

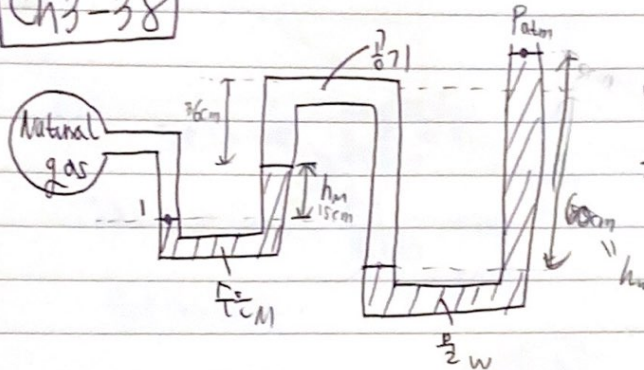
과제 #2

Date.

No.

가계시스템디자인 공학과 19100054 김시현

Ch3-38



대기압 = 98 kPa

파이프 내의 절대압력을 구하라

플로이드

물 1000 kg/m³, ρ_m 13,600 kg/m³

1 위치 압력을 구하면 된다. 파이프 내의 공기압은 균일

$$P_1 - \rho_m g h_m - \rho_w g h_w = P_{atm}$$

$$= 98 \text{ kPa}$$

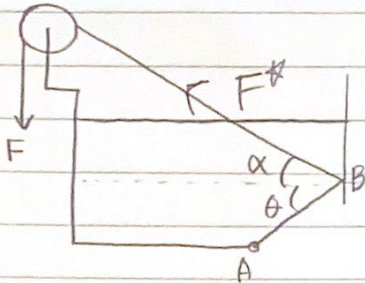
$$P_1 = \rho_m g h_m + \rho_w g h_w + 98 \text{ kPa}$$

$$= \left[(13,600 \text{ kg/m}^3) (9.81 \text{ m/s}^2) (0.15 \text{ m}) + (1000 \text{ kg/m}^3) (9.81 \text{ m/s}^2) (0.6 \text{ m}) \right] + 98 \text{ kPa}$$

$$= \left[\right] \left(\frac{\text{N}}{\text{kg} \cdot \text{m/s}^2} \right) \left(\frac{1 \text{ kPa}}{1000 \text{ N/m}^2} \right) + 98 \text{ kPa}$$

$$= 123.9 \text{ kPa}$$

Ch3-81



$$\sin \theta = \frac{0.6}{0.9} = \frac{2}{3}, \theta = 41.81^\circ, \tan \alpha = \frac{0.4}{0.8}, \alpha = 26.56^\circ, A = 0.54 \text{ m}^2$$

$$F_R = \rho g h_c A = (1000 \text{ kg/m}^3)(9.81 \text{ m/s}^2)(0.7 \text{ m})(0.54 \text{ m}^2) \left\{ \frac{1 \text{ kN}}{1000 \text{ N}} \right\}$$

$$= 2.93 \text{ kN}$$

$$F_R \text{ 가 지 거리 } h_p = s + b/2 + \frac{b^2}{12(s + b/2)}$$

$$= 0.7 \text{ m} + \frac{0.36 \text{ m}^2}{12(0.7 \text{ m})} = 0.74286 \text{ m}$$

$$\sum M_A = 0 \rightarrow F_R x_R = F' x'$$

$$F' = \frac{F_R x_R}{x'} = \frac{(2.93 \text{ kN}) \left(\frac{1 - 0.74286}{\sin \theta} \text{ m} \right)}{0.45 \text{ m}}$$

$$= 2.51 \text{ kN}$$

문 위 게도 인 항 $F_{\text{gate}} = W \cos \theta = 0.224 \text{ kN}$

$$F_{\text{total}} = F_{\text{gate}} + F' = 2.734 \text{ kN}$$

점 A에서 작용하는 호센트식

$$(0.45 \text{ m}) F_{\text{total}} = x^* F^* \quad \left(x^* = 0.9 \sin(\alpha + \theta) \right)$$

$$F^* = 1.47 \text{ kN} \quad = 0.8366 \text{ m}$$

따라서

$$\text{수문을 열기 위한 최소 힘 } F = 1.47 \text{ kN}$$

Ch 3-96

(201)

Archimedes #21

$$F_B = W \rightarrow \rho_{\text{fluid}} V_{\text{sub}} = \rho_{\text{avg, body}} V_{\text{total}}$$

$$\rightarrow \frac{V_{\text{sub}}}{V_{\text{total}}} = \frac{\rho_{\text{avg, body}}}{\rho_{\text{fluid}}}$$

$$V_{\text{total}} = 1100 \text{ m}^3 \quad V_{\text{sub}} = 90 \text{ m}^3$$

$$\text{then } \frac{\rho_{\text{avg, body}}}{\rho_{\text{fluid}}} = 0.9 = \frac{\rho_{\text{avg, body}}}{1025 \text{ kg/m}^3}$$

$$\rho_{\text{avg, body}} = \rho_{\text{iceberg}} = 922.5 \text{ kg/m}^3$$

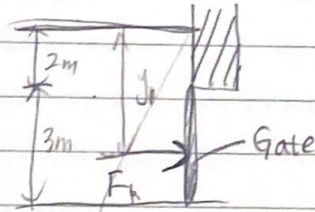
Ch 3-14n

높이 3m, 폭 5m

5m 높이 물에서 정수력과 압력중심의 위치는?

(풀이)

수직인 직사각형판!

물의 밀도 = 1000 kg/m^3 

$$F_R = P_{avg} A = \rho g h_c A = \rho g (s + b/2) A$$

$$= (1000 \text{ kg/m}^3) (9.81 \text{ m/s}^2) (2 + \frac{3}{2} \text{ m}) (3 \times 5 \text{ m}^2)$$

$$\left(\frac{1 \text{ kN}}{1000 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2} \right)$$

$$= 515.025 \text{ kN}$$

$$y_R = s + \frac{b}{2} + \frac{b^2}{12(s + b/2)}$$

← $P_0 = 0$ 이므로 놓고 구한다

$$= 3.71 \text{ m}$$

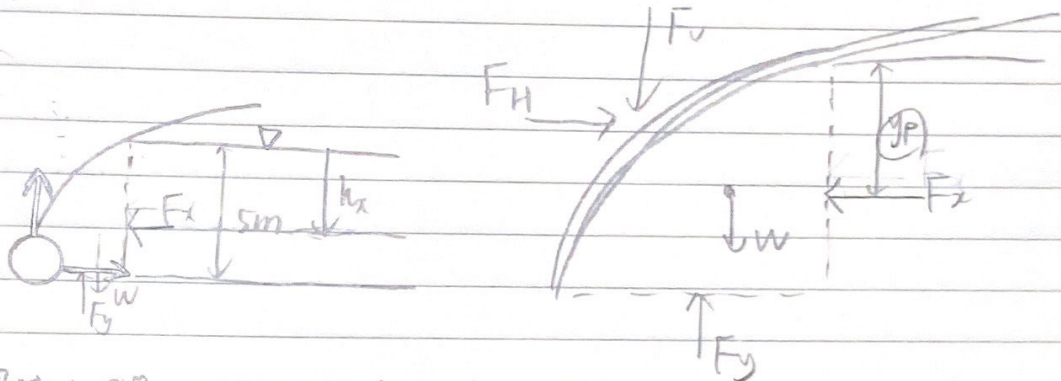
19100059

김시현

Date.

No.

9-89



곡면에 작용하는 정수력의 수평성분은 곡면의 수직 투영면에 작용하는 정수력과 같다.

곡면에 작용하는 정수력 $F_R = \sqrt{F_x^2 + (F_y - W)^2}$

$$F = F_H = \rho g h_c A = (1000 \text{ kg/m}^3)(9.8 \text{ m/s}^2)(5 \text{ m}/2)(2 \text{ m} \times 5 \text{ m}) \left\{ \frac{1 \text{ kN}}{1000 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2} \right\}$$

$$= 245.25 \text{ kN}$$

$$F_x = F_H$$

F_x 의 작용선이 3.33m 이다. 따라서 F_H 작용선
같은 곳.

$$y_P = 2.5 \text{ m} + \frac{2.5 \text{ m}}{12(2.5 \text{ m})}$$

$$= 3.33 \text{ m}$$

따라서 수평력의 크기는 245.25 kN

이의 작용선 위치는

$$\boxed{3.33 \text{ m}}$$

→ 수면으로부터