

1 放物線 $y = x^2$ 上の点 $A(a, a^2)$ における法線が放物線 $y = x^2$ と再び交わる点を B とする。ただし、 $a > 0$ とする。

(1) 点 B の座標を、 a を用いて表せ。

(2) $a = \frac{1}{2}$ とするとき、線分 AB と放物線 $y = x^2$ とで囲まれた図形の面積 S を求めよ。

(3) $a = \frac{1}{\sqrt{2}}$ とするとき、線分 AB と放物線 $y = x^2$ とで囲まれた図形を y 軸のまわりに回転してできる回転体の体積 V を求めよ。