

流体の性質と分類

- 1-1 ニュートンの粘性法則について説明せよ.

- 1-2 一様流, 非一様流について説明せよ.

流れの基礎

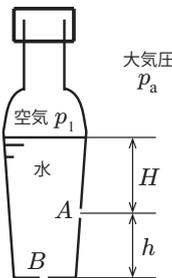
- 2-1 オイラーの方法について説明せよ. (流体の加速度についても述べよ.)

- 2-2 二次元流れを考える. 速度 1 m/s の風が x 軸の正方向に時刻 0 から 3 秒間吹いた. 次に急に風向きが変わり, 速度 1.41 m/s で x 軸正方向から反時計回りに 45° 方向に 2 秒間吹いた. さらに, y 軸正方向に 1 m/s の風が 3 秒吹いた.
 - 2-2-1 それぞれ三つの時間帯で流線を 3 本ずつ破線で書け.

- 2-2-2 時刻 0 からの原点からの流脈線をそれぞれ書け.

静止流体の力学

3-1 図に示すように, 水と空気を入れたペットボトル (ふたをしている状態) の側面 A に小さな穴を開けたとき, 少し水が流れ出たものの, すぐに水が流出することも, 空気が入ることもなくなった. このときペットボトル上部の空気の圧力 p_1 はいくらか?



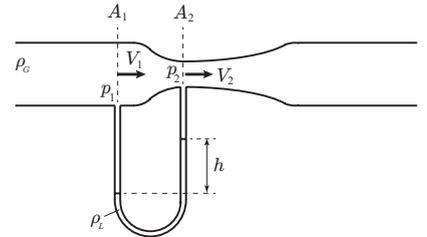
3-2 次に底面 B に穴をあけると, 側面 A の小穴と側面 B の小穴ではどのような現象が生じるか? その理由も示せ.

測定に関する基礎事項

- 4 代表的な流量測定法の 1 つ挙げ, その原理, 特長を述べよ.

準一次元流れ

5 図に示すベンチュリ管を用い, 密度 ρ_G で流れる気体の流量 Q を求めたい. 管断面積, 速度, 圧力をそれぞれ A, V, p とし, それぞれ添え字で断面を示す (断面 1, 断面 2).



- 5-1 非圧縮性完全流体とし, 連続の式, ベルヌーイの式を書け

- 5-2 これらの式より V_1 を消去して V_2 を求め, 流量 Q を断面積, 圧力, 密度で示せ.

- 5-3 流量 Q をマンメータの読み h で表せ. ここでマンメータ内の液体の密度を ρ_L , 重力加速度を g とする.

管内の流れ

6-1 内径 $d = 3.5$ mm のストローを使い, 毎分 1L でソフトドリンクを吸っている. この時の管内 Re 数を求めると共に, 層流か乱流か判断せよ. ソフトドリンクの動粘度は $2.5 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ とする.

6-2 内径 20 cm, 長さ 500 m の円管を用いて, 流量 $Q = 0.10 \text{ m}^3/\text{s}$ の水を送る場合, 円管の管摩擦損失ヘッドはいくらか. 管摩擦係数を 0.030 として計算せよ. なお管内壁は滑らかであるとする.