[剛体棒のつりあい2]filename=rigidbody-balance2-qa060221b.tex

細い剛体棒の一端を水平面に接触させ、他端に水平方向に一定の力を加えた状態で安定な 釣り合いになるための最小の角度を求めたい。

- 1. この棒が水平となす角度を θ として、物理的状況を描き、水平方向に加える力 (F) 重力 (Mg) 水平面との接触点に働く垂直抗力 (F_n) および静止摩擦力 (F_f) のベクトルを向きに留意して図示せよ。
- 2. 力のつりあい条件とどれかの点の周りの力のモーメントのつりあい条件を記せ。
- 3. 棒と水平面との間の静止摩擦係数を μ として、この棒が安定的につりあうための最低の角度を求めよ。

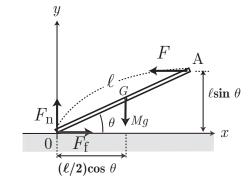
(解答例)

1. 力のつりあい条件より

$$0 = F_f - F \tag{1}$$

$$0 = F_n - Mg. (2)$$

○点の周りの、力のモーメント(またはトルク)のつ りあい条件より



$$0 = N_z$$

= $F\ell \sin \theta - Mg \times (\frac{\ell}{2}) \cos \theta.$ (3)

2. 式(1),(3)より

$$F = \frac{Mg}{2} \times \frac{1}{\tan \theta}$$
$$= F_f. \tag{4}$$

式(2)より

$$F_n = Mg. (5)$$

静止摩擦力の上限は

$$F_f \leq \mu F_n \tag{6}$$

のように与えられる。式 (4),(5),(6) より

$$\tan \theta \geq \frac{1}{2\mu} \tag{7}$$

となる。