

流体力学 I 試験問題 (1)

1974-1-22

by E. Yamazato

- 9.53mm 離れた二平板間を流体が流れている。いま流体の速度が下の平板上で 0 から上の平板まで直線的に変化して上板で 2.44m/s になったとするもし下の平板が $0.488 \times 10^5\text{kg/cm}^2$ の力で静止させられているとき、流体の動粘性係数を求めよ。ただし流体の比重量は 800kg/m^3 とする。
- 図に示すような $1.2\text{m}\phi$ のシリンダーに作用する単位長さ当たりの水平、垂直方向の力を次の場合について求めよ。(1) 左側のタンクが閉じていて 0.4kg/cm^2 のガスがはいっている
(2) タンクに水が満たされていて大気に開放されている
ただし、いずれの場合もシリンダーには大気圧が作用しているものとする。
- 図のベンチュリ管内を水が流れている。U 字管内の水銀柱の高さを 100mm とするとき、管内の流量を求めよ。

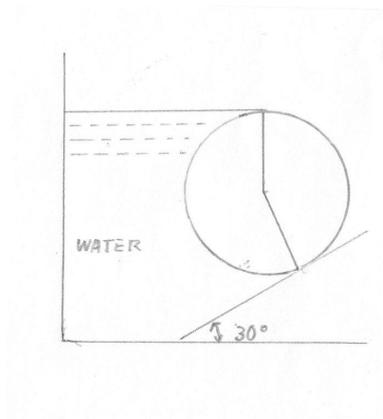


図 1

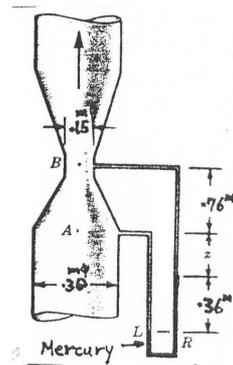


図 2

(解)

1.

$$\tau_o = \mu \frac{du}{dy}, \quad u = ay + b$$

$$B.C. y = 0, \quad u = 0; \quad y = 9.53, \quad u = U$$

$$u = 0.256y$$

$$\frac{du}{dy} = 0.256$$

$$\mu = 1.9 \times 10^{-4}, \quad \nu = 2.32 \times 10^{-6}$$

2.

$$(1) F_x = pA_{xnet} = 0.4 \times 10^4 \times (0.6 + 0.6 \frac{\sqrt{3}}{2}) = 4.47 \times 10^3 \text{ kg}$$

$$F_y = pA_{ynet} = 0.4 \times 10^4 \times (0.6 \times \frac{1}{2}) = 1.2 \times 10^3 \text{ kg}$$

$$(2) F_{xnet} = 10^3 \times \frac{1.12}{2} \times 1.12 = 627.2 \text{ kgf}$$

$$V = \pi 0.6^2 \times \frac{210}{360} + \frac{1}{2} \left(\frac{0.6}{2} \times 0.6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \right) + 0.6 \times 0.6 \times \frac{1}{2} = 0.92$$

$$F_y = \gamma V = 10^3 \times 0.92 = 920 \text{ kg}$$

3.

$$\frac{p_B}{\gamma} - \frac{p_A}{\gamma} = \frac{1}{2g} (v_A^2 - v_B^2) + 0.22$$

$$v_B = \frac{A_2}{A_1} v_A = 0.20 v_A$$

$$\frac{p_B}{\gamma} - \frac{p_A}{\gamma} = 0.02 + \frac{\gamma_s}{\gamma} (0.1) = 1.38 \text{ m}$$

$$v_A = 4.86 \text{ m/s}, \quad Q = 30 \text{ L/s}$$