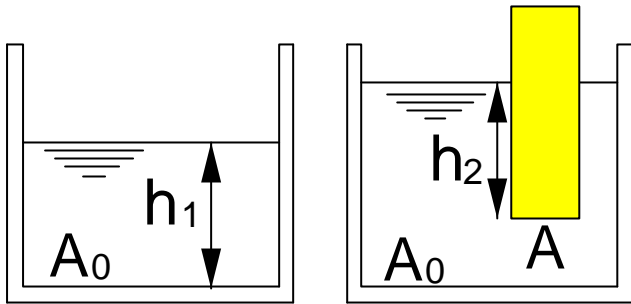


流体力学演習 試験問題 (1999年1月) 60分 長島

電卓 (プログラム電卓含) 持ち込み可

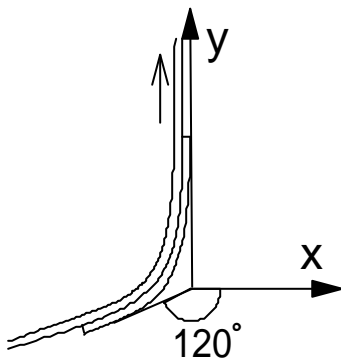
問1



図に示すように、容器に水が入っている (左図) とき、容器内底面に作用する圧力  $p_1 (Pa)$  を求めなさい。また、その容器内に底面積  $A = 0.2 (m^2)$  の柱状物体を深さ  $h_2 = 40 (cm)$  まで水中に沈めたとき (右図) に容器内底面に作用する圧力  $p_2 (Pa)$  を求めなさい。

ただし、水の密度を  $\rho = 1000 (kg/m^3)$ 、重力加速度を  $g = 9.8 (m/s^2)$ 、 $h_1 = 70 (cm)$ 、容器内底面積  $A_0 = 1 (m^2)$  とする。(答えだけでなく、計算の手順も書きなさい) (25点)

問2



図に示すような水平面内の曲板に沿って自由噴流が流れているとき、曲板の  $x$  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。

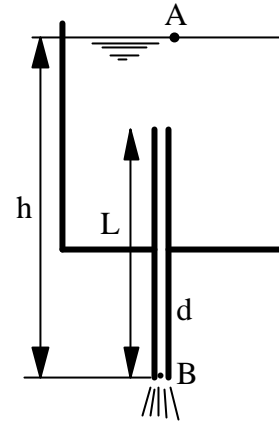
ただし、流体密度  $\rho = 1000 (kg/m^3)$

流量  $Q = 0.02 (m^3/s)$

流速  $v = 2 (m/s)$  とする。

(25点)

問3



図のように、タンクから水が流出しているとき、次の設問に答えなさい。ただし、流体密度  $\rho = 1000 (kg/m^3)$ 、重力加速度  $g = 9.8 (m/s^2)$ 、直管長さ  $L = 2 (m)$ 、直管部の管摩擦係数  $f = 0.02$ 、管内径  $d = 0.06 (m)$  とする。

(1) A点における流速を  $0 (m/s)$ 、B点における流速を  $v (m/s)$ 、直管部の圧力損失を  $\Delta p$  とするとき、AB間でベルヌーイの式をたてなさい。

(2) 直管からの流出流量が  $Q = 0.017 (m^3/s)$  であるとき  $h (m)$  を求めなさい。(25点)

問4

円管内の流れが層流であるとき、管内平均流速は次式で表される。

$$v = -\frac{1}{8m} \frac{dp}{dx} R^2 \quad \text{ここで、} R \text{ は管内半径、}$$

$dp/dx$  は圧力勾配、 $m$  は粘度である。

このとき管摩擦係数が次式で表されることを示しなさい。

$$f = 64/Re$$

(25点)

以上