

2018年 社会科学学部 第3問

 $3 \mid xyz$ 空間内において、次の条件を満たす点 P(x, y, z) の軌跡が表す図形を F とする.

$$x^{2} + y^{2} = \frac{1}{2}(z - \sqrt{2})^{2}$$

 $x \ge 0, \quad y \ge 0, \quad 0 \le z \le \sqrt{2}$

たとえば、z=0 のとき、すなわち、xy 平面内では、図形 F は円 $x^2+y^2=1$ のうち、 $x\ge 0$ 、 $y\ge 0$ の部分を表す。また、平面 $z=\sqrt{2}$ 内では、図形 F は 1 点 $A(0,0,\sqrt{2})$ を表す。図形 F は底面が xy 平面内の円 $x^2+y^2=1$ 、頂点が点 A の円錐の側面の一部である。次の間に答えよ。

- (1) 図形 F 上の点で x 座標が x=t である点を $P_t(t,\ y,\ z)$ とするとき、z のとり得る値の範囲を t で表せ.
- (2) 点 $O_t(t, 0, 0)$ と点 P_t の距離 O_tP_t に対して, $(O_tP_t)^2$ を t と z で表せ.
- (3) $(O_tP_t)^2$ の最大値を t で表せ.