

問題

放物線  $C: y = 3(x-1)^2$  がある．さらに， $C$  上に  $x$  座標が  $a$  の点  $P$  がある．ただし， $1 < a < 2$  とする．

(1) 点  $P$  における接線を  $l$  とすると， $l$  の方程式は  $y = (\boxed{\text{ア}}a - \boxed{\text{イ}})x - \boxed{\text{ウ}}a^{\boxed{\text{エ}}} + \boxed{\text{オ}}$  である．

(2)  $l$  と  $x$  軸の交点を  $Q$  とすると， $Q$  の座標は  $\left(\frac{a + \boxed{\text{カ}}}{\boxed{\text{キ}}}, 0\right)$  であり，

$C$ ， $l$  および  $x$  軸で囲まれた部分の面積を  $S_1$  とすると， $S_1 = \frac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}}(a - \boxed{\text{コ}})^{\boxed{\text{サ}}}$  である．

(3)  $C$ ， $l$  および直線  $x = 2$  で囲まれた部分の面積を  $S_2$  とし， $S = S_1 + S_2$  とすると，

$S = \frac{\boxed{\text{シス}}}{\boxed{\text{セ}}}a^3 + \frac{\boxed{\text{ソタ}}}{\boxed{\text{チ}}}a^2 - \frac{\boxed{\text{ツテ}}}{\boxed{\text{ト}}}a + \frac{\boxed{\text{ナニ}}}{\boxed{\text{ヌ}}}$  であり，

$S$  は  $a = \frac{\boxed{\text{ネ}}}{\boxed{\text{ノ}}}$  のとき最小値  $\frac{\boxed{\text{ハ}}}{\boxed{\text{ヒ}}}$  をとる．