

3 以下の間に答えよ。

- (1) 実数 r, α は $0 < r \leq 1, 0 \leq \alpha < \pi$ をみたすとする。 xy 平面内で、点 $(1, 0)$ を中心にもつ半径 r の円周およびその内部を C とする。 C を原点 $(0, 0)$ を中心に反時計まわりに角度 α だけ回転させるとき、 C が通過する領域の面積を求めよ。
- (2) 実数 R, α は $0 < R \leq 1, 0 \leq \alpha < \pi$ をみたすとする。 xyz 空間内で、点 $(1, 0, 0)$ を中心にもつ半径 R の球面およびその内部を B とする。 B を z 軸のまわりに角度 α だけ回転させるとき、 B が通過する領域の体積を求めよ。ただし、回転の向きは回転後の B の中心が $(\cos \alpha, \sin \alpha, 0)$ になるように選ぶものとする。