



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。