$P = \gamma h \longrightarrow P = ۹,۸۱۰ \times ۰,۰۱۰ = ۹۸,۱$ Pa ✓ ← ۱۴

$P = ۷۹۵۶ \times ۰,۰۵ \longrightarrow ۳۹۸$ Pa ✓

$P = ۱۳۳,۴۱۵ \times ۰,۰۲ \longrightarrow P = ۲۶۶۸,۳$ Pa ✓ ⑤

2.17

$(P_{abs})_A = (P_g)_A + P_{atm} \Rightarrow (P_g)_A = (P_{abs})_A - P_{atm}$

⑥

$(P_g)_A = 195 - \underset{10\,kPa}{101.47} = 93.53\,kPa$

$\underset{93.53\,kPa}{(P_g)_A}$

✓

$P_A - 0.5(\underbrace{13.6\,\gamma_w}_{136\,kPa}) + 0.5(\underbrace{1.26\,\gamma_w}_{12.6\,kPa}) = P_B \Rightarrow P_B = 31.83\,kPa$

(۲۲-۲)

$P_A + \gamma_w a + \gamma_{Hg} \times ۲a - \gamma_w a = P_B$

$\rightarrow a = \frac{P_B - P_A}{۲\gamma_{Hg}} = \frac{۲۰\ kN/m^۲}{۲ \times ۱۳/۶ \times ۹/۸۱} = ۰/۰۷۵\ m$ ✓ ⑥

$\sin\theta = \frac{۲a}{۰/۲۴۸} \rightarrow \sin\theta = \frac{۲\times(۰/۰۷۵)}{۰/۲۴۸} = ۰/۵۶ \rightarrow \theta = ۳۴^\circ$ ✓

$H + \Delta H \leq$ ۱/۰۰۵ $H \Rightarrow \Delta H \leq$ ۰/۰۰۵ $H \Rightarrow \frac{\Delta H}{H} \leq$ ۰/۰۰۵ (۲_۳۵

$\frac{\Delta H}{H} = \frac{a}{A} \Rightarrow$ ۰/۰۰۵ $= \frac{\cancel{\pi} d^2}{\pi D^2} \Rightarrow \frac{D}{d} =$ ۱۴٫۱۴ ✓ ⑤

(۴۰ -

$F_R = \gamma h_c A$

$h_c = ۰٫۷ + \sin(۴۵) \times ۰٫۶_m = ۱٫۲۴۲۴۶۴۰۶۹$

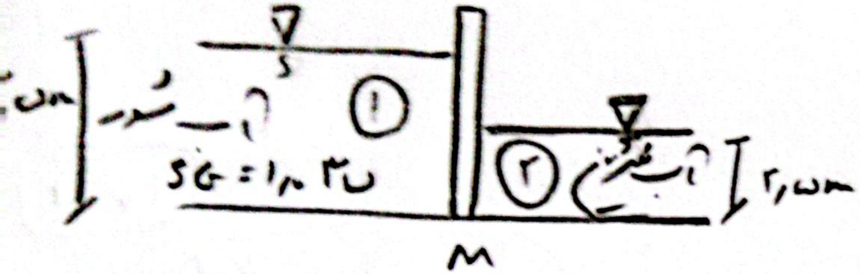
$F_R = ۹۸۱۰ \times ۱٫۲۴۲ \times (۱٫۲ \times ۰٫۶) = \underline{۷۹۴۰٫۹۰۱۹۷ \, P_a}$

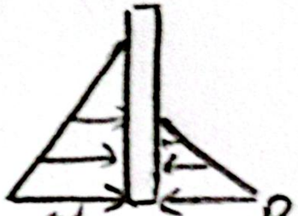
$y_c = ۱٫۱۲۴۲\,۶۴.....$

$I_{x_c} = \frac{ba^۳}{۱۲} = \frac{۰٫۶ \times (۱٫۲)^۲}{۱۲} = ۰٫۰۷۲$

⑤

$y_R = y_c + \frac{I_x}{A y_c} = ۱٫۲۴۲ + \frac{۰٫۰۷۲}{۱٫۲۴۲ \times (۰٫۶ \times ۱٫۲)} = \underline{۱٫۶۶۵۱_m}$





p = ۲,۵ × ۱۰ = ۲۵ kpa

$p = ۱۰ × ۳,۵ × ۱,۰۳۵$

$\longrightarrow p = ۳۶,۲۲۵ \ kpa$

F = حجم منشور فشار

عمق عمود بر صفحه

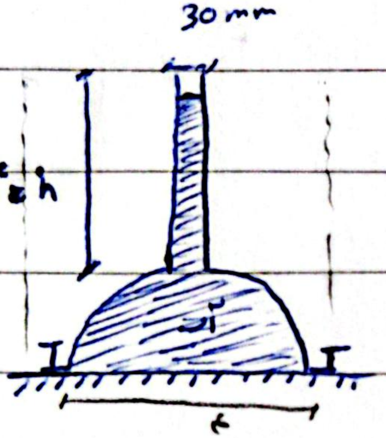
$$F_1 = \left(\frac{۳۶,۲۲۵ × ۳,۵}{۲}\right) × ۱ = ۶۳,۳۹ \ (kN)$$

$$F_۲ = \left(\frac{۲۵ × ۲,۵}{۲}\right) × ۱ = ۳۱,۲۵ \ (kN)$$

$$+\circlearrowleft \sum M_M = ۰ \rightarrow ۳۱,۲۵ × ۱/۳ × ۲,۵ - ۶۳,۳۹ × ۳,۵ × ۱/۳ = -۴۷,۹۱ \ kN.m$$

لنگر حول M برابر با ۴۷,۹۱ در جهت ساعتگرد می‌باشد

۲_۵۸



$\gamma_w = 9806 \ {}^{N}/_{m^{۳}}$

باید نیروی f_v با نیروی وزن و اندازه‌ی نیروی پیچ‌ها برابر باشد.

$$f_v = \gamma \forall$$

$-{}^{\pi}/_{4}(0.03)^{2}$

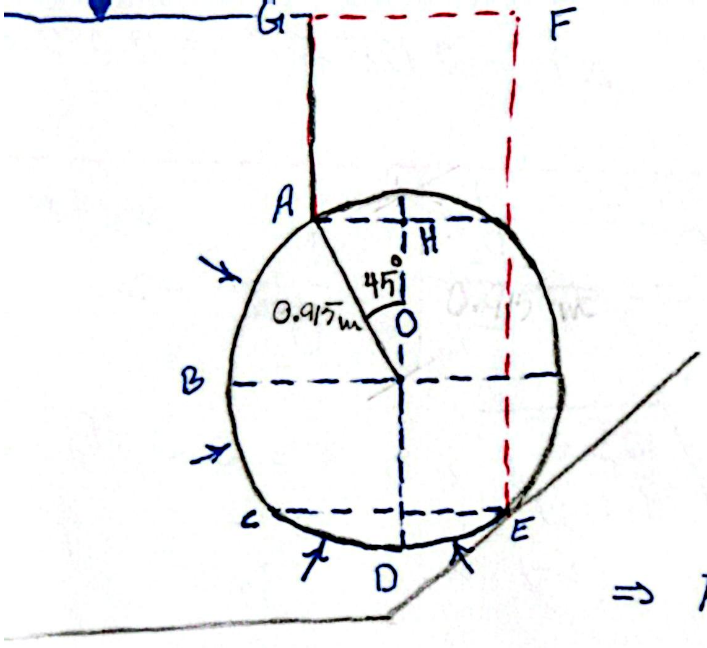
$$\forall = (\pi \times ۲^{۲} \times ۴) - \left(\frac{\pi}{1} \times \frac{4^{۲}}{6} \times ۲^{۳}\right) = ۲۴\pi - \frac{16}{3}\pi$$

$$f_v = 10\left(\frac{24}{3}\pi - \frac{16}{3}\pi\right) \longrightarrow f_v = W + f_{\text{پیچ‌ها}} \rightarrow \boxed{10\left(\frac{56}{3}\pi\right) = f_v}$$

$$\rightarrow 10\left(\frac{56}{3}\pi\right) = 30 + f_{\text{پیچ}} \rightarrow f_{\text{پیچ‌ها}} = 544,702 \longrightarrow$$ که ما ۶ پیچ داریم پس

⑤

$f_{\text{هر پیچ}} = 90,۸ \ kN \leftarrow$ نیروی وارد بر هر پیچ $\leftarrow$



2-77

با توجه به متقارن بودن منحنی‌های DE و CD نیروی افقی این 2 با یکدیگر برابر ولی خلاف جهت یکدیگر هستند!

پس نیروی افقی، می‌شود نیروی وارد بر سطح ABC :

$$F_H = \gamma A_{AC} h_B \Rightarrow$$

$$OH = 0.915 \cos 45^\circ = 0.647 \text{ m}$$

$$\Rightarrow F_H = 9.81 \text{ KN/m}^3 \times [2 \times 0.647] \times [1.2 + 0.647]$$

$$= 23.4 \text{ KN}$$

$F_V = \gamma_w \forall$: جمع: ◗ + ◥ + □

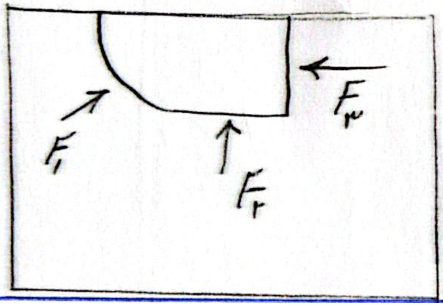
$\forall_{\text{نیم‌دایره}} = \frac{1}{2} \left[\frac{\pi \times 1.83^2}{4} \times 1 \right]$, $\forall_{\text{مثلث}} = 1.294 \times \frac{1.294}{2} \times 1$

$\forall_{\text{مستطیل}} = 1/2 \times 1.294 \times 1$

⑤

$$F_V = 9.81 \text{ KN/m}^3 \times \left[\forall_{\text{نیم‌دایره}} + \forall_{\text{مثلث}} + \forall_{\text{مستطیل}} \right] = 36 \text{ KN}$$

$F_{۲} = \gamma_w A h_c = \gamma[l \times ۱] \times ۲ = ۲ l \gamma_w \;;\; F_{۳} = \gamma A h_c = \gamma[۲ \times ۱](\frac{۲}{۲}) = ۲\gamma_w$ (۸۴ ج



$\sum M_o = ۰ \rightarrow F_{۲}(\frac{l}{۲}) - F_{۳}(\frac{۲۲}{۳}) = ۰$ ⑤

$\Rightarrow ۲ l \gamma_w (\frac{l}{۲}) - ۲ l_w (\frac{۲۲}{۳}) = ۰ \Rightarrow l = ۱٫۶۳ \, m$

12-94

$F_B = W$ $\gamma_w \forall_{sub} = \gamma_b \forall_b$ $\forall_{sub} = \frac{SG_b \gamma_w}{\gamma_w} \forall_b \rightarrow 0.5 \times 200 \times 10^{-6} = 100 \times 10^{-6} = \forall_{sub}$

$\forall_f = \forall_i + \forall_{sub}$ $\frac{\pi}{3} h^3_f = \frac{\pi}{3} h_i^3 + \forall_{sub}$ $\frac{\pi}{3} h^3_f = \frac{\pi}{3} (0.1)^3 + 100 \times 10^{-6}$ $\longrightarrow h_f = 0.103$

$\Delta h = h_f - h_i = 0.103\,m - 0.1\,m$ $\Delta h = 0.003$ ⑤

$$F_R = \int_A \gamma h \, dA = \int_A \gamma h (R d\theta) = \gamma R \int_0^{\theta_0} h \, d\theta$$ -57-2

$$\cos\theta = \frac{h+1.2}{R} \longrightarrow h = R\cos R - 1.2$$

$$\cos^{-1}\left(\frac{1.2}{3}\right) = 66.42^\circ = 1.159 \text{ rad}$$ ✓

⑤

$$F_R = \gamma R \int_0^{1.159} (R\cos\theta - 1.2)\, d\theta = (9810)(3)\left(3 \times \sin(1.159)^{\text{rad}} - 1.2(1.159)\right) = 39978 \text{ N}$$

✓ چون نیروهای وارده از آب از مرکز دایره که مفصل ما هست می‌گذرد گشتاور 0 است و نیروی بیلی F لازم نیست .

$$\frac{P_۱}{P_۲}=\frac{CD_۱^{-۲}}{CD_۲^{-۲}}\ ;\ \frac{P_۱}{P_۲}=\frac{D_۲^{۲}}{D_۱^{۲}}\ ;\ \Rightarrow D_۲=\sqrt{\frac{P_۱}{P_۲}}=\sqrt{\frac{۱.....\,Pa}{۱٫۶\times ۱۰^{۶}\,Pa}}\times(۰٫۳)=۰٫۰۷۵$$

⑤

(۲-۹۸

$$\Delta f_B=\frac{f_{B_۱}-f_{B_۲}}{f_{B_۱}}\ ;\ \Delta f_B=\frac{\gamma_w\frac{\pi}{۶}D_۱^{۳}-\gamma_w\frac{\pi}{۶}D_۲^{۳}}{\gamma_w\frac{\pi}{۶}D_۱^{۳}}=\frac{D_۱^{۳}-D_۲^{۳}}{D_۱^{۳}}=\frac{(۰٫۳)^{۳}-(۰٫۰۷۵)^{۳}}{(۰٫۳)^{۳}}\Rightarrow \Delta f_B=\%\,۹۸٫۴$$

جواب سوال ۱۰۳

$F_B = W \rightarrow \frac{\gamma_w \pi / r^۲ y}{\pi r^۲ h} \Rightarrow y = ۰٫۶h$

⑤

$\overline{BO} = \frac{h}{۲} - \frac{y}{۲} = \frac{۰٫۴h}{۲} = ۰٫۲h$

$GM = \frac{I}{\forall} - BG = \frac{\pi r^۴}{۴} / \pi r^۲ y - ۰٫۲h = \frac{r^۲}{۲٫۴h} - ۰٫۲h = \frac{r^۲ - ۰٫۴h^۲}{۲٫۴h} \geq ۰$

$r^۲ - ۰٫۴۸h^۲ = ۰ \quad \frac{r}{h} = \sqrt{۰٫۴۸} = ۰٫۶۹$.

$\tan\theta = \frac{d_z}{d_y} = \frac{-a_y}{g+a_z} \longrightarrow \frac{015}{6,5} = \frac{-a_y}{10} + a_y = -2 \, m/s^2$ ⑤

5 جی

(36

:۵-٤۰

$\tan\theta = \frac{dz}{dr} = -\frac{a_r}{g} = \frac{-۱/۵}{۱۰} = -۰/۱۵$

$h = ۰/۱۵ \times ۸ = ۱/۲$

$V = ۸ \times ۳ \times ۲ - \frac{(۳-۱/۲)+۳}{۲} \times ۸ \times ۲ =$

۹/۶

⑤

5-48

$r = 2m$

$${}^{\circ}\cancel{P} = \frac{\rho\omega^2 \overset{2}{\cancel{r_h}}^{\,2}}{2} - \cancel{\gamma}\overset{a}{z} + C_5 \Rightarrow C_5 = 2\rho\omega^2$$ ⑤

$$P = \frac{\rho\omega^2}{2}\left[(4m)^2 - 4\right] = 6\rho\omega^2 ; \quad h = P/g ,$$

$$h = \frac{6\omega^2}{g}$$