

# 流体力学 I 試験問題 (1)

1984-6-25 by E. Yamazato

- 半径  $4m$ , 長さ  $5m$  の扇形ゲートで水平水路の水の流れを制御する. ゲート  $AB$  に及ぼす全圧力およびその方向を求めよ.
- 図に示すマノメータにおける  $p_A - p_B$  を求めよ. ただし, 水, 塩水, あまに油の密度はそれぞれ次の通りとする.

$$\rho_A = 998.3\text{kg/m}^3, \rho_B = 1.025\text{t/m}^3, \rho' = 942\text{kg/m}^3$$

- 幅  $1.5m$ , 長さ  $3m$ , 深さ  $1.8m$  の長方形タンクに深さ  $1.2m$  まで水が入っている. もし水平方向にタンクが  $2.45\text{m/s}^2$  の加速度で一様に動いたとき, タンクの前後壁面における水深はそれぞれいくらになるか. また前後壁面にかかる全圧力を求めよ.

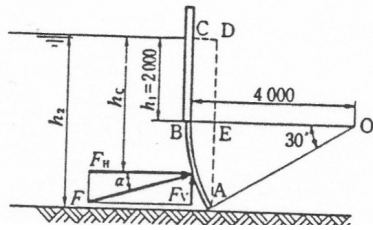


図 1

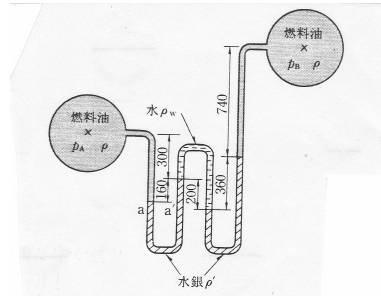


図 2

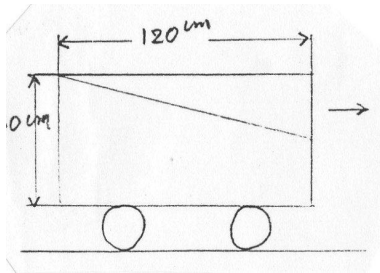


図 3

(解)

1.

$$\begin{aligned}P_H &= 10^3 g(2 + 4 \sin 30^\circ)(4 \sin 30^\circ) = 294 kN \\P_V &= 10^3 g \times 5 \left\{ 2(4 + 4 \cos 30^\circ) + \pi 4^2 \times \frac{30}{360} - 2 \times 4 \cos 30^\circ \times \frac{1}{2} \right\} \\&= 88.0 kN, \quad P = \sqrt{P_H^2 + P_V^2} = \sqrt{294^2 + 88.0^2} = 307 kN \\ \tan \alpha &= \frac{88.0}{294} = 0.2993, \quad \alpha = 16^\circ 40'\end{aligned}$$

2.

$$\begin{aligned}p_A - \rho_A g(0.86 + 0.11) &= p_B - \rho_B g(0.61 - 0.11) - 0.22 \rho' g \\p_A - p_B &= 0.97 \rho_A g - 0.5 \rho_B g - 0.22 \rho' g \\&= 998.3 g \times 0.97 - 1025 g \times 0.5 - 942 \times 0.22 \\&= 2.44 kPa (0.0248 kgf/cm^2)\end{aligned}$$

3.

$$\begin{aligned}\tan \theta &= \frac{\alpha}{g} = \frac{2.45}{9.81} = 0.25, \quad \theta = 14^\circ 2' \\1.2 \tan \theta &= 0.3 m, \quad Q = 1.2 \times 0.3 \times \frac{1}{2} \times 0.6 = 1.108 m^3 = 108 l \\G &= \rho g Q = 10^3 g \times 1.108 = 1058.4 N \\P_1 &= \rho g h_g A = 10^3 g \times 0.3(0.6 \times 0.6) = 1.058 N \\P_2 &= \rho g h_g A = 10^3 g \times \left(\frac{1}{2}\right)(0.6 - 0.3)(0.6 \times 0.6) = 264.8 N\end{aligned}$$