I 함수의 극한과 연속

1 함수의 극한

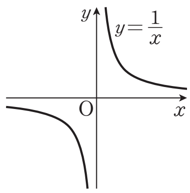
01 함수의 극한 11~17쪽

준비하기 (1) 정의역은

$\{x \mid x \neq 0$인 실수$\}$,

치역은

$\{y \mid y \neq 0$인 실수$\}$

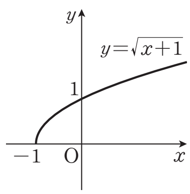


(2) 정의역은

$\{x \mid x \geq -1\}$,

치역은

$\{y \mid y \geq 0\}$



생각 열기 ❶

x	x^2	x	x^2
0.8	0.64	1.2	1.44
0.9	0.81	1.1	1.21
0.99	0.9801	1.01	1.0201
0.999	0.998001	1.001	1.002001

❷ 1

문제 1 (1) 1 (2) 1 (3) -1 (4) 3

함께하기 ❶ 한없이 커진다.
❷ 음수이면서 그 절댓값이 한없이 커진다.

생각톡톡 실수라 말할 수 없다.
∞는 값이 아니라 상태를 말한다.

문제 2 (1) $-\infty$ (2) ∞

문제 3 (1) 2 (2) 0

문제 4 (1) $-\infty$ (2) ∞

생각 열기 ❶ 0
❷ 1

문제 5 (1) 1 (2) -1

문제 6 (1) $\lim_{x \to 1} f(x)=0$
(2) 존재하지 않는다.
(3) $\lim_{x \to 1} f(x)=3$

생각 넓히기 ❶ $\lim_{t \to 10+} v_1(t)=80$, $\lim_{t \to 10+} v_2(t)=30$이므로

$$\lim_{t \to 10+} v_1(t) \neq \lim_{t \to 10+} v_2(t)$$

❷ $\lim_{t \to 10-} v_1(t)=\lim_{t \to 10-} v_2(t)=80$

❸ $\lim_{t \to 10} v_1(t)=80$

$\lim_{t \to 10} v_2(t)$는 존재하지 않는다.

02 함수의 극한에 대한 성질 18~24쪽

준비하기 (1) 1 (2) 1

생각 열기 주어진 그래프에서

$$\lim_{x \to 1} x^2=1, \quad \lim_{x \to 1} 2x=2,$$
$$\lim_{x \to 1}(x^2+2x)=3$$

이므로

$$\lim_{x \to 1}\{f(x)+g(x)\}=\lim_{x \to 1}(x^2+2x)=3$$
$$\lim_{x \to 1} f(x)+\lim_{x \to 1} g(x)=\lim_{x \to 1} x^2+\lim_{x \to 1} 2x$$
$$=1+2=3$$

따라서

$$\lim_{x \to 1}\{f(x)+g(x)\}$$
$$=\lim_{x \to 1} f(x)+\lim_{x \to 1} g(x)$$

가 성립한다.

문제 1 (1) 13 (2) 2 (3) $\frac{3}{5}$ (4) 7

문제 2 (1) 5 (2) 8

문제 3 $\lim_{x \to 0} \frac{1}{x}$이 존재하지 않으므로

$$\lim_{x \to 0} \frac{1}{x} \times \lim_{x \to 0} x \neq \lim_{x \to 0}\left(\frac{1}{x} \times x\right)$$

이다. 함수의 극한에 대한 성질은 함수의 극한값이 존재할 때만 성립하므로 함수가 수렴할 때만 이용할 수 있다.

문제 4 (1) $-\frac{1}{6}$ (2) 2 (3) 54 (4) 1

문제 5 (1) 3 (2) $-\frac{3}{2}$ (3) $\frac{2}{3}$ (4) 1

문제 6 (1) $\frac{|-t|-1}{-t+2}$ (2) -1

문제 7 (1) $a=0,\ b=-1$ (2) $a=1,\ b=-3$

함께하기 ❶ $\le,\ \le$
❷ $f(x)\le h(x)\le g(x)$
❸ $\lim_{x\to 0} f(x)=\lim_{x\to 0} g(x)=\lim_{x\to 0} h(x)=2$

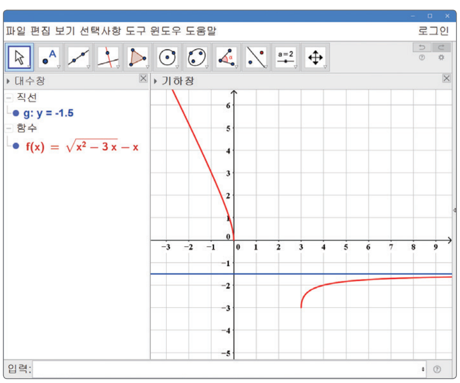
문제 8 -2

문제 9 5

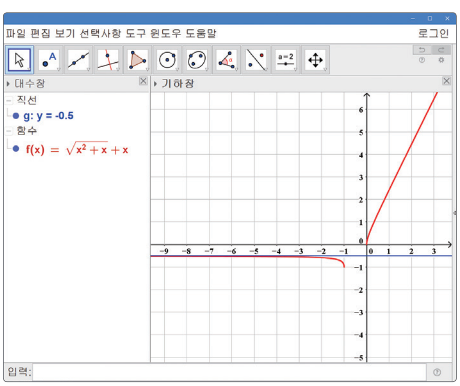
생각 넓히기 ❶ 2
❷ $\lim_{x\to 2}\frac{f(x)}{x-2}$의 값이 존재하고 $\lim_{x\to 2}(x-2)=0$이므로 $\lim_{x\to 2}f(x)=0$이다.
따라서 다항함수 $f(x)$에 대하여 $f(2)=0$이므로 $f(x)$는 $x-2$를 인수로 갖는다.
❸ $f(x)=x^2-5x+6$

공학적 도구 25쪽

(1)



(2)



I-1 중단원 마무리하기 26~29쪽

01 (1) 3 (2) -3 (3) $\frac{1}{2}$ (4) 1

02 (1) -2 (2) 0 (3) ∞ (4) $-\infty$

03 (1) 0 (2) ∞

04 (1) 2 (2) 8 (3) 7 (4) -5

05 (1) 4 (2) -2 (3) 2 (4) $\frac{1}{2}$

06 -1

07 해결 과정 $\lim_{x\to 1+} f(x)=\lim_{x\to 1+}(2x+a)$
$=2+a$ ▶ 30 %
$\lim_{x\to 1-} f(x)=\lim_{x\to 1-}(3x^2-6x+1)$
$=-2$ ▶ 30 %
답 구하기 $\lim_{x\to 1} f(x)$의 값이 존재하려면
$\lim_{x\to 1+} f(x)=\lim_{x\to 1-} f(x)$이어야 하므로
$2+a=-2,\quad a=-4$ ▶ 40 %

08 (1) 1750 (2) 2450 **09** ㄴ, ㄷ, ㄹ

10 (1) 12 (2) 4 (3) 1 (4) $\frac{3}{2}$

11 (가) $\frac{1}{a}$ (나) $\frac{g(x)}{f(x)}$ (다) $\frac{g(x)}{f(x)}$

12 (1) $a=3,\ b=-7$ (2) $a=5,\ b=4$

13 3

14 $h(x)=f(x)-g(x)$라 하면
$g(x)=f(x)-h(x)$이고, $\lim_{x\to\infty} h(x)=1$이다.
따라서

$$\lim_{x\to\infty}\frac{f(x)+g(x)}{f(x)}=\lim_{x\to\infty}\frac{f(x)+\{f(x)-h(x)\}}{f(x)}$$
$$=\lim_{x\to\infty}\frac{2f(x)-h(x)}{f(x)}$$
$$=\lim_{x\to\infty}\left\{2-\frac{h(x)}{f(x)}\right\}=2$$

15 문제 이해 $\lim_{x\to\infty}\frac{f(x)-2x^3}{x^2}=2$에서 $f(x)$는 삼차항의 계수가 2, 이차항의 계수가 2인 삼차함수임을 알 수 있다. ▶ 20 %

또, $\lim_{x\to 0}\frac{f(x)}{x}=-3$에서 $\lim_{x\to 0}f(x)=0$이므로

$f(0)=0$ ▶ 30 %

해결 과정 즉, $f(x)=2x^3+2x^2+ax$ (a는 상수)로 놓을 수 있으므로

$$\lim_{x\to 0}\frac{f(x)}{x}=\lim_{x\to 0}\frac{x(2x^2+2x+a)}{x}$$
$$=a=-3$$ ▶ 20 %

답 구하기 따라서 $f(x)=2x^3+2x^2-3x$이므로

$f(2)=2\times2^3+2\times2^2-3\times2=18$ ▶ 30 %

16 $5x+3<f(x)<5x+6$에서

$$(5x+3)^3<\{f(x)\}^3<(5x+6)^3$$

$x\longrightarrow\infty$일 때 $5x^3+1>0$이므로 각 변을 $5x^3+1$로 나누면

$$\frac{(5x+3)^3}{5x^3+1}<\frac{\{f(x)\}^3}{5x^3+1}<\frac{(5x+6)^3}{5x^3+1}$$

이때 $\lim_{x\to\infty}\frac{(5x+3)^3}{5x^3+1}=\lim_{x\to\infty}\frac{(5x+6)^3}{5x^3+1}=25$이므로

$$\lim_{x\to\infty}\frac{\{f(x)\}^3}{5x^3+1}=25$$

17 원 C의 반지름의 길이는 점 $\left(a,\ a-\frac{1}{a}\right)$과 직선 $y=x$, 즉 $x-y=0$ 사이의 거리와 같으므로

$$\frac{\left|a-\left(a-\frac{1}{a}\right)\right|}{\sqrt{1^2+(-1)^2}}=\frac{1}{\sqrt{2}a}$$

이다. 따라서

$$d=\sqrt{a^2+\left(a-\frac{1}{a}\right)^2}-\frac{1}{\sqrt{2}a}$$
$$=\sqrt{2a^2-2+\frac{1}{a^2}}-\frac{1}{\sqrt{2}a}$$

이므로

$$\lim_{a\to\infty}\frac{d}{a}=\lim_{a\to\infty}\frac{\sqrt{2a^2-2+\frac{1}{a^2}}-\frac{1}{\sqrt{2}a}}{a}$$
$$=\lim_{a\to\infty}\left(\sqrt{2-\frac{2}{a^2}+\frac{1}{a^4}}-\frac{1}{\sqrt{2}a^2}\right)=\sqrt{2}$$

2 함수의 연속

01 함수의 연속 31~34쪽

준비하기 (1) 4 (2) $\frac{5}{6}$

생각 열기 $x=-1$에서 이어져 있지 않다.
$x=1$에서 이어져 있다.
$x=2$에서 이어져 있지 않다.

문제 1 (1) 연속 (2) 불연속

문제 2 (1) $(-\infty,\ 1)\cup(1,\ \infty)$ (2) $(-\infty,\ 2]$

문제 3 (1) $(-\infty,\ \infty)$ (2) $(-\infty,\ 5),\ (5,\ \infty)$
(3) $(-\infty,\ -2),\ (-2,\ \infty)$ (4) $[3,\ \infty)$

문제 4 $a=-3,\ b=-5$

02 연속함수의 성질 35~39쪽

준비하기 최댓값: 4, 최솟값: -5

생각 열기 ❶ 모두 $x=1$에서 연속이다.
❷ 연속이다.

문제 1 (1) 모든 실수에서 연속이다.
(2) $x\neq0,\ x\neq3$인 모든 실수에서 연속이다.

문제 2 (1) 예시 $x=-1$에서 불연속인 유리함수: $y=\frac{x}{x+1}$
$x=1$에서 불연속인 유리함수: $y=\frac{x}{x-1}$

(2) 예시 $y=\frac{1}{(x+1)(x-1)}$,
$y=\frac{1}{(x^2-1)(x^2+1)}$

함께하기 ❶

구간	$[-1,\ 2]$	$[-1,\ 2)$	$(0,\ 2)$
$f(x)$의 최댓값	4	4	없다.
$f(x)$의 최솟값	0	없다.	없다.

❷ $[-1,\ 2]$

문제 3 (1) 최댓값: $\frac{1}{4}$, 최솟값: -12

(2) 최댓값: 3, 최솟값: $\frac{3}{5}$

생각 열기 혜수는 해발 1000 m인 지점을 반드시 지났다.

문제 4 함수 $f(x)$가 닫힌구간 $[0, 1]$에서 연속이고,

$f(0)=0, \quad f(1)=3$

에서 $f(0)\neq f(1)$이므로 사잇값의 정리에 의하여 $f(c)=1$인 c가 열린구간 $(0, 1)$에 적어도 하나 존재한다.

문제 5 $f(x)=x^4+x^3-7x+1$이라 하면 함수 $f(x)$는 닫힌구간 $[1, 2]$에서 연속이고

$f(1)=-4<0, \quad f(2)=11>0$

이므로 사잇값의 정리에 의하여 $f(c)=0$인 c가 열린구간 $(1, 2)$에 적어도 하나 존재한다.

따라서 방정식 $x^4+x^3-7x+1=0$이 열린구간 $(1, 2)$에서 적어도 하나의 실근을 갖는다.

생각 넓히기 ❶ $f(x)=x^3+3x-1$이라 하면 함수 $f(x)$는 닫힌구간 $[0, 1]$에서 연속이고

$f(0)=-1<0, \quad f(1)=3>0$

이므로 사잇값의 정리에 의하여 $f(a)=0$인 a가 열린구간 $(0, 1)$에 적어도 하나 존재한다.

따라서 방정식 $x^3+3x-1=0$이 열린구간 $(0, 1)$에서 적어도 하나의 실근을 가지므로 a가 열린구간 $(0, 1)$에 있다.

❷ $f\left(\frac{1}{2}\right)=\frac{5}{8}>0, \quad f(0)<0$이므로 열린구간 $\left(0, \frac{1}{2}\right)$에 실근 a가 존재한다.

❸ 열린구간 $\left(0, \frac{1}{2}\right)$을 두 열린구간 $\left(0, \frac{1}{4}\right)$과 $\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{2}\right)$로 나누면

$f\left(\frac{1}{4}\right)=-\frac{15}{64}<0, \quad f\left(\frac{1}{2}\right)>0$

이므로 열린구간 $\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{2}\right)$에 실근 a가 존재한다.

또, 열린구간 $\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{2}\right)$을 두 열린구간 $\left(\frac{1}{4}, \frac{3}{8}\right)$과 $\left(\frac{3}{8}, \frac{1}{2}\right)$로 나누면

$f\left(\frac{3}{8}\right)=\frac{91}{512}>0, \quad f\left(\frac{1}{4}\right)<0$

이므로 열린구간 $\left(\frac{1}{4}, \frac{3}{8}\right)$에 실근 a가 존재한다.

탐구 & 융합 40쪽

왼쪽 샌드위치를 이등분하는 직선 l과 오른쪽 샌드위치를 이등분하는 직선 m은 반드시 존재한다.

따라서 직선 l의 연장선에 직선 m이 위치하도록 오른쪽 샌드위치를 놓으면 직선 l은 두 개의 샌드위치를 동시에 이등분하는 직선이 된다.

I-2 중단원 마무리하기 41~43쪽

01 (1) $\lim_{x\to1+} f(x)\neq\lim_{x\to1-} f(x)$이므로 $\lim_{x\to1} f(x)$가 존재하지 않는다. 따라서 $x=1$에서 불연속이다.

(2) $\lim_{x\to1} f(x)\neq f(1)$이므로 $x=1$에서 불연속이다.

02 (1) 연속 (2) 불연속

03 (1) 모든 실수에서 연속이다.

(2) $x\neq-6$인 모든 실수에서 연속이다.

04 $f(x)=x^3+4x+3$이라 하면 함수 $f(x)$는 닫힌구간 $[-1, 0]$에서 연속이고

$f(-1)=-2<0, \quad f(0)=3>0$

이므로 사잇값의 정리에 의하여 $f(c)=0$인 c가 열린구간 $(-1, 0)$에 적어도 하나 존재한다.

따라서 방정식 $x^3+4x+3=0$이 열린구간 $(-1, 0)$에서 적어도 하나의 실근을 갖는다.

05 (1) 연속 (2) 불연속

06 문제 이해 함수 $f(x)$가 $x=1$에서 연속이므로

$\lim_{x\to1} f(x)=f(1)$ ▶ 30 %

즉, $\lim_{x\to1}\frac{\sqrt{x+3}-2}{x-1}=a$

해결 과정 $\lim_{x\to1}\frac{\sqrt{x+3}-2}{x-1}$

$=\lim_{x\to1}\frac{(\sqrt{x+3}-2)(\sqrt{x+3}+2)}{(x-1)(\sqrt{x+3}+2)}$

$=\lim_{x\to1}\frac{x-1}{(x-1)(\sqrt{x+3}+2)}$

$=\lim_{x\to1}\frac{1}{\sqrt{x+3}+2}$

$=\frac{1}{4}$ ▶ 60 %

답 구하기 따라서 $a=\frac{1}{4}$이다. ▶ 10 %

07 ㄱ, ㄴ

08 (1) $(-\infty, 1), (1, 2), (2, \infty)$ (2) $[2, \infty)$

09 (1) 최댓값: $\frac{13}{4}$, 최솟값: -3

(2) 최댓값: $\frac{3}{2}$, 최솟값: 1

10 4번

11 $f(x)=\begin{cases} -x^2+ax+b & (-1<x<1) \\ x(x-1) & (x\le -1, x\ge 1) \end{cases}$

함수 $f(x)$가 모든 실수 x에서 연속이려면

(i) $x=-1$에서 연속이어야 하므로

$\lim_{x\to -1} f(x)=f(-1)$에서

$$\lim_{x\to -1}(-x^2+ax+b)=-1\times(-1-1)=2$$

즉, $-1-a+b=2$이므로

$a-b=-3$ …… ①

(ii) $x=1$에서 연속이어야 하므로

$\lim_{x\to 1} f(x)=f(1)$에서

$$\lim_{x\to 1}(-x^2+ax+b)=1\times(1-1)=0$$

즉, $-1+a+b=0$이므로

$a+b=1$ …… ②

①, ②를 연립하여 풀면 $a=-1, b=2$

12 문제 이해 $(x+3)f(x)=ax^3+bx$에서 $x\ne -3$일 때

$$f(x)=\frac{ax^3+bx}{x+3}$$

함수 $f(x)$가 모든 실수에서 연속이려면 $x=-3$에서도 연속이어야 하므로

$\lim_{x\to -3} f(x)=f(-3)$ ▶ 30 %

해결 과정 따라서 $\lim_{x\to -3}\frac{ax^3+bx}{x+3}$의 값이 존재하고 $x \longrightarrow -3$일 때 (분모) $\longrightarrow 0$이므로 (분자) $\longrightarrow 0$이어야 한다.

즉, $\lim_{x\to -3}(ax^3+bx)=0$이므로

$-27a-3b=0$ …… ①

또, $f(2)=4$이므로

$$f(2)=\frac{8a+2b}{5}=4$$

에서 $4a+b=10$ …… ②

①, ②를 연립하여 풀면 $a=-2, b=18$ ▶ 40 %

답 구하기 $f(-3)=\lim_{x\to -3} f(x)$

$$=\lim_{x\to -3}\frac{-2x^3+18x}{x+3}$$

$$=\lim_{x\to -3}\{-2x(x-3)\}$$

$=-36$ ▶ 30 %

13 $f(1)f(2)<0$, $f(3)f(4)<0$이므로 사잇값의 정리에 의하여 방정식 $f(x)=0$이 열린구간 $(1, 2)$와 열린구간 $(3, 4)$에서 각각 적어도 하나의 실근을 갖는다.

또, 함수 $f(x)$는 $f(x)=f(-x)$, 즉 y축에 대하여 대칭이므로 방정식 $f(x)=0$이 열린구간 $(-2, -1)$과 열린구간 $(-4, -3)$에서도 각각 적어도 하나의 실근을 갖는다. 따라서 방정식 $f(x)=0$의 실근은 적어도 4개이다.

I 대단원 평가하기 44~47쪽

01 ②

02 4

03 7

04 1

05 ②

06 $f(x)=-x^3+x^2+2x$

07 ㄱ. $\lim_{x\to\infty} f(x)=\alpha$, $\lim_{x\to\infty}\{f(x)+g(x)\}=\beta$

(α, β는 상수)

라 하면

$\lim_{x\to\infty} g(x)$

$=\lim_{x\to\infty}[\{f(x)+g(x)\}-f(x)]$

$=\lim_{x\to\infty}\{f(x)+g(x)\}-\lim_{x\to\infty} f(x)$

$=\beta-\alpha$

따라서 $\lim_{x\to\infty} g(x)$의 값도 존재한다.

ㄴ. [반례] $f(x)=\frac{1}{x}$, $g(x)=x$라 하면

$\lim_{x\to\infty} f(x)=\lim_{x\to\infty}\frac{1}{x}=0$

$\lim_{x\to\infty} f(x)g(x)=\lim_{x\to\infty}\left(\frac{1}{x}\times x\right)=\lim_{x\to\infty} 1=1$

이므로 값이 모두 존재하지만

$\lim_{x\to\infty} g(x)=\lim_{x\to\infty} x=\infty$

따라서 $\lim_{x\to\infty} g(x)$는 존재하지 않는다.

ㄷ. $\lim_{x\to\infty} f(x)=\alpha$, $\lim_{x\to\infty}\frac{g(x)}{f(x)}=\beta$ (α, β는 상수)라 하면

$$\lim_{x\to\infty} g(x)=\lim_{x\to\infty}\left\{f(x)\times\frac{g(x)}{f(x)}\right\}$$
$$=\lim_{x\to\infty} f(x)\times\lim_{x\to\infty}\frac{g(x)}{f(x)}=\alpha\beta$$

따라서 $\lim_{x\to\infty} g(x)$의 값도 존재한다.

이상에서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

08 2

09 -2

10 $\overline{\mathrm{OP}}=\sqrt{t^2+(\sqrt{2t})^2}=\sqrt{t^2+2t}$, $\overline{\mathrm{OQ}}=t$
이므로

$$\lim_{t\to\infty}\frac{\overline{\mathrm{OP}}}{\overline{\mathrm{OQ}}}=\lim_{t\to\infty}\frac{\sqrt{t^2+2t}}{t}$$
$$=\lim_{t\to\infty}\frac{\sqrt{1+\frac{2}{t}}}{1}=1$$

11 -1

12 ①

13 7

14 6

15 6

16 함수 $f(x)$가 실수 전체의 집합에서 연속이므로 $x=3$에서도 연속이다. 즉, $f(3)=\lim_{x\to3-} f(x)=\lim_{x\to3+} f(x)$
이므로

$$\lim_{x\to3+}\{a(x-3)^2+b\}=5$$
$$b=5$$

한편, $f(x)=f(x+5)$에 $x=0$을 대입하면
$f(0)=f(5)$이므로

$$0+2=a(5-3)^2+b$$
$$4a+5=2,\qquad a=-\frac{3}{4}$$

따라서 $f(x)=\begin{cases} x+2 & (0\le x\le 3) \\ -\frac{3}{4}(x-3)^2+5 & (3<x\le 5)\end{cases}$ 이고,

$f(x)=f(x+5)$이므로

$$f(39)=f(34)=\cdots=f(4)$$
$$=-\frac{3}{4}(4-3)^2+5=\frac{17}{4}$$

17 ③

18 5

19 4

20 ②

21 해결 과정 $\lim_{x\to3}\frac{\sqrt{x^2+16}-5}{ax+b}$의 값이 0이 아닌 실수로 존재하고, $\lim_{x\to3}(\sqrt{x^2+16}-5)=0$이므로

$$\lim_{x\to3}(ax+b)=0$$

즉, $3a+b=0$이므로

$b=-3a$ …… ① ▶ 40 %

답 구하기 ①을 주어진 등식의 좌변에 대입하면

$$\lim_{x\to3}\frac{\sqrt{x^2+16}-5}{ax-3a}$$
$$=\lim_{x\to3}\frac{(\sqrt{x^2+16}-5)(\sqrt{x^2+16}+5)}{a(x-3)(\sqrt{x^2+16}+5)}$$
$$=\lim_{x\to3}\frac{x^2-9}{a(x-3)(\sqrt{x^2+16}+5)}$$
$$=\lim_{x\to3}\frac{(x-3)(x+3)}{a(x-3)(\sqrt{x^2+16}+5)}$$
$$=\frac{3}{5a}=\frac{3}{5}$$

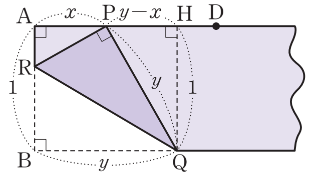
이므로 $a=1$ ▶ 40 %

①에서 $b=-3a$이므로

$b=-3$ ▶ 20 %

22 문제 이해 다음 그림과 같이 점 Q에서 선분 AD에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\overline{\mathrm{PH}}=y-x$,
$\overline{\mathrm{PQ}}=\overline{\mathrm{BQ}}=y$ ▶ 20 %



해결 과정 직각삼각형 PQH에서 피타고라스 정리에 의하여

$y^2=(y-x)^2+1^2$ ▶ 30 %
$=y^2-2xy+x^2+1$

즉, $y=\frac{x^2+1}{2x}$ ▶ 30 %

답 구하기 $\lim_{x\to0+} xy=\lim_{x\to0+}\left(x\times\frac{x^2+1}{2x}\right)$
$=\lim_{x\to0+}\frac{x^2+1}{2}$
$=\frac{1}{2}$ ▶ 20 %

23 문제 이해 함수 $f(x)g(x)$가 $x=3$에서 연속이므로

$$\lim_{x\to3} f(x)g(x)=f(3)g(3)$$ ▶ 10 %

해결 과정 $f(3)=1$, $g(3)=3+a$이므로

$f(3)g(3)=3+a$ ▶ 30 %

$$\lim_{x\to3+} f(x)g(x)=\lim_{x\to3+}(x-2)(x+a)=3+a$$

$$\lim_{x\to3-} f(x)g(x)=\lim_{x\to3-}(x-1)(x+a)=2(3+a)=6+2a$$ ▶ 40 %

답 구하기 따라서 $3+a=6+2a$이므로

$a=-3$ ▶ 20 %

24 해결 과정 $g(x)=f(x)-x^2-4x$라 하면 함수 $g(x)$는 모든 실수 x에서 연속이다. ▶ 20 %

사잇값의 정리에 의하여 방정식 $g(x)=0$이 열린구간 $(0,\ 1)$과 열린구간 $(1,\ 2)$에서 각각 적어도 하나의 실근을 가지려면

$g(0)g(1)<0,\quad g(1)g(2)<0$

이어야 한다. 이때

$g(0)=f(0)=1>0,$

$g(2)=f(2)-12=1>0$

이므로 $g(1)<0$이어야 한다. ▶ 50%

답 구하기 $g(1)=f(1)-5$

$=a^2-a-6$

$=(a+2)(a-3)<0$

에서 $-2<a<3$ ▶ 30 %

Ⅱ 다항함수의 미분법

1 미분계수와 도함수

01 미분계수 53~59쪽

준비하기 **1** 5 **2** (1) 4 (2) 2

생각 열기 60 m/s

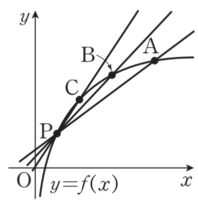
생각톡톡 0

문제 1 (1) -4 (2) $-4-\Delta x$

문제 2 (1) 3 (2) 7

문제 3 -4.8 m/s

생각 열기 ❶



❷ 점 P에서 곡선 $y=f(x)$에 접하는 직선

문제 4 (1) 8 (2) -4

문제 5 $f'(b)<\dfrac{f(b)-f(a)}{b-a}<f'(a)$

함께하기 ❶ $x-a$, $x-a$, $f'(a)$, $f(a)$

❷ 함수 $y=f(x)$가 $x=a$에서 미분가능하면 $f(x)$는 $x=a$에서 연속이다.

문제 6 $\lim_{x\to1} f(x)=f(1)=0$이므로 함수 $f(x)$는 $x=1$에서 연속이다. 그런데

$$\lim_{x\to1+}\frac{f(x)-f(1)}{x-1}=\lim_{x\to1+}\frac{2|x-1|}{x-1}=\lim_{x\to1+}\frac{2(x-1)}{x-1}=2$$