

流体力学 I 試験問題 (1)

1983-10-3

by E. Yamazato

1. 図に示すような縮流部に生ずる負圧によって水を吸い上げる高さ h_s がオリフィスタンクの水頭 H の何倍になるかを計算せよ。ただし、オリフィスの速度係数は 0.82, 縮流部の収縮係数は 0.62 とする。
2. 図に示すタンクに水が満たされている。オリフィスから垂直下流 2 m のところでピトー管で動圧を測定したところ水柱で 5 m あった。流量を $0.18L/s$ としてオリフィスの流量係数及び速度係数を求めよ。
3. 図に示すような pipe line からの噴流の流量および A 点における圧力 (ゲージ) を求めよ。ただし摩擦損失はないものとする。

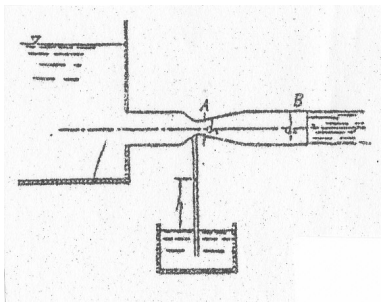


図 1

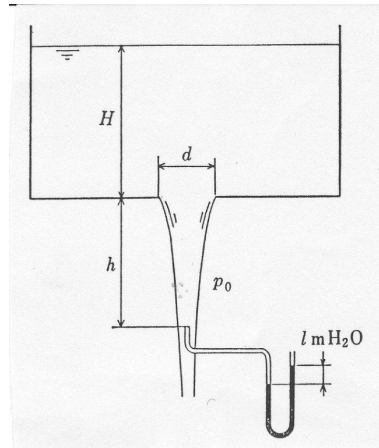


図 2

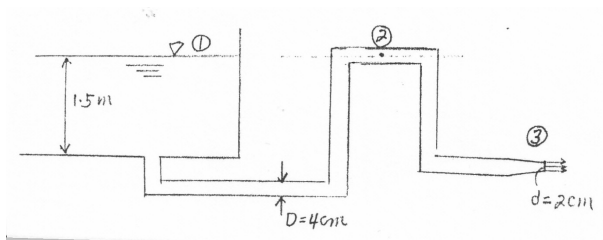


図 3

(解)

1.

$$\frac{p_a}{\gamma} + H = \frac{p_a}{\gamma} + \frac{v_c^2}{2g}, \quad v_c = \sqrt{2gH}, \quad v_{ca} = 0.82\sqrt{2gH}$$

$$v_b = \frac{A_c}{A_b} v_{ca} = \frac{1}{0.62} v_{ca}$$

$$v_b = \frac{0.82}{0.62} \sqrt{2gH} = 1.322\sqrt{2gH}$$

$$\frac{p_a}{\gamma} + H = \frac{p_b}{\gamma} + \frac{v_b^2}{2g}$$

$$\frac{p_b}{\gamma} = \frac{p_a}{\gamma} + H(1 - 1.322^2) = \frac{p_a}{\gamma} - 0.75H$$

$$h_s = \frac{p_a}{\gamma} - \frac{p_b}{\gamma}$$

$$h_s = 0.75H$$

2.

$$v_1 = c_v \sqrt{2gH} \quad v_2 = c_v \sqrt{2gh_s}$$

$$\frac{p_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} + z = \frac{p_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g}, \quad p_1 = p_2 = p_{Atm}$$

$$c_v = \left(\frac{h_s - z}{H}\right)^{1/2} = 0.866$$

$$Q = C \sqrt{2gHA}, \quad C: \text{流量係数}$$

$$C = \frac{Q}{\sqrt{2gH}A}, \quad C = 7.9 \times 10^{-3}$$

3.

$$1.5 = \frac{v_c^2}{2g}, \quad v_c = 5.42 \text{ m/s}$$

$$v_a = 1.36 \text{ m/s}$$

$$p_{gage} = -\frac{\gamma v_a^2}{2g} = -921.2 \text{ Pa}$$

$$Q = v_c A_c = 1.7 \text{ L/s}$$