

問題 **1** の解答は、解答用紙に記入せよ。

1 座標空間の4点 $A(4, 0, -6)$, $B(6, 0, -3)$, $C(12, 0, -12)$, $P(0, 6, 6)$ について、次の問いに答えよ。

- (1) 点 P , A を通る直線, 点 P , B を通る直線, および, 点 P , C を通る直線と xy 平面との交点をそれぞれ, A' , B' , C' とする。 A' , B' , C' の座標を求めよ。
- (2) 三角錐 $PA'B'C'$ の体積を求めよ。
- (3) 点 Q を xy 平面に関して点 P と対称な点とする。3点 Q , A' , C' を通る平面と2点 P , B を通る直線の交点を D とする。 D の座標を求めよ。
- (4) 三角錐 $PA'C'D$ の体積を求めよ。 (50 点)

次のページは計算欄として使用してください。

問題 **2** の解答は、**解答用紙**に記入せよ。

2 座標平面上に半径 1 の円 C があり、その周上の 1 点が原点 O で固定されているとする。 C の周上の点 P に長さ $\frac{\pi}{2} + 1$ の糸の端点が固定されていて、最初、円 C と糸は図 1 の状態にある。この糸の円 C の周上にない部分を x 軸と平行に保ちながら、この糸の円 C の周上にない方の端点 Q を x 軸の負の向きに引いていく(図 2 参照)。すると、糸の円周上に巻きついている部分が徐々に減少し、それとともに円 C は原点 O を固定点として回転し、やがて点 P は y 軸上に到達する。ただし、図 1, 2 のいずれにおいても太線が糸を表している。

- (1) 円 C が図 2 のように原点 O を固定点として θ だけ回転したときの糸の端点 Q の座標を求めよ。ただし、 $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$ とする。
- (2) 点 P が y 軸上に到達するまでに糸が通過する部分は、平面上の図形 D を描く。 D の面積を求めよ。
- (3) 図形 D を x 軸のまわりに 1 回転してできる立体の体積を求めよ。(50 点)

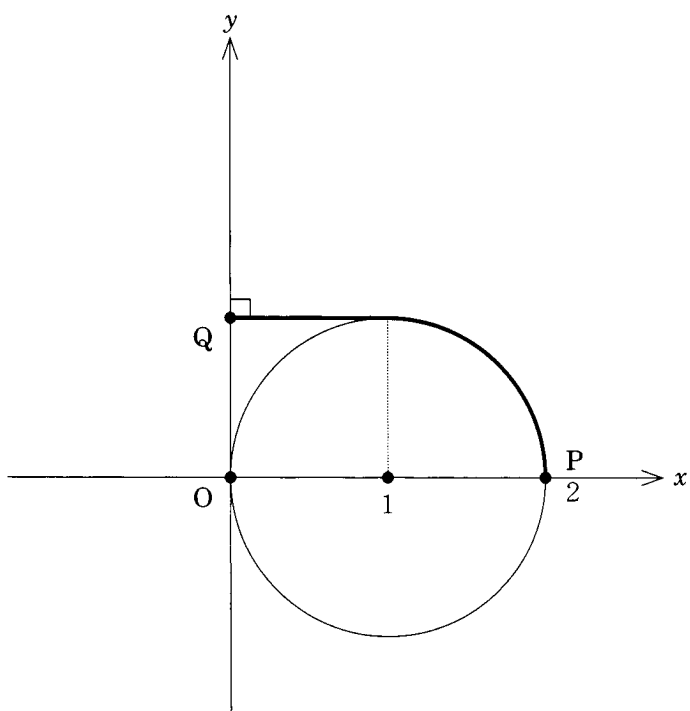


图 1

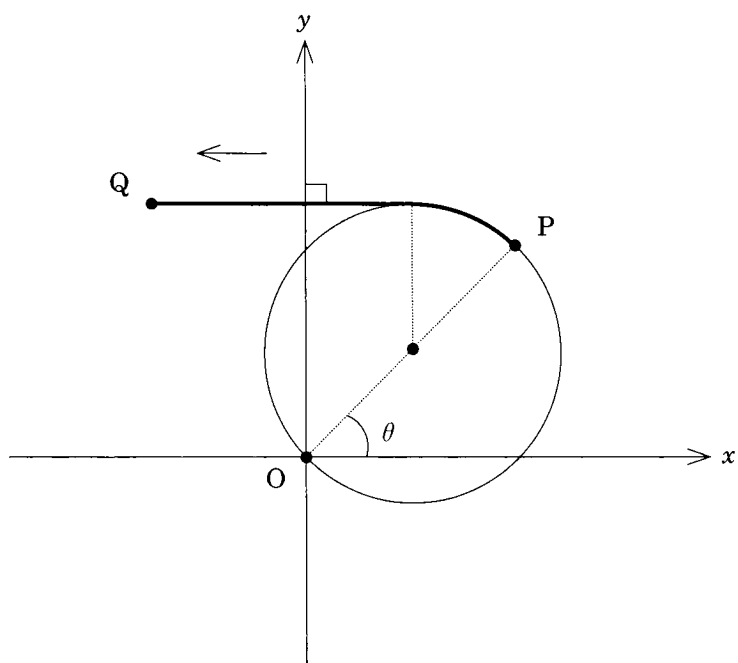


图 2