

流体力学

1 図(a)に示すように、十分に大きな水槽の水面から深さ H の側面に小さな孔が開いており、そこから速度 V で水が損失なく噴出している。この噴流の直径は d であり、垂直な板で受け止めたところ、その力は F であった。水の密度を ρ 、重力加速度を g として以下の問に答えなさい。

- (1) 噴流の速度 V を深さ H を用いて表しなさい。
- (2) 孔から流出する水の流量 Q を H 、 d および g を用いて表しなさい。
- (3) 噴流を受け止める板を支える力 F を H 、 d および g を用いて表しなさい。

2

- (1) 力および圧力の単位を SI 基本単位を用いて答えよ
- (2) 図(b)に示す密度 ρ_1 の流体が管路内を左から右に流れる場合を考える。このときの A 点と B 点の圧力差 $p_A - p_B$ を管路壁の小さな圧力孔につないだ管を用いて測定する。管内には密度 ρ_1 の流体とは混ざり合わない密度 ρ_2 および密度 ρ_3 の流体が封入されている。ここで、 $\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$ とする。また、表面張力は無視できるものとする。

2a 図(b)に示す圧力を測定する装置の名称を答えよ

2b C 点および D 点の圧力を A 点および B 点の圧力および図(b)にある記号を用いて答えよ

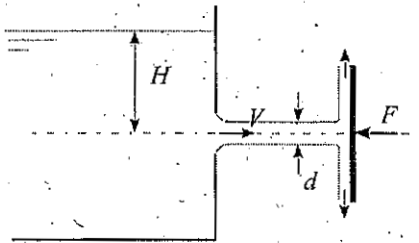
2c $p_A - p_B$ を図(b)にある記号を用いて答えよ

- (3) 重力が作用する静止流体に対して静水圧近似 $dp/dz = -\rho g$ が成り立つものとする。理想気体の状態方程式 $p = \rho RT$ が成り立つものとして、図(c)にある記号を用いて以下の問に答えよ。ここで、 p は圧力、 z は鉛直方向の座標、 ρ は密度、 g は重力加速度、 T は温度、 R は気体定数である。

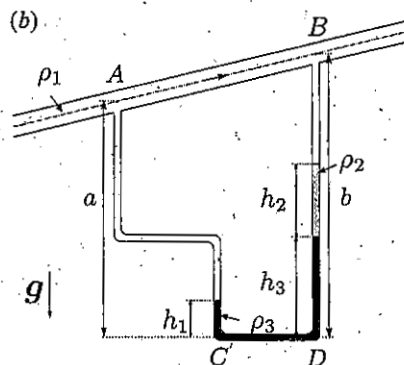
3a 図(c)に示す等温領域 $z_h \leq z \leq z_t$ における圧力分布を答えよ。境界条件として、 $p(z_t) = p_t$ が成り立つものとする。

3b 図(c)に示す対流領域 $z_0 \leq z \leq z_h$ では、温度と鉛直方向の座標に線形な関係があるものとする。このときの圧力分布を答えよ

(a)



(b)



(c)

