

4 t を $t \geq 0$ を満たす実数とする．座標平面において，不等式 $x^2 + y^2 + 2y - 1 \leq 0$ が表す領域を A ，不等式 $x^2 + y^2 - 2(t+1)x - 2t^2y + t^4 + 2t - 1 \leq 0$ が表す領域を B ，不等式 $x^2 + y^2 + 2(t+1)x - 2t^2y + t^4 + t^2 + 2t - 1 \leq 0$ が表す領域を C とする．このとき，以下の問いに答えよ．

- (1) $t = 0$ のとき， A, B, C の共通部分 $A \cap B \cap C$ は空集合でないことを示せ．
- (2) B と C の共通部分が 1 点からなるとき， t の値を求めよ．
- (3) t が (2) で求めた値のとき， B と C の共通部分は A に含まれることを示せ．
- (4) $A \cap B \cap C$ が空集合でないための t の範囲を求めよ．