

高知工科大学  
基礎数学ワークブック

(2001年度版)

Series A

*No. 2*

解答

## &lt; 1 ページ. 数列 &gt;

## 問の解答

(1)  $a_n = 3n - 5$

$a_1 = -2, a_2 = 1, a_3 = 4, a_4 = 7$

(2)  $a_n = 3n^2$

$a_1 = 3, a_2 = 12, a_3 = 27, a_4 = 48$

(3)  $a_n = (-1)^n$

$a_1 = -1, a_2 = 1, a_3 = -1, a_4 = 1$

(4)  $a_n = \frac{1}{9} \times 3^n$

$a_1 = \frac{1}{3}, a_2 = 1, a_3 = 3, a_4 = 9$

(5)  $a_n = 8 \times \left(\frac{1}{2}\right)^n$

$a_1 = 4, a_2 = 2, a_3 = 1, a_4 = \frac{1}{2}$

## < 2 ページ. 等差数列 >

### 問1の解答

$$a_n = a + (n - 1)d$$

### 問2の解答

$$a_n = 1 + 2(n - 1) = 2n - 1$$

### 問3の解答

$$a_n = 1 + 7(n - 1) = 7n - 6$$

## < 3 ページ. 等差数列の和 >

### 問1の解答

$$S = \frac{1000 \times 1001}{2} = 500500$$

### 問2の解答

$$S = \frac{n(n+1)}{2} = \frac{n^2 + n}{2}$$

### 問3の解答

$$S = 2 \times \frac{50 \times 51}{2} = 2550$$

### 問4の解答

$$S = \frac{100 \times 50}{2} = 2500$$

## &lt; 4 ページ. 等比数列 1 &gt;

## 問 1 の解答

- (1) 初項 1                      公比 3
- (2) 初項 256                    公比  $\frac{1}{4}$
- (3) 初項  $\frac{1}{9}$                       公比  $-3$
- (4) 初項  $-1$                     公比  $-1$

## 問 2 の解答

- (1) 2 , 6 ,  $\boxed{18}$  , 54 ,  $\boxed{162}$
- (2) 18 ,  $-6$  ,  $\boxed{2}$  ,  $\boxed{-\frac{2}{3}}$  ,  $\frac{2}{9}$

## < 5 ページ. 等比数列 2 >

### 問 1 の解答

$$a_n = ar^{n-1}$$

### 問 2 の解答

$$(1) a_n = 2^{n-1}$$

$$(2) a_n = 4 \times 3^{n-1}$$

$$(3) a_n = 81 \times \left(\frac{1}{3}\right)^{n-1}$$

$$(4) a_n = 8 \times \left(-\frac{1}{2}\right)^{n-1}$$

## < 6 ページ. 等比数列の和 >

### 問1の解答

$$\begin{array}{r}
 S = 5 + 5 \times 3 + 5 \times 3^2 + \cdots + 5 \times 3^{n-2} + 5 \times 3^{n-1} \\
 -) 3S = \quad 5 \times 3 + 5 \times 3^2 + \cdots + 5 \times 3^{n-1} + 5 \times 3^n \\
 \hline
 -2S = 5 \qquad \qquad \qquad - 5 \times 3^n
 \end{array}$$

$$S = \frac{5(3^n - 1)}{2}$$

### 問2の解答

$$S = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1} \quad \left( = \frac{a(1 - r^n)}{1 - r} \right)$$

### 問3の解答

$$S = 2^n - 1$$

## < 7ページ. 数列の類推 >

### 問1の解答

$$a_1 = 1 \quad a_2 = 5 \quad a_3 = 14 \quad a_4 = 30 \quad a_5 = 55$$

$$b_1 = 2 \quad b_2 = 3 \quad b_3 = 4 \quad b_4 = 5 \quad b_5 = 6$$

$$b_n = n + 1$$

### 問2の解答

$$a_1 = 1 \quad a_2 = 3 \quad a_3 = 6 \quad a_4 = 10 \quad a_5 = 15$$

$$b_1 = 1 \quad b_2 = 9 \quad b_3 = 36 \quad b_4 = 100 \quad b_5 = 225$$

$$b_n = (a_n)^2$$

## &lt; 8 ページ. 関係式 &gt;

## 問の解答

(1)  $x - y = 0$

$$y = x$$

(2)  $6x - 3y = 9$

$$y = 2x - 3$$

(3)  $xy = 2$

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

(4)  $x^2 - x + 2y = 0$

$$y = \frac{-x^2 + x}{2}$$

## &lt; 9 ページ. 関数 &gt;

## 問の解答

(1)

$x$	1	2	3	4	5	6
$y$	13	11	9	7	5	3

(2)

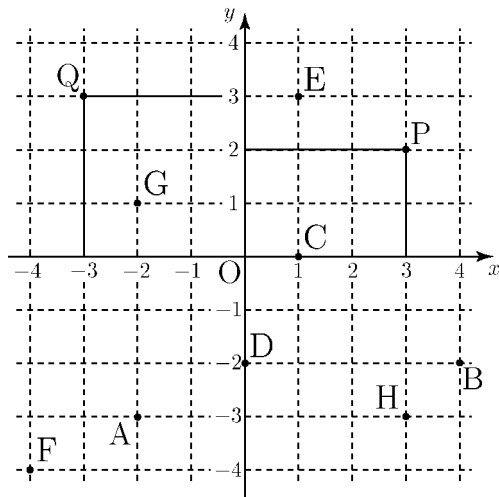
$x$	-1	0	1	2	3	4
$y$	$\frac{1}{4}$	0	$\frac{1}{4}$	1	$\frac{9}{4}$	4

## &lt; 10 ページ. 座標平面 &gt;

## 問1の解答

$$A(-2, -3), B(4, -2)$$

## 問2の解答



## &lt; 11 ページ.1 次関数のグラフ 1 &gt;

## 問の解答

$$(1) \quad OA = 1, \quad AB = 2, \quad OQ = x, \quad QP = y$$

$$(2) \quad \frac{y}{x} = \frac{2}{1}$$

$$(3) \quad y = 2x$$

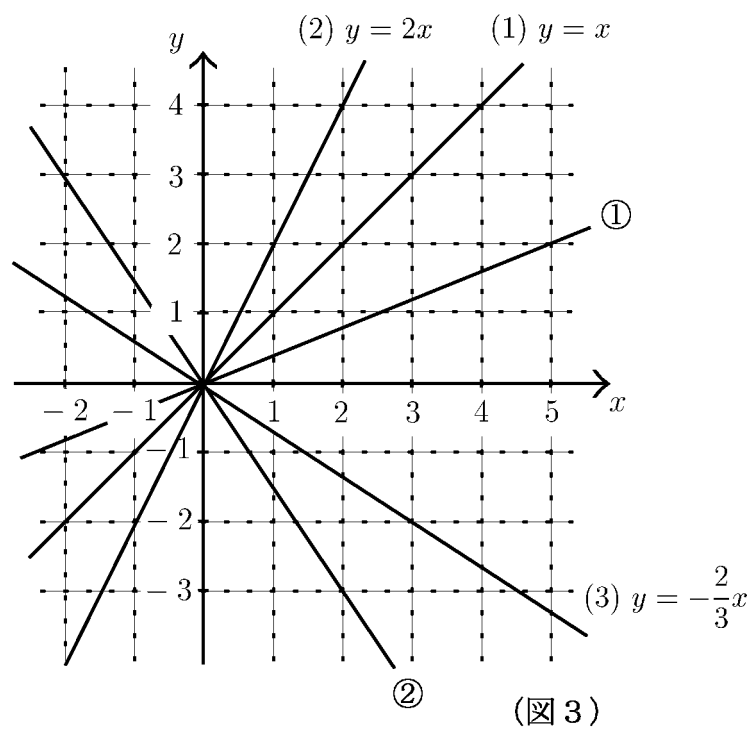
## < 12 ページ.1 次関数のグラフ 2 >

### 問 1 の解答

直線 : 式  $y = \frac{2}{5}x$       傾き  $\frac{2}{5}$

直線 : 式  $y = -\frac{3}{2}x$       傾き  $-\frac{3}{2}$

### 問 2 の解答



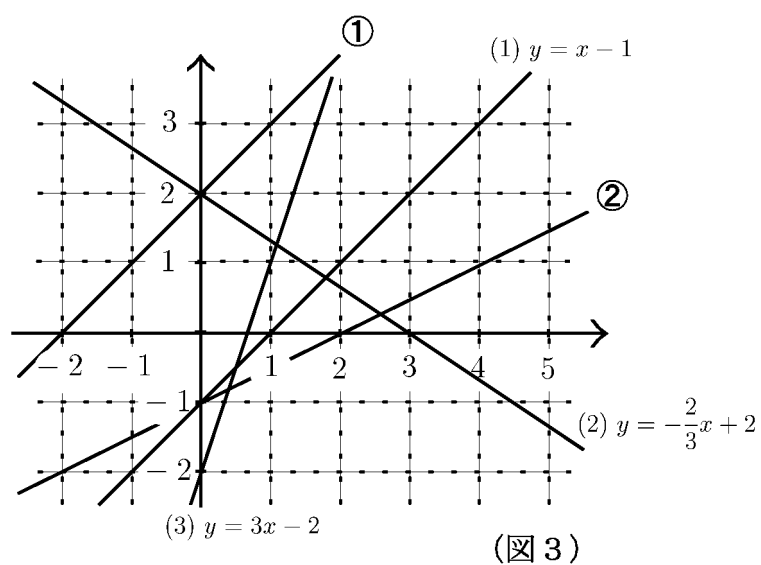
## &lt; 13 ページ.1 次関数のグラフ 3 &gt;

## 問 1 の解答

$$y = x + 2$$

$$y = \frac{1}{2}x - 1$$

## 問 2 の解答



## &lt; 14 ページ.1 次関数のグラフ 4 &gt;

## 問の解答

(1)  $y = 2(x - 5)$

傾き 2

 $x$  切片 5 $y$  切片 -10

(2)  $y = -(x - 1)$

傾き -1

 $x$  切片 1 $y$  切片 1

(3)  $y = 3x + 6$

傾き 3

 $x$  切片 -2 $y$  切片 6

(4)  $y = -5x - 10$

傾き -5

 $x$  切片 -2 $y$  切片 -10

## &lt; 15 ページ.1 次関数のグラフ 5 &gt;

## 問 1 の解答

(1)  $y = 5(x - 1) - 2 = 5x - 7$

(2)  $y = -3(x + 2) + 0 = -3x - 6$

## 問 2 の解答

(1)  $y = 3(x + 1) - 4 = 3x - 1$

$x$  切片  $\frac{1}{3}$

$y$  切片  $-1$

傾き  $3$

(2)  $y = -2(x - 1) + 5 = -2x + 7$

$x$  切片  $\frac{7}{2}$

$y$  切片  $7$

傾き  $-2$

## &lt; 16 ページ.2次関数のグラフ1 &gt;

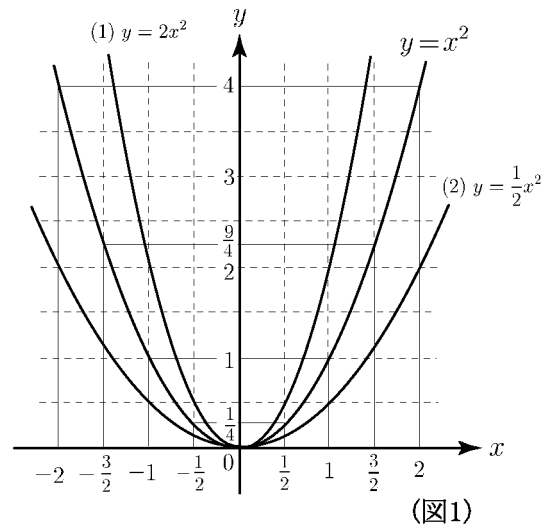
## 問1の解答

(1)

$x$	-1	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	1
$y$	2	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	2

(2)

$x$	-2	-1	0	1	2
$y$	2	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	2



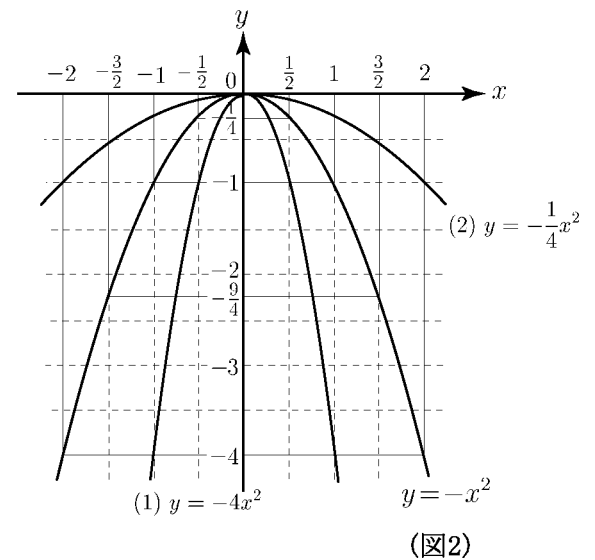
## 問2の解答

(1)

$x$	-1	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	1
$y$	-4	-1	0	-1	-4

(2)

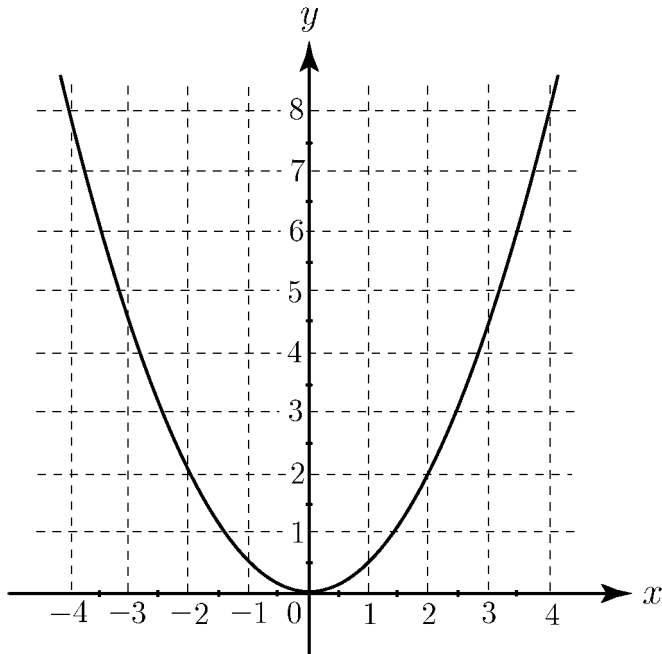
$x$	-2	-1	0	1	2
$y$	-1	$-\frac{1}{4}$	0	$-\frac{1}{4}$	-1



## &lt; 17 ページ.2 次関数のグラフ 2 &gt;

## 問の解答

$x$	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
$y$	8	$\frac{9}{2}$	2	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	2	$\frac{9}{2}$	8



(図2)

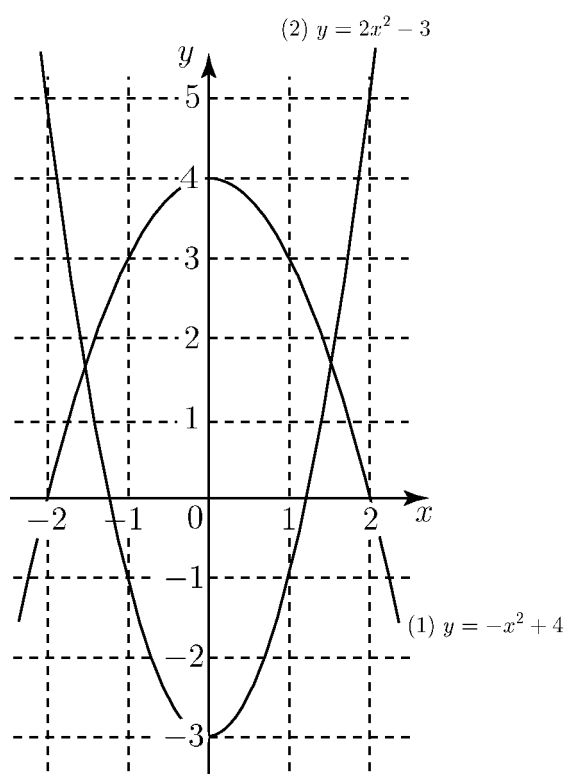
## &lt; 18 ページ.2次関数のグラフ3 &gt;

## 問の解答

(1)  $y = -x^2 + 4$

頂点  $(0, 4)$ 

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

頂点  $(0, -3)$ 

## &lt; 19 ページ.2次関数のグラフ 4 &gt;

## 問の解答

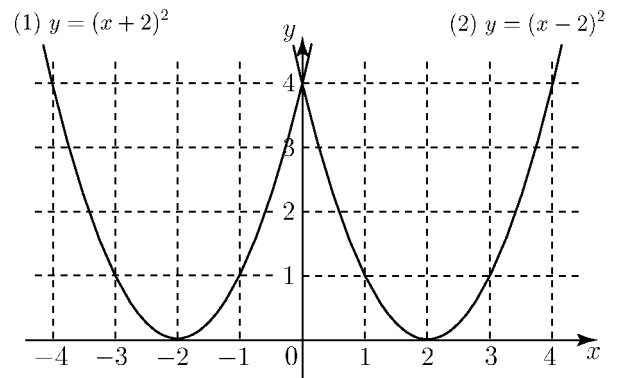
(1)  $y = (x + 2)^2$

$x$	-4	-3	-2	-1	0
$y$	4	1	0	1	4

頂点  $(-2, 0)$  , 軸  $x = -2$ 

(2)  $y = (x - 2)^2$

$x$	0	1	2	3	4
$y$	4	1	0	1	4

頂点  $(2, 0)$  , 軸  $x = 2$ 

## &lt; 20 ページ.2次関数のグラフ5 &gt;

## 問の解答

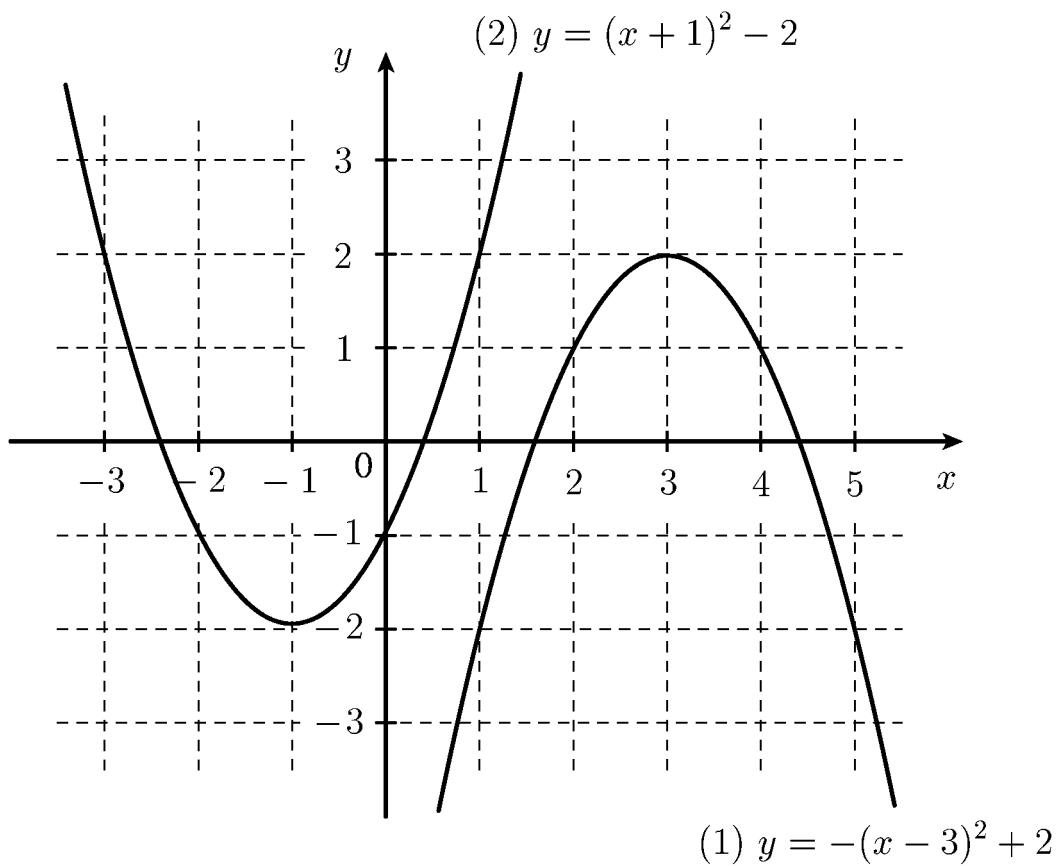
(1)  $y = -(x - 3)^2 + 2$

$x$	1	2	3	4	5
$y$	-2	1	2	1	-2

頂点  $(3, 2)$  , 軸  $x = 3$ 

(2)  $y = (x + 1)^2 - 2$

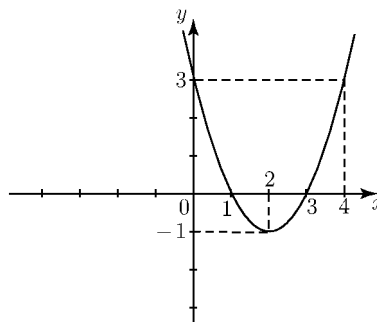
$x$	-3	-2	-1	0	1
$y$	2	-1	-2	-1	2

頂点  $(-1, -2)$  , 軸  $x = -1$ 

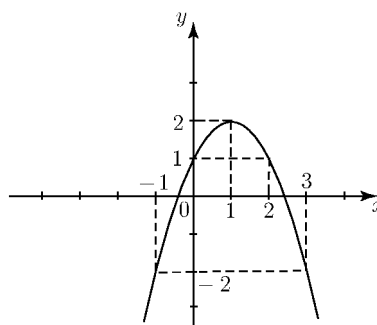
## &lt; 21 ページ.2次関数のグラフ6 &gt;

## 問の解答

$$(1) \quad y = x^2 - 4x + 3$$
$$= (x - 2)^2 - 1$$

頂点  $(2, -1)$ 

$$(2) \quad y = -x^2 + 2x + 1$$
$$= -(x - 1)^2 + 2$$

頂点  $(1, 2)$ 

## &lt; 22 ページ.2次関数のグラフ7 &gt;

## 問の解答

$$a > 0$$

$$b < 0$$

$$c > 0$$

$$a < 0$$

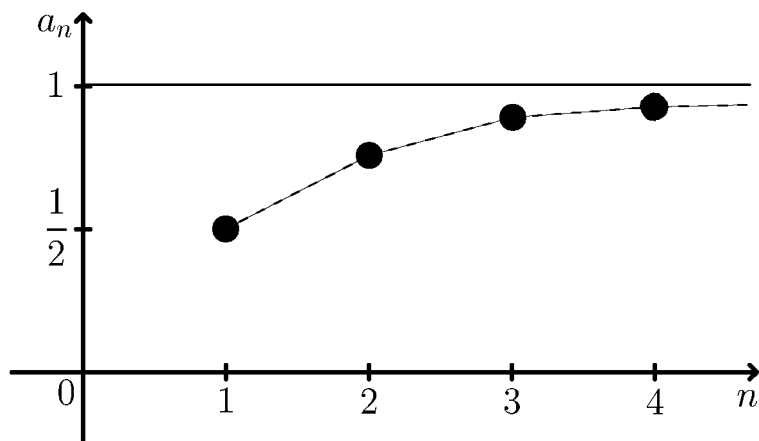
$$b < 0$$

$$c > 0$$

## &lt; 24 ページ. 数列の極限 1 &gt;

## 問の解答

下の図のように  $n \rightarrow \infty$  のとき  $a_n = \frac{2n-1}{2n}$  の値は増加しながら 1 に限りなく近づいていく。



## &lt; 25 ページ. 数列の極限 2 &gt;

## 問の解答

$$(1) \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n-1}{2n+1} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 - \frac{1}{n}}{2 + \frac{1}{n}} = \frac{1-0}{2-0} = \frac{1}{2}$$

$$(2) \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1+2n+3n^2}{5-6n^2} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\frac{1}{n^2} + \frac{2}{n} + 3}{\frac{5}{n^2} - 6} = \frac{0+0+3}{0-6} = -\frac{1}{2}$$

## &lt; 26 ページ. 数列の極限 3 &gt;

## 問の解答

$$(1) \lim_{n \rightarrow \infty} (n^2 + n + 1) = \infty$$

$$(2) \lim_{n \rightarrow \infty} (1 - n^3) = -\infty$$

## &lt; 27 ページ. 数列の極限 4 &gt;

## 問の解答

$$(1) \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{3}{2}\right)^n = +\infty$$

$$(2) \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2}{3}\right)^n = 0$$

$$(3) \lim_{n \rightarrow \infty} \left(-\frac{2}{3}\right)^n = 0$$

(4) 振動する

$$(5) \lim_{n \rightarrow \infty} -\left(\frac{3}{2}\right)^n = -\infty$$

## &lt; 28 ページ. 無限級数 &gt;

## 問の解答

$$S_n = \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{27} + \cdots + \frac{1}{3^n}$$
$$\begin{array}{r} -) \frac{1}{3} S_n = \frac{1}{9} + \frac{1}{27} + \cdots + \frac{1}{3^n} + \frac{1}{3^{n+1}} \\ \hline \frac{2}{3} S_n = \frac{1}{3} \qquad \qquad \qquad - \frac{1}{3^{n+1}} \end{array}$$

$$S_n = \frac{1}{2} - \frac{1}{2 \cdot 3^n}$$

$$S = \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{1}{2} - \frac{1}{2 \cdot 3^n} \right) = \frac{1}{2}$$

## &lt; 29 ページ. 循環小数 &gt;

## 問の解答

$$S = 0.1 = 0.1111 \dots = \frac{1}{10} + \left(\frac{1}{10}\right)^2 + \left(\frac{1}{10}\right)^3 + \dots$$

$$S_n = \frac{1}{10} + \dots + \left(\frac{1}{10}\right)^n$$

$$\text{—) } \frac{1}{10} S_n = \frac{1}{100} + \dots + \left(\frac{1}{10}\right)^n + \left(\frac{1}{10}\right)^{n+1}$$

$$\frac{9}{10} S_n = \frac{1}{10} - \left(\frac{1}{10}\right)^{n+1}$$

$$S_n = \frac{1}{9} - \frac{1}{9 \cdot 10^n}$$

$$S = \lim_{n \rightarrow \infty} S_n = \frac{1}{9}$$

## &lt; 30 ページ. 関数の値 &gt;

## 問1の解答

$$(1) \quad f(0) = 5 \qquad f(1) = 3 \qquad f(2) = 3$$

$$(2) \quad f(1) = -1 \qquad f(2) = 4 \qquad f(3) = 21$$

$$(3) \quad f(-3) = 108 \qquad f(0) = 0 \qquad f(3) = 54$$

$$(4) \quad f(0) = -1 \qquad f(1) = 0 \qquad f(5) = 144$$

## 問2の解答

$$(1) \quad f(a) = a^3 \qquad f(a+h) = (a+h)^3$$

$$(2) \quad f(a) = a+1 \qquad f(a+h) = (a+h)+1$$

$$(3) \quad f(a) = 2a^2 - 5 \qquad f(a+h) = 2(a+h)^2 - 5$$

$$(4) \quad f(a) = a^2 + 3a \qquad f(a+h) = (a+h)^2 + 3(a+h)$$

## &lt; 31 ページ. 接線 &gt;

## 問の解答

$$(1) \frac{(1+h)^2 - 1}{h} = 2 + h$$

$$(2) 2 + 0.1 = 2.1$$

$$(3) 2 + 0.01 = 2.01$$

## &lt; 32 ページ. 関数の極限 1 &gt;

## 問の解答

$$(1) \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(4+h)^2 - 16}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} (8+h) = 8$$

$$(2) \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(5+h)^2 - 25}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} (10+h) = 10$$

## &lt; 33 ページ. 関数の極限 2 &gt;

## 問 1 の解答

$$(1) \lim_{h \rightarrow 0} \frac{5(1+h)^2 - 5}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} (10 + 5h) = 10$$

$$(2) \lim_{h \rightarrow 0} \frac{3(2+h)^2 - 12}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} (12 + 3h) = 12$$

$$(3) \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(1+h)^3 - 1}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} (3 + 3h + h^2) = 3$$

$$(4) \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(3+h)^3 - 27}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} (27 + 9h + h^2) = 27$$

## 問 2 の解答

$$(1) \lim_{h \rightarrow 0} \frac{3(a+h) - 3a}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{3h}{h} = 3$$

$$(2) \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(a+h)^2 - a^2}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} (2a + h) = 2a$$

$$(3) \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(a+h)^3 - a^3}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} (3a^2 + 3ah + h^2) = 3a^2$$

## &lt; 34 ページ. 関数の極限 3 &gt;

## 問の解答

$$(1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{5x - 3}{x - 1} = 7$$

$$(2) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - x - 6}{x^2 - 9} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x - 3)(x + 2)}{(x - 3)(x + 3)} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x + 2}{x + 3} = \frac{5}{6}$$

$$(3) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{-x^2 + 5x - 6}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{-(x - 2)(x - 3)}{x - 2} = -\lim_{x \rightarrow 2} (x - 3) = -(-1) = 1$$

$$(4) \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(5 + h)^2 - 5^2}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} (10 + h) = 10$$

## &lt; 35 ページ. 接線の傾き &gt;

## 問の解答

$$(1) A(5, 25) \quad 2 \times 5 = 10$$

$$(2) A(0, 0) \quad 2 \times 0 = 0$$

$$(3) A(-3, 9) \quad 2 \times (-3) = -6$$

## &lt; 36 ページ. 微分係数 1 &gt;

## 問 1 の解答

$$(1) A(1, 1) \qquad 3 \times 1^2 = 3$$

$$(2) A(0, -0) \qquad 3 \times 0^2 = 0$$

$$(3) A(-1, -1) \qquad 3 \times (-1)^2 = 3$$

## 問 2 の解答

$$(1) f(x) = x^2 \text{ のとき } f'(a) = 2a$$

$$f'(a) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(a+h)^2 - a^2}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} (2a + h) = 2a$$

$$(2) f(x) = x^3 \text{ のとき } f'(a) = 3a^2$$

$$f'(a) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(a+h)^3 - a^3}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} (3a^2 + 3ah + h^2) = 3a^2$$

## &lt; 37 ページ. 微分係数 2 &gt;

## 問の解答

$$(1) f(x) = 7x^2$$

$$f'(a) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{7(a+h)^2 - 7a^2}{h} = 7 \lim_{h \rightarrow 0} (2a+h) = 14a$$

$$(2) f(x) = x^2 + 2x$$

$$\begin{aligned} f'(a) &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(a+h)^2 + 2(a+h) - (a^2 + 2a)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} (2a+h+2) = 2a+2 \end{aligned}$$

$$(3) f(x) = x^2 - 2x$$

$$\begin{aligned} f'(a) &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(a+h)^2 - 2(a+h) - (a^2 - 2a)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} (2a+h-2) = 2a-2 \end{aligned}$$

## &lt; 38 ページ. 導関数 1 &gt;

## 問の解答

(1)  $f(x) = x^2$  のとき  $f'(x) = 2x$

(2)  $f(x) = x^3$  のとき  $f'(x) = 3x^2$

(3)  $f(x) = 7x^2$  のとき  $f'(x) = 14x$

(4)  $f(x) = x^2 + 2x$  のとき  $f'(x) = 2x + 2$

## &lt; 39 ページ. 導関数 2 &gt;

## 問 1 の解答

(1)  $f(x) = 2$  ,  $f'(x) = 0$

(2)  $f(x) = 5x - 2$  ,  $f'(x) = 5$

## 問 2 の解答

(1)  $(3)' = 0$

(2)  $(2x - 1)' = 2$

(3)  $(5x - 2)' = 5$

(4)  $(7x^2)' = 14x$

(5)  $(x^2 + 2x)' = 2x + 2$

(6)  $(x^2 - 4x)' = 2x - 4$

## &lt; 40 ページ. 導関数 3 &gt;

## 問の解答

$$(1) (x^3 + 2)' = 3x^2$$

$$(2) (3x^2 - 2x^3)' = 6x - 6x^2$$

$$(3) (x^2 - 3x + 2)' = 2x - 3$$

$$(4) (3x^3 - x^2 + 5x - 1)' = 9x^2 - 2x + 5$$