

## 問題 発泡スチロール球の落下運動

溝口 俊弥

May 6, 2016

直径 7 cm と 3 cm の発泡スチロール球を、空気中で床から 230cm の高さから初速 0 m/s で落下させたとき、床に到達するまでの時間の差を評価せよ [1]。ただし、一般に速度  $v$  で運動する半径  $a$  の球体が、粘性係数  $\eta$  の流体中において受ける粘性抵抗  $f_V$  は、ストークス (Stokes) の法則によれば

$$f_V = 6\pi a\eta v, \quad (1)$$

また慣性抵抗は、流体の密度を  $\rho_0$ 、抵抗係数を  $C_D$  として

$$f_I = \frac{1}{2}C_D\rho_0\pi a^2v^2 \quad (2)$$

である。

$$\begin{aligned} \text{空気の粘性係数 } \eta &= 18.2 \times 10^{-6} \text{ Pa s}, \\ \text{空気の密度 } \rho_0 &= 1.2 \text{ kg m}^{-3}, \\ \text{発泡スチロールの密度 } \rho &= 48.3 \text{ kg m}^{-3}, \\ \text{抵抗係数 } C_D &= 0.44, \\ \text{重力加速度 } g &= 9.8 \text{ m s}^{-2} \end{aligned} \quad (3)$$

として計算せよ。

### 参考文献

- [1] S618K 氏による実験動画：<https://www.youtube.com/watch?v=OkfNkdfcfEQ&spfreload=10> に動機づけられた問題設定。ただし発泡スチロールの密度  $\rho$  などの示されていないデータは仮定した。