

2014年理系第4問

4 点  $P(t, s)$  が  $s = \sqrt{2}t^2 - 2t$  を満たしながら  $xy$  平面上を動くときに、点  $P$  を原点を中心として  $45^\circ$  回転した点  $Q$  の軌跡として得られる曲線を  $C$  とする。さらに、曲線  $C$  と  $x$  軸で囲まれた図形を  $D$  とする。

- (1) 点  $Q(x, y)$  の座標を  $t$  を用いて表せ。
- (2) 直線  $y = a$  と曲線  $C$  がただ1つの共有点を持つような定数  $a$  の値を求めよ。
- (3) 図形  $D$  を  $y$  軸のまわりに1回転して得られる回転体の体積  $V$  を求めよ。