

2018年 工学部・情報工学部 第1問

1 a を正の実数とする. 円 $C: x^2 + y^2 = 1$ と曲線 $D: y = ax^2 - 1$ について, 次に答えよ.

- (1) a の値によらず, 円 C と曲線 D の両方がつねに通る点の座標を求めよ.
- (2) 円 C と曲線 D が (1) で求めた点以外で交点をもつとき, a の範囲を求めよ.
- (3) a が (2) で求めた範囲にあるとき, (1) で求めた点以外の円 C と曲線 D の交点の座標を a を用いて表せ.
- (4) (3) で求めた交点を通り, x 軸と平行な直線を l とする. 直線 l と曲線 D で囲まれた部分を y 軸のまわりに 1 回転してできる立体の体積 V を a を用いて表せ.
- (5) (4) で求めた立体の体積 V の最大値を求めよ. また, そのときの a の値を求めよ.