

第4問 長さ L の剛体棒が鉛直な回転軸(X—Y)に一端を固定され、水平面内でなめらかに回転できるようになっている。回転軸のまわりの剛体棒の慣性モーメントを I とする。この棒に穴のあいた小さな球(質量 m)を通して、回転軸から l の距離に静止させておく。ある瞬間、この棒に衝撃を与えたところ、棒は角速度 ω_0 で回転しはじめた(図4—1)。

球と棒との間に摩擦はないものとして、以下の設問に答えよ。

I 球が動き出して回転軸からの距離が $r(< L)$ になった。そのときの棒の角速度 ω 、および、棒の方向に沿う球の速さ v を求めよ。

II 時間がたって、球が棒からはずれてとび出した。球のとび出した方向とその瞬間の棒の方向とのなす角度を θ とする(図4—2)。 $\tan \theta$ を求めよ。

III 次に、棒に与える衝撃の大きさを変えて、回転の初角速度を前の n 倍、すなわち $n\omega_0$ にして棒を回転させた。このとき、球が棒からはずれるまでに要した時間、および、その間に棒が回転した角度はそれぞれ前の場合の何倍になるか。理由を記して答えよ。

図4—1

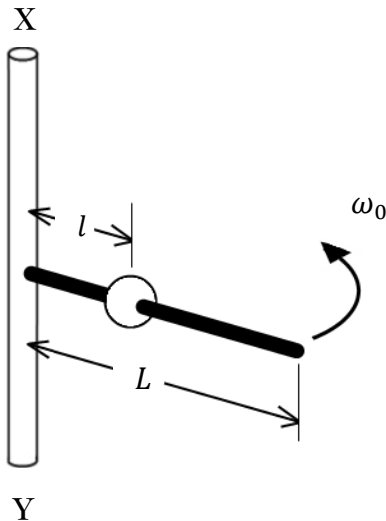


図4—2

