



2015年理系第1問

1 座標平面上の点  $P(1, 1)$  を中心とし、原点  $O$  を通る円を  $C_1$  とする。  $k$  を正の定数として、曲線  $y = \frac{k}{x}$  ( $x > 0$ ) を  $C_2$  とする。  $C_1$  と  $C_2$  は2点で交わり、その交点を  $Q, R$  とするとき、直線  $PQ$  は  $x$  軸に平行であるとする。点  $Q$  の  $x$  座標を  $q$  とし、点  $R$  の  $x$  座標を  $r$  とする。次の問いに答えよ。

- (1)  $k, q, r$  の値を求めよ。
- (2) 曲線  $C_2$  と線分  $OQ, OR$  で囲まれた部分の面積  $S$  を求めよ。
- (3)  $x = 1 + \sqrt{2} \sin \theta$  とおくことにより、定積分  $\int_r^q \sqrt{2 - (x - 1)^2} dx$  の値を求めよ。
- (4) 円  $C_1$  の原点  $O$  を含まない弧  $QR$  と曲線  $C_2$  で囲まれた図形を、 $x$  軸のまわりに1回転してできる回転体の体積  $V$  を求めよ。