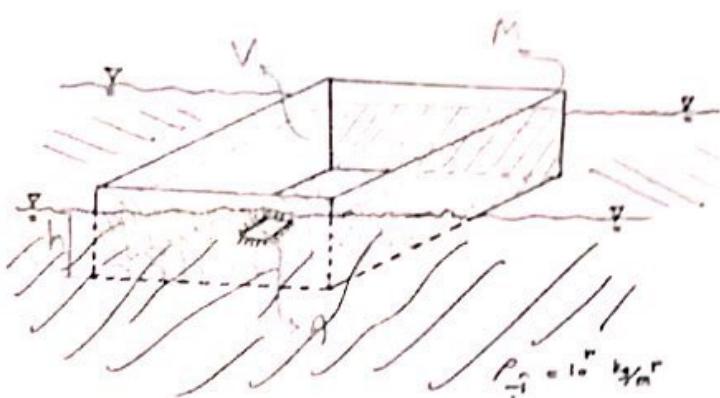


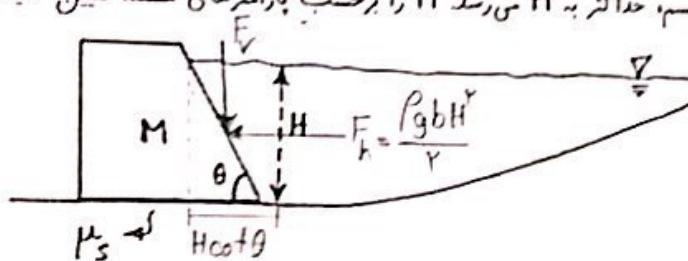
۱۶- (بايان زم ۹۷). فستي پرسيده از گفته يك شاور باري به جرم ۱۰ نئ، يا يك يك درون باري به ابعاد $20\text{ cm} \times 25\text{ cm} \times 20\text{ cm}$ سانچ شده است. كه مشكاري در آن تحمل بيروي چن از 1 kN را دارد اگر ابعاد شاور $2\text{ m} \times 2\text{ m} \times 2\text{ m}$ باشد اين شاور خداكنه چند كيلوگرم می خواند با رگري كند؟ بالاي صفحه مشكاري شده با هوا در آن ما آب در ناس است.



$$\rho g h A = 1.5 \times 1 \times 2 \times 2 \times 2 \Rightarrow h = 2\text{ m}$$

$$(M + m)g = \rho V g \Rightarrow 1.5 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \Rightarrow m = 12\text{ ton}$$

۱۷- (بايان زم ۹۴). از يك جسم دورقهای شكل به جرم M که روی يك سطحافق قرار دارد می خواهيم ب عنوان يك سد كوچک برای جمع آب در بايس دست يك سرائيني استفاده کنيم ارتفاع آب در بشت جسم، خداكنه H را بحسب پارامترهاي مبنده تعیين کنيد



فرض كيد عرض جسم (اعدد بر صفحه کاغذ)، b ، ثابت است.

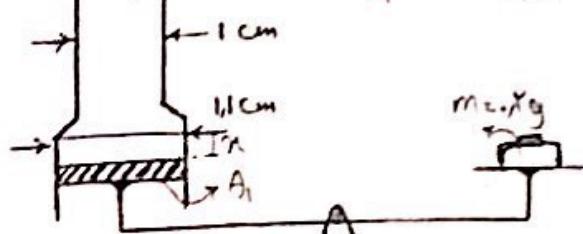
$$\sum F_x = F_h - F_s = 0 \Rightarrow F_s = F_h = N \mu_s = \frac{\rho g b H^2}{2} \quad \left| \begin{array}{l} \frac{\rho g b H^2}{2} = (Mg + F_v) \mu_s \\ N = Mg + F_v \end{array} \right.$$

$$(Mg + \frac{\rho g b H^2 \cot \theta}{2}) \mu_s = \frac{\rho g b H^2}{2} \Rightarrow M \mu_s = \frac{\rho b H^2 (1 - \cot \theta \mu_s)}{2} \Rightarrow H = \sqrt{\frac{2 M \mu_s}{\rho b (1 - \cot \theta \mu_s)}} = \sqrt{\frac{2 M \mu_s \tan \theta}{\rho b (\tan \theta - \mu_s)}}$$

۱۸- (بايان زم ۸۳). در شكل زير ترازوی شاهمناري را مشاهده می کنيد که برای نشان دادن تعیيرات كوچک در وزن طراحی شده است. اگر مجموعه در حال تعادل باشد و به گفهي سمت راسته وزنی به جرم 0.2 g اضافه کنيم، ارتفاع آب در استوانه چقدر (چند سيلی مترا) تعیير می کند تا تعادل

$$mg = \rho g \Delta h A_1 \Rightarrow \Delta h = \frac{mg}{\rho g A_1} = \frac{(0.2 \times 10^{-3} \times 10 \times 0.001 \times 0.001 \times \pi)}{1000 \times 10} = 2.1\text{ mm}$$

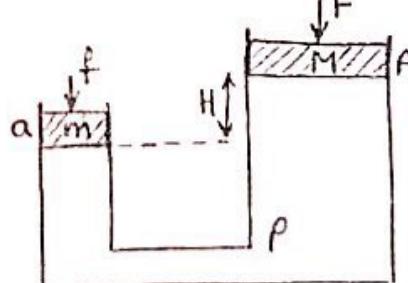
$$\Delta h = y \left(1 - \frac{A_2}{A_1}\right) = y \left(1 - \frac{1}{11}\right) = 2.1\text{ mm} \Rightarrow y = 12.1\text{ mm}$$



$$\Delta h = y - x \quad \left| \begin{array}{l} y(1 - \frac{A_2}{A_1}) = \Delta h \\ \pi A_2 x = \frac{A_2 y}{\pi} \end{array} \right.$$

۱۹. در سطل رو روی نیروی F را بر روی پستون مستقیم راست دارد می کنیم. برای این که سیال حرکت

گند، مقدار نیروی f بر حسب پارامترهای متنه باید چقدر باشد؟



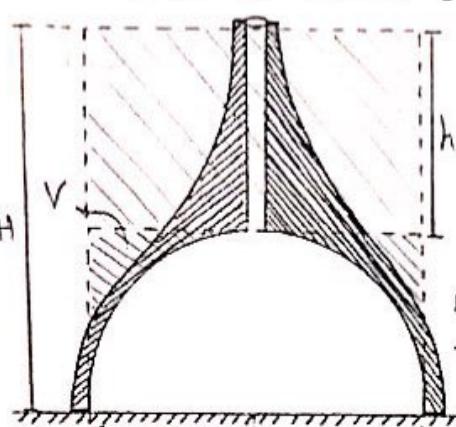
$$\frac{f + mg}{\alpha} = \frac{F + Mg}{A} + \rho g H \Rightarrow f + mg = \alpha \left(\frac{F + Mg + \rho g H \cdot A}{A} \right) \Rightarrow f = \alpha \left(\frac{F + Mg}{A} + \rho g H \right) - mg$$

۲۰- (میان ترم ۹۵). یک نیکره فلزی به شاعر داخلی 10 cm و شاعر خارجی 11 cm که از بالا به آن یک لوله باریک متصل شده است، روی یک سطح افقی قرار دارد. جرم نیکره و لوله متصل به آن با هم 7.3 kg است. محل تاس نیکره با سطح افقی زرش به خوبی آب بندی شده است.

با چشم پوش از فشار هوا در نظر گرفتن $\pi = 3$

الف) اگر نیکره پر از آب باشد (سطح آزاد آب، پایین لوله باشد)، فشار موجود در سطح تاس نیکره با سطح افقی زرش چقدر است؟

ب) حداقل ارتفاع آب درون لوله چقدر می تواند باشد؟ (از وزن آب درون لوله باریک چشم پوش کنید).



$$\frac{mg - \rho_1 V g}{A_b - A_s} = \rho_e = \frac{mg - \rho_1 g \pi r^2 (R - \frac{r}{\alpha})}{\pi (R^2 - r^2)}$$

$$mg - \rho_1 g \pi r^2 (H - \frac{r}{\alpha})$$

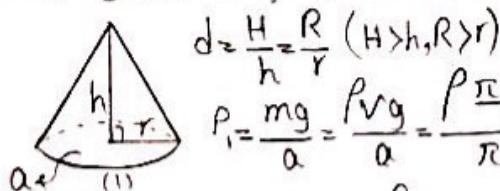
$$H - \frac{r}{\alpha} = \frac{m}{\rho_1 \pi r^2} \Rightarrow h + \frac{r}{\alpha} = \frac{m}{\rho_1 \pi r^2} \Rightarrow h = \frac{\frac{m}{\rho_1 \pi r^2} - R}{\frac{3}{4} \pi r^2} = \frac{3 \times 7.3 - 3 \times \pi \times 0.1^3}{3 \times 10 \times \pi \times 0.1^2} = 0.21\text{ m} = 21\text{ cm}$$

۲۱. تعدادی مخروط توپر هم جنس و متشابه روی یک سطح افقی قرار دارند. گدام یک از حالت های زیر در مورد مقایسه فشار موجود در زیر این مخروطها درست است؟ نوشتمن استدلال ریاضی لازم است.

الف) فشار موجود در زیر همه مخروطها با هم برابر است.

ب) هرچه مخروط کوچک تر باشد فشار موجود در زیر آن کمتر است.

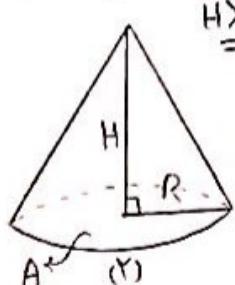
ج) هرچه مخروط کوچک تر باشد فشار موجود در زیر آن بیشتر است.



$$P_1 = \frac{mg}{A} = \frac{\rho V g}{A} = \frac{\rho \frac{1}{3} \pi r^2 h g}{\pi R^2} = \frac{\rho g h}{3}$$

$$H > h \Rightarrow P_1 < P_2, \frac{P_1}{P_2} = \frac{H}{h} = d$$

$$P_2 = \frac{mg}{A} = \frac{\rho V g}{A} = \frac{\rho \frac{1}{3} \pi R^2 H g}{\pi R^2} = \frac{\rho g H}{3}$$



از کتاب علامه حلی

سوالات تشریحی: شاره های ۹۲-۱۰۱-۱۰۲-۱۰۳-۱۰۴

سوالات تستی: تستی ۱ تا ۹۸ و آزمون انتخابی فصل بصورت ۲ تا در میان (یک سوم همه تستها) با الگوی زیر:

سوالات تستی: تستی ۱ تا ۹۸ و آزمون انتخابی شاره شا در دفتر کلاس بر عدد ۳ است. مثلاً اگر شاره کلاس شا ۲۳ است، باید

$K = 0, 1, 2, \dots, 2K+n$ که در این رابطه n باقیمانده شاره شا در دفتر کلاس بر عدد ۳ است. مثلاً اگر شاره کلاس شا ۲۳ است، باید

تستی ۱، ۲، ۵، ۸ و از تستی انتخابی همین شاره ها از تستی آزمون انتخابی را بصورت کاملاً تشریحی حل کنید.

دیگر مهندسی سپلینر بون اسطلاک و محرومی سپلینر آن گفت من بود که مانند چکل بود و پستن آن نویسند فرنگی به هم منتقل نهاد درون

بلدر خلا است. مکانیکی که این شناسنی در هوای آزاد را در فاصله ۱۰ cm، دارای ۸ mm ارتفاع و همان که فشار نهاد شناخته داشت آب فرار می‌گیرد. فاصله یکسانی که پستن آن از هم ۱۰ cm است نیز عبارت می‌شود عبارت شناخته ای از این فشار پستن (Pa) است.



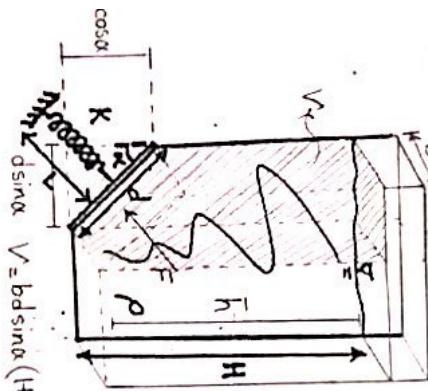
$$P_0 = 1.0 \text{ kPa}$$

$$P_0 + \rho_{H_2} gh = P_a + \frac{1}{2} \rho_{air} V^2 + \frac{1}{2} \rho_{air} g K_{air} P_a^2$$

$$P_0 = 1.0 \text{ kPa}$$



۴ - اینال تر ۹۵ در شکل زیر سنتی فر (K)، بر حسب پارامترهای مدل پذیرانش آب از درجهی محزن بیرون نزدیک طول آزاد شده است. عرض کروپ (اعور) و صفحه کاغذ نیز ثابت و مدار ۱۰ است.



$$F_z = K(L_0 - L) = \sqrt{(\rho_g V)^2 + (\rho_g h \cdot A)^2} = \rho_g \sqrt{[bd \sin\alpha(H - \frac{dc \cos\alpha}{\rho})]^2 + [bd \cos\alpha(H - \frac{dc \cos\alpha}{\rho})]^2}$$

$$K(L_0 - L) = \rho_g bd(H - \frac{dc \cos\alpha}{\rho}) \sqrt{\sin^2\alpha + \cos^2\alpha}$$

$$K = \frac{\rho_g bd(H - \frac{dc \cos\alpha}{\rho})}{L_0 - L}$$

$$V = bd \sin\alpha \left(H - \frac{dc \cos\alpha}{\rho} \right)$$

$$\Delta L = L_0 - L - \bar{L} = H - \frac{dc \cos\alpha}{\rho}$$

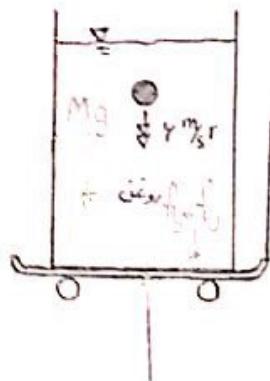
ایک گرف سخنی (جوده ناقص) با شیخ قاعده بزرگ R را باید α درجه می‌بینیم و مقدار M را بیک نزدیق فشار دارد. این فر، تغذیه سایه می‌نماید و مساهه آن کمیم که وقتی سطح سایه ارتفاع h رسید فشار سایه خود را بدست کم کلی می‌باید متسابق باشد شرایع سنتل مسلم کمیم از این درستی بخوان یکسانی سایه ایستاده کنیم

$$Mg = \rho_{Vg} \Rightarrow M = \rho \pi R^2 h - \left[\frac{\pi}{4} (R \cot\alpha - R \cot\alpha - h)^2 \right]$$



$$\frac{r}{R} = \frac{R \cot\alpha - h}{R \cot\alpha} \Rightarrow r = \frac{R \cot\alpha - h}{\cot\alpha}$$

۸ - بشکه پر از روغنی روی یک باسکول قرار دارد. جرم روغن و بشکه روی هم ۱۲۲ kg است. وقتی یک گوی آهنی به جرم ۴ kg را داخل بشکه می‌اندازیم، با شتاب m/s^2 ۶ درون روغن سقوط می‌کند. در این حالت باسکول چه عددی را نشان می‌دهد؟



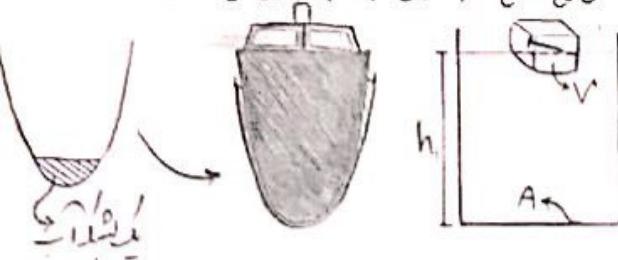
$$\sum F_{\text{vert}} = Mg - f_b - f_D = ma \Rightarrow f_b + f_D = f(1 - \frac{a}{g}) = 4N$$

$$N = Mg + f_b + f_D = 122 \times 10 N + 4N = 1244 N$$

۹ - (پایان ترم ۹۱). می خواهیم یک کشتی افیانوس هم را در مقداری آب به حجم یک بشکه شناور کنیم. آیا چنین کاری امکان پذیر است؟ اگر بله چگونه؟ اگر خیر، چرا؟

۱۰ - طرفی یا بر ایجاد سودارهای مالی برخوبی را تأمین نماید.

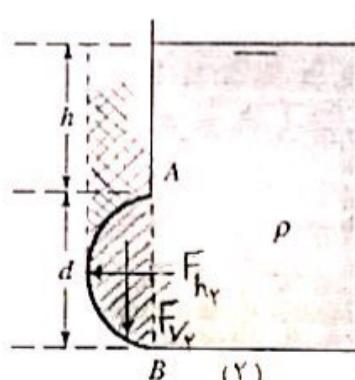
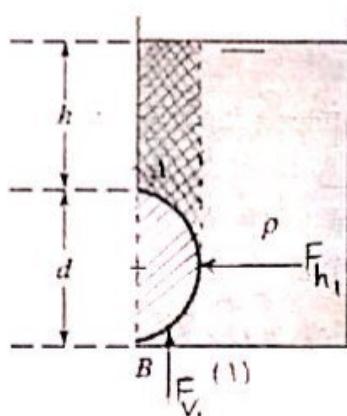
۱۱ - فقط یعنی در گرفت آئین شناور است. در داخل این بین بین یک سینه آهنی قرار دارد بد از آب شدن کامل بخ سطح آب درون گرفت چه تغییری می‌کند؟ چرا؟



$$\frac{P_n V_n + P_i(V_0 - V)}{P_i V_0} = \frac{V}{V_0} \Rightarrow V = \frac{P_n V_n + P_i(V_0 - V)}{P_i} \Rightarrow h = \frac{P_n V_n + P_i(V_0 - V)}{P_i A}$$

$$V' = V_n + \frac{P_i(V_0 - V)}{P_i} \Rightarrow V' = \frac{P_i V_n + P_i(V_0 - V)}{P_i} \Rightarrow h' = \frac{P_i V_n + P_i(V_0 - V)}{P_i A}$$

۱۱ - به نظر شما نبودی وارد بر درجهی AB در کدام حالت از حالات روی رویویشتر است؟ چرا؟



$$F_{h1} = \rho g (h + \frac{d}{4}) \frac{\pi d^2}{4}, F_{V1} = \rho g \frac{\pi d^3}{4}$$

$$F_1 = \frac{\rho g \pi d^3}{4} \sqrt{h^2 + hd + \frac{3d^2}{4}}$$

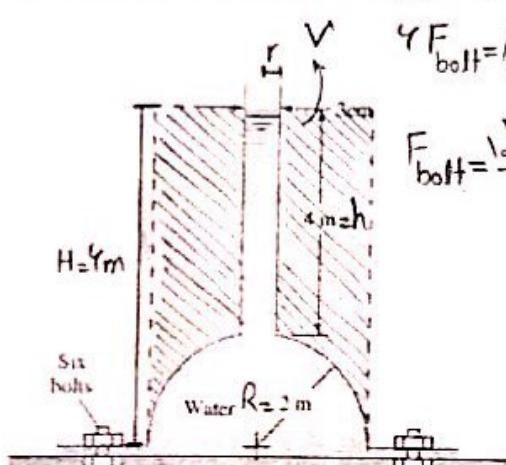
$$F_{h2} = \rho g (h - \frac{d}{4}) \frac{\pi d^2}{4}, F_{V2} = \rho g \frac{\pi d^3}{4}$$

$$F_2 = \frac{\rho g \pi d^3}{4} \sqrt{h^2 + hd + \frac{3d^2}{4}}$$

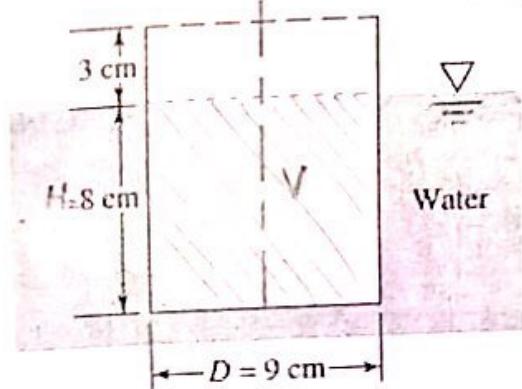
۱۲ - نبودی وزن سازه‌ی نیم دایره‌ای روی رو ۳۰۰ kg است و توسط ۶ پیچ در جای خود مکمل شده است. نبودی که هر کم از پیچ‌ها وجود آب در سازه تعلق خواهد کرد چقدر

$$4F_{\text{bolt}} = \rho_w g V = \rho_w g (\pi R^2 H - \frac{2}{3} \pi R^3 - \pi r^2 h) \Rightarrow F_{\text{bolt}} = \frac{\rho_w g \pi}{4} (R^2 H - \frac{2}{3} R^3 - r^2 h)$$

$$F_{\text{bolt}} = \frac{1 \times 10 \pi}{4} (2^2 \times 4 - \frac{2}{3} \times 2^3 - (0.1)^2 \times 4) \approx 97733 \sqrt{\pi} \text{ N}$$



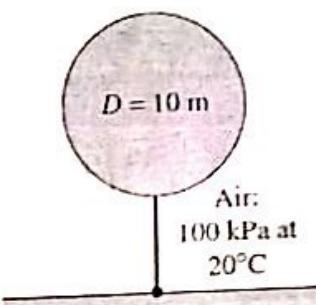
$$W = \rho_w g V = \rho_w g \frac{\pi D^2 H}{4} = 1.01 \times \frac{\pi \times (0.05)^2 \times 0.1}{4} = 0.104 N$$



۱۴- مطابق شکل، یک بالون برشده از گاز هیدروژن توسط نفی به زمین بسته شده است. اگر جگال گلیم درون بالون $\rho_{helium} = 0.4 \text{ kg/m}^3$ باشد، جرم بالون kg باشد کشش نخ را محاسبه کنید

$$f_b = (M_b + M_{He})g + T \Rightarrow g(\rho_0 + V_b - \rho_{He}V_b) = T$$

$$T = 1.0 \left(1 \times \frac{4}{3} \pi R^3 - 1 - 0.4 \times \frac{4}{3} \pi R^3 \right) = 1.0 \left(0.4 \times \frac{4}{3} \pi R^3 - 1 \right) = 1.0 \pi R^3 - 1 = 3132 N$$



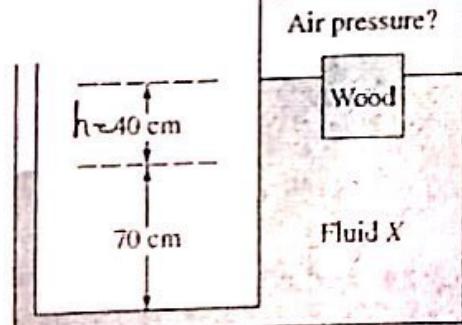
$$\rho_{air} = 1 \text{ kg.m}^{-3}$$

۱۵- مطابق شکل، چه چیز به نحوی بر روی مایوس به چگالی سجول شناور شده است که آن درون آب قرار دارد. فشار هوای مخصوص در بالای مایع را پیدا کند (فاره هوای بیرون ۰.۱ kPa است)

$$\rho_{wood} = 0.4 \text{ g.cm}^{-3}$$

$$M_w g = f_b = \rho_x V \rho_w g V \Rightarrow \frac{M_w}{V} = \rho_x \rho_w \Rightarrow \rho_x = \frac{\rho_w}{\rho_w} = 1 \text{ g.cm}^{-3} = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$$

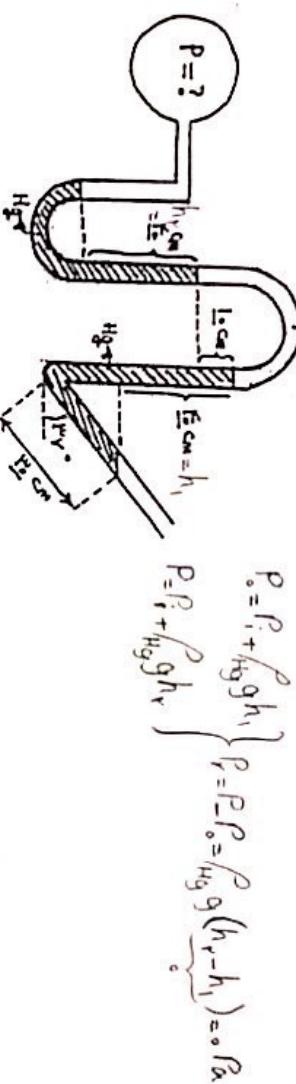
$$P_i = P_0 - \rho_x g h = 101 kPa - 1000 \times 10 \times 0.7 \text{ kPa} = 940 \text{ kPa}$$



امتناعی بودن سفتی که دارای دریشی به مساحت 70 cm^2 است بطریق تعیین سرعت $\beta = 9.0 \text{ kPa}$ بک نزدیک $\beta = 9.0 \text{ kPa}$

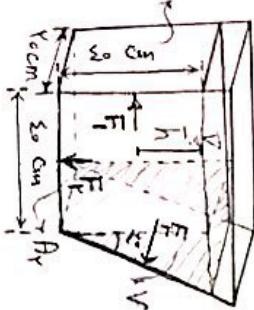
$$\frac{F}{A} = \Delta P = \beta_0 - \beta_i \Rightarrow \beta_i = \beta_0 - \frac{F}{A} = 9.0 \text{ kPa} - \frac{48.0 \text{ N}}{12 \times 1.0 \text{ m}^2} = 24 \text{ kPa}$$

۳. در شکل مربوطه فشارسنجی محرک چه باگال است؟



۴. در شکل زیر برای عایق F_r, F_t, F_i را در درگاه شان داده شده بتوانید عرض طرف اعده را منع کنند
 $F_i = \rho g h A_i = 1.0 \times 1.0 \times 2.0 \times 10^3 \text{ N} \Rightarrow F_i = -140 \text{ N}$
 ۵. ساختیتر است.

$$F_r = \sqrt{F_t^2 + (\rho V g)^2} = \sqrt{140^2 + (1.0 \times 1.0 \times 2.0 \times 10^3)^2} = 320 \text{ N} \Rightarrow F_r = 140 \text{ N} - \frac{320 \sqrt{3}}{3} \text{ N} \Rightarrow F_r = 140 \text{ N} - 160 \sqrt{3} \text{ N}$$



۶. در شکل زیر در عرض D که لوله دار است از این دو طرف کلی f_s و f_d نظر سنج نماین بود.
 در عرض D کل نزدیک دو طرف کلی f_s و f_d باشند.

$$f_s = \frac{\rho g L D^2}{4} - \frac{\rho g L D^2}{\lambda} = \frac{3}{4} \rho g L D^2$$

