

# 一般入試後期D日程

## 数 学

I 【数学①・数学②，どちらも解答】

ア	$-\frac{9}{4}$
イ	$-\frac{7}{4}$
ウ	128
エ	560
オ	$\frac{1}{4}$
カ	8
キ	$\frac{1}{2}$
ク	$\frac{17}{24}$

II 【数学①・数学②，どちらも解答】

ア	$2t^2 - 1$
イ	$4t^3 - 3t$
ウ	$-\sqrt{2}$
エ	$\frac{\pi}{4}$
オ	$-\frac{\sqrt{2}}{3}$
カ	$\frac{\sqrt{14}}{2}$
キ	12

Ⅲ

【数学①のみ解答】

ア	$\frac{1}{x}$
イ	$x \log(ax) - x$
ウ	$\frac{1}{a}$
エ	$\frac{e}{a}$
オ	$e - 2$
カ	$-\frac{3}{2}i$
キ	$2 - i$
ク	$\frac{1}{2}$

IV

【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)

$$(1) \quad y' = \cos x \text{ なので, } y = -\frac{1}{\cos p}(x-p) + \sin p$$

(2) 法線  $l$  の方程式に  $x=0$  を代入すると,

$$r = \frac{p}{\cos p} + \sin p$$

$$(3) \quad S(p) = \int_0^p \sin x \, dx = \left[ -\cos x \right]_0^p = 1 - \cos p$$

(4)  $T(p) = \frac{1}{2}p(r + \sin p)$  なので,

$$\begin{aligned} \frac{S(p)}{T(p)} &= \frac{1 - \cos p}{\frac{1}{2}p(r + \sin p)} \\ &= \frac{(1 - \cos p)(1 + \cos p)}{p^2(1 + \cos p)} \frac{1}{\frac{1}{2\cos p} + \frac{\sin p}{p}} \\ &= \left(\frac{\sin p}{p}\right)^2 \frac{1}{1 + \cos p} \frac{1}{\frac{1}{2\cos p} + \frac{\sin p}{p}} \end{aligned}$$

$$\text{よって, } \lim_{p \rightarrow +0} \frac{S(p)}{T(p)} = \frac{1}{3}$$

V

## 【数学②のみ解答】

ア	$-1$
イ	$1$
ウ	$\frac{7}{10}$
エ	$\frac{3}{10}$
オ	$\frac{3}{2}$
カ	$\frac{7}{15}$
キ	$\frac{1}{5}$

ク	$-31$
ケ	$1$
コ	$3^n - 10 \times 2^n$
サ	$6$

VI

【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) 関数  $f(x)$  を微分すると,

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

であるので、増減表は以下の通り:

$x$	...	1	...	3	...
$f'(x)$	+	0	-	0	+
$f(x)$	↗	5	↘	1	↗

$f(x)$  は  $x=1$  のとき極大値 5,  $x=3$  のとき極小値 1 をとる。

(2) (1) の結果を利用して、 $y=f(x)$  のグラフが直線  $y=p$  と異なる 3 つの共有点をもつ範囲を求めると、

$$1 < p < 5 \text{ となる。}$$

(3)  $p=5$  より  $x^3 - 6x^2 + 9x + 1 = 5$  を解く。

$x=1$  が解となることは分かっているので、

$$\begin{aligned} x^3 - 6x^2 + 9x - 4 &= (x-1)(x^2 - 5x + 4) \\ &= (x-1)^2(x-4) \end{aligned}$$

から  $x=1, 4$  となる。

(4)  $m=4$  であるから、

$$\int_0^4 f(x) dx = \left[ \frac{x^4}{4} - 2x^3 + \frac{9}{2}x^2 + x \right]_0^4 = 12$$