

静力学 No.12 流体の重さによる圧力

以下の問いでは、重力加速度を $g = 9.8 \text{ N/kg}(=\text{m/s}^2)$ とする。

1. 密度 ρ [kg/m^3], 重力加速度 g [$\text{N/kg}=\text{m/s}^2$], 高さ h [m] の積が圧力の単位 $\text{Pa}=\text{N/m}^2$ と同じになることを確かめなさい。

2. 質量 $m = 100 \text{ kg}$ の物体を手のひら $S = 100 \text{ cm}^2$ で支えるときの圧力は何 Pa か。また、何 hPa か。

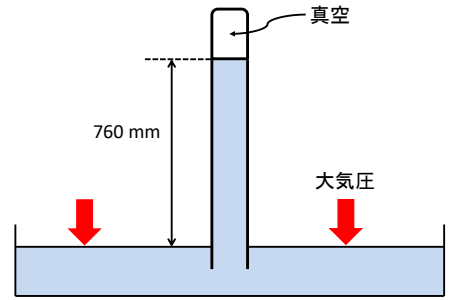
3. 大気圧が海面で 1013 hPa とする。

(a) 山頂での気圧が 653 hPa であった。空気の平均密度 $\rho_{\text{Air}} = 1.2 \text{ kg/m}^3$ とすると、山頂は海拔何 m か。

(b) 水深 3000 m での水圧は何 hPa か。ただし、水の密度を $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ とする。

4. 空気中で水銀柱を立てたところ、水銀柱の高さは $h = 760 \text{ mm}$ となった。このときの圧力を 1 気圧 (atmosphere) といい、 $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$ と表わす。

(a) 水銀の密度は $\rho_{\text{Hg}} = 13.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ である。1 気圧は何 Pa か。また、何 hPa か。



(b) 水銀の代わりに水で柱を作ったら、何 m の高さになるか。水の密度は $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ である。

5. 立っている人の足から脳までの高さを 160 cm とすると、平均血圧の差は何 mmHg か。血液の密度は $\rho_{\text{B}} = 1.06 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 、水銀の密度は $\rho_{\text{Hg}} = 13.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ とする。

6. 今日の講義でわかったこと・わからなかったこと・感想などを書きなさい。(自由記載)