

# 流体力学 I 試験問題 ( 1 )

1971-12-28

by E. Yamazato

1. 直径  $1.2m\phi$  の円筒が図のように置かれているとき、次の場合において円筒に作用する水平および垂直方向の力を求めよ。(a) もし円筒の左側のタンクが閉じていて  $0.4kg/cm^2$  のガスが入っている場合 (b) タンクの水が満たされてその表面が大気に開放している場合ただし、いずれの場合も円筒には大気圧が作用しているものとする。
2. 図に示す渦巻ポンプの揚水量を求めよ。ただし、管の摩擦損失はないものとする。
3. Bernoulli の式  $\int dp/\gamma + z + v^2/2g = constant$  を導くに当たって、次のどの仮定または前提を必要とするか。一つだけ番号をえらべ。
  - (a) 非粘性、非圧縮性流体とし、流線に沿っての定常流れ
  - (b) 非粘性流れで流線に沿って一様な流れで、 $\gamma$  は  $p$  の関数
  - (c) 非圧縮性流体で、流線に沿って定常な一様流れ
  - (d) 非粘性流れで流線に沿っての定常流れで、 $\gamma$  は  $p$  の関数
  - (e) 以上の解答のいずれでもない

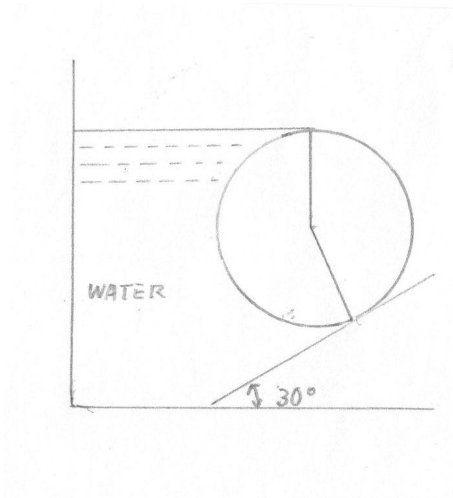


図 1

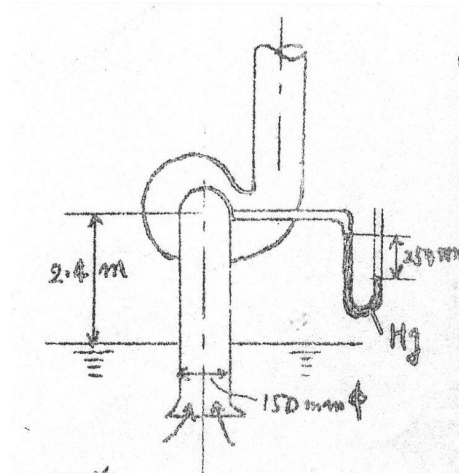


図 2

(解)

1.

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

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

$$(b) F_{xR} = \gamma y_c g A = 10^3 \times \frac{0.6}{2} \times (0.6 \times 1) = 180 kg$$

$$F_{xL} = \gamma y_c g A = 10^3 \times \frac{0.56}{2} \times (0.08 \times 1) = 21 kg$$

$$F_{xnet} = F_{xR} - F_{xL} = 180 - 21 = 159 kg$$

2.

$$\frac{v^2}{2g} + \frac{p}{\gamma} + z = \frac{p_a}{\gamma}$$

$$p_a - p = \gamma_s h$$

$$\frac{v^2}{2g} = 13.6 \times 0.254 - 2.4 = 1.0544$$

$$V = 4.55 m/s$$

$$Q = \frac{\pi 0.15^2}{4} \times 4.55 = 0.0803 m^3/s = 80.3 L$$