

# 流体力学 I 試験問題 ( 1 )

1981-6-27

by E. Yamazato

1. 図に示すように直径  $1.8m\phi$  の円筒が  $45^\circ$  の傾斜の平板上に置かれ、左側は水に浸っている。円筒に作用する単位長さ当たりの水平、垂直方向の力を求めよ。
2. 図に示す装置で A A の水頭高さが  $0.09\text{ m}$  水柱で、内部の気体及び周囲の空気の比重量を夫々  $0.57\text{ kg/m}^3$ ,  $1.29\text{ kg/m}^3$  とする。h の読みを水頭高さで求めよ。
3. Venturi meter で A,B 間の圧力差は水銀高さで  $0.36\text{ m}$  を示している。管路内の流量を求めよ。

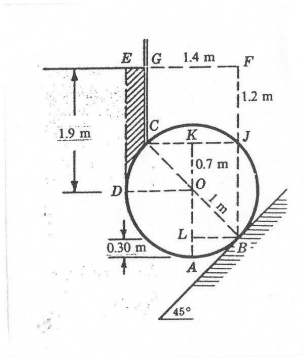


図 1

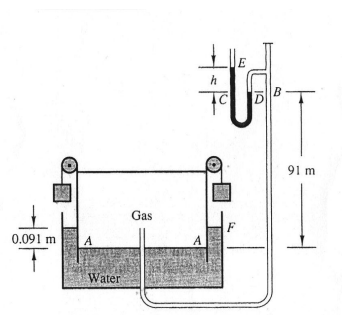


図 2

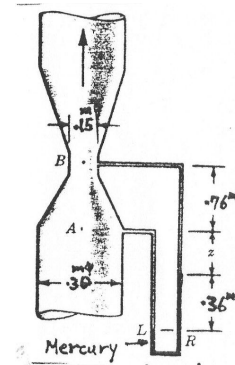


図 3

(解)

1.

$$F_{HR} = 10^3(1.2 + \frac{1.54}{2})(1.54 \times 1) = 3.03 \times 10^3$$

$$F_{HL} = 10^3(1.2 + 0.636 \times 2 + 0.264/2)(0.264 \times 1) = 0.68 \times 10^3$$

$$F_{Hnet} = (3.03 - 0.68) \times 10^3 = 2.35 \times 10^3 \text{ kgf/m}$$

$$\text{Or } F_{Hnet} = 10^3 \times (1.2 + 1/2 \times 1.8 \sin 45^\circ) \times \sin 45^\circ \times 1 = 2.35 \times 10^3 \text{ kgf/m}$$

$$F_v = 10^3(1/2 \times 1/4 \pi 1.8^2 + 1/2 \times 1.27 \times 1.27 + 1.2 \times 1.27) = 3.61 \text{ kgf/m}$$

2.

$$p_A = p_E + \gamma_a(h + 90 - 0.09) + \gamma_w \times 0.09 \dots (1)$$

$$p_A = p_E + \gamma_w h + \gamma_g \times 90 \dots (2)$$

(1), (2) より

$$h = \frac{89.91\gamma_a + 0.09\gamma_w - 90\gamma_g}{\gamma_w - \gamma_a}$$
$$= \frac{115.98 + 90 - 51.3}{998.71} = 0.15 \text{ m}$$

3.

$$\frac{V_A^2}{2g} + \frac{p_A}{\gamma} = \frac{V_B^2}{2g} + \frac{p_B}{\gamma} + 0.76 \dots (1)$$

$$V_A = \frac{1}{4} V_B \dots (2)$$

$$p_A + \gamma(z + 0.36) = p_B + \gamma(0.76 + z) + 13.6\gamma \times 0.36$$

$$\frac{p_A}{\gamma} - \frac{p_B}{\gamma} = 5.296 \dots (3)$$

(1), (2), (3) より

$$5.296 = \frac{V_B^2}{2g} (1 - \frac{1}{16}) + 0.76$$

$$V_B = 9.73 \text{ m/s}, \quad V_A = 2.43 \text{ m/s}$$

$$Q = \frac{\pi}{4} (0.15)^2 \times 9.7 = 172 \text{ L/s}$$