

<力学>

問題1：図1のような、糸の一端につけた質点が水平面内で等速円運動をする円錐振り子において、糸の長さを L 、質点の質量を m 、鉛直に対する傾きを θ 、重力加速度を g としたときの、糸の張力 S および振り子の周期 T を求めよ。

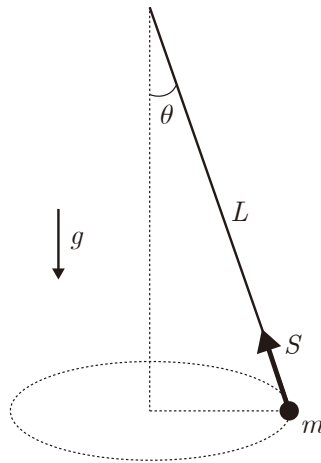


図1

問題2：以下の文章を読み、問（1）～（4）に答えよ。

フィギュアスケートのスピンを考える。腕を伸ばして回転している状態から、腕を縮めると回転速度が増す。ここでは簡略化のため、図2のように、スピンする人を質量 M 、半径 a 、高さ h の円柱に長さ b 、質量 m の棒が2本ついたものとする。円柱が胴体で棒が腕を表す。

（1）腕を伸ばした状態（図2左）の慣性モーメントを I_1 、角速度を ω_1 、腕を縮めた状態（図2右）の慣性モーメントを I_2 、角速度を ω_2 とするとき、これらに成り立つ関係式を示せ。ただし、氷との摩擦は無視せよ。

（次ページに続く）

(2) $I_2 = \frac{1}{2}Ma^2$ で表されることを示せ。ただし、腕を縮めたときの腕の慣性モーメントは無視せよ。

(3) I_1 を M, m, a, b を用いて表せ。

(4) $b = 3a, m = M/14$ とすると、腕を縮めることで回転速度が何倍速くなるかを求めよ。

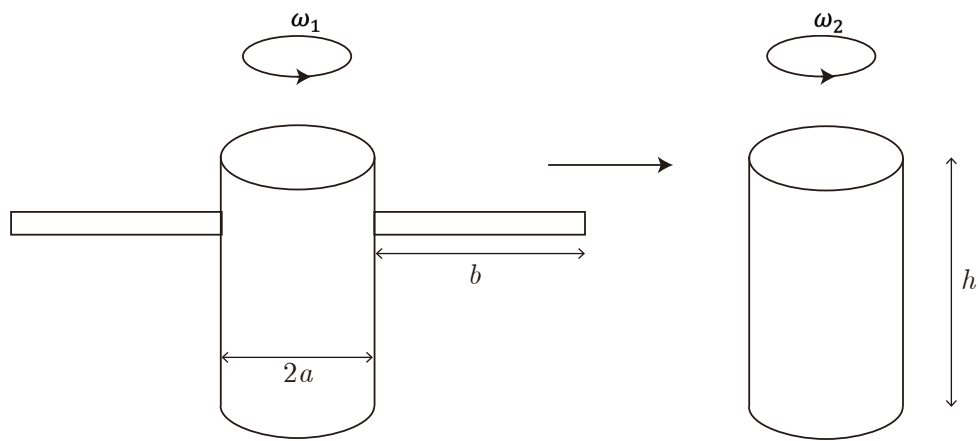


図 2