

物理学 II
第 2 中間テスト

3. なめらかな直径 d の円柱状ガラスコップに、重さ w の一様な細い棒が水平から 30° 傾いて止まっている。このときの棒の長さを求める。
- (1) ガラス壁面から棒が受ける垂直抗力を R_1 、ガラスの縁から棒が受ける抗力を R_2 としたとき、鉛直方向、および水平方向の力のつり合いの式から、 R_1 と R_2 をそれぞれ w で表せ。
- (2) 棒の長さを l として、棒がガラス壁面に接触している点の周りのモーメントの式を書け。
- (3) (1)、(2) の結果より、棒の長さ l を d を用いて示せ。

解答例

(1) 水平方向のつり合い $R_1 = \frac{1}{2} R_2$

鉛直方向のつり合い $w = \frac{\sqrt{3}}{2} R_2$

(2) $R_2 \times \frac{2}{\sqrt{3}} d = \frac{l}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times w$

(3) (2) の式より、 $l = \frac{8}{3} \frac{d R_2}{w}$

(1) の鉛直方向のつり合いの式を代入、

$$\begin{aligned} l &= \frac{8}{3} \times \frac{d R_2}{\frac{\sqrt{3}}{2} R_2} \\ &= \frac{16}{3\sqrt{3}} d \end{aligned}$$