

## 基礎力学

5

質量  $m$  の 2 つの質点 A, B が, 伸び縮みしない, 質量の無視できる長さ  $2a$  の糸で結ばれている。2 つの質点は糸を真っ直ぐに張った状態で糸の中心 O を中心に, 水平面上を真上からみて左回りに角速度  $\omega$  で回転している。すなわち図に示すように, 2 つの質点は中心 O 半径  $a$  の円周上を運動している。質点と水平面との間の摩擦は無視できるものとして, 次の問いに答えよ。

- (i) この系の全運動量, 点 O のまわりの全角運動量, 力学的全エネルギーを求めよ。
- (ii) 2 つの質点には糸の張力が働いているが, (i) で求めた全運動量, 点 O のまわりの全角運動量, 力学的全エネルギーはそれぞれ保存することを, 運動方程式を用いて証明せよ。
- (iii) 円周上に固定された点 C に, 質点 A が到達した時刻  $t_0$  から質点 A は点 C にとどまり, もう一方の質点 B は糸が真っ直ぐ張ったままで点 C の回りに回転し始めたとする。このとき点 C において摩擦は働かないものとする。運動が変化したとき点 C には衝撃力が働くが, この系の点 C のまわりの全角運動量は運動の変化の前後で保存されることを示し, 運動の変化後の質点 B の角速度を求めよ。また力学的全エネルギーの変化を求めよ。

