

# 流体力学 I 試験問題 ( 1 )

1975-1-9

by E. Yamazato

1. 図 1 に示すタンクで A-A 水頭高さが  $0.09m$  水柱で内部のガスおよび空気の比重をそれぞれ  $0.5, 1.3$  とする. 水面より  $100m$  上方におけるガスの圧力を水頭高さで求めよ.
2. 図 2 のようにタンクが浮いている場合のタンクの重さを求めよ. ただしタンクの壁の厚みは無視するものとする. もしタンクが図のように水面下  $1m$  のところに沈んでいる場合, タンクの下方 (D-C) に働く力はいくらになるか. ( $y$  を求める)
3. 図 3 に示すような  $2m\phi$  のシリンダーに作用する単位長さ当たりの水平および垂直方向の力を求めよ.

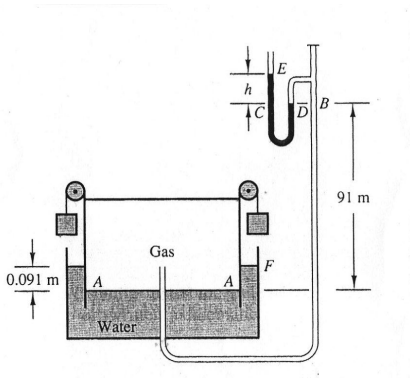


図 1

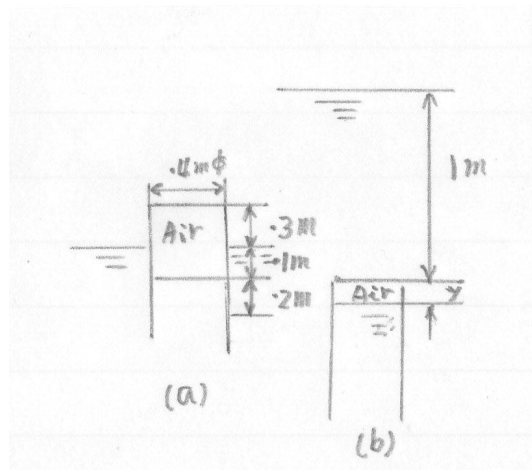


図 2

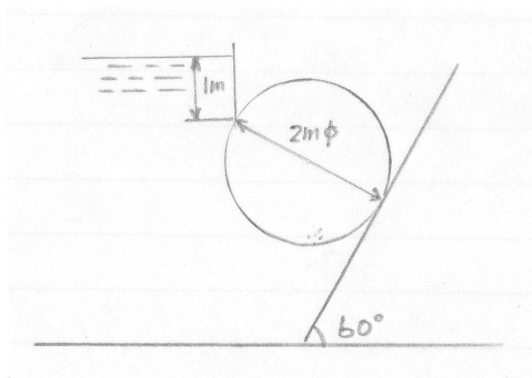


図 3

(解)

1.

$$p_e + \gamma_a h + 100\gamma_g = p_e + \gamma_a(100 + h - 0.09) + 0.09\gamma_w$$

$$h = \frac{0.09\gamma_w + \gamma_a(100 - 0.09) - 100\gamma_g}{\gamma_a - \gamma_a}$$

$$= \frac{0.09 \times 90 + 1.3(100 - 0.09) - 100 \times 0.5}{800 - 1.3} = 0.213m$$

2.

$$P = 10^3 \pi \times 0.04 \times 0.1 = 12.56 \text{ kg}$$

$$p_A V_A = p_B V_B \dots (1)$$

$$p_A = 10 + 0.1 = 10.1, \quad V_A = \pi 0.2^2 \times 0.4 = 0.05$$

$$p_D = \gamma_w(y + 1) \dots (2)$$

$$\gamma_w(10 + 0.1)(0.4 \times A) = \gamma_w(10 + 1 + y)(y \times A)$$

$$y^2 + 11y - 4.04 = 0, \quad y = 0.355 \text{ m}$$

$$p_D = (1 + 0.355) \times 10^3 = 1.355 \times 10^3$$

$$F_V = p_D A = 1.355 \times 10^3 \times \pi 0.2^2 = 170.2 \text{ kg}$$

3.

$$P_{Hnet} = 10^3 \times 1.5 \times (1 \times 1) = 1.5 \times 10^3 \text{ kg}$$

$$V = \frac{1}{2} \pi \times 1 + \frac{(1+2)\sqrt{3}}{2} = 4.16m^2, \quad P_{Vnet} = 4.16 \times 10^3 \text{ kg}$$