

力学

細長い剛体棒（密度 ρ ，長さ ℓ ，軸方向に垂直な断面積 A ）が，図 1 に示すように，ピンと紐（ひも）により鉛直軸 OO' に角度 θ で取り付けられ，一定の角速度 ω で回転している．紐は水平面内にある．重力加速度を g とし，剛体棒の軸方向に沿ってピンから測った長さを ξ とし，次の問に答えよ．ただし，剛体棒はピン継手部で鉛直面内に滑らかに回転でき，密度 ρ は一定であるとする．なお，紐の質量は無視できるとする．

- 1) 剛体棒の体積要素 $Ad\xi$ （図中のハッチング部分）に作用する重力と遠心力は，どのように表されるか．
- 2) 紐に生ずる張力 T およびピンに作用する力の水平成分 P_x と鉛直成分 P_y を，断面積 A が一定の場合に求めよ．
- 3) 断面積 A が剛体棒の軸方向に変化する場合，紐の張力 T およびピンに作用する力の水平成分 P_x と鉛直成分 P_y はどのように表されるか．ただし， $\int_0^\ell A\xi^k d\xi$ （ $k=0, 1, 2, 3, \dots$ ）を計算する必要が生じた場合には， $\int_0^\ell A\xi^k d\xi = I_k$ と置くものとする．（例： $\int_0^\ell A\xi^2 d\xi = I_2$ ）

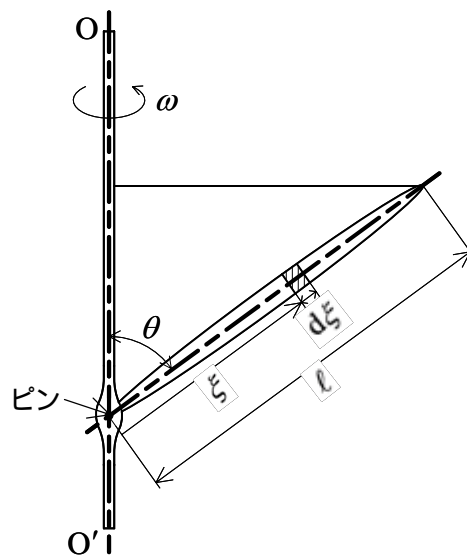


図 1