⑭　数　　学

●人文学部（文化学科，東アジア地域言語学科）　●経済学部（産業経済学科）　●商学部（経営学科）

Ⅰ

(i) (1) 2　　(2) $-\dfrac{17}{8}$

(ii) (3) BC$=2$　　(4) AB$=1+\sqrt{3}$

(iii) (5) $\dfrac{1}{12}$　　(6) $\dfrac{1}{3}$

Ⅱ

(i) (1) 5　　(2) $\dfrac{49}{4}$

(ii) (3) 0.097　　(4) 31

Ⅲ

(i) $f'(x)=3x^2+2ax+b$ だから，$f'(-\frac{1}{3})=f'(1)=0$ を解いて $a=-1$，$b=-1$. このとき，
$f(x)=x^3-x^2-x+1$，$f'(x)=(3x+1)(x-1)$
だから，増減表は下のようになって

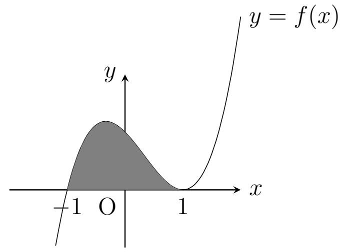
x	$\cdots$	$-\frac{1}{3}$	$\cdots$	1	$\cdots$
$f'(x)$	$+$	0	$-$	0	$+$
$f(x)$	$\nearrow$	極大 $\frac{32}{27}$	$\searrow$	極小 0	$\nearrow$

極大値は $M=f(-\dfrac{1}{3})=\dfrac{32}{27}$,
極小値は $m=f(1)=0$.

答 $a=-1$，$b=-1$，$M=\dfrac{32}{27}$，$m=0$

(ii) $f(x)=(x+1)(x-1)^2$ より $y=f(x)$ のグラフは図のようになるので，求める面積 S は

$$\begin{aligned} S &= \int_{-1}^{1}\left(x^3-x^2-x+1\right)dx \\ &= \left[\frac{x^4}{4}-\frac{x^3}{3}-\frac{x^2}{2}+x\right]_{-1}^{1} \\ &= \frac{4}{3}. \end{aligned}$$



答 $\dfrac{4}{3}$

⑮　数　　学

●人文学部（教育・臨床心理学科，ドイツ語学科）　●経済学部（経済学科）
●商学部（会計専門職プログラム（経営学科），貿易学科）

Ⅰ

(i) (1) CD=2　　(2) $S=2\sqrt{3}$

(ii) (3) $m=-2,3$　　(4) $2<m<3$

(iii) (5) 10　　(6) 920

Ⅱ

(i) (1) $m_{\mathrm{B}}=63$　　(2) $(m_y, s_y)=(0,1)$

(ii) (3) $-1 \leqq t \leqq \sqrt{2}$　　(4) $(M,m)=(\frac{5}{4},-1)$

Ⅲ

(i) $f(x)=x^2+3x+3$ とおくと，$f'(x)=2x+3$ だから C 上の点 $(t, f(t))$ における接線の方程式は

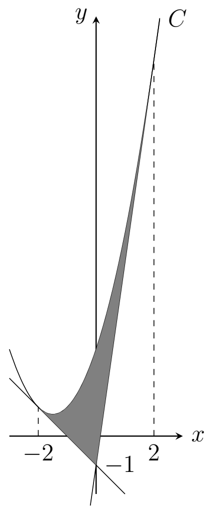
$$y=(2t+3)(x-t)+t^2+3t+3=(2t+3)x-t^2+3$$

これが点 $(0,-1)$ を通ることから $t^2-4=0$，$t=\pm 2$.
よって 2 つの接線は $y=7x-1$，$y=-x-1$.

答 $y=7x-1,\ y=-x-1$

(ii) 放物線 C と 2 つの接線の位置関係は図のようになっているから，求める面積 S は

$$S=\int_{-2}^{0}\bigl(x^2+3x+3-(-x-1)\bigr)dx+\int_{0}^{2}\bigl(x^2+3x+3-(7x-1)\bigr)dx=\frac{16}{3}.$$



答 $\dfrac{16}{3}$

⑯　数　　学

●人文学部（フランス語学科）　●法学部（経営法学科）　●商学部（商学科）

Ⅰ

(i) (1) $(p, q) = (3, 1)$　　(2) $r = 2$

(ii) (3) 30　　(4) 32

(iii) (5) $X^2 - \dfrac{5}{2}X + 1 = 0$　　(6) $x = 10, \dfrac{1}{10}$

Ⅱ

(i) (1) $-6 < a < 10$　　(2) $4\sqrt{2}$

(ii) (3) $a = \sqrt{3}$　　(4) 60°

Ⅲ

(i) $f'(x) = 3x^2 - 3a^2 = 0$ より $x = \pm a$.

$a > 0$ より増減表は下のようになるから

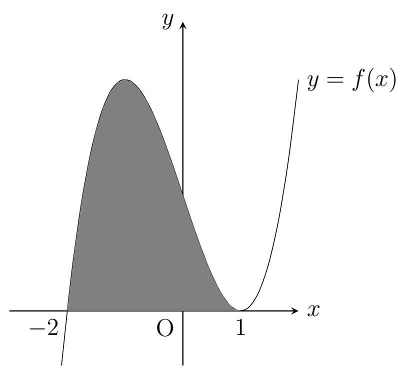
x	$\cdots$	$-a$	$\cdots$	a	$\cdots$
$f'(x)$	$+$	0	$-$	0	$+$
$f(x)$	↗	極大	↘	極小	↗

題意より $f(a) = 0$. よって $b = 2a^3$.

答　$b = 2a^3$

(ii) $a = 1$ のとき $f(x) = (x-1)^2(x+2)$ より $y = f(x)$ のグラフと x 軸の $x = 1$ 以外の共有点は $x = -2$ で，図より求める面積 S は

$$S = \int_{-2}^{1} \left(x^3 - 3x + 2\right) dx$$
$$= \left[\frac{x^4}{4} - \frac{3}{2}x^2 + 2x\right]_{-2}^{1}$$
$$= \frac{27}{4}.$$



答　$\dfrac{27}{4}$

⑰　数　　学

●人文学部（日本語日本文学科，英語学科）　●法学部（法律学科）　●商学部第二部（商学科）
●スポーツ科学部（スポーツ科学科【実技型】）

Ⅰ

(i) (1) $\dfrac{3}{4}$　　(2) $\dfrac{1}{7}$

(ii) (3) $a < -\dfrac{1}{2}$　　(4) $a = -1, -5$

(iii) (5) $(r, \theta) = (2, \dfrac{\pi}{3})$　　(6) $x = \dfrac{5}{6}\pi$

Ⅱ

(i) (1) $0 \leqq t \leqq 2$　　(2) $(M, m) = (4, \dfrac{7}{4})$

(ii) (3) $\dfrac{10}{3}$　　(4) $\dfrac{5\sqrt{7}}{3}$

Ⅲ

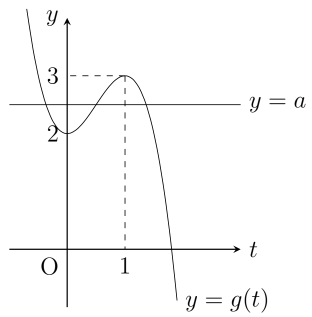
(i) $f'(x) = 3x^2 + 2$ だから，点 $(t, f(t))$ における接線の方程式は

$$y = (3t^2 + 2)(x - t) + t^3 + 2t = (3t^2 + 2)x - 2t^3.$$

答 $y = (3t^2 + 2)x - 2t^3$

(ii) (i) の接線が点 $(1, a)$ を通るから，$a = 3t^2 + 2 - 2t^3$. この t についての方程式が 3 つの異なる実数解をもてばよい。右辺を $g(t)$ とおくと $g'(t) = -6t(t-1)$ で，$g(t)$ の増減表と $y = g(t)$ のグラフは次のようになる。

t	$\cdots$	0	$\cdots$	1	$\cdots$
$g'(t)$	$-$	0	$+$	0	$-$
$g(t)$	↘	極小 2	↗	極大 3	↘



よって，接線が 3 本存在するのは $2 < a < 3$ のとき。

答 $2 < a < 3$

⑱　数　　学

●人文学部（歴史学科除く）　●法学部　●経済学部　●商学部　●商学部第二部（商学科）
●スポーツ科学部（スポーツ科学科【実技型】）

Ⅰ

(i) (1) $(a,\, b) = (1,\, 7)$　　(2) $(a,\, b) = (-1,\, 3)$

(ii) (3) $\dfrac{1}{3}$　　(4) $\dfrac{2}{27}$

(iii) (5) $\dfrac{1}{3}$　　(6) $\dfrac{2\sqrt{2}}{3}$

Ⅱ

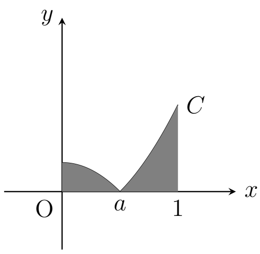
(i) (1) $2(t + \dfrac{1}{t}) - \dfrac{5}{2}$　　(2) $\dfrac{3}{2}$

(ii) (3) $-3x - 5$　　(4) $x^2 - 3$

Ⅲ

(i) 求める面積は図の影の部分で

$$\int_0^a (a^2 - x^2)dx + \int_a^1 (x^2 - a^2)dx$$
$$= \left[a^2x - \frac{x^3}{3}\right]_0^a + \left[\frac{x^3}{3} - a^2x\right]_a^1$$
$$= \frac{4}{3}a^3 - a^2 + \frac{1}{3}.$$



答 $\dfrac{4}{3}a^3 - a^2 + \dfrac{1}{3}$

(ii) $S'(a) = 4a^2 - 2a = 2a(2a - 1)$

a	0	$\cdots$	$\frac{1}{2}$	$\cdots$	1
$S'(a)$		$-$	0	$+$	
$S(a)$		↘		↗	

増減表は上のようになるから，$a = \dfrac{1}{2}$ のとき極小かつ最小になって，最小値は

$$S(\frac{1}{2}) = \frac{1}{6} - \frac{1}{4} + \frac{1}{3} = \frac{1}{4}.$$

答 $\dfrac{1}{4}$