

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 定常流、非定常流について説明せよ.

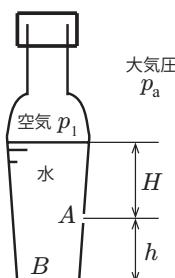
流れの基礎

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。

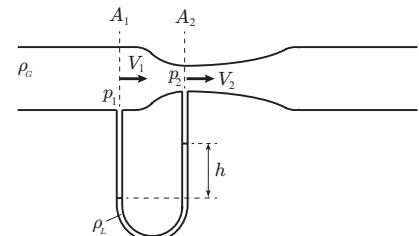
2-2-2 時刻 0 に原点から流れ出した流体粒子の流跡線をそれぞれ書け。

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。

3-3 氷が海水に浮かんでいる。海面上に出ている氷の体積は 100 m^3 である。氷の全質量を求めよ。ここで、氷および海水の比重はそれぞれ $S_i = 0.92$, $S = 1.025$ とする。測定に関する基礎事項

4 代表的な流速測定法の 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 をマノメータの読み h で表せ。ここでマノメータ内の液体の密度を ρ_L 、重力加速度を g とする。5-4 同じ条件下(同一流量)で、粘性が無視できない流体では、完全流体に比べ h はどうなるか答えよ。またその理由も示せ。