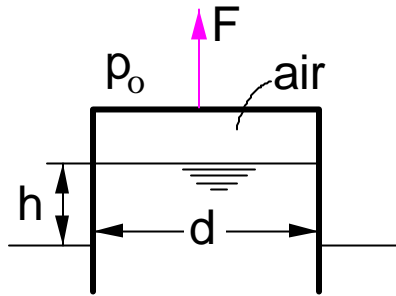


流体力学演習 試験問題 (1997年1月) 60分 長島

問1

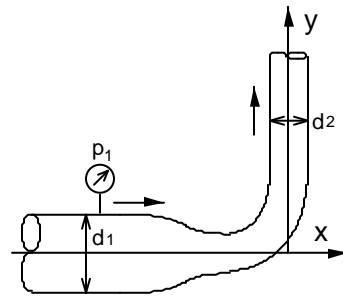


図に示すように，内部に空気の入った容器を上方に  $F(N)$  の力を加え、支えている。容器は静止しているものとするとき、 $F(N)$  を求めなさい。ただし、液体の密度を  $\rho = 1000(kg/m^3)$ 、重力加速度を  $g = 9.8(m/s^2)$ 、外部の水面と容器内部の水面の高低差  $h = 15(cm)$ 、容器内径  $d = 20(cm)$  とする。(答えだけでなく、計算の手順も書きなさい)

問2

図に示すような水平面内の曲がり管内を水が流れているとき、 $x$  方向および  $y$  方向に作用する流体力  $F_x$  および  $F_y$  を求めなさい。

ただし、流体密度  $\rho = 1000(kg/m^3)$ 、  
 流量  $Q = 0.02(m^3/s)$ 、圧力  $p_1 = 20(kPa)$ 、  
 $d_1 = 0.2(m)$ 、 $d_2 = 0.12(m)$ 、重力加速度を  
 $g = 9.8(m/s^2)$  とし、損失は無視する。

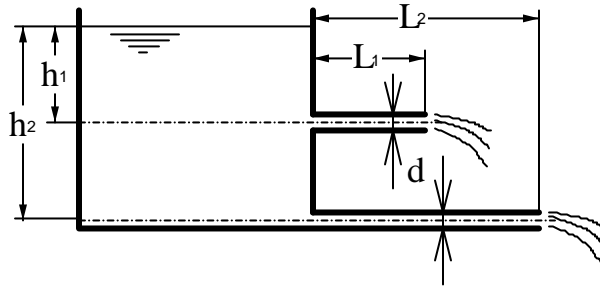


問3

管内径  $d = 200(mm)$ ，管内壁の不規則突起の平均高さ  $e = 0.2(mm)$  の水平直管内を流速  $v = 3(m/s)$  で水が流れているとき，次の設問に答えなさい．ただし，流体密度  $\rho = 1000(kg/m^3)$ ，動粘度  $\nu = 1 \times 10^{-6}(m^2/s)$  とする．

- (1) 流量  $Q(m^3/s)$  を求めなさい．
- (2) レイノルズ数  $Re$  を求めなさい．
- (3) 管の長さ  $L = 25(m)$  間の圧力損失  $\Delta p(Pa)$  を求めなさい．ただし，ムーディー線図を参照しなさい．

問 4



図のように、十分に大きなタンクから水が流出しているとき、上下の直管のどちらの流量が大きいかを示しなさい。ただし、 $L_2 = 2L_1$ 、 $h_2 = 2h_1$ とし、また、直管の管摩擦係数も内径も同じであるとする。

付 録 (ムーディ線図)