

東京科学大学（理工学系） 2021 年 第 5 問

xy 平面上の円 $C : x^2 + (y - a)^2 = a^2$ ($a > 0$) を考える. 以下の問いに答えよ.

- (1) 円 C が $y \geq x^2$ で表される領域に含まれるための a の範囲を求めよ.
- (2) 円 C が $y \geq x^2 - x^4$ で表される領域に含まれるための a の範囲を求めよ.
- (3) a が (2) の範囲にあるとする. xy 平面において連立不等式

$$|x| \leq \frac{1}{\sqrt{2}}, \quad 0 \leq y \leq \frac{1}{4}, \quad y \geq x^2 - x^4, \quad x^2 + (y - a)^2 \geq a^2$$

で表される領域 D を, y 軸の周りに 1 回転させてできる立体の体積を求めよ.