

半径が r である球体に働く粘性抵抗は,

$$F = -6\pi\eta r v$$

であることが知られている. ここで, v は球体の速さであり, η は定数である.

$$\eta = 1.82 \times 10^{-5} \text{ Pa} \cdot \text{s}, \quad r = 1.00 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$\rho = 1.00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3, \quad g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

であるときの, 球体の質量と終端速度を求めよ.

半径が r である球体の体積は,

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

である. したがって, 球体の質量は,

$$m = \rho V = \frac{4}{3}\rho\pi r^3$$

である.

粘性抵抗が働く落下運動における終端速度を v とすると,

$$mg = 6\pi\eta r v$$

が成り立つ. したがって, 終端速度は,

$$v = \frac{mg}{6\pi\eta r} = \frac{\frac{4}{3}\rho\pi r^3 g}{6\pi\eta r} = \frac{2}{9} \frac{\rho r^2 g}{\eta}$$

であることが解かる.