

基礎物理学

担当 小野正利
onomasat@hoku-iryo-u.ac.jp

第10回

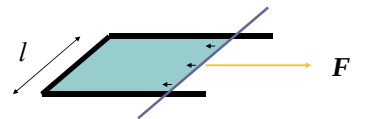
教科書

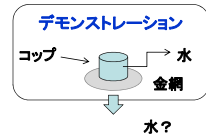
- (1)「基礎物理学」
- (2) <http://www.hoku-iryo-u.ac.jp/~onomasat/>

参考書

- (1)「基礎演習 物理学」加藤正昭 著サイエンス社
- (2)「物理学[新訂版]」阿部龍蔵他共著 サイエンス社
- (3)「物理学の基礎」加藤正昭著 サイエンス社
- (4)「シップマン自然科学入門 新物理学」
James T. Shipman著 学術図書

表面張力 γ

$$\gamma = \frac{F}{2l}$$




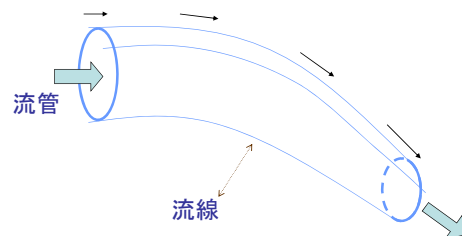
液体 表面張力 (mN/m)

アセトン	23.30
ベンゼン	28.90
エタノール	22.55
n-ヘキサン	18.40
メタノール	22.60
n-ペンタン	16.00
水銀	476.00
水	72.75



2. 流れ

流れがある時の流体

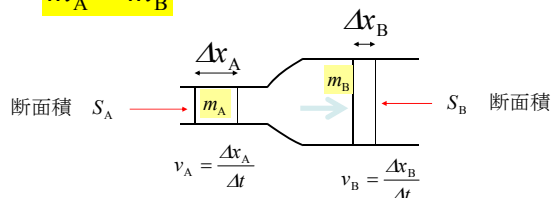


定常流

密度 ρ : 単位体積あたりの質量。

$$\rho_A \equiv \frac{m_A}{\Delta x_A \cdot S_A} \quad \rho_B \equiv \frac{m_B}{\Delta x_B \cdot S_B}$$

$$m_A = m_B$$



$$\rho_A \equiv \frac{m_A}{\Delta x_A \cdot S_A} \quad \rho_B \equiv \frac{m_B}{\Delta x_B \cdot S_B}$$

$$m_A = m_B \Rightarrow \rho_A \Delta x_A \cdot S_A = \rho_B \Delta x_B \cdot S_B$$

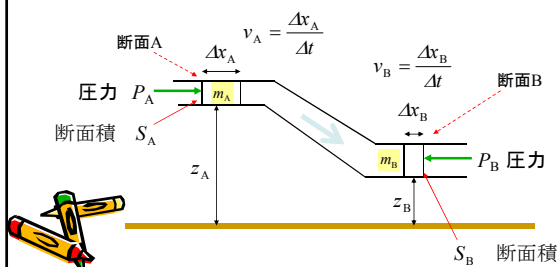
↓

$$\rho_A \frac{\Delta x_A}{\Delta t} S_A = \rho_B \frac{\Delta x_B}{\Delta t} S_B$$

質量保存の法則

ベルヌーイの定理

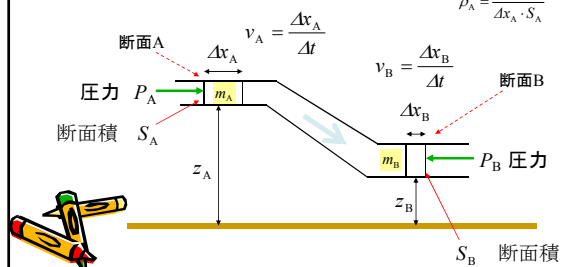
管に入ってきた流体部分(A)の力学的エネルギーと管から出てゆく流体部分(B)の力学的エネルギーの差は、外部からの力(圧力)によってなされた仕事に等しい。



$$\left(\frac{1}{2} m_B v_B^2 + m_B g \cdot z_B \right) - \left(\frac{1}{2} m_A v_A^2 + m_A g \cdot z_A \right) = P_A S_A \Delta x_A - P_B S_B \Delta x_B$$

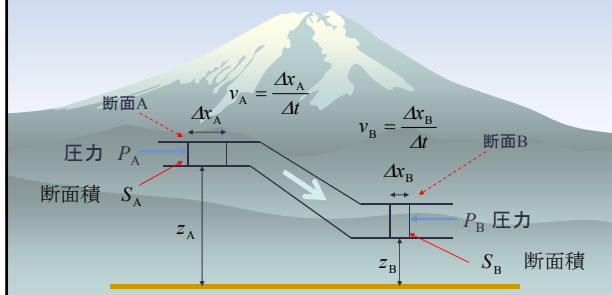
$$\rho_A = \frac{m_A}{\Delta x_A \cdot S_A}$$

$$\rho_B = \frac{m_B}{\Delta x_B \cdot S_B}$$



ベルヌーイの定理

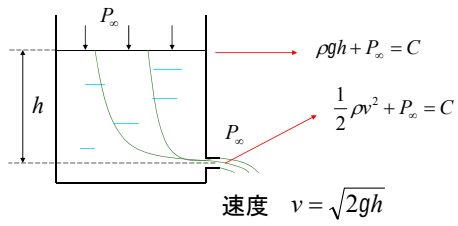
$$\frac{1}{2} \rho v^2 + \rho g z + P = \text{一定}$$



<問題10>

2. 大きな水槽に水を満たす。深さを $h[\text{m}]$ とする。水槽の底に近い側壁に小さな穴が空いている。穴の底からの距離を $a[\text{cm}]$ とする。穴から出てゆく水の穴の位置の速さを求めよ。(トリチェリーの定理)。

ベルヌーイの定理 $\longleftrightarrow \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho g z + P = \text{一定}$



速度 $v = \sqrt{2gh}$

トリチェリーの定理

Good luck !