

流体力学 II 試験問題 (2)

1975-10-1, 12:50~15:00

by E. Yamazato

1. 平板が 5m/s の水 (5°C) の流れの中に流れに平行におかれている。(1) 平板の先端から層流の部分の距離を求めよ。(2) その点における境界層の厚さを求めよ。(3) 平板の長さを 3.2mm としたときの全抵抗を求めよ。ただし、層流部分の速度分布は次の通りとする。

$$\frac{u}{V} = -\frac{1}{2}\left(\frac{y}{\delta}\right)^3 + \frac{3y}{2\delta}$$

2. 図に示すような二つの円板からなる混合装置がある。軸の回転速度を 60r.p.m とすれば軸馬力はいくらになるか。ただし、装置内の流体は水 (20°C) とする。

3. 水頭 3m のもとに水がオリフィスより噴出している。図のように水が縮流の切口より水平に 2m 進んだとき、垂直に 0.35m 落ちたとすれば、速度係数はいくらになるか。

*いずれの問題も教科書のみを使用してよい。

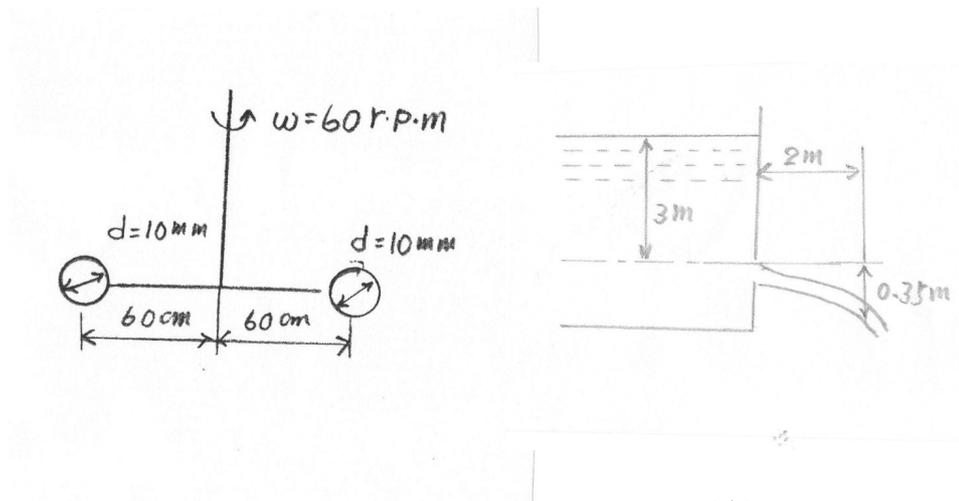


図 1

図 2

(解)

1.

$$(1) \frac{\delta}{x} = \frac{4.65}{\sqrt{Re_x}}, \quad Re_x = 5 \times 10^5 \text{ (層流上限)}$$

$$x = \frac{Re_x \nu}{v} = 3.16 \text{ cm}$$

$$(2) \frac{\delta}{x} = \frac{4.65}{\sqrt{Re_x}} = 2 \text{ mm}$$

$$(3) D_f = \int_0^l \tau_o dx \times 1 = 0.645 \sqrt{\mu l v^3 l}$$

2.

$$Re = \frac{vd}{\nu} = 3.72 \times 10^5$$

$$C_D = 1.1 : Re = 3.72 \times 10^5 \text{ from Fig.7.13(a)}$$

$$D_p = C_D \frac{\rho v^2}{2} A = 6.23 \text{ kg}$$

$$T = 2 \times D_p r = 2 \times 6.23 \times 0.6 = 7.47 \text{ kg} - m$$

$$P = \frac{2D_p v}{75} = 0.63 \text{ Hp}$$

3.

$$C_v = \frac{v_{2a}}{v_2} = 0.976$$