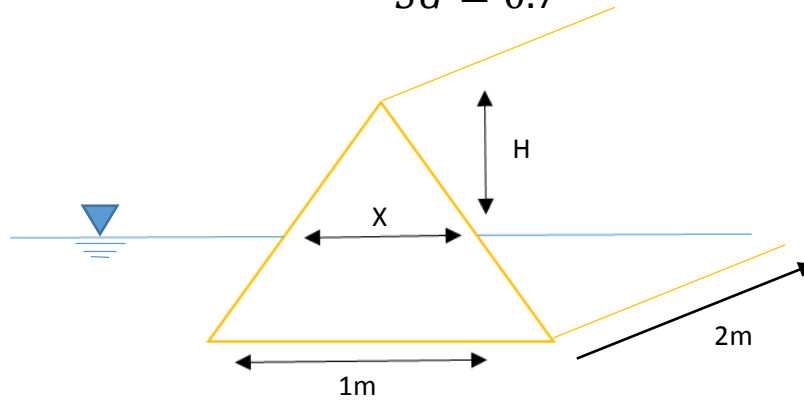
(۲) دریچه ABC حول محور A لولا شده است. مطلوب است محاسبه نیروی F به منظور بسته نگه داشتن دریچه. (۴ نمره)



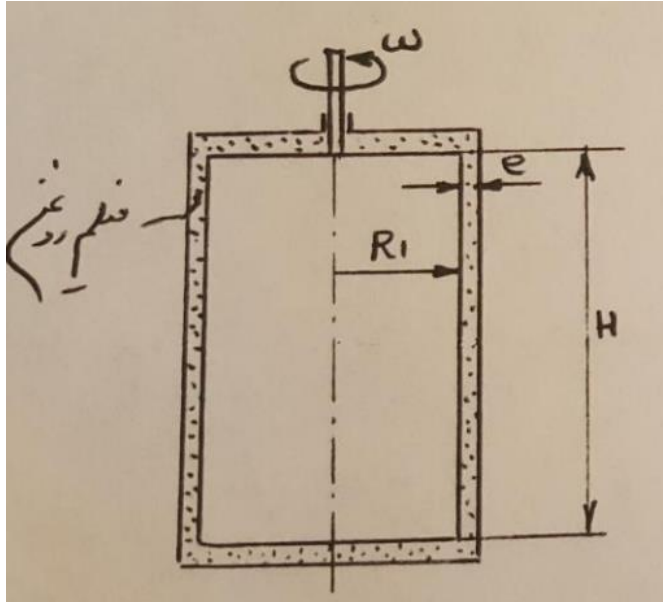
۳) یک مثال مطرح کنید که در آن بتوان ضریب کشش سطحی یک مایع را اندازه‌گیری کرد. شکل شماتیک دستگاه موردنظر خودتان را رسم کنید. ابعاد و اندازه‌های لازم را مشخص کنید و سپس معادلات لازم را بنویسید. (۴ نمره)

۴) نوع پایداری منشور زیر با مقطع مثلث متساوی الاضلاع به ضلع ۱ متر را بررسی کنید. این منشور دارای سطح مقطع مستطیل در سطح آزاد است. (۳,۵ نمره)

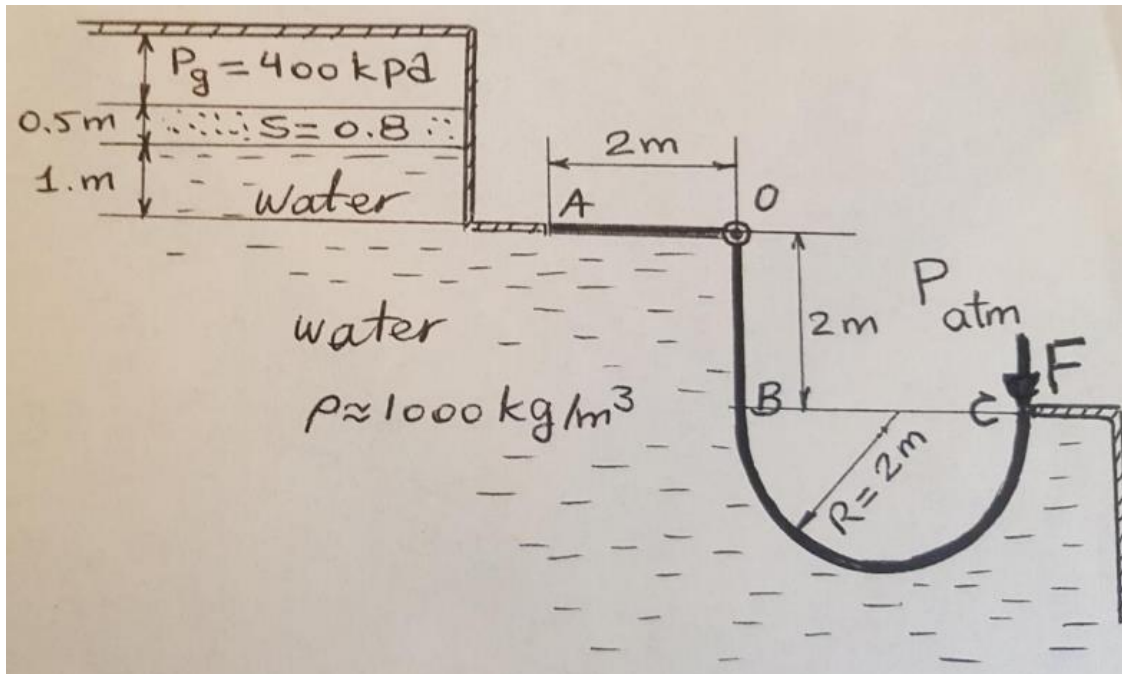
$$SG = 0.7$$



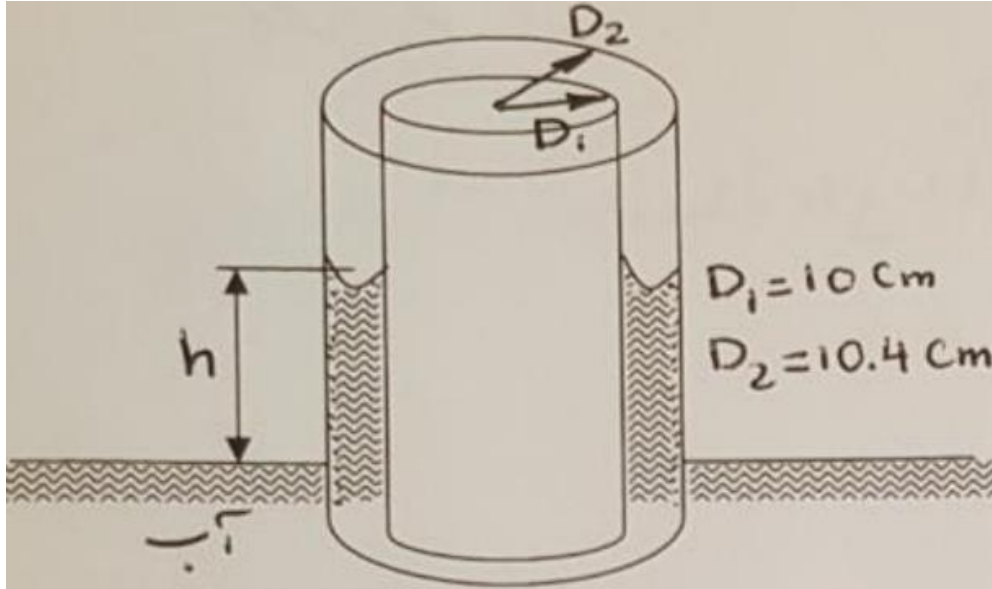
(۱) مطابق شکل زیر یک استوانه با سرعت زاویه‌ای ثابت ω در یک استوانه دیگر در حال دوران می‌باشد. یک فیلم روغن با ویسکوزیته μ ، استوانه دوار را از استوانه ثابت جدا می‌کند. ضخامت فیلم روغن در همه جا e می‌باشد. چه گشتاوری به منظور نگاه‌داشتن این دوران لازم است؟ (۴نمره)



(۲) نیروی F لازم به منظور بسته نگاه‌داشتن دریچه مرکب شکل زیر که شامل دو مستطیل AO و BO و نیم استوانه BC به طول واحد (بعد عمود بر صفحه) بوده و در O لولا شده را محاسبه کنید. (۴نمره)

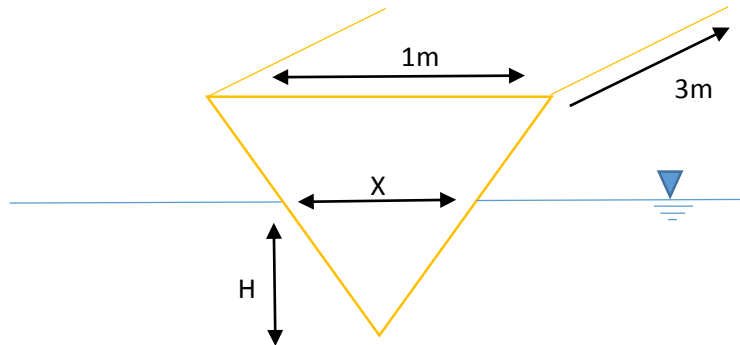


۳) دو استوانه تودرتو مطابق شکل زیر در نظر بگیرید. استوانه داخلی توپری و بین دو استوانه فضای خالی است. میزان بالا آمدن آب بر اثر خاصیت کشش سطحی را حساب کنید. (۳,۵ نمره)

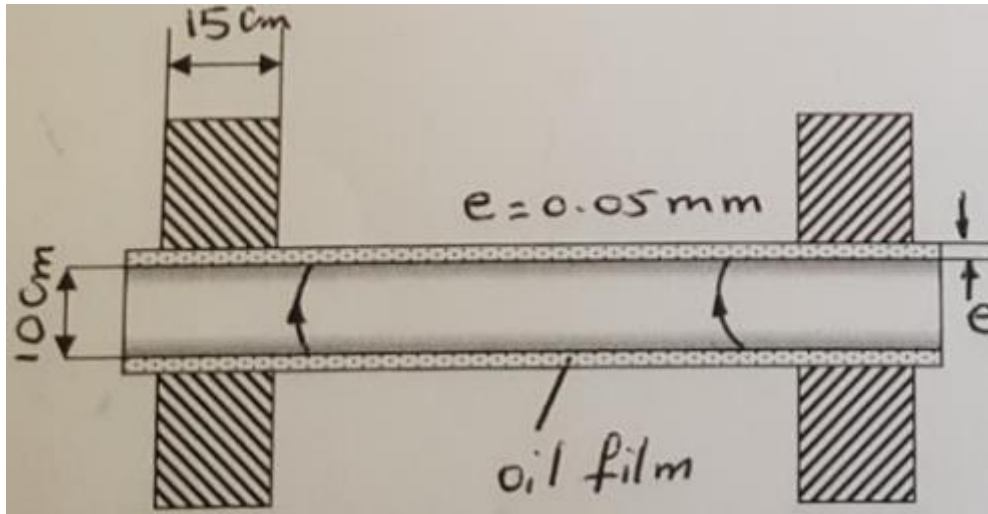


۴) نوع پایداری منشور زیر با مقطع مثلث متساوی الاضلاع به ضلع ۱ متر را بررسی کنید. این منشور دارای سطح مقطع مستطیل در سطح آزاد است. (۳,۵ نمره)

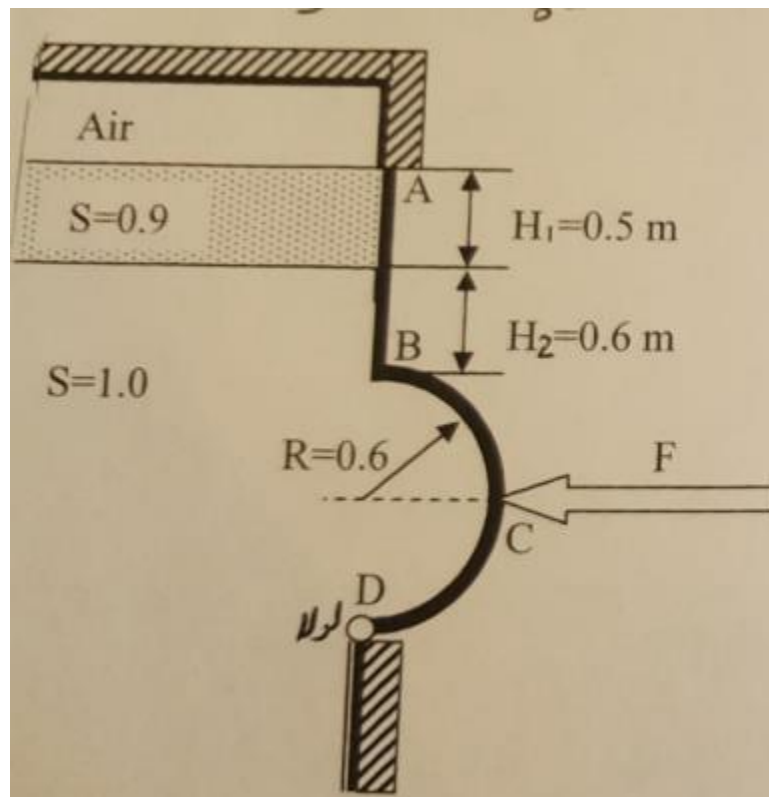
$$SG = 0.7$$



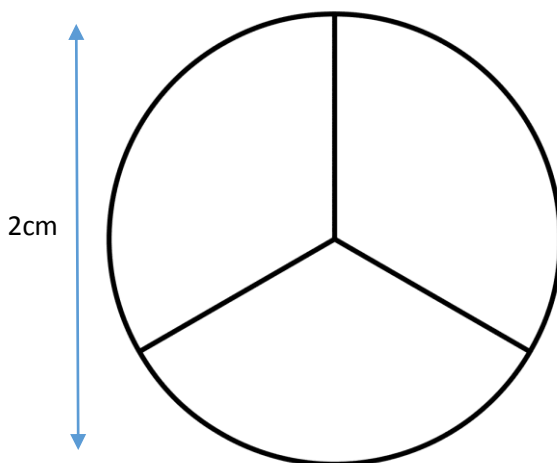
- (۱) یک محور به قطر 10cm توسط دو یاتاقان استوانه‌ای نگه‌داشته شده است. فاصله بین محور و یاتاقان‌ها را فیلم روغن به لزجت 2.6 poise و ضخامت 0.05mm پر کرده است. گشتاور لازم به منظور دوران محور با دور 10,000 rpm را حساب کنید. (۴نمره)



- (۲) دریچه ABCD مرکب از یک صفحه مستطیلی و یک نیم استوانه بوده که در محل D به دیوار ثابت لولا شده است. با توجه به مشخصات وارد شده در شکل زیر نیروی افقی F برای بسته نگه‌داشتن دریچه را حساب کنید. (عرض دریچه 2m) (۴نمره)

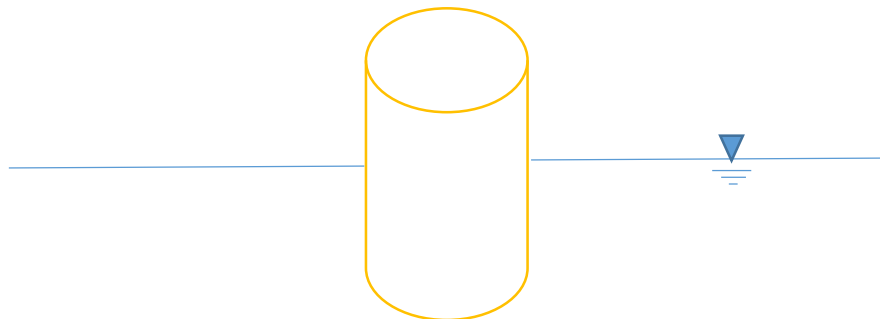


۳) جسم باریکی مطابق شکل روی سطح آب قرار دارد. ضخامت جسم در تمام نقاط آن 0.05mm است. نیروی قائم لازم برای برداشتن جسم از سطح آب تقریباً چند نیوتون می‌باشد؟ ($\sigma = 0.075\text{ N/m}$ ، عدد پی را برابر ۳ در نظر بگیرید ($\pi = 3$) و زاویه تماس θ برابر صفر در نظر گرفته شود). (۳,۵ نمره)



۴) نوع پایداری شناور استوانه مطابق شکل به قطر ۰,۱ متر و طول ۱ متر را بررسی نمایید. (۳,۵ نمره)

$$\rho_s = 500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \quad \rho_w = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$



به نام خدا

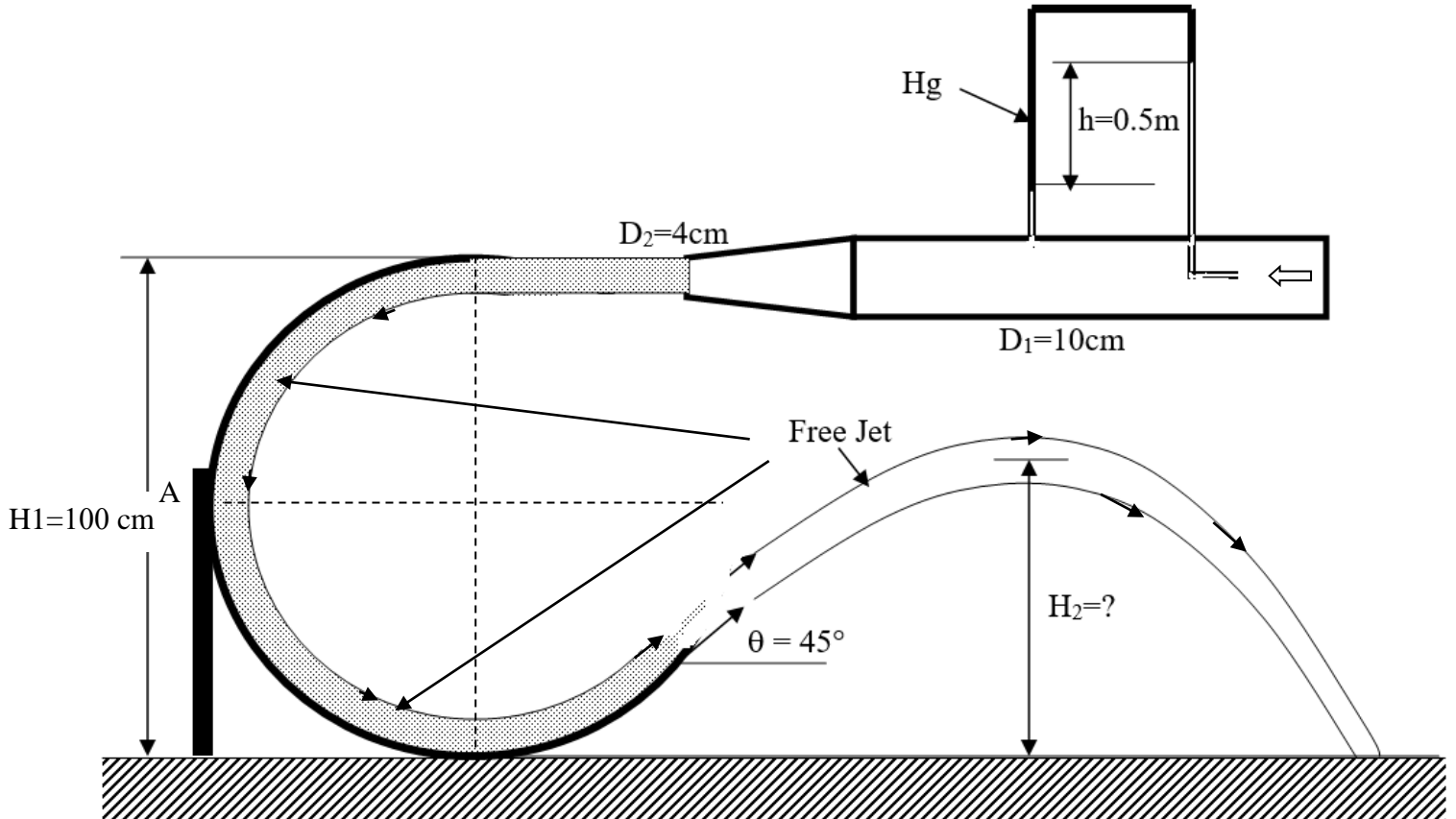
امتحان پایان ترم - مکانیک سیالات 1 - بخش 2
(سوالات 1 و 2 از 4 سوال)

نام و نام خانوادگی:

شماره دانشجویی:

مدت: 30 دقیقه

- 1- مطابق شکل جت آب از یک نازل عبور کرده به طور افقی به یک صفحه دایره ای برخورد می کند. با توجه به مشخصات داده شده در شکل
الف) نیروی کل وارد بر صفحه را حساب کنید. (2) از تمام افت ها صرف نظر کنید.
ب) حداکثر ارتفاع جت آب را حساب کنید. (1)



- 2- در مسئله 1 گشتاور اعمالی بر پایه در نقطه A فقط ناشی از جریان آب را حساب کنید. (2)
موقعیت A تا کف 50 cm است. صفحه دایره ای در A به پایه محکم شده است.

3. لوله B با قطر کوچک به مرکز صفحه دایره‌ای A که ثابت می‌باشد مطابق شکل متصل شده است. یک جریان مایع از سرانجام موجود در لوله B با شدت جریان حجمی Q وارد لوله و در طول لوله برقرار می‌ماند. صفحه دایره‌ای C از لوله B با سرعت ثابت V به سمت پایین حرکت می‌کند. یک واشر آب بندی از پشت بین لوله و صفحه متحرک جدیدتری می‌گذرد. فضای بین دو صفحه همواره پر از مایع لوله و خطوط جریان به موازات سطوح صافی می‌باشند.

(a) رابطه‌ای برای توزیع سرعت مایع بر حسب موقعیت r (و متغیرات مفید) بدست آورید. (در انتهای حجم کنترل دقت کنید)

(b) موقعیت شش‌می را که در آن سرعت منظم می‌باشد و نیز خود این سرعت را بدست آورید.

4- میدان جریان زیر را در نظر بگیرید.

الف) آیا این میدان جریان مربوط به جریان تراکم پذیر است یا تراکم ناپذیر؟ (1)

ب) آیا جریان چرخشی است یا غیر چرخشی؟ (1)

ج) مشتق مادی در نقطه‌ای به مختصات (1, 2) چقدر است؟ (1)

$$U=4xy^2+2y, \quad V=(-4/3)y^3+2x^2$$