

公募制推薦入試

数学

I 【数学①・数学②，どちらも解答】

ア	80	イ	27	ウ	$\frac{1+\sqrt{21}}{2}$	エ	$\frac{\sqrt{15}}{6}$
オ	$\frac{37}{2}$	カ	$\frac{1}{64}$	キ	120	ク	90

(40点)

II 【数学①のみ解答】

ア	$\frac{1}{2}$	イ	128	ウ	$\frac{1023}{4}$
エ	$\frac{4}{7}$	オ	$\frac{3}{7}$		
カ	$\frac{4}{11}$	キ	$\frac{3}{11}$		

(30点)

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) $f(\frac{\pi}{4}) = 3 \sin(\frac{\pi}{2} + a) + 8 \sin^3 \frac{\pi}{4} = 3 \cos a + 2\sqrt{2} = 2\sqrt{2}$ より,

$\cos a = 0$ である。 $0 \leq a \leq \pi$ より, $a = \frac{\pi}{2}$ である。

(2) $f(x) = 3 \sin(2x + \frac{\pi}{2}) + 8 \sin^3 x = 3 \cos 2x + 8 \sin^3 x = 8 \sin^3 x - 6 \sin^2 x + 3$
 である。 $f'(x) = 24 \sin^2 x \cos x - 12 \sin x \cos x = 12 \sin x \cos x(2 \sin x - 1)$ より,
 増減表は次のようになる。

x	0	...	$\frac{\pi}{6}$	...	$\frac{\pi}{2}$
$f'(x)$	0	-	0	+	0
$f(x)$	3	$\searrow$	$\frac{5}{2}$	$\nearrow$	5

増減表より, $x = \frac{\pi}{2}$ のとき最大値 5 をとり, $x = \frac{\pi}{6}$ のとき最小値 $\frac{5}{2}$ をとる。

(3) (2) より, $3 < k \leq 5$ または $k = \frac{5}{2}$ である。

(30点)

Ⅳ

【数学②のみ解答】

ア	2	イ	3	ウ	2
エ	$\frac{\sqrt{5}}{2}$				
オ	3	カ	1		
キ	$\frac{-3-\sqrt{5}}{2}$	ク	$\frac{-3+\sqrt{5}}{2}$		

(30点)

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) $x \geq -3$

(2) $x \leq 4$ において、 $f(x) = -(x+3)(x-4)$ より、 $f'(x) = -2x + 1$ である。
 $f'(1) = -1$ より、求める方程式は $y = -x + 13$ である。

(3) $x \geq 4$ の範囲で、曲線 $f(x)$ と接線との交点を考える。

$(x+3)(x-4) = -x + 13$ より、交点の x 座標は 5 である。求める面積は

$$\begin{aligned} & \int_1^4 \{(-x+13) + (x+3)(x-4)\} dx + \int_4^5 \{(-x+13) - (x+3)(x-4)\} dx \\ &= \int_1^4 (x^2 - 2x + 1) dx + \int_4^5 (-x^2 + 25) dx \\ &= 9 + \frac{14}{3} \\ &= \frac{41}{3} \end{aligned}$$

(30点)