

## 問題7 力学 (100点)

以下の問い(問1, 問2)に答えよ。

問1 図1のように2次元  $xy$  平面上で原点  $O$  を中心とする半径  $b$  の円周上を質量  $m$  の質点が運動している。この運動は次の式で表される。

$$(x, y) = (b \cos(\omega t), b \sin(\omega t))$$

ただし、 $\omega$  は正の定数であり、 $t$  は時間である。

以下の設問 (1) ~ (8) に答えよ。

- (1) この質点の  $x$  と  $y$  方向の速度の成分  $v_x$  と  $v_y$  を  $t$  の関数として表せ。
- (2) 設問 (1) の結果を用いて、この質点が等速運動していることを示せ。
- (3) この質点の  $x$  と  $y$  方向の加速度の成分  $a_x$  と  $a_y$  を  $t$  の関数として表せ。
- (4) 位置ベクトル  $\mathbf{r}$  と速度ベクトル  $\mathbf{v}$  の向きを記せ。
- (5) 位置ベクトル  $\mathbf{r}$  と加速度ベクトル  $\mathbf{a}$  の向きを記せ。
- (6) この質点を持つ運動量  $\mathbf{P} = (P_x, P_y)$  を  $t$  の関数として求めよ。
- (7) この質点の原点まわりの角運動量の大きさ  $L$  を求めよ。
- (8) この質点に働く原点まわりの力のモーメント  $N$  を求めよ。

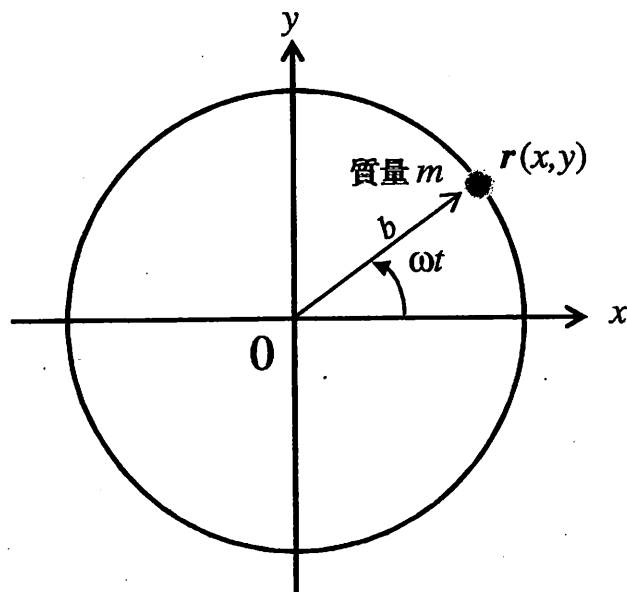


図1. 質量  $m$  を持つ質点の運動

(次ページに続く)