

公募制推薦入試

数 学

I 【数学①・数学②，どちらも解答】

ア	3
イ	$-\frac{22}{5}$
ウ	6
エ	18
オ	-1
カ	4
キ	$\frac{255}{256}$
ク	$\frac{35}{128}$

II 【数学①のみ解答】

ア	$-\frac{1}{4}$
イ	$\frac{\sqrt{15}}{4}$
ウ	$5\sqrt{15}$
エ	$\frac{a}{\sqrt{2x+1}}$
オ	-2
カ	$2\sqrt{5}$
キ	$2\sqrt{5}-12$

Ⅲ 【数学①のみ解答】(解答においては、答えだけでなく計算過程も書きなさい)

(1) $f'(x) = (2x - x^2)e^{-x}$

(2) $f'(x) = 0$ を解くと $x = 0, 2$

x	...	0	...	2	...
$f'(x)$	-	0	+	0	-
$f(x)$	↘	0	↗	$4e^{-2}$	↘

$x = 0$ で極小値 0 をとり、 $x = 2$ で極大値 $4e^{-2}$ をとる。

(3) $h'(x) = \{g(x) + ax\}' = f(x) + a$ の符号が変化する点があればよい。

$x^2e^{-x} \geq 0$ と (2) より、 $x > 0$ における $f(x)$ の値域は $0 < f(x) \leq 4e^{-2}$

$f(x) + a$ が x 軸と共有点をもつのは $-4e^{-2} \leq a < 0$ であり、

共有点の前後で符号が変化するのは $-4e^{-2} < a < 0$

したがって、 $h(x)$ が極値をもつ a の値の範囲は $-4e^{-2} < a < 0$

Ⅳ 【数学②のみ解答】

ア	$2x - 6y - 4$
イ	$\frac{\sqrt{2}}{10}$
ウ	$\frac{4\sqrt{5}}{5}$
エ	$-2n + 16$
オ	56
カ	$n^2 - 15n + 112$

V

【数学②のみ解答】(解答においては、答えだけでなく計算過程も書きなさい)

(1) $f'(x) = -3x^2 + 12x - 9 = -3(x - 1)(x - 3)$

$f'(x) = 0$ となるのは $x = 1, 3$

(2)

x	...	1	...	3	...
$f'(x)$	-	0	+	0	-
$f(x)$	↘	-2	↗	2	↘

$x = 1$ で極小値 -2 をとり、 $x = 3$ で極大値 2 をとる。

(3) $f(x) = 2$ を解くと $x = 0, 3$ であり、増減表より

• $0 < a \leq 3$ のとき $M(a) = f(3) = 2$

• $a > 3$ のとき $M(a) = f(a) = -a^3 + 6a^2 - 9a + 2$