

【経済学部，スポーツ科学部】

I

- (i) (1) \_\_\_\_\_  $2$  \_\_\_\_\_ (ii) (2) \_\_\_\_\_  $54$  \_\_\_\_\_
- (iii) (3) \_\_\_\_\_  $\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}$  \_\_\_\_\_ (iv) (4) \_\_\_\_\_  $\frac{\sqrt{3}-1}{2}$  \_\_\_\_\_

II

(i)  $f(x) = -x^2 + 2x, f'(x) = -2x + 2,$

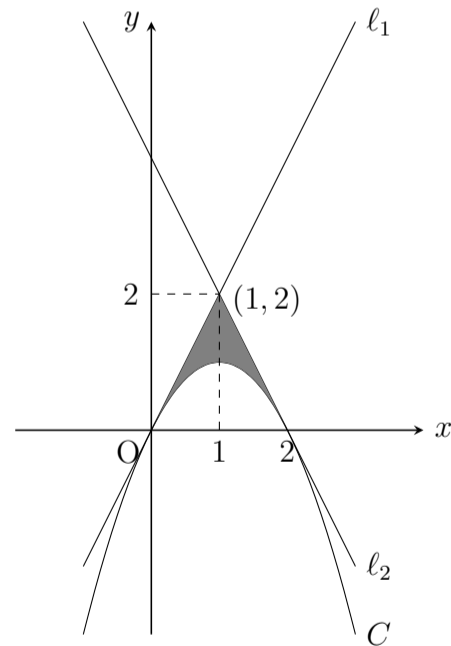
$f'(0) = 2, f'(2) = -2$  から

$l_1$  の方程式は  $y = 2x, l_2$  の方程式は  $y = -2x + 4$  となる。

(ii) 曲線  $C$  と接線  $l$  の位置関係は図のようになっている。  $l_1$  と  $l_2$  の交点は  $(1, 2)$  なので求める面積  $S$  は

$$\begin{aligned} S &= \int_0^1 (2x - (-x^2 + 2x))dx + \int_1^2 (-2x + 4 - (-x^2 + 2x))dx \\ &= \int_0^1 x^2 dx + \int_1^2 (x^2 - 4x + 4)dx \\ &= \left[\frac{x^3}{3}\right]_0^1 + \left[\frac{x^3}{3} - 2x^2 + 4x\right]_1^2 \\ &= \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{2}{3} \end{aligned}$$

となる。



答 \_\_\_\_\_  $l_1: y = 2x, l_2: y = -2x + 4$  \_\_\_\_\_

答 \_\_\_\_\_  $\frac{2}{3}$  \_\_\_\_\_

【理学部（社会数理・情報インスティテュート，化学科），薬学部】

**I**

- (i) (1)  $\left(\frac{26}{5}, \frac{13}{5}\right)$  (ii) (2)  $\frac{3}{5}$   
 (iii) (3)  $-1$  (iv) (4)  $\frac{2}{n(n+1)}$

**II**

(i)  $f'(x) = 6x^2 - 6x - 12 = 0$

の解は  $x = -1, 2$  である。  
 よって，増減表は

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

$f(-1) = 13, f(2) = -14$  より，  
 $f(x)$  は  $x = -1$  で極大値 13， $x = 2$  で極小値 -14 をとる。

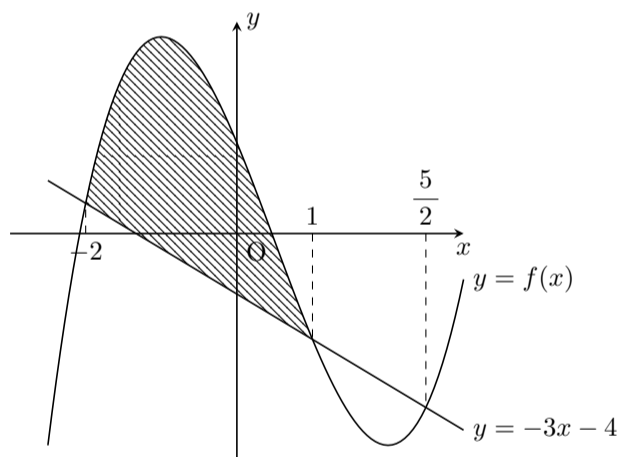
(ii)  $2x^3 - 3x^2 - 12x + 6 = -3x - 4$

の解は  $x = -2, 1, \frac{5}{2}$  である。  
 よって

$$\alpha = -2, \beta = 1, \gamma = \frac{5}{2}$$

となる。図より，求める面積は

$$\begin{aligned} & \int_{-2}^1 (2x^3 - 3x^2 - 12x + 6 - (-3x - 4)) dx \\ &= \left[ \frac{1}{2}x^4 - x^3 - \frac{9}{2}x^2 + 10x \right]_{-2}^1 \\ &= 27 \end{aligned}$$



極大値 13 ( $x = -1$ )  
 極小値 -14 ( $x = 2$ )

答 \_\_\_\_\_

27

答 \_\_\_\_\_



**【医学部 医学科】**

**I**

- (i) (1)  $\frac{1}{8}$  (ii) (2)  $\frac{36}{55}$
- (iii) (3)  $\frac{2}{n(n+1)}$  (iv) (4)  $2\sqrt{3} - \frac{2}{3}\pi$

**II**

(i)

$$y' = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{x}}$$

$(a, 2\sqrt{2a})$  における  $C_1$  の接線の方程式は

$$y = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{a}}x + \sqrt{2a}$$

であり、整理すると

$$-\sqrt{a}y + \sqrt{2}x + \sqrt{2}a = 0$$

この接線が半円  $C_2$  と接する。

ここで  $C_2$  は中心  $(2, 0)$ 、半径 4 の半円より

$$\frac{|2\sqrt{2} + \sqrt{2}a|}{\sqrt{a+2}} = 4$$

これを解いて  $a = 6$  となる。

よって、直線  $\ell$  の方程式は

$$-\sqrt{3}y + x + 6 = 0$$

(ii) 直線  $\ell$  と半円  $C_2$  の接点の  $x$  座標は

$$\frac{x+6}{\sqrt{3}} = \sqrt{16 - (x-2)^2}$$

を解いて、 $x = 0$  となる。

よって、 $\ell$  と  $C_2$  の接点は  $(0, 2\sqrt{3})$  である。

また、 $C_1$  と  $C_2$  の交点の  $x$  座標は

$$2\sqrt{2x} = \sqrt{16 - (x-2)^2}$$

を解いて、 $x = 2$  となる。

よって  $C_1$  と  $C_2$  の交点は  $(2, 4)$  である。

さらに (i) より、 $C_1$  と  $\ell$  の交点は  $(6, 4\sqrt{3})$  である。

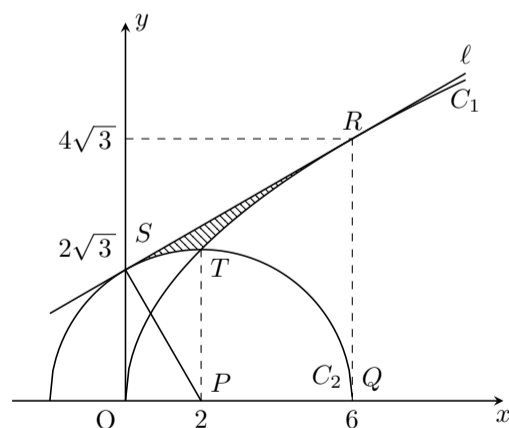
$P(2, 0)$ ,  $Q(6, 0)$ ,  $R(6, 4\sqrt{3})$ ,  $S(0, 2\sqrt{3})$ ,

$T(2, 4)$  とおく。求める面積は、図より、台形  $OQRS$

の面積から、 $\triangle OPS$  の面積、 $PST$  を通る扇形の面積、

$x$  軸、 $x = 2$ ,  $x = 6$ ,  $C_1$  で囲まれる部分の面積を引けば良い。

$$\begin{aligned} & \frac{(2\sqrt{3} + 4\sqrt{3}) \times 6}{2} - \frac{2 \times 2\sqrt{3}}{2} - \frac{\pi \times 4^2}{12} - \int_2^6 2\sqrt{2x} dx \\ &= 18\sqrt{3} - 2\sqrt{3} - \frac{4}{3}\pi - \left[ \frac{4\sqrt{2}}{3} x^{\frac{3}{2}} \right]_2^6 \\ &= \frac{16}{3} - \frac{4}{3}\pi \end{aligned}$$



答  $-\sqrt{3}y + x + 6 = 0$

答  $\frac{16}{3} - \frac{4}{3}\pi$