

2013年 メディア情報, 都市生活 第2問

2  $y = \frac{1}{2}x^2$  で表される放物線  $P$  と,  $x^2 + (y - k)^2 = r^2$  ( $r > 0$ ) で表される円  $Q$  がある. 放物線  $P$  上に点  $A\left(1, \frac{1}{2}\right)$  をとるとき, 次の問いに答えよ.

- (1) 点  $A$  における放物線  $P$  の接線  $l$  の方程式を求めよ.
- (2) 直線  $l$  が点  $A$  で円  $Q$  に接するとき,  $k$  と  $r$  の値を求めよ.
- (3) (2) で求めた  $k$  と  $r$  において, 次の連立不等式が表す領域の面積を求めよ.

$$\begin{cases} y \geq \frac{1}{2}x^2 \\ x^2 + (y - k)^2 \geq r^2 \\ y \leq \frac{1}{2} \end{cases}$$