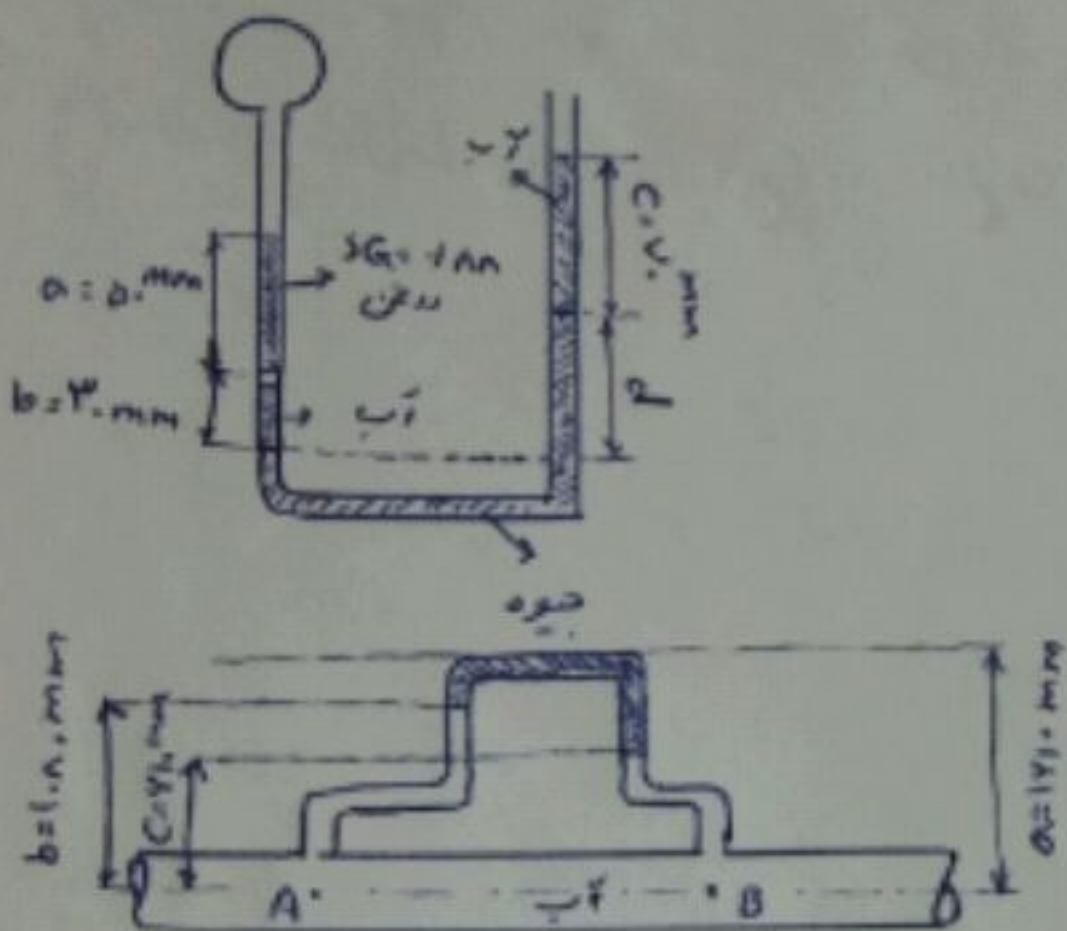


پایه تقاضا

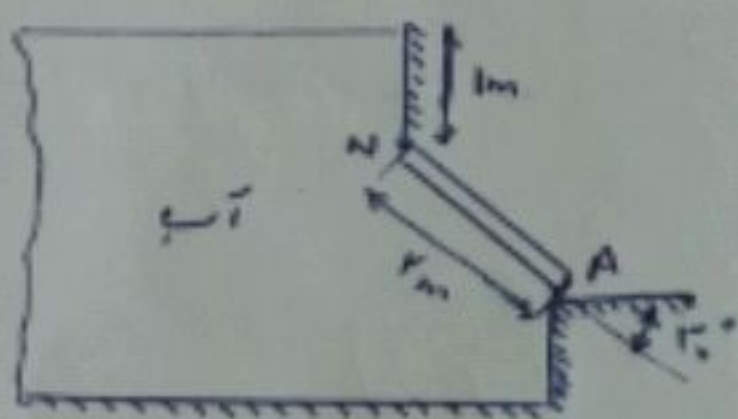
توزیع فشار سوم یکایک سیالات

۱- مانومتر نشان داده شده شامل سه سیال است. وقتی  $P_1 = 10 \text{ kPa}$  و  $d = 10 \text{ mm}$  را بیاورد.

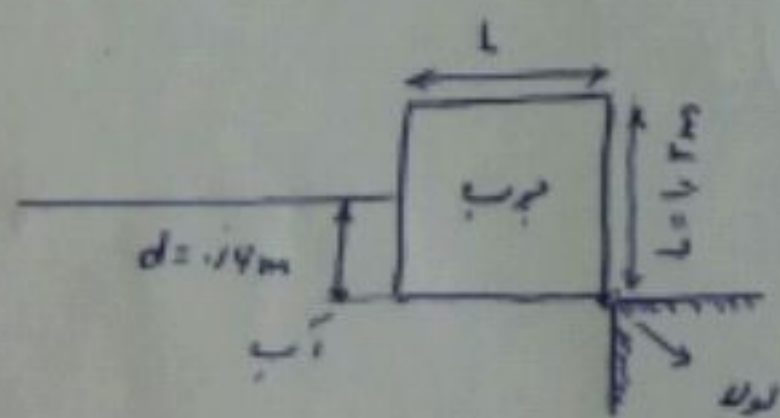


۲- مانومتری را که مانند شکل متصل شده در نظر بگیرید. اختلاف فشار را بیاورد.

۳- دریچه نشان داده شده در H لوله شده است. دریچه به عرض ۲m و عمود بر صفحه است. نیروی لازم در A برای بسته نگه داشتن دریچه را حساب کنید.



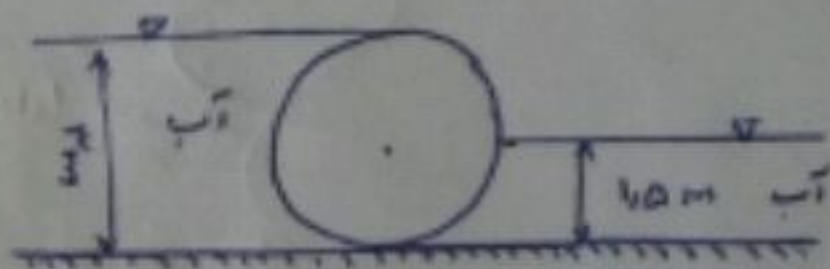
۴- قطعه چوبی، چهار گوش بلند در امتداد یک لبه لایه شده است. وقتی قطعه در عمق



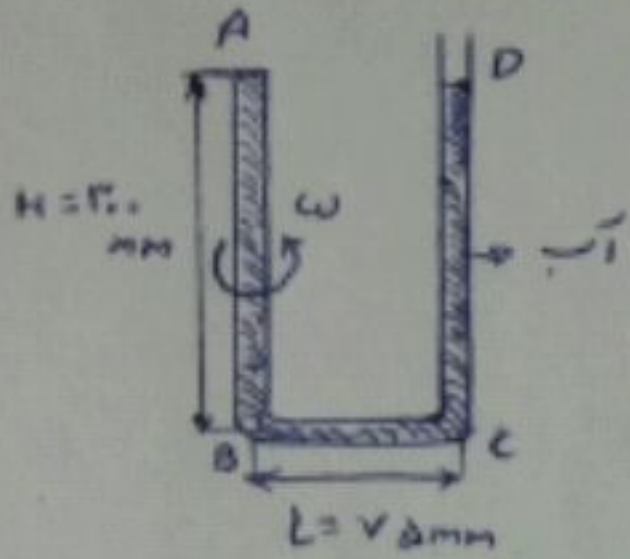
نشان داده شده در آب فرو شده، در حالت تعادل قرار میگیرد. با صرف نظر از اصطکاک

در لوله، گرانتهش دریچه چوب را حساب کنید.

۵- یک سرریز اسکانه ای به قطر ۳m و به طول ۶m است. مقدار جهت نیوی برآیندی که آب بر سرریز وارد می کند را بیاورد.



۶- لوله U نشان داده شده از آب با دمای  $T = 20^\circ\text{C}$  پر شده است. لوله در A آب بندی شده است و در D در برابر جو مفرار دارد. در طول لوله عمودی AB می چرخد. برای ابعاد نشان داده شده اگر بخواهیم حفره زاین نداشته باشیم، حداکثر سرعت زاویه ای را حساب کنید. حفره زاین همان جایی است که فشار مایع با فشار اتمسفر در همان زمان برابر باشد. فشار اتمسفر در دمای  $T = 20^\circ\text{C}$   $P = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$  می باشد.



۷- یک طرف مستطیلی با ابعاد  $12\text{m} \times 14\text{m}$  و در ارتفاع  $25\text{m}$  کاملاً خالی  $12\text{m}$  از آب پر شده و حجم طرف خالی  $10\text{K}$  است. طرف بقیه یک سطح افقی قرار دارد. می شود و تحت تأثیر نیروی ثابت  $150\text{N}$  ثابت می گیرد. اگر ضریب اصطکاک لغزشی میان طرف و سطح  $0.25$  باشد و ضلع کوچک  $14\text{m}$  باشد، حرکت هم خط باشد مطلوب است. الف) نیروی آب بر حرکت از دو طرف تأکید، ب) نیروی آب بر یک تأکید

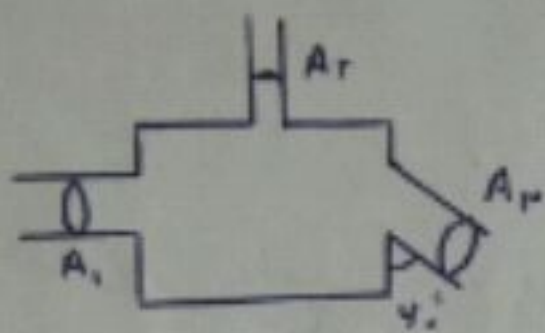
لطفاً نام خود را درج کنید  
 محارم  
 بند

پاسخ سوال

تمرینات فصل چهارم مکانیک سیالات بر روی مایه

دکتر مقدادی

۱- مایه ای با چگالی  $1050 \frac{kg}{m^3}$  در جهت مستطیلی نشان داده شده - طور پایا جریان دارد. سرعت  $\vec{V}_1$  را بیابید.



$$A_1 = 1.5 m^2 \quad A_2 = 1.01 m^2 \quad A_3 = 1.07 m^2$$

$$\vec{V}_1 = 4 \hat{i} \frac{m}{s} \quad \vec{V}_2 = -8 \hat{j} \frac{m}{s}$$

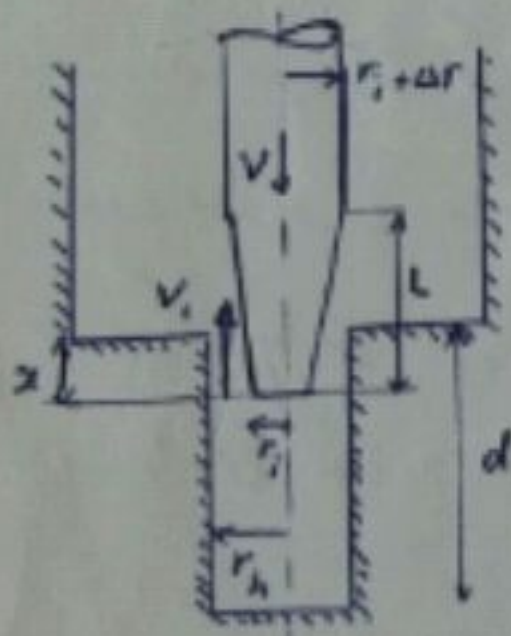
۲- آب در کانال عرضی و سطح - ارتفاع  $2h$  با سرعت یکنواخت  $5 \frac{m}{s}$  وارد می شود. در خصوص کانال توزیع سرعت چنین است:

$$\frac{u}{u_{max}} = 1 - \left(\frac{y}{h}\right)^2$$

که در آن  $y$  از خط مرکزی کانال اندازه گیری می شود. سرعت خصوصی را در خط مرکزی  $u_{max}$  را بیابید.

۳- تانک استوانه ای - قطر  $D = 50 mm$  از طریق یک دهانه  $d = 5 mm$  در کف تانک تخلیه می شود. سرعت مایع خروجی از تانک تقریباً  $v = \sqrt{2gh}$  است که در آن  $h$  ارتفاع از کف تا سطح مایع است. اگر تانک ابتدا از آب تا  $h = 4 m$  پر شده باشد، محقق آب را در  $t = 12 s$  بیابید.

۴- پیستونی که مطابق شکل وارد سوراخی می شود حرکت یک سیلندر هیدرولیکی در استوانه ای کوبی خود را کند می کند. حفزه سیلندر از سیال هیدرولیکی با چگالی  $\rho$  پر شده اند. علامت فشار سیال هیدرولیکی از سوراخ استوانه ای  $v_1$  را بر حسب تغییر مکان پیستون  $x$  بیابید.

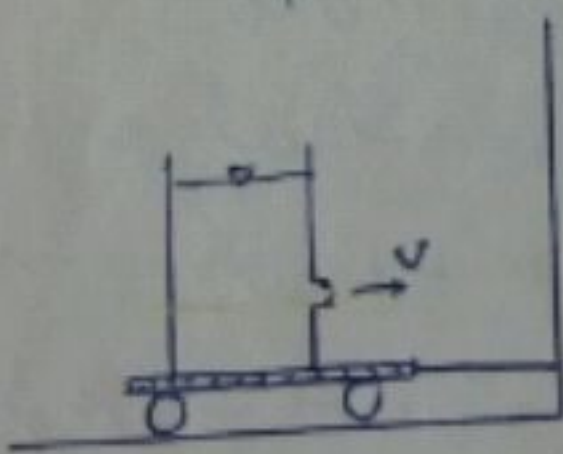


۵- تانک بزرگ مطابق شکل یک گامی ثابت شده است. آب از طریق بشپوره

$700 mm^2$  سرعت  $10 \frac{m}{s}$  خارج می شود. با فرض آب از طریق یک لوله

عمودی سطح آب در تانک ثابت می ماند. کشش سیمی که گامی را ثابت

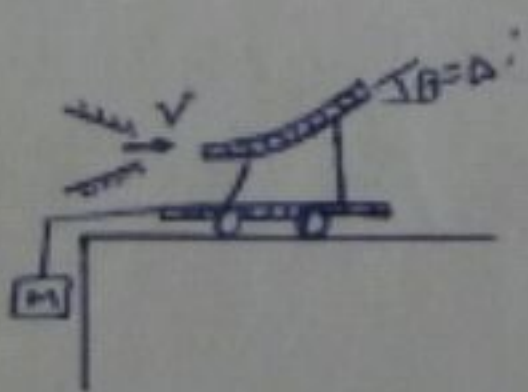
کند می دارد بیابید.



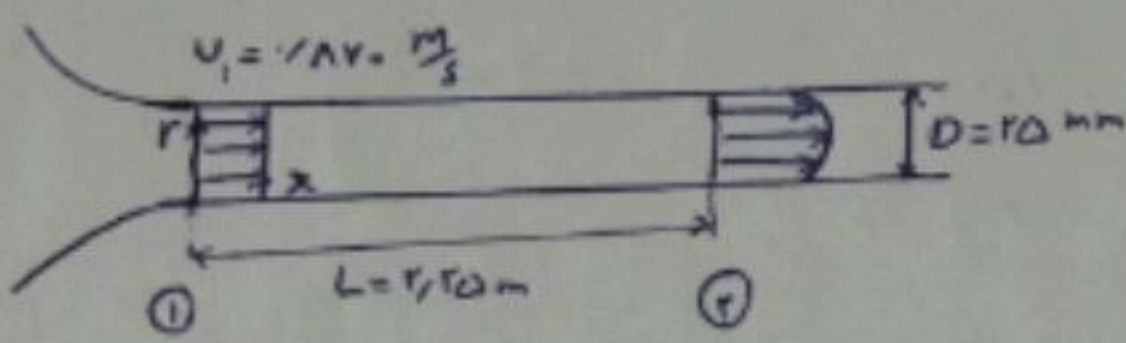
۶- گره زاده - پره  $\theta = 5^\circ$  در شکل  $\theta = 5^\circ$  باشد مقدار  $5 m$  برای مکنکند داشتن

گامی را بیابید. توزیع اینکه جهت آب با سرعت  $15 \frac{m}{s}$  ( $A_0 = 1.05 m^2$ )

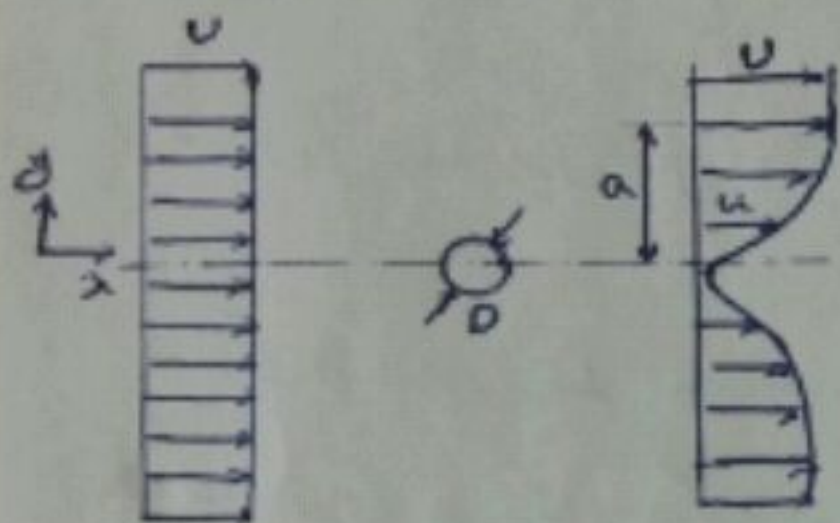
از بشپوره مکنکند خارج می شود و - پره بر خود می کند.



۷- هوا از یک ورودی که مجوی گرد شده است با سرعت یکنواخت  $U_1 = 187.0 \frac{m}{s}$  وارد برای بر قطر  $D = 25 \text{ mm}$  می شود. در مقطع پایین دست، در جایی که  $a = 2.25 \text{ m}$ ، عمایه سرعت کاملاً توسعه یافته عبارت است از

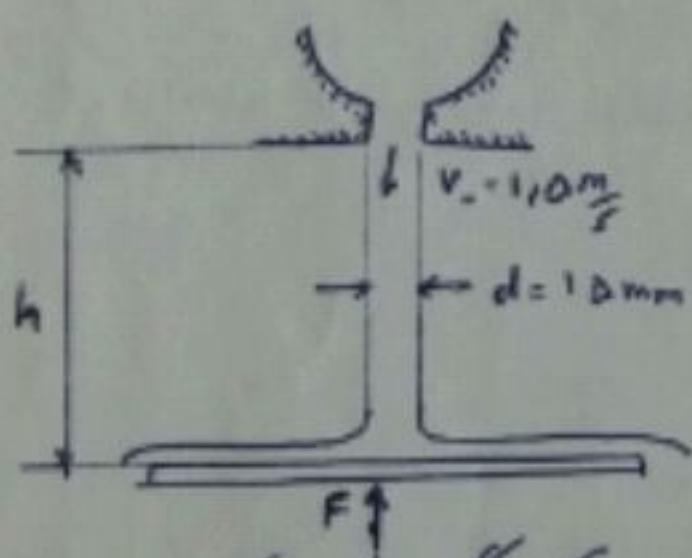


افت فشارین این مقطع اصطکاکی را بیاید که لوله بر هوا واردی کند  
 $\frac{u(r)}{U_c} = 1 - \left(\frac{r}{R}\right)^2$   
 $P_1 - P_2 = 1.92 \frac{N}{m^2}$  است. نیروی کل



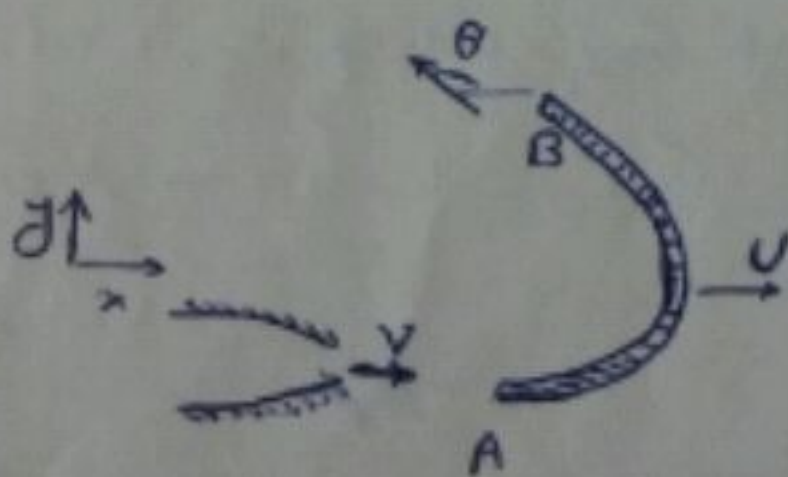
۸- از روی اندازه گیری های آزمایشی که در یک جت هوا با سرعت کم انجام می گیرد نیروی بازدارندگی (درگ) مرکز جرم استوانه مدار تعیین می شود. اندازه گیری های سرعت در دو مقطع که فشار در آنها یکنواخت و مساحتها متناسب نشان داده شده را ببینید.

نیروی بازدارندگی مرکز جرم استوانه را بیاید.  
 $U = 5.0 \frac{m}{s}$      $\rho = 1.2 \frac{kg}{m^3}$      $D = 20 \text{ mm}$   
 $a = 2.2 D$      $u = U \sin\left(\frac{\pi y}{2a}\right) = 2.55$   
 $U_c = U \text{ و } a$

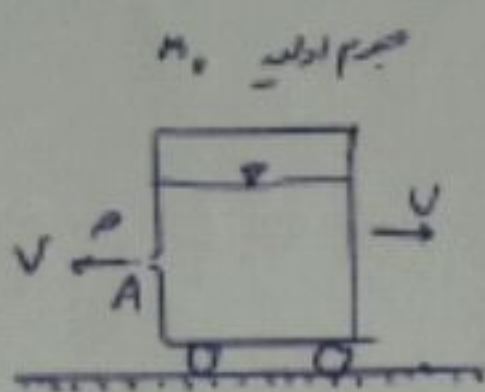


۹- یک جت یکنواخت آب از شپوره ای به قطر  $15 \text{ mm}$  خارج می شود. مستقیماً در پایین جریان می یابد. سرعت جت در فاصله مشخصی شپوره  $1.15 \frac{m}{s}$  است. جت به یک دیگ آبی برخورد می کند و به صورت یک ورق مسطح به طرف بیرون جریان می یابد. عمارت کل سرعت جریان را که به سطح دیگ برخورد می کند بدست آورید. با صرف نظر از جرم دیگ و ورود آب، عمارت نیروی لازم برای نگه داشتن دیگ را بیاید. این عمارت را برای  $h = 1.5 \text{ m}$  محاسبه کنید.

۱۰- یک جت آب به چاه می برخورد می کند، این چاه می تواند به یک تبدیل یا هر جز دیگری از یک ماشین تبدیل کننده باشد. آب با سرعت  $2.0 \frac{m}{s}$  از شپوره ساکن به قطر  $5 \text{ mm}$  خارج می شود و در جایی که در A بر سطح تماس است وارد چاه می شود. سطح داخلی چاه در B با جهت  $\alpha$  زاویه  $\theta = 15^\circ$  می سازد. نیروی اعمالی برای حرکت چاه با سرعت ثابت  $U = 5 \frac{m}{s}$  را حساب کنید.

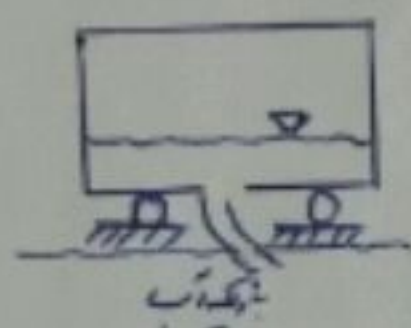


۱۱- یک گاری توسط یک جت پمپ که مطابق شکل - طوره افقی خارج می شود



پیشرفته می شود. سیر افقی است. از مقاومت در برابر حرکت می توان صرف نظر کرد. تا آن وقت فشار است - طوره ای که سرعت جت را می توان ثابت در نظر گرفت گاری از حالت سکون شتاب می گیرد. محارت کل سرعت گاری را بیاید.

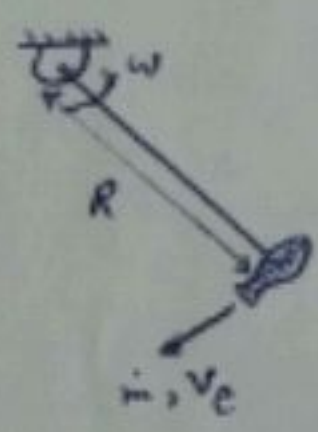
۱۲- تا آنکه متحرک نشان داده شده قرار است با پمپ آبدون ملاحظه ای



- داخل یک آبشور در داشتن آب از آن سرعت را کم کند. محیط و حجم اولیه گاری و محتویات آن به ترتیب  $m_0$  و  $V_0$  هست. از نیروهای خارجی ناشی از فشار! اصطکاک صرف نظر کنید و سیر افقی فرض کنید. معادله های بقای جرم و تکانه (مستقیم) را به کار برید و نشان دهید که در هر لحظه  $U = \frac{U_0 m_0}{m}$ . محارت کل  $\frac{U}{V_0}$  را به صورت تابعی از زمان بیاید.

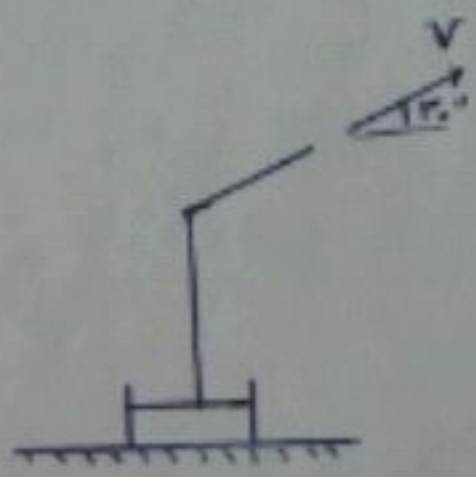
قرنیات فصل چهارم سری دوم

۱۳- موگک نشان داده شده با جرم اولیه  $m_0$  - به یک صلب افقی که به مبدأ اوله شده



متصل شده است. فرض کنید که گازهای خروجی با آشفته شدن جرمی  $m$  و محارت  $v_0$  نسبت به موگک - طوره عمودی از فشار نو خارج می شوند. معادله دینامیک حرکت موگک و سیر را بیاید. از بازدارندگی آیرودینامیکی و جرم بد صرف نظر کنید. سرعت زاویه ای را به صورت تابعی از زمان حل کنید.

۱۴- یک آب آشان آبیاری که روی یک گاری نصب شده آب را با سرعت



$4 \frac{m^3}{s}$  وقت زاویه  $30^\circ$  نسبت به افق عمود می کند. شیب در قطر  $50 \text{ mm}$  در فاصله  $2 \text{ m}$  بالای زمین قطره دارد. مقدار شتابی را بیاید که گرایش دارد گاری را دازگن کند.

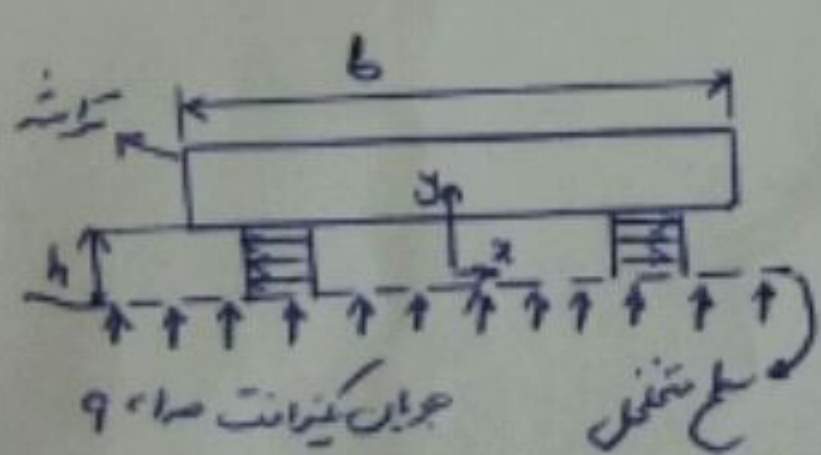
لطفاً تکمیل نمودار

تمرینات فصل ۲ مکانیک سیالات

۱- میدان جریان تراکم ناپذیری!  $\vec{V} = (Ax + By)\hat{i} + (-Ay)\hat{j}$  داده شده است که در آن  $A = 15 \text{ s}^{-1}$ ،  $B = 25 \text{ s}^{-1}$  و ثابت هاب بر حسب متر اندازه گیری می شود. مقدار و جهت شتاب ذره سیال را در نقطه  $(x, y) = (1, 2)$  پیدا کنید. اگر  $\vec{Q} = -g\hat{k}$  در سیال آب باشد، گرادینت فشار را در همان نقطه بیابید.

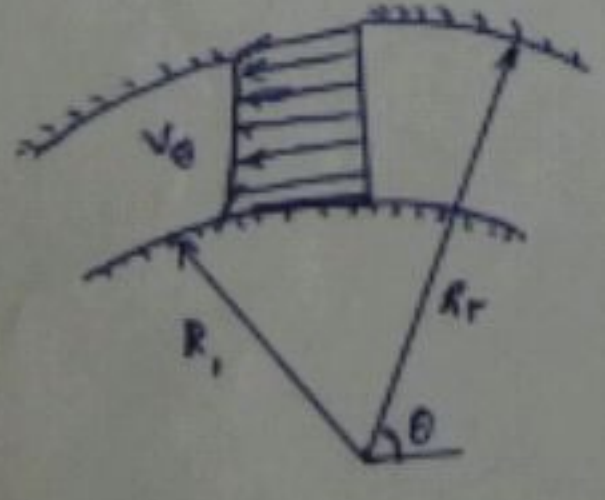
۲- توزیع سرعت در یک میدان جریان دو بعدی  $xy$  در صحنه  $xy$  عبارت است از  $\vec{V} = (Ax - B)\hat{i} + (C - Ay)\hat{j}$  که در آن  $A = 25 \text{ s}^{-1}$ ،  $B = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ،  $C = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، مشخصات برجست تر اندازه گیری می شود و توزیع نیروی جبری  $\vec{Q} = -g\hat{k}$  است. آیا این میدان سرعت، جریان سیال تراکم ناپذیر را نشان می دهد؟ نقطه سکون جریان را بیابید و گرادینت فشار را به دست آورید. اختلاف فشار سیال نقطه  $(x, y) = (1, 3)$  و سیال را بیابید.  $(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1000)$

۳- تراشه مستطیلی یک ریزه دار روی لایه نازک هوا - ضخامت  $h = 0.5 \text{ mm}$  به واسطه سطح متحرکی شاد و ثابت. عرض تراشه، مطابق شکل  $b = 2.0 \text{ mm}$  است. طول آن  $L$ ، در جهت عمود بر شکل خیلی زیاد است (یعنی جریان دو بعدی است). هیچ جویین در جهت  $z$  وجود ندارد. به فرض، جریان در جهت  $x$  در شطاف زیر تراشه به طوری میخیزد است.



جریان تراکم ناپذیر است و از تأثیرات اصطکاک می توان صرف نظر کرد. از یک حجم کنترل مناسب استفاده کنید و نشان دهید که در شطاف  $v(x) = q \frac{x}{h}$  عبارت گوی شتاب ذره سیال داخل شطاف را بیابید. حد اکثر شتاب را بیابید. عبارت گرادینت فشار  $\frac{\partial P}{\partial x}$  را یافته و توزیع فشار را رسم کنید. نیروی خاص فشاری را بیابید.

۴- تغییر سطحی سرعت در سطح سیالی زاویه  $180^\circ$  ثابت  $\nu = 2 \text{ cm}^2/\text{s}$  داده شده است. تغییر عرض زاویه چهار گوش است. به فرض، سرعت تابع  $z$  نیست. معادلات انتگرال شارسی خارج و داخل زاویه را بیابید. پاسخ خود را بر حسب آنف شارسی حجم، چنان سیال با ابعادهای هندسی  $R_1$  و  $R_2$  و عمق زاویه یعنی  $h = R_2 - R_1$  بیان کنید.



۵- جریان پایا، بی اصطکاک و تراکم نغیر از چپ به راست روی استوانه ساکن دایره‌ای به شعاع  $a$  با میان سرعت زیر بیان می‌شود:

$$\vec{v} = v \left[ 1 - \left( \frac{a}{r} \right)^2 \right] \cos \theta \hat{e}_r - v \left[ 1 + \left( \frac{a}{r} \right)^2 \right] \sin \theta \hat{e}_\theta$$

عبارت توزیع فشار را در امتداد خط جریان که سطح استوانه را تشکیل می‌دهد،  $r = a$ ، بیاید. نتایج را تعیین کنید که در آنجا فشار استاتیکی  
مؤثر بر استوانه یا فشار استاتیکی جریان آنرا مادی است. نیروی فشاری خاص مؤثر بر استوانه را بیاید.