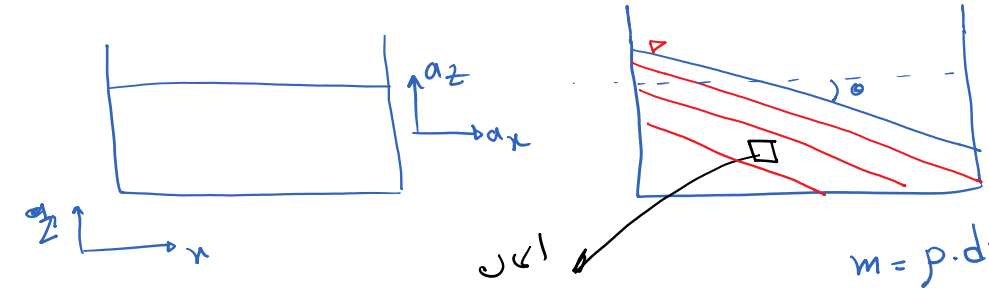
Meeting_016

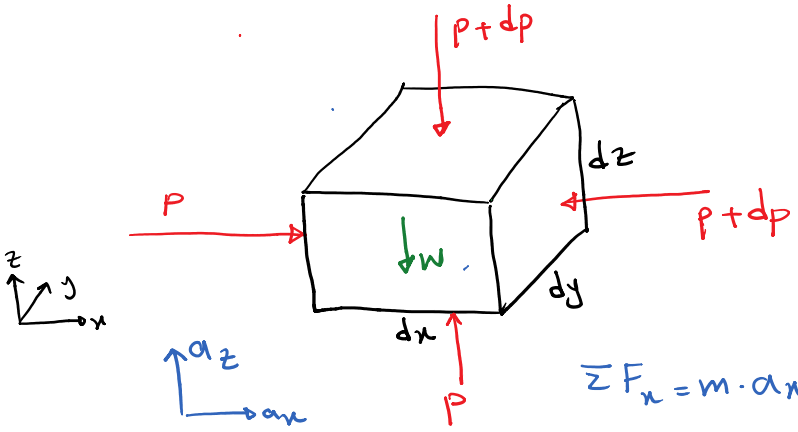
Wednesday, December 09, 2020 10:04 AM

هفته آینده روز پنج شنبه ساعت ۱۰-۱۲ امتحان ← فصل سوم

سکون سیال :



$$m = \rho \cdot dV = \rho \cdot (dx \cdot dy \cdot dz)$$



$$\Sigma F_x = m \cdot a_x$$

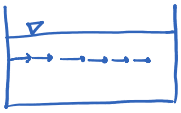
$$p(dy\,dz) - (p+dp)(dy\,dz) = \rho (dx\,dy\,dz) \cdot a_x$$

$$p - p - dp = \rho\, dx\, a_x \Longrightarrow -dp = \rho a_x dx$$

$$dp = -\rho a_x dx \Longrightarrow \frac{dp}{dx} = -\rho a_x \longrightarrow \boxed{\frac{\partial p}{\partial x} = -\rho a_x}$$

$a_z = 0$

$a_x = 0$



$\frac{\partial p}{\partial x} = 0$

تغییرات فشار در راستای محور x ها از مهمترین پارامترهای سیال ساکن

$$\frac{\partial p}{\partial x} = -\rho a_x \quad (*)$$

$$W = \gamma dV = \rho g dV = \rho g\, dx\, dy\, dz$$

$$\Sigma F_z = m a_z \longrightarrow p(dx\,dy) - (p+dp)(dx\,dy) - W = m a_z$$

$$\Rightarrow p\,dx\,dy - (p+dp)\,dx\,dy - \rho g\, dx\, dy\, dz = \rho\, dx\, dy\, dz \cdot a_z$$

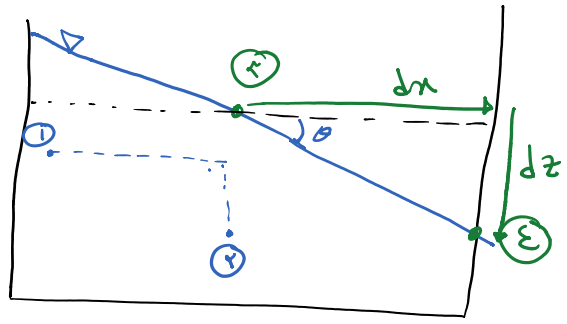
$$p - p - dp - \rho g\, dz = \rho a_z\, dz \Longrightarrow -dp = \rho a_z\, dz + \rho g\, dz$$

$$p - p - dp - \rho g dz = \rho a_z dz \Longrightarrow -dp = \rho a_z dz + \rho g dz$$

$$\Rightarrow -dp = \rho(a_z+g)dz \Rightarrow \frac{dp}{dz} = -\rho(a_z+g) \rightarrow \frac{\partial p}{\partial z} = -\rho(a_z+g)$$

$$\begin{cases} \frac{\partial p}{\partial x} = -\rho a_x \\ \frac{\partial p}{\partial z} = -\rho(a_z+g) \end{cases} \quad \text{تغییرات } p \quad \longrightarrow dp = \frac{\partial p}{\partial x}dx + \frac{\partial p}{\partial z}dz = -\rho a_x dx - \rho(a_z+g)dz$$

θ یافتن:



$$dp = 0 \longrightarrow p_3 - p_2 = 0$$

$$0 = -\rho a_x dx - \rho(a_z+g)dz$$

$$\Rightarrow a_x dx + (a_z+g)dz = 0$$

$$a_x dx = -(a_z+g)dz$$

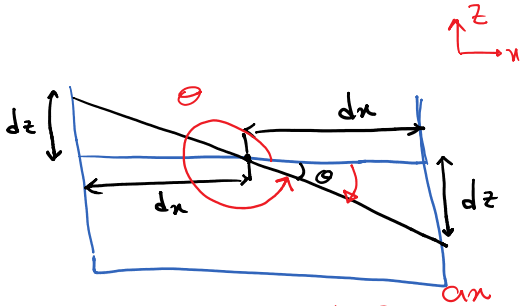
$$\tan\theta = \frac{dz}{dx}$$

$$\boxed{\frac{dz}{dx} = \frac{-a_x}{(a_z+g)}} \quad (1)$$

$$(1) \longrightarrow \frac{dz}{dx} = \frac{-a_x}{(a_z+g)}$$

$$\tan\theta = \frac{dz}{dx} = \frac{-a_x}{(a_z+g)} \Rightarrow$$

زاویه ای سطح آزاد با سطح افق



θ از $\tan\theta = \frac{a_x}{(g+a_z)}$

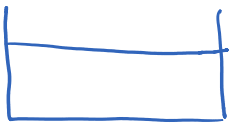
θ مثبت

$$\begin{cases} a_x = 0 \longrightarrow \theta = 0 \\ a_z \neq 0 \end{cases}$$

$\begin{cases} a_z \neq 0 \\ a_x = 0 \\ a_z = -g \end{cases}$

θ حالت $\tan\theta = \frac{a_x}{(g+a_z)}$

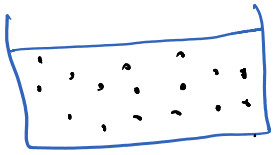
θ صفر



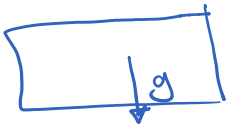
$\theta = 0$

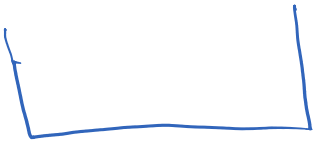
$a_z = -g$

$a_z = -2g$



آ- هیچ شتاب تک ضلعی وارد نمی‌شود



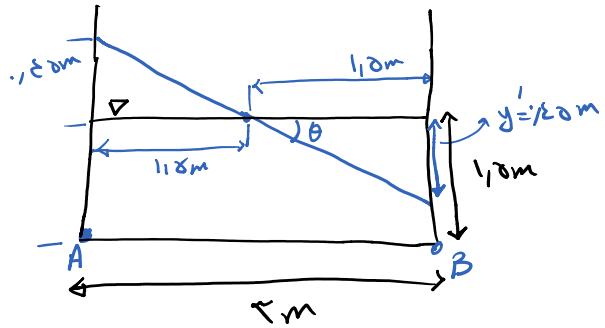


$2g$

$$dp = \frac{\partial p}{\partial x}dx + \frac{\partial p}{\partial z}dz \Rightarrow dp = -\rho a_x dx - \rho(a_z + g)dz$$

$$\begin{cases} a_x = 0 \\ a_z = -g \end{cases} \Rightarrow dp = -\rho \cdot (0)dx - \rho(-g+g)dz = 0$$

صفحه‌ی طول ۳ متر و عمق ۱٫۵ متر پر از آب است. اگر این مخزن در امتداد افقی با شتاب $a_x = 3\,m/s^2$ حرکت داده شود. الف) زاویه‌ی سطح آزاد آب با افق ب) P_{max} و P_{min} در کف ظرف



$\tan\theta = \frac{a_x}{a_z+g} = \frac{3}{0+10} = 0.3 \rightarrow \theta = \tan^{-1}0.3$

$\theta = 17^\circ$

$\tan\theta = \frac{y'}{1.5} \Rightarrow y' = 1.5 \times \tan\theta = 1.5 \times 0.3$

$= 0.45\,m$

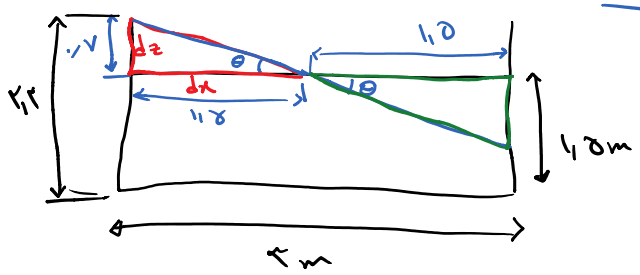
$= 0/25\ m$

$3m$

$a_z = 0 \longrightarrow$ فشار را از رابطه هیدرواستاتیک محاسبه کرد

$$\begin{cases} p = \gamma h = \rho g h = \\ p_A = p_{max} = \rho g h_A = 1000 \times 10 \times (1/5 + 0/25) \\ p_B = p_{min} = \rho g h_B = 1000 \times 10 \times (1/5 - 0/25) \end{cases}$$

با توجه به شکل ظرف با چه شتابی در راستای افق حرکت کند تا آب در شروع سرریز شدن از ظرف باقی

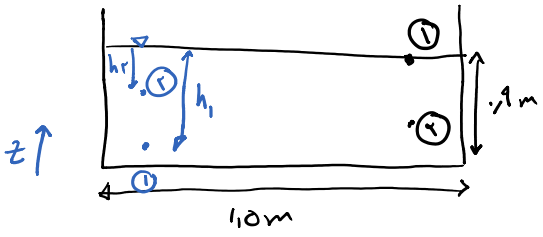


$\rightarrow a_x \Rightarrow \tan\theta = \frac{dz}{dx} = \frac{a_x}{a_z + g}$

$\Rightarrow \frac{0/7}{1/25} = \frac{a_x}{0 + 10} \Rightarrow a_x = \frac{7 \times 10}{12/5}$

$a_x = \frac{V}{1/25} = 4/9\ m/s^2$

یک ظرف آب با شتاب ثابت $a_z = 4/9\ m/s^2$ رو به بالا حرکت می‌کند. ظرف به شکل مکعب مستطیل با عرض و طول $1/25$ و $1/5\ m$ و به ارتفاع $3m$ است. فشار استاتیکی وارد شده به کف ظرف را محاسبه کنید؟



$a_z = +4/9\ m/s^2$ ↑

$a_x = 0 \longrightarrow \tan\theta = \frac{a_x}{a_z + g} = 0 \longrightarrow \theta = 0$

$a_z = 0 \longrightarrow p = \gamma h = \rho g h$

$a_z = 0 \longrightarrow p = \rho (g + a_z) \cdot h$

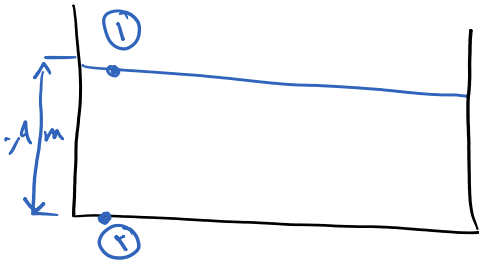
$dp = -\rho a_x dx - \rho (a_z + g) dz \xrightarrow[a_z =]{a_x = 0} dp = -\rho (a_z + g) dz$

$\int_0^{} dp = \int_0^{} -\rho (a_z + g) dz$

$$dp = -\rho(a_z + g)dz \Rightarrow dp = \rho(a_z + g)dz$$

$$p_2 - p_1 = \rho(a_z + g)dz$$

$p_2 - 0 = 1000(4.9 + 10) \times 0.9 = 1000 \times 14.9 \times 0.9 =$ فشار وارده شده به کف مخزن



نیروی وارد شده به کف مخزن

$F = pA = p_2 \times (1.5 \times 1.2) =$

جسم به شکل مکعب مستطیل وزنی $1.2\,kg$ دارد داخل آب رها می‌شود. اگر مساحت قاعده جسم $0.2\,m^2$ و ارتفاع آن $30\,cm$ باشد: الف) وزن جسم در داخل آب چقدر می‌شود.

$m = 1.2\,kg$

$\forall_s = A \times h = 0.2 \times 0.3 = 0.06\,m^3$

$\Big\} \longrightarrow$ تعیین وضعیت جسم در داخل آب (شناور - غوطه‌ور - ته نشین)

$\gamma_f = 10\,\frac{kN}{m^3}$

$\gamma_s = \frac{W}{\forall_s} = \frac{mg}{\forall_s} = \frac{1.2 \times 10}{0.06} = \frac{12}{0.4} = 200\,\frac{N}{m^3} = 0.2\,\frac{kN}{m^3}$

$\gamma_s < \gamma_f \longrightarrow$ جسم حالت شناور خواهد داشت $\longrightarrow$