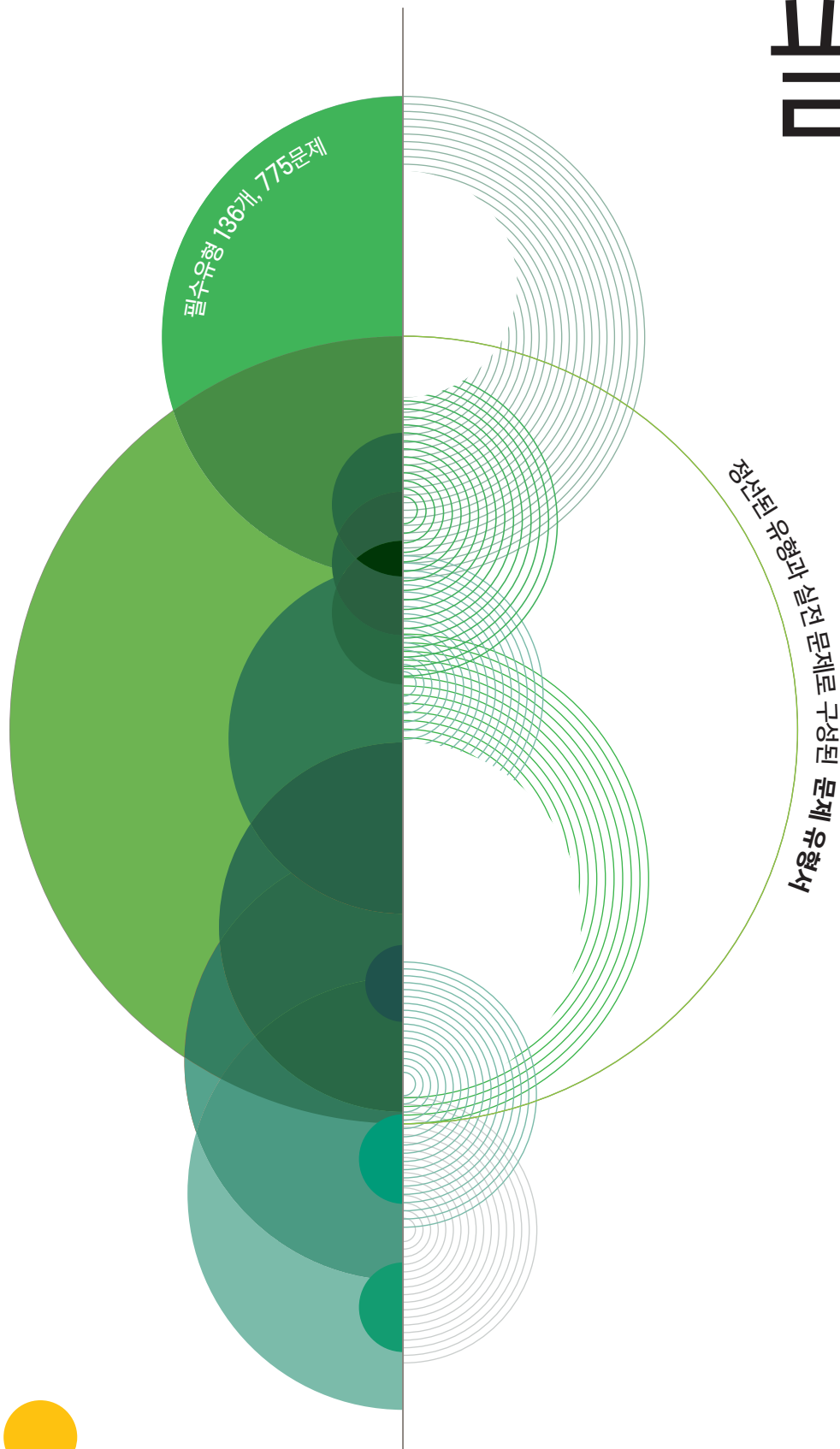


풍산자 필수유형



미적분 I



풍산짜 필수유형

미적분 I

고등학교 수학의 내신이나 수능 기출 문제 중에는 무척 어렵게 느껴지는 문제들이 많지만 이 문제들은 모두 교과 과정의 개념에서 파생된 문제입니다. 문제를 척 보면

아해! 이것은 무엇을 묻는 문제이구나!

하고 바로 간파할 수 있을까요?

그럴 수 있어야 합니다.

고등학교 수학 문제는 수없이 많지만, 그 기저에는 뼈대가 되는 기본 문제 유형이 있습니다. 이 기본 문제 유형을 정복하는 것이 수학 문제 정복의 열쇠입니다.

- 어려운 문제처럼 보이지만 한 단계만 해결하면 쉬운 문제로 변신하는 문제가 있습니다.
- 낮은 문제처럼 보이지만 한 꺼풀만 벗기면 익숙한 문제로 바뀌는 문제가 있습니다.
- 겉모양은 전혀 다른데 본질을 파악하면 사실상 동일한 문제가 있습니다.

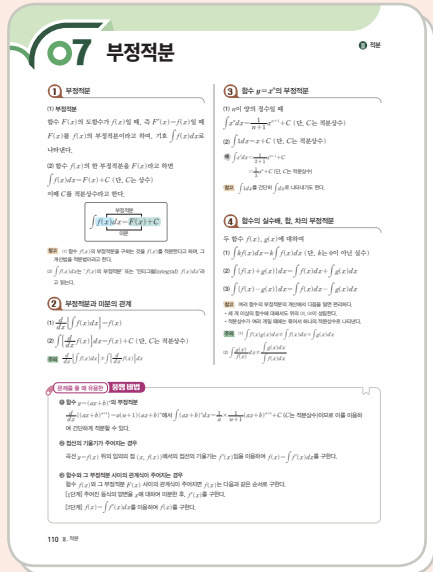
가면을 쓰고 다른 문제인 척 가장할 때 속아 넘어가지 않으려면 어떻게 해야 할까요?

풍산자 필수유형은 **어려운 문제를 쉬운 문제로, 낮은 문제를 익숙한 문제로 바꾸는 능력을 기를 수 있도록 구성한 문제 기본서**로, 세상의 모든 수학 문제를 유형별로 정리하고 분석하여 그 뼈대가 되는 문제들로 구성하였습니다.

몇천 문항씩 되는 많은 문제를 두서없이 풀기보다는 뼈대 문제를 완벽히 이해하고 푼다면 어떠한 수학 문제를 만나도 당당하게 맞설 수 있는 수학의 고수로 다시 태어날 것입니다.

구성과 특징

꼭 필요한 유형으로만 꼭 채운
 풍산자 필·수·유·형



핵심 내용 정리

중단원별로 꼭 알아야 하는 개념을 간단하고 명쾌하게 정리하였으며,
 예, 참고, 주의 등으로 개념을 쉽게 이해할 수 있도록 하였습니다.

문제를 풀 때 유용한 풍샘 비법

핵심 내용과 연계되어 문제 풀이에 자주 이용되는 개념과 그 개념을 문제
 에 적용하는 방법 등을 소개하고 이를 활용할 수 있도록 하였습니다.

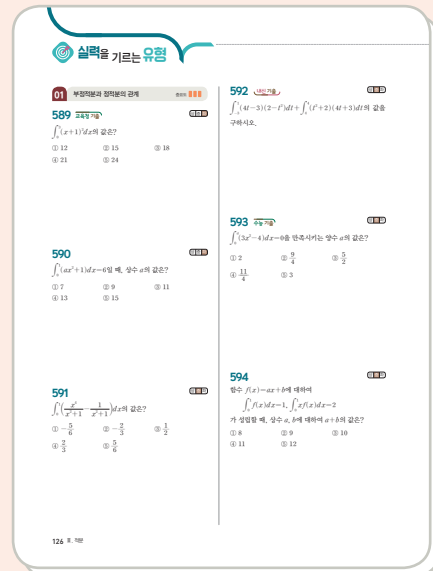
실력을 기르는 유형

학습에 필요한 문제들을 유형별로 나누고 유형별 중요도와 문항별 난이
 도를 제시하여 학습 수준에 맞추어 충분한 연습을 할 수 있도록 구성하
 였습니다.

내신 기출 학교 기출 문제 중 자주 출제되는 유형의 문제입니다.

수능 기출 평가원 기출 교육청 기출

수능 기출 문제와 평가원, 교육청의 학력평가 기출 문제 중 자주 출제되
 는 유형의 문제입니다.



내신을 꼭 잡는 서술형

683

이차방정식 $x^2 - 2x - 6 = 0$ 의 서로 다른 두 실근을 a, b 라고 할 때, $\int_a^b (bx^2 - 2)dx$ 의 값을 구하십시오.

684

삼각함수 $f(x)$ 와 역함수 $g(x)$ 가
 $f(-1) = g(-1), f(0) = g(0), f(4) = g(4)$
 $f(1) = g(1), f(4) = g(4)$
 를 만족시킬 때, $\int_0^1 f(x)dx - \int_0^1 g(x)dx$ 의 값을 구하십시오.

685

함수 $f(x) = x^2 - 4x + \int_0^1 g(t)dt$ ($x-1$)으로 나누어떨어질 때, 대항제 $g(x)$ 를 $x-1$ 로 나누었을 때의 나머지를 구하십시오. (단, a 는 상수이다.)

686

함수 $f(x) = \int_0^x (3t^2 + at + b)dt$ 가 $x = -1$ 에서 극댓값 16을 가질 때, $f(x)$ 의 극소값을 구하십시오. (단, a, b 는 상수이다.)

687

$1 \leq x \leq 2$ 에서 함수 $f(x) = \int_0^x x(x-a)dx$ 의 최솟값을 구하십시오.

688

함수 $f(x) = x^2 - 4x + a$ 가
 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{x-1} \int_0^1 f(t)dt = 9$
 를 만족시킬 때, 상수 a 의 값을 구하십시오.

142 2. 14

내신을 꼭 잡는 서술형

핵심적이고 출제 빈도가 높은 서술형 기출 문제로 구성되어 서술형 내신 평가에 대비할 수 있도록 하였습니다.

고득점을 향한 도약

난이도가 높고, 출제 비중이 높은 문제로 구성되어 수학적 사고력과 응용력을 기를 수 있도록 하였습니다.

도전! 등급

사고력을 키우고 내신 고득점을 대비할 수 있는 고난도 문제입니다.

고득점을 향한 도약

764

오른쪽 그림에서 색칠한 도형의 넓이를 구하십시오. (단, a, b 는 상수이다.)
 ① 9 ② 12
 ③ 15 ④ 18
 ⑤ 21



766

오른쪽 그림에서 색칠한 도형의 넓이를 구하십시오. (단, a, b 는 상수이다.)
 ① 3 ② $\frac{1}{2}$
 ③ $\frac{3}{2}$ ④ 5



765

오른쪽 그림과 같이 두 곡선 $y=f(x), y=g(x)$ 로 둘러싸인 영역에서 점 $A(0, 0), B(1, 1)$ 를 지나고, A, B 를 지나는 원 C 가 있다. 색칠한 도형의 넓이를 구하십시오. (단, f, g 는 상수이다.)



767

다음 그림과 같이 두 곡선 $y=f(x), y=g(x)$ 로 둘러싸인 영역에서 점 $A(0, 0), B(1, 1)$ 를 지나고, A, B 를 지나는 원 C 가 있다. 색칠한 도형의 넓이를 구하십시오. (단, f, g 는 상수이다.)



158 2. 14

I > 함수의 극한과 연속

이 함수의 극한

001

① $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 0, \lim_{x \rightarrow 0} g(x) = 1$
 이 때, $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) + \lim_{x \rightarrow 0} g(x)$ 의 값은 존재하지 않는다.
 ② $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \infty, \lim_{x \rightarrow 0} g(x) = \infty$ 이므로 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)g(x)$ 의 값은 존재하지 않는다.
 ③ $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 0, \lim_{x \rightarrow 0} g(x) = \infty$ 이므로 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)g(x)$ 의 값은 존재하지 않는다.
 ④ $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 0, \lim_{x \rightarrow 0} g(x) = \infty$ 이므로 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)g(x)$ 의 값은 존재하지 않는다.
 ⑤ $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 0, \lim_{x \rightarrow 0} g(x) = \infty$ 이므로 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)g(x)$ 의 값은 존재하지 않는다.
 따라서 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)g(x)$ 의 값이 존재하는 것은 ⑤이다.

002

① $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 0, \lim_{x \rightarrow 0} g(x) = \infty$ 이므로 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)g(x)$ 의 값은 존재하지 않는다.
 ② $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 1, \lim_{x \rightarrow 0} g(x) = \infty$ 이므로 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)g(x)$ 의 값은 존재하지 않는다.
 ③ $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 1, \lim_{x \rightarrow 0} g(x) = \infty$ 이므로 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)g(x)$ 의 값은 존재하지 않는다.
 ④ $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 2, \lim_{x \rightarrow 0} g(x) = \infty$ 이므로 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)g(x)$ 의 값은 존재하지 않는다.
 ⑤ $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 3, \lim_{x \rightarrow 0} g(x) = \infty$ 이므로 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)g(x)$ 의 값은 존재하지 않는다.
 따라서 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)g(x)$ 의 값이 존재하는 것은 ⑤이다.

003

① 함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 1$ 이다.
 ② 함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 1$ 이다.
 ③ 함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 1$ 이다.
 ④ 함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 1$ 이다.
 ⑤ 함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 1$ 이다.
 따라서 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)g(x)$ 의 값이 존재하는 것은 ⑤이다.

① $f(x) = \begin{cases} -x+1 & (x < 1) \\ x-1 & (x \geq 1) \end{cases}$ 에서 함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 0$ 이다.

② 함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 1$ 이다.

③ 함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 1$ 이다.

④ 함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 1$ 이다.

⑤ 함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 1$ 이다.

① $f(x) = \begin{cases} x^2 & (x \geq 2) \\ x^2-2 & (x < 2) \end{cases}$ 에서 함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 2$ 이다.

② 함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 2$ 이다.

③ 함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 2$ 이다.

④ 함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 2$ 이다.

⑤ 함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 2$ 이다.

① $f(x) = \begin{cases} x^2 & (x \geq 2) \\ x^2-2 & (x < 2) \end{cases}$ 에서 함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 2$ 이다.

② 함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 2$ 이다.

③ 함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 2$ 이다.

④ 함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 2$ 이다.

⑤ 함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 2$ 이다.

① $f(x) = \begin{cases} x^2 & (x \geq 2) \\ x^2-2 & (x < 2) \end{cases}$ 에서 함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 2$ 이다.

② 함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 2$ 이다.

③ 함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 2$ 이다.

④ 함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 2$ 이다.

⑤ 함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 2$ 이다.

002 255 14

정답과 풀이

자세하고 친절한 풀이와 다른 풀이로 문제의 출제 의도와 다양한 해결 방향을 이해할 수 있도록 하였습니다.

I | 함수의 극한과 연속

01. 함수의 극한	006
02. 함수의 연속	022

II | 미분

03. 미분계수와 도함수	038
04. 도함수의 활용 (1)	056
05. 도함수의 활용 (2)	072
06. 도함수의 활용 (3)	091

III | 적분

07. 부정적분	110
08. 정적분	124
09. 정적분의 활용	146



함수의 극한과 연속

01. 함수의 극한 | 006

02. 함수의 연속 | 022

이 함수의 극한

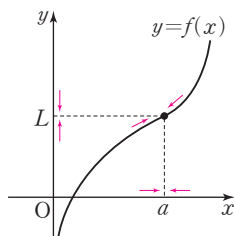
1 함수의 수렴과 발산

(1) 함수의 수렴

함수 $f(x)$ 에서 x 의 값이 a 가 아니면서 a 에 한없이 가까워질 때, $f(x)$ 의 값이 일정한 값 L 에 한없이 가까워지면 함수 $f(x)$ 는 L 에 수렴한다고 한다. 이때 L 을 $x=a$ 에서의 함수 $f(x)$ 의 극한값 또는 극한이라고 하며, 기호로 다음과 같이 나타낸다.

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L \text{ 또는 } x \rightarrow a \text{ 일 때 } f(x) \rightarrow L$$

참고 $x \rightarrow a$ 는 x 의 값이 a 가 아니면서 a 에 한없이 가까워짐을 뜻한다.



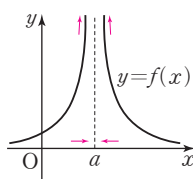
(2) 함수의 발산

$f(x)$ 의 값이 어느 값으로도 수렴하지 않으면 함수 $f(x)$ 는 발산한다고 한다.

함수 $f(x)$ 에서 x 의 값이 a 가 아니면서 a 에 한없이 가까워질 때

- ① $f(x)$ 의 값이 한없이 커지면 함수 $f(x)$ 는 양의 무한대로 발산한다고 하며, 기호로 다음과 같이 나타낸다.

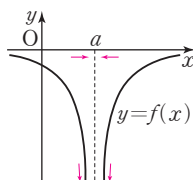
$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \infty \quad \text{---} \infty \text{는 한없이 커지는 상태를 나타내는 기호로, 무한대 또는 } x \rightarrow a \text{ 일 때 } f(x) \rightarrow \infty \text{ 라고 읽는다.}$$



- ② $f(x)$ 의 값이 음수이면서 그 절댓값이 한없이 커지면 함수 $f(x)$ 는 음의 무한대로 발산한다고 하며, 기호로 다음과 같이 나타낸다.

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = -\infty \quad \text{---} -\infty \text{는 음수이면서 그 절댓값이 한없이 커지는 상태를 나타내는 기호로, 음의 무한대라고 읽는다.}$$

$$\text{또는 } x \rightarrow a \text{ 일 때 } f(x) \rightarrow -\infty$$



참고 함수의 수렴과 발산은 $x \rightarrow \infty$, $x \rightarrow -\infty$ 인 경우에도 정의할 수 있다.

2 좌극한과 우극한

(1) 좌극한

함수 $f(x)$ 에서 x 의 값이 a 보다 작으면서 a 에 한없이 가까워질 때, $f(x)$ 의 값이 일정한 값 L 에 한없이 가까워지면 L 을 $x=a$ 에서의 함수 $f(x)$ 의 좌극한이라고 하며, 기호로 다음과 같이 나타낸다.

$$\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = L \text{ 또는 } x \rightarrow a^- \text{ 일 때 } f(x) \rightarrow L$$

참고 x 의 값이 a 보다 작으면서 a 에 한없이 가까워지는 것을 기호 $x \rightarrow a^-$ 로 나타낸다.

(2) 우극한

함수 $f(x)$ 에서 x 의 값이 a 보다 크면서 a 에 한없이 가까워질 때, $f(x)$ 의 값이 일정한 값 M 에 한없이 가까워지면 M 을 $x=a$ 에서의 함수 $f(x)$ 의 우극한이라고 하며, 기호로 다음과 같이 나타낸다.

$$\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = M \text{ 또는 } x \rightarrow a^+ \text{ 일 때 } f(x) \rightarrow M$$

참고 x 의 값이 a 보다 크면서 a 에 한없이 가까워지는 것을 기호 $x \rightarrow a^+$ 로 나타낸다.

(3) 극한값의 존재

$x=a$ 에서의 함수 $f(x)$ 의 극한값이 L 이면 $x=a$ 에서의 좌극한과 우극한이 각각 존재하고 그 값이 모두 L 로 같다.

역으로 $x=a$ 에서의 함수 $f(x)$ 의 좌극한과 우극한이 각각 존재하고 그 값이 모두 L 로 같으면 $x=a$ 에서의 함수 $f(x)$ 의 극한값은 L 이다.

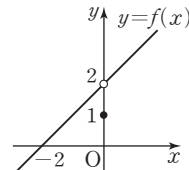
$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L \iff \lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = L$$

참고 $x=a$ 에서의 함수 $f(x)$ 의 함수값이 존재하지 않아도 $x=a$ 에서의 극한값이 존재할 수 있고, $x=a$ 에서의 함수값이 존재하더라도 $x=a$ 에서의 극한값은 다를 수 있다.

예를 들어 함수 $f(x) = \begin{cases} x+2 & (x \neq 0) \\ 1 & (x=0) \end{cases}$ 에서

$$f(0)=1 \text{이지만 } \lim_{x \rightarrow 0} f(x)=2 \text{이므로}$$

$$f(0) \neq \lim_{x \rightarrow 0} f(x) \text{이다.}$$



문제를 풀 때 유용한 공생 비법

① 함수 $f(x)$ 의 극한값의 존재를 확인하는 방법

[1단계] 함수 $f(x)$ 의 좌극한과 우극한을 조사한다.

[2단계] ① 좌극한과 우극한이 각각 존재하고 그 값이 서로 같으면 함수 $f(x)$ 의 극한값은 존재한다.

② 좌극한과 우극한 중 적어도 하나가 존재하지 않거나 좌극한과 우극한이 모두 존재하지만 그 값이 다르면 함수 $f(x)$ 의 극한값은 존재하지 않는다.



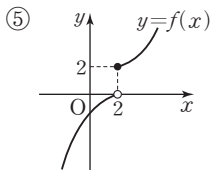
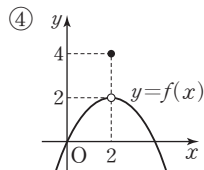
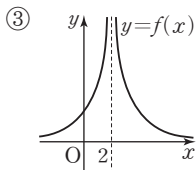
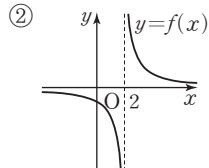
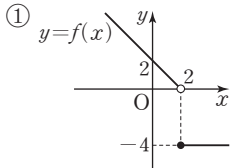
01 함수의 극한값의 존재

중요도 ■ ■ ■

001 품셈 비법 ①

상 중 하

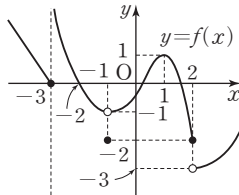
함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 다음과 같을 때, $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ 의 값이 존재하는 것은?



002

상 중 하

함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, (보기)에서 극한값이 존재하는 것만을 있는 대로 고른 것은?



(보기)

$$\neg. \lim_{x \rightarrow -3} f(x)$$

$$\neg. \lim_{x \rightarrow -1} f(x)$$

$$\neg. \lim_{x \rightarrow 1} f(x)$$

$$\neg. \lim_{x \rightarrow 2} f(x)$$

① $\neg, \neg$

② $\neg, \neg$

③ $\neg, \neg$

④ $\neg, \neg$

⑤ $\neg, \neg$

003

상 중 하

다음 함수 $f(x)$ 중에서 $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ 의 값이 존재하지 않는 것은?

① $f(x) = \begin{cases} x & (x < 1) \\ 1 & (x \geq 1) \end{cases}$ ② $f(x) = \begin{cases} -1 & (x < 1) \\ 2-x & (x \geq 1) \end{cases}$

③ $f(x) = |x-1|$ ④ $f(x) = \begin{cases} -x^2 & (x < 1) \\ x-2 & (x \geq 1) \end{cases}$

⑤ $f(x) = \begin{cases} -x^2+2x & (x < 1) \\ x^2-2x+2 & (x \geq 1) \end{cases}$

004

상 중 하

함수 $f(x) = \begin{cases} x+2 & (|x| \geq 2) \\ x^2+2x & (|x| < 2) \end{cases}$ 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ 의 값이 존재하지 않도록 하는 실수 a 의 값을 구하시오.

005

내신 기출

상 중 하

함수 $f(x) = \begin{cases} 2x^2-1 & (x < -1) \\ -x^2+a & (-1 \leq x < 1) \\ b & (x \geq 1) \end{cases}$ 가 임의의 실수

k 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow k} f(x)$ 의 값이 존재할 때, $a+b$ 의 값은?
(단, a, b 는 상수이다.)

① -3

② -1

③ 0

④ 1

⑤ 3

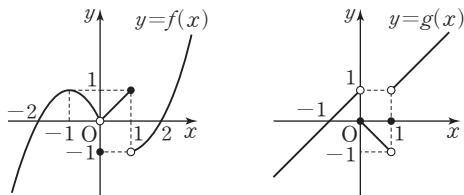


064

함수 $f(x) = \begin{cases} (x-2a)^2 & (x < 4) \\ ax-9 & (x \geq 4) \end{cases}$ 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow 4} f(x)$ 의 값이 존재하도록 하는 상수 a 의 값을 구하시오.

065

두 함수 $y=f(x)$, $y=g(x)$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)g(x) + \lim_{x \rightarrow 1} \{f(x) + g(x)\}$ 의 값을 구하시오.



066

두 극한값

$$A = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{|x^2 + x| - 2}{x - 1}, \quad B = \lim_{x \rightarrow 3} [-x^2 + 6x - 9]$$

에 대하여 $A+B$ 의 값을 구하시오.

(단, $[x]$ 는 x 보다 크지 않은 최대의 정수이다.)

067

$\lim_{x \rightarrow 2-} \frac{x^2 - 2x}{|x^2 - 4|} = a$, $\lim_{x \rightarrow 0+} \frac{3x + |x|}{x} = b$ 라고 할 때, 상수 a, b 에 대하여 ab 의 값을 구하시오.

068

다항함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때, $af(3)$ 의 값을 구하시오. (단, a 는 상수이다.)

$$(\forall) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x) - x^2}{ax + 1} = 2 \quad (\forall) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{f(x)} = \frac{1}{4}$$

069

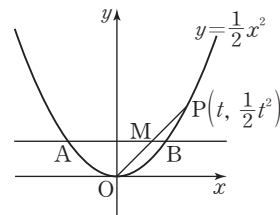
오른쪽 그림과 같이 곡선

$$y = \frac{1}{2}x^2 \text{ 위의 점 } P\left(t, \frac{1}{2}t^2\right)$$

과 원점 O 에 대하여 선분 OP 의 중점을 M 이라고 하자. 점 M 을 지나면서 x 축에 평행한

직선이 곡선 $y = \frac{1}{2}x^2$ 과 만나는 두 점을 각각 A, B 라고

할 때, $\lim_{t \rightarrow 0+} \frac{\overline{AB}}{\overline{OP}}$ 의 값을 구하시오. (단, $t > 0$)





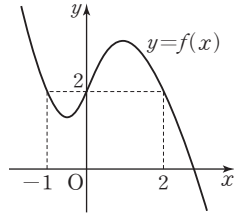
070

오른쪽 그림과 같이 삼차함수

$y=f(x)$ 가

$$f(-1)=f(0)=f(2)=2$$

를 만족시킬 때, (보기)에서 극한값이 존재하는 것만을 있는 대로 고른 것은?



(보기)

ㄱ. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{f(x)-2}$

ㄴ. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)-2}{f(x-2)}$

ㄷ. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x-2)}{x-2}$

① ㄱ

② ㄷ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

071

$x > -2$ 에서 정의된 함수

$$f(x) = \min(x, 2) - \frac{x}{x+2}$$

에 대하여 $\lim_{x \rightarrow 2-} \frac{f(x)-f(2)}{x-2} - \lim_{x \rightarrow 2+} \frac{f(x)-f(2)}{x-2}$ 의 값은? (단, $\min(a, b)$ 는 두 수 a, b 중에서 크지 않은 수이다.)

① $\frac{1}{4}$

② $\frac{1}{2}$

③ $\frac{3}{4}$

④ 1

⑤ $\frac{5}{4}$

072

이차함수 $f(x)$ 가 임의의 실수 x 에 대하여

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

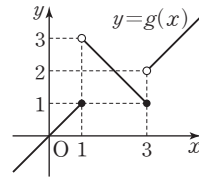
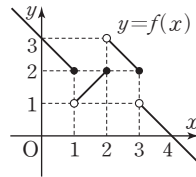
를 만족시킨다. $f(x)$ 의 최댓값이 5일 때, $\lim_{x \rightarrow 2} [f(x)]$ 의 값을 구하시오.

(단, $[x]$ 는 x 보다 크지 않은 최대의 정수이다.)

073

두 함수 $y=f(x)$, $y=g(x)$ 의 그래프가 다음 그림과 같

을 때, $\lim_{x \rightarrow \infty} f\left(\frac{3x-4}{x-1}\right) + \lim_{x \rightarrow 3+} f(g(x))$ 의 값을 구하시오.



074

도전! 1등급

다음 조건을 만족시키는 실수 p, q 의 모든 순서쌍 (p, q) 의 개수를 구하시오.

(㉞) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{x^2-p} = q$

(㉟) $\lim_{x \rightarrow 0} \left| \frac{x^3 + px^2 + qx}{x^n} \right| = \frac{1}{4}$ 인 자연수 n 이 존재한다.

I ❖ 함수의 극한과 연속

01 함수의 극한

001

- ① $\lim_{x \rightarrow 2-} f(x) = 0, \lim_{x \rightarrow 2+} f(x) = -4$
 즉, $\lim_{x \rightarrow 2-} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow 2+} f(x)$ 이므로 $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ 의 값은 존재하지 않는다.
- ② $\lim_{x \rightarrow 2-} f(x) = -\infty, \lim_{x \rightarrow 2+} f(x) = \infty$ 이므로 $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ 의 값은 존재하지 않는다.
- ③ $\lim_{x \rightarrow 2-} f(x) = \infty, \lim_{x \rightarrow 2+} f(x) = \infty$ 이므로 $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ 의 값은 존재하지 않는다.
- ④ $\lim_{x \rightarrow 2-} f(x) = 2, \lim_{x \rightarrow 2+} f(x) = 2$ 이므로 $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 2$
- ⑤ $\lim_{x \rightarrow 2-} f(x) = 0, \lim_{x \rightarrow 2+} f(x) = 2$
 즉, $\lim_{x \rightarrow 2-} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow 2+} f(x)$ 이므로 $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ 의 값은 존재하지 않는다.
- 따라서 $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ 의 값이 존재하는 것은 ④이다.

정답_ ④

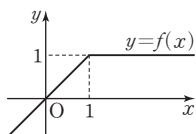
002

- ㉠. $\lim_{x \rightarrow -3-} f(x) = 0, \lim_{x \rightarrow -3+} f(x) = \infty$ 이므로 $\lim_{x \rightarrow -3} f(x)$ 의 값은 존재하지 않는다.
- ㉡. $\lim_{x \rightarrow -1-} f(x) = -1, \lim_{x \rightarrow -1+} f(x) = -1$ 이므로
 $\lim_{x \rightarrow -1} f(x) = -1$
- ㉢. $\lim_{x \rightarrow 1-} f(x) = 1, \lim_{x \rightarrow 1+} f(x) = 1$ 이므로
 $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 1$
- ㉣. $\lim_{x \rightarrow -2-} f(x) = -2, \lim_{x \rightarrow -2+} f(x) = -3$
 즉, $\lim_{x \rightarrow -2-} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow -2+} f(x)$ 이므로 $\lim_{x \rightarrow -2} f(x)$ 의 값은 존재하지 않는다.
- 따라서 극한값이 존재하는 것은 ㉡, ㉢이다.

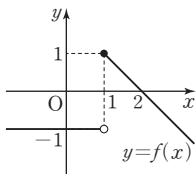
정답_ ③

003

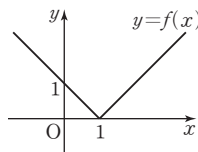
- ① 함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로
 $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 1$



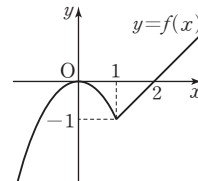
- ② 함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로
 $\lim_{x \rightarrow 1-} f(x) = -1, \lim_{x \rightarrow 1+} f(x) = 1$
 즉, $\lim_{x \rightarrow 1-} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow 1+} f(x)$ 이므로
 $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ 의 값은 존재하지 않는다.



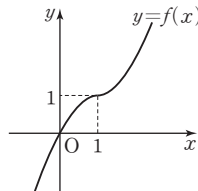
- ③ $f(x) = \begin{cases} -x+1 & (x < 1) \\ x-1 & (x \geq 1) \end{cases}$ 에서 함수
 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로
 $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 0$



- ④ 함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로
 $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = -1$



- ⑤ 함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로
 $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 1$



따라서 $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ 의 값이 존재하지 않는 것은 ②이다.

정답_ ②

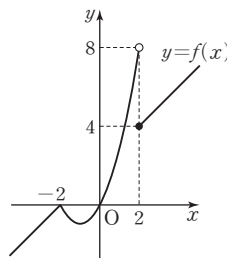
004

$$f(x) = \begin{cases} x+2 & (|x| \geq 2) \\ x^2+2x & (|x| < 2) \end{cases}$$

$$= \begin{cases} x+2 & (x \leq -2 \text{ 또는 } x \geq 2) \\ x^2+2x & (-2 < x < 2) \end{cases}$$

이므로 함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

이때 $\lim_{x \rightarrow -2-} f(x) = 8, \lim_{x \rightarrow -2+} f(x) = 4$, 즉
 $\lim_{x \rightarrow -2-} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow -2+} f(x)$ 이므로 $\lim_{x \rightarrow -2} f(x)$



의 값은 존재하지 않는다.

따라서 $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ 의 값이 존재하지 않도록 하는 실수 a 의 값은 2이다.

정답_ 2

005

함수 $f(x)$ 가 임의의 실수 k 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow k} f(x)$ 의 값이 존재하므로 $\lim_{x \rightarrow -1} f(x), \lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ 의 값이 존재한다.

- (i) $\lim_{x \rightarrow -1} f(x)$ 의 값이 존재하므로

$$\lim_{x \rightarrow -1-} f(x) = \lim_{x \rightarrow -1-} (2x^2 - 1) = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow -1+} f(x) = \lim_{x \rightarrow -1+} (-x^2 + a) = -1 + a$$

에서

$$1 = -1 + a \quad \therefore a = 2$$

- (ii) $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ 의 값이 존재하므로

$$\lim_{x \rightarrow 1-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1-} (-x^2 + a) = -1 + a$$

$$\lim_{x \rightarrow 1+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1+} b = b$$

에서

$$-1 + a = b \quad \therefore b = 1 \quad (\because a = 2)$$

- (i), (ii)에서 $a = 2, b = 1$ 이므로

$$a + b = 2 + 1 = 3$$

정답_ ⑤

지학사는 좋은 책을 만들기 위해 최선을 다합니다.

완벽한 교재를 위한 노력

- 도서 오류 신고는 「홈페이지」 참고서 > 해당 참고서 페이지 > 오류 신고, 에서 하실 수 있습니다.
- 발간 이후에 발견되는 오류는 「홈페이지」 참고서 > 학습 자료실 > 정오표, 에서 알려드립니다.

고객 만족 서비스

- 홈페이지에 문의하신 사항에 대한 답변이 등록되면 수신 체크가 되어 있는 경우 문자 메시지가 발송됩니다.

정선된 유형과 실전 문제로 구성된 문제 유형서

풍산까 필수유형 미적분 I

자은이 풍산자수학연구소

개발 총괄 오세중 | 개발 책임 김경수

편집 유미현, 문상우, 석혜연, 손동국, 김예지

영업 마케팅 최규명, 김혁래, 이상현, 김윤제, 문조윤

마케팅 성인영, 이상무, 김규리, 김윤희, 김세림

디자인 책임 김의수 | 표지 디자인 이창훈 | 본문 디자인 류은경

컷·조제판 남양프로세스 | 인쇄 제본 벅호

발행인 권준구 | 발행처 (주)지학사 (등록번호: 1957.3.18 제 13-11호)

04056 서울시 마포구 신촌로6길 5

발행일 2010년 10월 30일 [초판 1쇄] 2026년 9월 30일 [10판 1쇄]

구입 문의 TEL 02-330-5300 | FAX 02-325-8010

구입 후에는 철회되지 않으며, 잘못된 제품은 구입처에서 교환해 드립니다.

내용 문의 www.jihak.co.kr 전화번호는 홈페이지 <고객센터> 담당자 안내

이 책에 대한 저작권은 (주)지학사에 있습니다.

(주)지학사의 서면 동의 없이는 이 책의 체재와 내용 중 일부나 전부를 모방 또는 복사, 전제할 수 없습니다.

본 표지는 생성형 AI를 활용하여 제작되었습니다.

정가 18,000원



ISBN 978-89-05-05989-7

고등 풍산자 로드맵

	하	중하	중	상
반복 학습	풍산까 반복수학	개념 및 기본 연산 정복, 기본 실력 완성		
	풍산까 반복수학 파워	개념과 유형 연결 연습, 교과서 학습 완성		
개념 학습	풍산까	필수 문제로 개념 정복, 개념 학습 완성		
유형 학습	풍산까 라이트 유형	기본 및 대표 유형 연습, 중위권 실력 완성		
	풍산까 필수유형		기출 문제로 유형 정복, 시험 준비 완료	

고등 최고난도

	하	중	상	최상
심화 학습	최고난도			변별력 있는 문항 학습, 최상위권 실력 완성