高知工科大学

基礎数学ワークブック

(2002年度版)

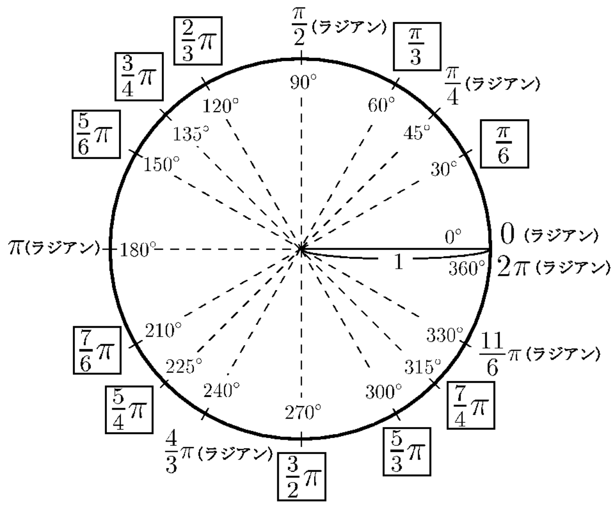
Series A

No. 3

解答

＜ 1 ページ. 弧度法 2 ＞

問 1 の解答



問 2 の解答

(1) 3π (2) $-\dfrac{3}{2}\pi$ (3) $\dfrac{7}{2}\pi$

(4) $-\dfrac{9}{4}\pi$ (5) $\dfrac{25}{6}\pi$ (6) $-\dfrac{19}{4}\pi$

問 3 の解答

(1) $\ell = 2\pi r$

(2) $S = \pi r^2$

＜ 2 ページ. 弧度法 2 ＞

問 1 の解答

度数法	45°	60°	90°	120°	180°	360°
弧度法 θ	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2}{3}\pi$	π	2π
弧の長さ ℓ	$\frac{1}{4}\pi r$	$\frac{\pi}{3}r$	$\frac{\pi}{2}r$	$\frac{2}{3}\pi r$	πr	$2\pi r$
面積 S	$\frac{\pi}{8}r^2$	$\frac{\pi}{6}r^2$	$\frac{1}{4}\pi r^2$	$\frac{\pi}{3}r^2$	$\frac{\pi}{2}r^2$	πr^2

問 2 の解答

$$\ell = \theta r$$

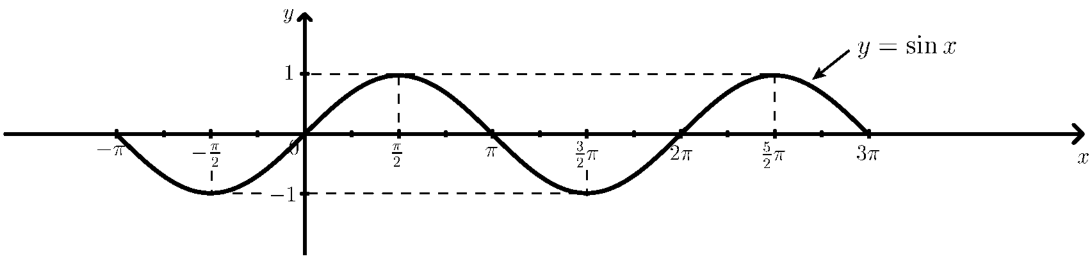
$$S = \frac{1}{2}\theta r^2$$

< 3 ページ. 三角関数のグラフ >

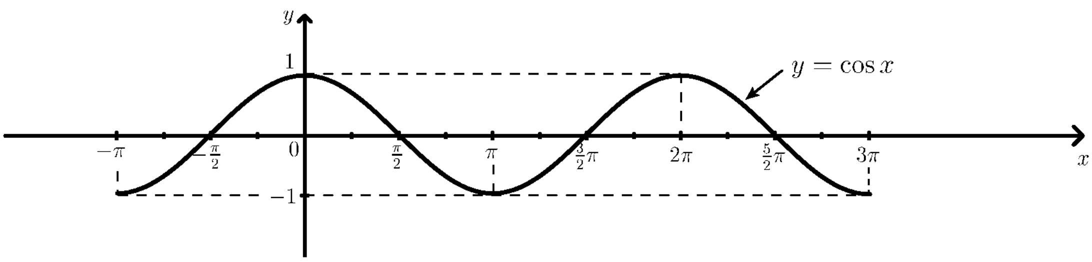
問の解答

x																		
x	度数法	$-180°$	$-135°$	$-90°$	$-45°$	$0°$	$45°$	$90°$	$135°$	$180°$	$225°$	$270°$	$315°$	$360°$	$405°$	$450°$	$495°$	$540°$
	弧度法	$-\pi$	$-\frac{3}{4}\pi$	$-\frac{\pi}{2}$	$-\frac{\pi}{4}$	0	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{3}{4}\pi$	π	$\frac{5}{4}\pi$	$\frac{3}{2}\pi$	$\frac{7}{4}\pi$	2π	$\frac{9}{4}\pi$	$\frac{5}{2}\pi$	$\frac{11}{4}\pi$	3π
$\sin x$		0	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	-1	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	0	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	0	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	-1	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	0	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	0
$\cos x$		-1	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	0	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	0	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	-1	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	0	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	0	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	-1

(1) $y = \sin x$

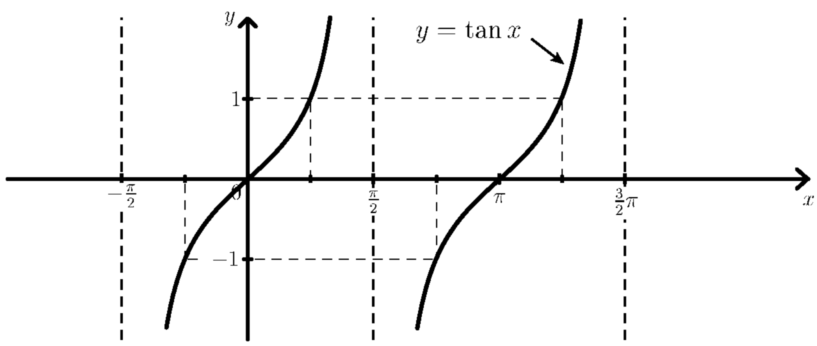


(2) $y = \cos x$



x	度数法	$-90°$	$-60°$	$-45°$	$-30°$	$0°$	$30°$	$45°$	$60°$	$90°$	$120°$	$135°$	$150°$	$180°$	$210°$	$225°$	$240°$	$270°$
	弧度法	$-\frac{\pi}{2}$	$-\frac{\pi}{3}$	$-\frac{\pi}{4}$	$-\frac{\pi}{6}$	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2}{3}\pi$	$\frac{3}{4}\pi$	$\frac{5}{6}\pi$	π	$\frac{7}{6}\pi$	$\frac{5}{4}\pi$	$\frac{4}{3}\pi$	$\frac{3}{2}\pi$
$\tan x$		×	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	×	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	×

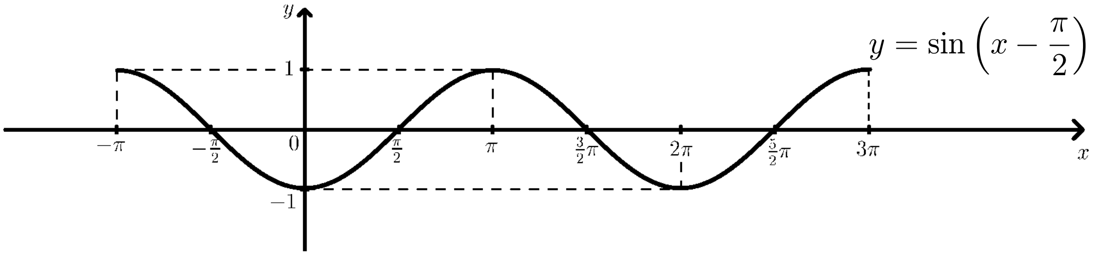
(3) $y = \tan x$



＜ 4 ページ. 正弦波 1 ＞

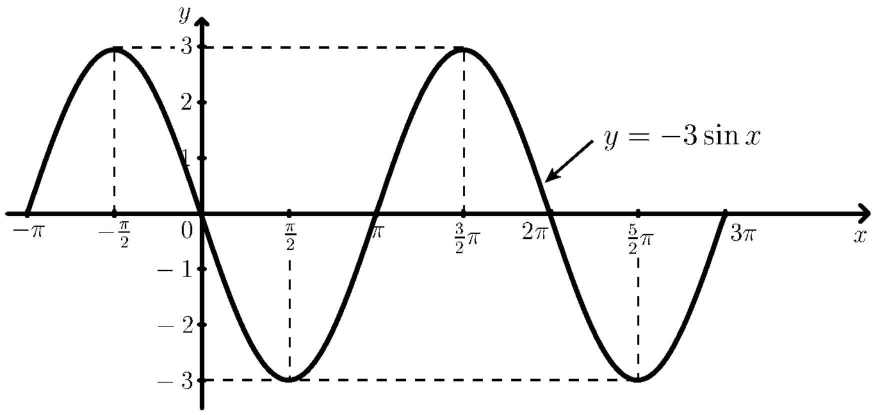
問の解答

x	$-\pi$	$-\frac{\pi}{2}$	0	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3}{2}\pi$	2π	$\frac{5}{2}\pi$	3π
$\sin x$	0	-1	0	1	0	-1	0	1	0
$\sin\left(x-\frac{\pi}{2}\right)$	1	0	-1	0	1	0	-1	0	1



＜ 5 ページ. 正弦波 2 ＞

問の解答

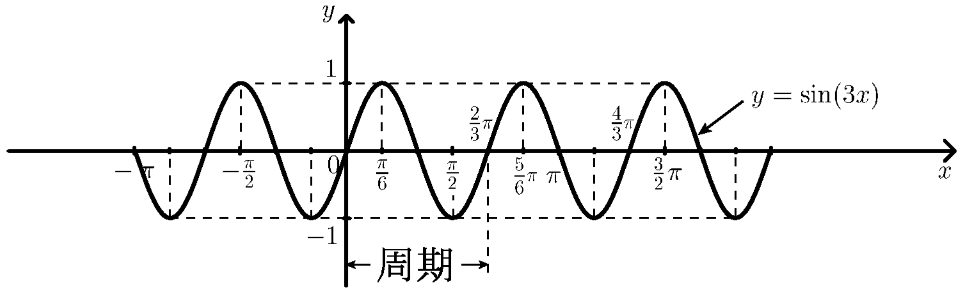


振幅 3

＜ 6ページ. 正弦波 3 ＞

問の解答

x	$-\frac{2}{3}\pi$	$-\frac{\pi}{2}$	$-\frac{\pi}{3}$	$-\frac{\pi}{6}$	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2}{3}\pi$	$\frac{5}{6}\pi$	π	$\frac{7}{6}\pi$	$\frac{4}{3}\pi$
$3x$	-2π	$-\frac{3}{2}\pi$	$-\pi$	$-\frac{\pi}{2}$	0	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3}{2}\pi$	2π	$\frac{5}{2}\pi$	3π	$\frac{7}{2}\pi$	4π
$\sin(3x)$	0	1	0	-1	0	1	0	-1	0	1	0	-1	0



周期 $\dfrac{2}{3}\pi$

＜ 7 ページ.1 次関数のグラフ ＞

問 1 の解答

① $y = 2x + 1$

② $y = \dfrac{2}{3}x - 6$

③ $y = -\dfrac{1}{3}x + 4$

問 2 の解答

$y = a(x - x_0) + y_0$

問 3 の解答

(1) 傾き $= \dfrac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0}$

(2) $y = \dfrac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0}(x - x_0) + y_0$

＜ 8ページ.2次関数のグラフ 1 ＞

問の解答

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

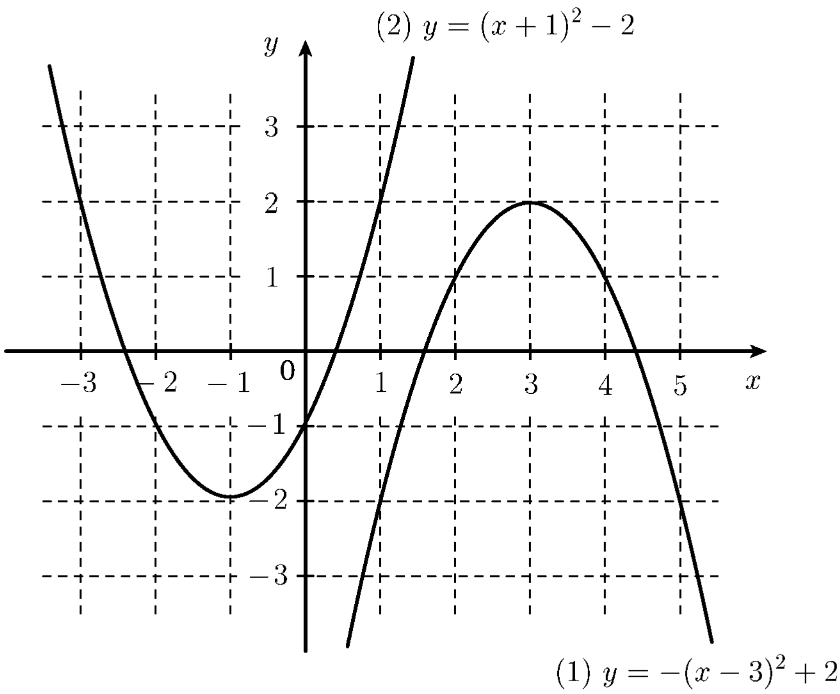
x	1	2	3	4	5
y	-2	1	2	1	-2

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 $x = -1$



＜ 9 ページ.2 次関数のグラフ 2 ＞

問 1 の解答

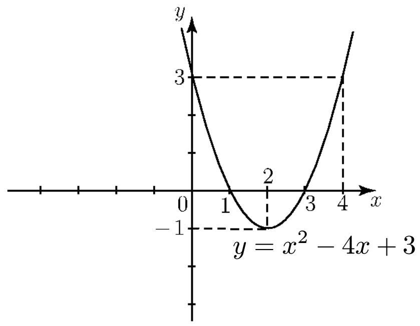
$$(\text{右辺}) = a\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2 + c - \frac{b^2}{4a} = a\left(x^2+\frac{b}{a}x+\frac{b^2}{4a^2}\right) + c - \frac{b^2}{4a} = ax^2+bx+c = (\text{左辺})$$

問 2 の解答

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

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

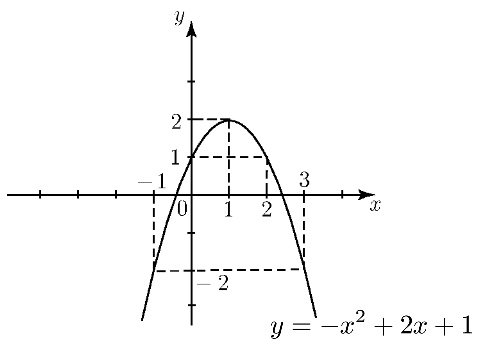
頂点 $(2, -1)$



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

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

頂点 $(1, 2)$



< 10 ページ.2 次関数のグラフ 3 >

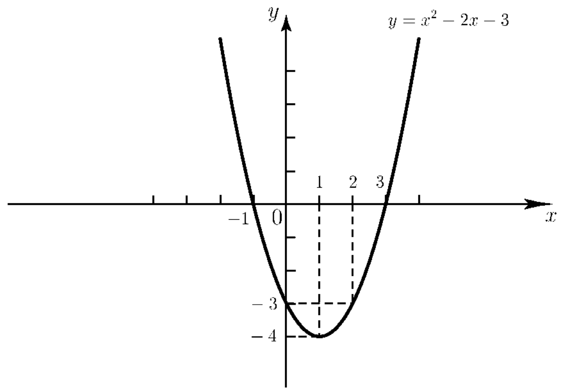
問 1 の解答

(1) $x^2 - 2x - 3$

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

頂点 $(1, -4)$

切片 -1 と 3

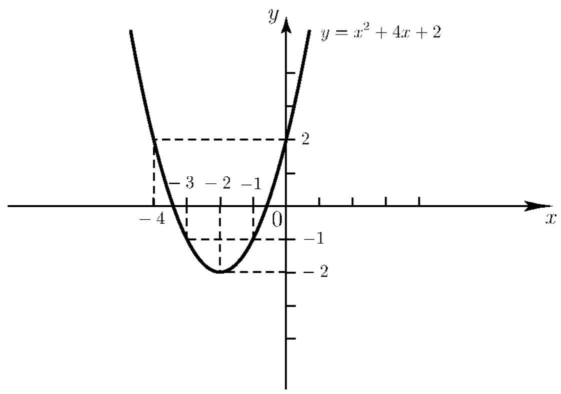


(2) $x^2 + 4x + 2$

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

頂点 $(-2, -2)$

切片 $-2 - \sqrt{2}$ と $-2 + \sqrt{2}$



問 2 の解答

(1) $\underline{x < -1 \text{ か又は } 3 < x}$ (2) $\underline{-2 - \sqrt{2} \leqq x \leqq -2 + \sqrt{2}}$

＜ 11 ページ. 関数の値 ＞

問 1 の解答

(1) $f(0) = 5$, $f(1) = 3$, $f(2) = 3$

(2) $f(1) = -1$, $f(2) = 4$, $f(3) = 21$

(3) $f(-3) = 108$, $f(0) = 0$, $f(3) = 54$

(4) $f(0) = -1$, $f(1) = 0$, $f(5) = 144$

問 2 の解答

(1) $f(a) = a^3$, $f(a+h) = (a+h)^3$

(2) $f(a) = a+1$, $f(a+h) = (a+h)+1$

(3) $f(a) = 2a^2-5$, $f(a+h) = 2(a+h)^2-5$

(4) $f(a) = a^2+3a$, $f(a+h) = (a+h)^2+3(a+h)$

< 12ページ. 接線 >

問の解答

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

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

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

< 13 ページ. 極限 1 >

問 1 の解答

傾き

問 2 の解答

(1) $\displaystyle\lim_{h\to 0}(8+h) \ = \ 8$

(2) $\displaystyle\lim_{h\to 0}(1+h) \ = \ 1$

＜ 14 ページ. 極限 2 ＞

問 1 の解答

(1) $\lim_{h \to 0}(10 + 5h) = 10$

(2) $\lim_{h \to 0}(12 + 3h) = 12$

(3) $\lim_{h \to 0}(3 + 3h + h^2) = 3$

(4) $\lim_{h \to 0}(27 + 9h + h^2) = 27$

問 2 の解答

(1) $\lim_{h \to 0} \dfrac{3h}{h} = 3$

(2) $\lim_{h \to 0}(2a + h) = 2a$

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

＜ 15 ページ. 接線の傾き 1 ＞

問 1 の解答

$$\lim_{h\to 0}\frac{(\frac{1}{2}+h)^2-\frac{1}{4}}{h} \;=\; \lim_{h\to 0}(1+h) \;=\; 1$$

よって点 A $\left(\dfrac{1}{2}\,,\dfrac{1}{4}\right)$ における放物線の傾きは 1 である。

問 2 の解答

$$\lim_{h\to 0}\frac{(2+h)^2-4}{h} \;=\; \lim_{h\to 0}(4+h) \;=\; 4$$

よって点 A (2 , 4) における放物線の傾きは 4 である。

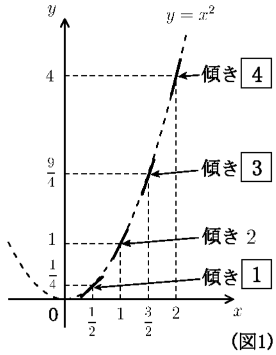
問 3 の解答

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

よって点 A $\left(\dfrac{3}{2}\,,\dfrac{9}{4}\right)$ における放物線の傾きは 3 である。

＜ 16 ページ. 接線の傾き 2 ＞

問 1 の解答



(図1)

(1) $x = \frac{1}{2}$のとき、傾き：1

$x = \frac{3}{2}$のとき、傾き：3

$x = 2$ のとき、傾き：4

(2) $x = 2$ のときの傾き $= \lim_{h\to 0}\dfrac{(2+h)^2-2^2}{h} = \boxed{4}$

$x = \dfrac{3}{2}$のときの傾き $= \lim_{h\to 0}\dfrac{\left(\boxed{\frac{3}{2}}+h\right)^2-\left(\boxed{\frac{3}{2}}\right)^2}{h} = \boxed{3}$

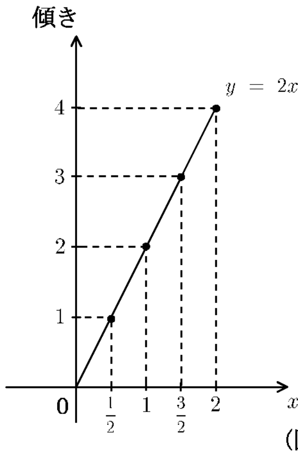
$x = \dfrac{1}{2}$のときの傾き $= \lim_{h\to 0}\dfrac{\left(\boxed{\frac{1}{2}}+h\right)^2-\left(\boxed{\frac{1}{2}}\right)^2}{h} = \boxed{4}$

$x = 0$ のときの傾き $= \lim_{h\to 0}\dfrac{\left(\boxed{0}+h\right)^2-\left(\boxed{0}\right)^2}{h} = \boxed{0}$

(3)

x	0	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{3}{2}$	2
傾き	0	1	2	3	4

$\boxed{傾き = 2x}$



(図2)

問 2 の解答

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

問 3 の解答

(1) $x = -1$ のときの傾き $= -2$

(2) $x = -2$ のときの傾き $= -4$

＜ 17 ページ. 接線の傾き 3 ＞

問 1 の解答

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

問 2 の解答

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

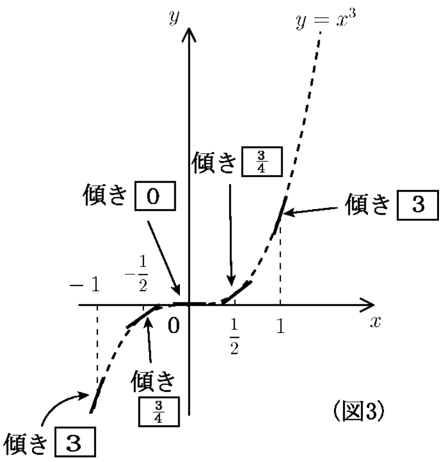
問 3 の解答

(1) $\dfrac{3}{4}$

(2) 0

(3) $\dfrac{3}{4}$

(4) 3



(図3)

＜ 18 ページ. 微分係数 1 ＞

問 1 の解答

(1) $\displaystyle\lim_{h\to 0}\frac{f(a+h)-f(a)}{h}$

問 2 の解答

$x = a$ のときの接線の傾き

問 3 の解答

(1) $\displaystyle\lim_{h\to 0}\frac{(a+h)^4-a^4}{h}$

(2) $\displaystyle\lim_{h\to 0}\frac{4(a+h)^3-4a^3}{h}$

(3) $\displaystyle\lim_{h\to 0}\frac{(a+h)^2-4(a+h)-a^2+4a}{h}$

(4) $\displaystyle\lim_{h\to 0}\frac{(a+h)^3+3(a+h)^2-a^3-3a^2}{h}$

＜ 19 ページ. 微分係数 2 ＞

問の解答

(1) $\displaystyle\lim_{h\to 0}\frac{3(a+h)^2-3a^2}{h}$

$\displaystyle = \lim_{h\to 0} 3(2a+h) \ = \ 6a$

(2) $\displaystyle\lim_{h\to 0}\frac{(a+h)^2-4(a+b)-a^2+4a}{h}$

$\displaystyle = \lim_{h\to 0}(2a+h-4) \ = \ 2a-4$

(3) $\displaystyle\lim_{h\to 0}\frac{(a+h)^3+3(a+h)^2-a^3-3a^2}{h}$

$\displaystyle = \lim_{h\to 0}(3a^2+3ah+h^2+6a+3a) \ = \ 3a^2+6a$

＜ 20 ページ. 微分係数 3 ＞

問 1 の解答

$$f'(a) = 2a - 4$$

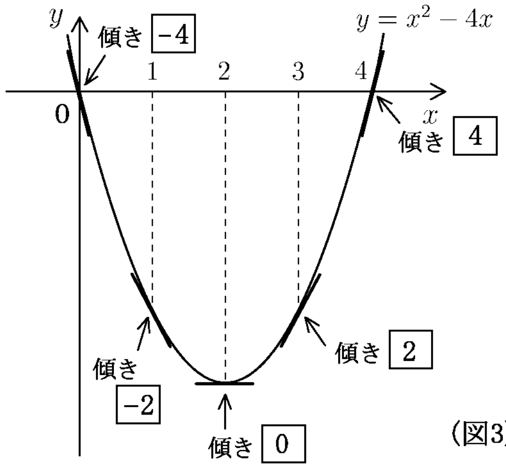
$$f'(0) = -4$$

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

$$f'(2) = 0$$

$$f'(3) = 2$$

$$f'(4) = 4$$



（図3）

問 2 の解答

$$f'(a) = 3a^2 + 6a$$

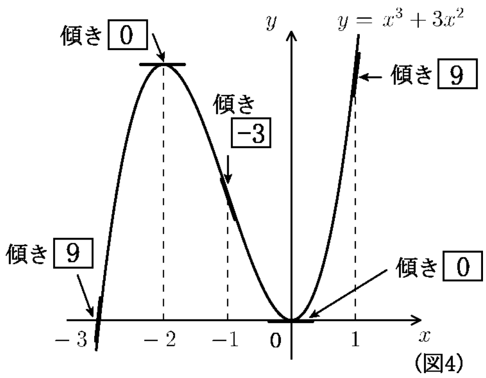
$$f'(-3) = 27 - 18 = 9$$

$$f'(-2) = 12 - 12 = 0$$

$$f'(-1) = 3 - 6 = -3$$

$$f'(0) = 0$$

$$f'(1) = 3 + 6 = 9$$



（図4）

＜ 21 ページ. 導関数 1 ＞

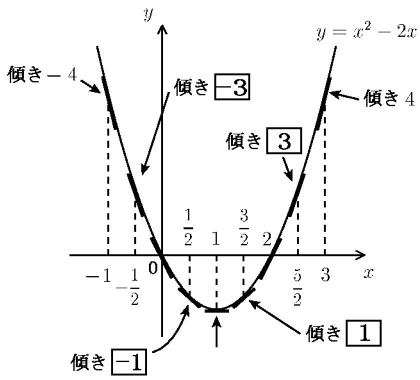
問 1 の解答

(1) $f'\left(-\frac{1}{2}\right) = -3$

(2) $f'\left(\frac{1}{2}\right) = -1$

(3) $f'\left(\frac{3}{2}\right) = 1$

(4) $f'\left(\frac{5}{2}\right) = 3$



問 2 の解答

(1) $f(x) = x^2$
$f'(a) = 2a$
$f'(x) = 2x$

(2) $f(x) = x^3$
$f'(a) = 3a^2$
$f'(x) = 3x^2$

(3) $f(x) = 5x^2$
$f'(a) = 10a$
$f'(x) = 10x$

(4) $f(x) = x^2 - 4x$
$f'(a) = 2a - 4$
$f'(x) = 2x - 4$

(5) $f(x) = x^3 + x^2$
$f'(a) = 3a^2 + 2a$
$f'(x) = 3x^2 + 2x$

(6) $f(x) = x^3 + 3x^2$
$f'(a) = 3a^2 + 6a$
$f'(x) = 3x^2 + 6x$

＜ 22 ページ. 導関数 2 ＞

問 1 の解答

(1) $f'(x) \ = \ 0$

(2) $f'(x) \ = \ 5$

問 2 の解答

(1) $(3)' \ = \ 0$

(2) $(2)' \ = \ 0$

(3) $(2x-1)' \ = \ 2$

(4) $(5x-2)' \ = \ 5$

(5) $(5x^2)' \ = \ 10x$

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

(7) $(x^2-4x)' \ = \ 2x-4$

(8) $(x^3+x^2)' \ = \ 3x^2+2x$

(9) $(x^3+3x^2)' \ = \ 3x^2+6x$

＜ 23 ページ. 導関数 3 ＞

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

＜ 24 ページ. パスカルの三角形 ＞

問 1 の解答

(1) $(a+b)^4 = \boxed{1} \times a^4 + \boxed{4} \times a^3 b + \boxed{6} \times a^2 b^2 + \boxed{4} \times a b^3 + \boxed{1} \times b^4$

(2) $(a + b)^5 = (a + b)\left(\boxed{1} \times a^4 + \boxed{4} \times a^3 b + \boxed{6} \times a^2 b^2 + \boxed{4} \times a b^3 + \boxed{1} \times b^4 \right)$

$= \boxed{1} \times a^5 + \boxed{5} \times a^4 b + \boxed{10} \times a^3 b^2 + \boxed{10} \times a^2 b^3 + \boxed{5} \times a b^4 + \boxed{1} \times b^5$

問 2 の解答

$(a+b)^4 = \boxed{1} \times a^4 + \boxed{4} \times a^3 b + \boxed{6} \times a^2 b^2 + \boxed{4} \times a b^3 + \boxed{1} \times b^4 \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \boxed{1}\,\boxed{4}\,\boxed{6}\,\boxed{4}\,\boxed{1}$

$(a+b)^5 = \boxed{1} \times a^5 + \boxed{5} \times a^4 b + \boxed{10} \times a^3 b^2 + \boxed{10} \times a^2 b^3 + \boxed{5} \times a b^4 + \boxed{1} \times b^5 \; \boxed{1}\,\boxed{5}\,\boxed{10}\,\boxed{10}\,\boxed{5}\,\boxed{1}$

$(a+b)^6 = \boxed{1} \times a^6 + \boxed{6} \times a^5 b + \boxed{15} \times a^4 b^2 + \boxed{20} \times a^3 b^3 + \boxed{15} \times a^2 b^4 + \boxed{6} \times a b^5 + \boxed{1} \times b^6$

＜ 25 ページ. 整関数の微分 1 ＞

問の解答

$$(x^4)' \;=\; f'(x) \;=\; \lim_{h\to 0}\frac{f(x+h)-f(x)}{h}$$

$$=\; \lim_{h\to 0}\frac{(x+h)^4-x^4}{h}$$

$$=\; \lim_{h\to 0}\frac{4x^3h+6x^2h^2+4xh^3+h^4}{h}$$

$$=\; \lim_{h\to 0}(4x^3+6x^2h+4xh^2+h^3)$$

$$=\; 4x^3$$

< 26 ページ. 整関数の微分 2 >

問 1 の解答

$$
\begin{aligned}
f'(x) &= \lim_{h\to 0}\frac{(x+h)^5 - x^5}{h} \\
&= \lim_{h\to 0}(5x^4 + 10x^3h + 10x^2h^2 + 5xh^3 + h^4) \\
&= 5x^4
\end{aligned}
$$

問 2 の解答

$$
\begin{aligned}
f'(x) &= \lim_{h\to 0}\frac{(x+h)^6 - x^6}{h} \\
&= \lim_{h\to 0}(6x^5 + 15x^4h + 20x^3h^2 + 15x^2h^3 + 6xh^4 + h^5) \\
&= 6x^5
\end{aligned}
$$

問 3 の解答

元の関数 $f(x)$	x^0	x^1	x^2	x^3	x^4	x^5	x^6
導関数 $f'(x)$	0	1	$2x$	$3x^2$	$4x^3$	$5x^4$	$6x^5$

問 4 の解答

$$(x^n)' = nx^{n-1}$$

$<$ 27 ページ. 整関数の微分 3 $>$

問の解答

(1) $1 - 3x^2$

(2) $42x^5$

(3) $40x^3 + 56x^6$

(4) $30x^4 - 6x^2$

(5) $15x^4 - 12x$

(6) $28x^6 - 16x^3 + 18x - 5$

(7) $2x + 3$

(8) $4x^3 - 10x$

＜ 28 ページ. 関数の増減 1 ＞

問の解答

(1) $y' = 2x-2$, 頂点 (1,2)

x	$x < 1$	1	$1 < x$
y'	$-$	0	$+$
y	$\searrow$	2	$\nearrow$

(2) $y' = -4x+8$, 頂点 (2,7)

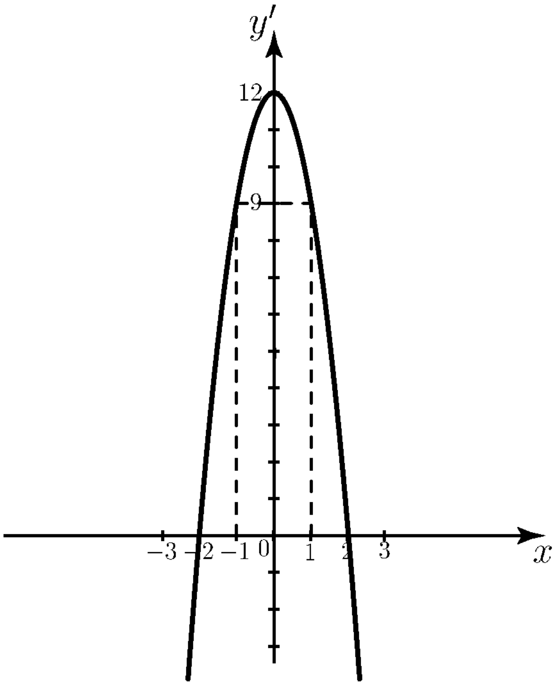
x	$x < 2$	2	$2 < x$
y'	$+$	0	$-$
y	$\nearrow$	7	$\searrow$

＜ 29 ページ. 関数の増減 2 ＞

問の解答

x	$x < -2$	-2	$-2 < x < 2$	2	$2 < x$
y'	$-$	0	$+$	0	$-$
y	$\searrow$	-16	$\nearrow$	16	$\searrow$

$$\begin{aligned} y' &= 12 - 3x^2 \\ &= 3(2-x)(2+x) \end{aligned}$$



＜ 30ページ. 関数の増減 1 ＞

問の解答

(1) $y' = -3x^2+6x$

x	$x<0$	0	$0<x<2$	2	$2<x$
y'	$-$	0	$+$	0	$-$
y	$\searrow$	0	$\nearrow$	4	$\searrow$

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

x	$x<1$	1	$1<x<3$	3	$3<x$
y'	$+$	0	$-$	0	$+$
y	$\nearrow$	4	$\searrow$	0	$\nearrow$

＜ 31 ページ. 極大・極小 1 ＞

問の解答

$x = -2$ のとき極大値 $y = 20$

$x = 1$ のとき極小値 $y = -7$

x	$\cdots$	-2	$\cdots$	1	$\cdots$
y'	$+$	0	$-$	0	$+$
y	$\nearrow$	20	$\searrow$	-7	$\nearrow$

＜ 32 ページ. 極大・極小 2 ＞

問 1 の解答

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

$x = \pm 1$ のとき極大値 $y = 6$

$x = 0$ のとき極小値 $y = 5$

x	$\cdots$	-1	$\cdots$	0	$\cdots$	1	$\cdots$
y'	$+$	0	$-$	0	$+$	0	$-$
y	$\nearrow$	6	$\searrow$	5	$\nearrow$	6	$\searrow$

問 2 の解答

(2) $y' = 12x^3 - 24x^2 - 36x = 12x(x-3)(x+1)$

$x = 0$ のとき極大値 $y = 0$

$x = -1$ のとき極小値 $y = -7$

$x = 3$ のとき極小値 $y = -135$

x	$\cdots$	-1	$\cdots$	0	$\cdots$	3	$\cdots$
y'	$-$	0	$+$	0	$-$	0	$+$
y	$\searrow$	-7	$\nearrow$	0	$\searrow$	-135	$\nearrow$

＜ 33 ページ. 関数のグラフ ＞

問の解答

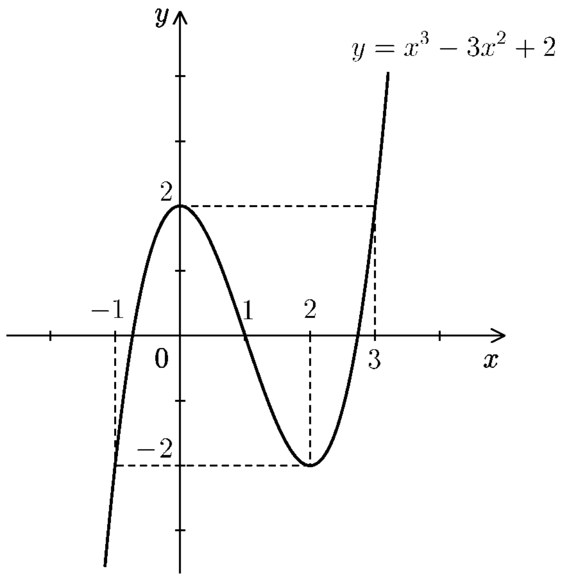
(1) $y = x^3 - 3x^2 + 2$

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

x	$\cdots$	0	$\cdots$	2	$\cdots$
y'	$+$	0	$-$	0	$+$
y	$\nearrow$	2	$\searrow$	-2	$\nearrow$

$x = 0$ のとき 極大値 $y = 2$

$x = 2$ のとき 極小値 $y = -2$



(2) $y = 3x^4 - 4x^3 - 12x^2 + 20$

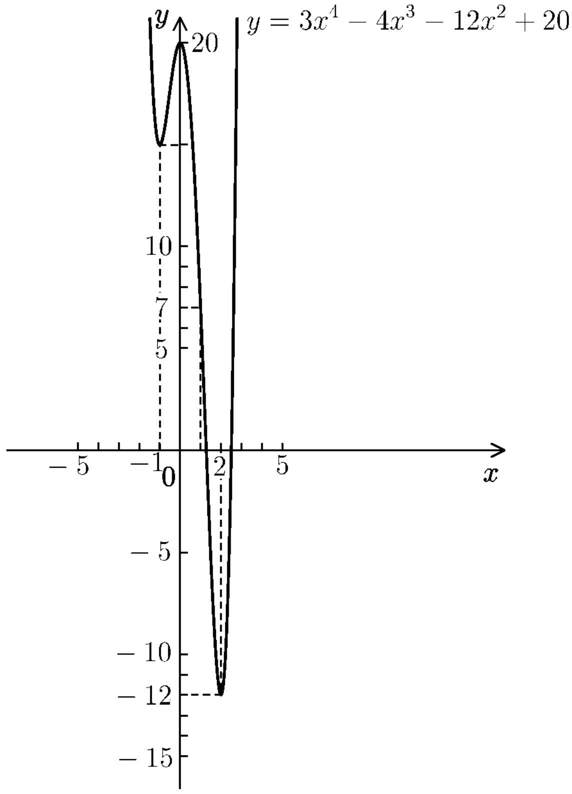
$$y' = 12x^3 - 12x^2 - 24$$
$$= 12x(x-2)(x+1)$$

x	$\cdots$	-1	$\cdots$	0	$\cdots$	2	$\cdots$
y'	$-$	0	$+$	0	$-$	0	$+$
y	$\searrow$	15	$\nearrow$	20	$\searrow$	-12	$\nearrow$

$x = -1$ のとき 極小値 $y = 15$

$x = \ 0$ のとき 極大値 $y = 20$

$x = \ 2$ のとき 極小値 $y = -12$



< 34ページ. 最大・最小 1 >

問の解答

x	-2	$\cdots$	0	$\cdots$	3	$\cdots$	4
y'	$\times$	$+$	0	$-$	0	$+$	$\times$
y	$-\mathbf{3}$	$\nearrow$	$\mathbf{1}$	$\searrow$	$-\mathbf{3}$	$\nearrow$	1

$x = 1$ または 4 のとき最大値 $y = 1$

$x = 0$ または 3 のとき最小値 $y = -3$

＜ 35 ページ. 最大・最小 2 ＞

問の解答

$$
\begin{aligned}
y &= (4-2x)(4-2x)x \\
&= 4x^3 - 16x^2 + 16x \\
y' &= 12x^2 - 32 + 16 \\
&= 4(3x^2 - 8x + 4) \\
&= 4(3x-2)(x-2)
\end{aligned}
$$

x の範囲 $0 < x < 2$ で増減表を作る。

x	0	$\cdots$	$\frac{2}{3}$	$\cdots$	2
y'		$+$	0	$-$	
y	0	$\nearrow$	$\frac{128}{27}$	$\searrow$	0

(答) $x = \dfrac{2}{3}$ (cm) のとき、最大容積 $y = \dfrac{128}{27}$ (cm^3) をとる。

< 36 ページ. 時間の関数 >

問 1 の解答

(1) 19.6

(2) 78.4

(3) 60.025

問 2 の解答

$$x(0) = 0 \qquad y(0) = 0$$

$$x(1) = 19.6 \qquad y(1) = 14.7$$

$$x(2) = 39.2 \qquad y(2) = 19.6$$

問 3 の解答

$$x'(t) = \lim_{h\to 0}\frac{x(t+h)-x(t)}{h}$$

$$v'(t) = \lim_{h\to 0}\frac{v(t+h)-v(t)}{h}$$

問 4 の解答

(1) $f'(3) = \lim_{h\to 0}\dfrac{4.9\times(3+h)^2-4.9\times 3^2}{h}$

(2) $f'(t) = \lim_{h\to 0}\dfrac{4.9\times(t+h)^2-4.9\times t^2}{h}$

問 5 の解答

$$x'(t) = 29.4$$

$$y'(t) = -9.8\mathrm{t}+29.4$$

$$v'(t) = 0$$

＜ 37 ページ. 速度１ ＞

問１の解答

$$72\ \ (\mathrm{km/h})\ =\ \boxed{1.2}\ \ (\mathrm{km/min})\ =\ \boxed{20}\ \ (\mathrm{m/s})$$

問２の解答

(1) $\dfrac{4.9(3^2-1^2)}{3-1} = 19.6$

(2) $\dfrac{4.9(4^2-3^2)}{4-3} = 34.3$

(3) $\dfrac{4.9(3.5^2-3^2)}{3.5-3} = 31.85$

(4) $\dfrac{4.9(3.1^2-3^2)}{3.1-3} = 29.89$

＜ 38 ページ. 速度 2 ＞

問 1 の解答

(1) $\dfrac{4.9(3.01^2-3^2)}{3.01-3} = 29.449 \qquad (\mathrm{m/s})$

(2) $\dfrac{4.9\{(3+h)^2-3^2\}}{(3+h)-3} = \dfrac{4.9(6h+h^2)}{h} = 29.4+4.9h \qquad (\mathrm{m/s})$

(3) $\displaystyle\lim_{h\to 0}\frac{4.9\{(3+h)^2-3^2\}}{(3+h)-3} = 29.4 \qquad (\mathrm{m/s})$

(4) $\displaystyle\lim_{h\to 0}\frac{4.9\{(t+h)^2-t^2\}}{(t+h)-t} = 9.8t \qquad (\mathrm{m/s})$

問 2 の解答

$$\lim_{h\to 0}(3\text{ 秒後から }3+h\text{ 秒後までの平均速度}) = \lim_{h\to 0}\frac{f(3+h)-f(3)}{h}$$

$$\lim_{h\to 0}(t\text{ 秒後から }t+h\text{ 秒後までの平均速度}) = \lim_{h\to 0}\frac{f(t+h)-f(t)}{h}$$

問 3 の解答

(1) $29.4 \qquad (\mathrm{m/s})$

(2) $9.8t \qquad (\mathrm{m/s})$

問 4 の解答

(1) $f'(3)$

(2) $f'(t)$

< 39 ページ. 速度 3 >

問 1 の解答

(1) 19.6 (m/s) (2) 39.2 (m/s)

問 2 の解答

(1) $v(t) = -9.8t + 29.4$ (2) $v(0) = 29.4$

(3) $t = \dfrac{29.4}{9.8} = 3$ (4) $f(3) = 83.3$ (m)

(答) 3 秒後

＜ 40 ページ. 加速度 ＞

問の解答

(1) $v_x(t) \;=\; 10(\cos\theta) \quad , \quad v_y(t) \;=\; -9.8t + 10\sin\theta$

(2) $v'_x(t) \;=\; 0 \quad , \quad v'_y(t) \;=\; -9.8$