

4 座標平面上の円 $(x-1)^2 + (y-1)^2 = 2$ を C とする。以下の問いに答えよ。

- (1) 直線 $y = x - 2$ は円 C に接することを示せ。また、接点の座標も求めよ。
- (2) 円 C と放物線 $y = \frac{1}{4}x^2 - 1$ の共有点の座標をすべて求めよ。
- (3) 不等式 $y \geq \frac{1}{4}x^2 - 1$ の表す領域を D とする。また、不等式 $|x| + |y| \leq 2$ の表す領域を A とし、不等式 $(|x| - 1)^2 + (y - 1)^2 \leq 2$ の表す領域を B とする。そして、和集合 $A \cup B$ 、すなわち領域 A と領域 B を合わせた領域を E とする。このとき、領域 D と領域 E の共通部分 $D \cap E$ を図示し、さらに、その面積を求めよ。