읽으면서 이해하는 **개념 학습 비법서**

풍산자

새 교육과정

기본서 만족도 **1**위

미적분 I

풍산자수학연구소

지학사

간결하고 재미있는 설명으로 이해하기 쉬운 개념서

개념과 문제의 연결로 새로운 문제도 술술 풀리는 비법서

개념에 기초한 명쾌하고 논리적인 해설을 담은 학습서

풍산자

미적분 I

머리말

수학 공부는 어떻게 해야 할까요?

먼저 개념을 익혀야 합니다.

개념 학습은 문제와 융합된 형태로 이루어져야 합니다.

풍산자는 개념과 문제를 유기적으로 결합하여

개념 공부가 문제 공부이고 문제 공부가 개념 공부인

시스템을 지향하며 만들었습니다.

개념과 문제를 하나의 흐름으로 공부하되

직관적인 그림과 비유를 통한 구어체 설명으로

개념은 좀 더 쉽고 빠르게 익히고,

문제 풀이는 단계별로 짧게 구성하여

어려운 문제도 명쾌하게 이해할 수 있도록 하였습니다.

골치 아픈 수학이지만 풍산자로 공부하면서

때로는 최고의 강의를 듣는 재미와 통쾌함도 느끼고

친절하고 세심한 설명으로 수학의 기초를 튼튼하게

닦을 수 있기를 바랍니다.

풍산자수학연구소

구성과 특징

풍산자 특장점

1 학습자의 눈높이에 맞는 개념서

풍산자는 개념을 바로 옆에서 콕콕 짚어 설명하며
궁금한 것을 해결해 주는 선생님 같은 개념서입니다.

2 유쾌한 설명으로 재미있는 개념서

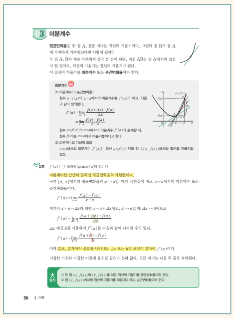
풍산자는 유쾌하고 명쾌한 설명으로 지루할 틈 없이
수학을 쉽고 재미있게 익힐 수 있는 개념서입니다.

3 짧은 호흡으로 간결하게 읽는 개념서

풍산자는 개념 설명을 읽고 그 개념을 바로 문제에 적용하도록
구성하여 짧은 호흡으로 공부할 수 있는 개념서입니다.

주제별 단원

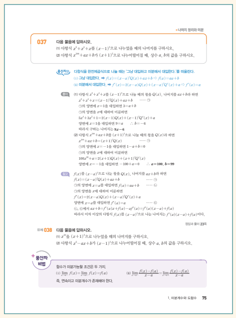
개념을 주제별로 나누어 짧은 호흡으로 익힐 수 있도록 구성



개념 설명
군더더기를 쏙 빼 명료하고 간결한 설명

설명, 증명, 참고, 개념확인
개념의 이해를 돕는 내용

大원칙
개념의 핵심이 되는 한마디



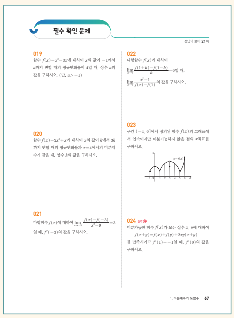
예제와 유제
개념 이해와 적용에 꼭 필요한 엄선된 문제

풍산자日
문제를 풀기 위해 알아야 할 핵심 개념 및 풀이 전략

풍산자 비법
학습의 흐름에 따라 정리한 핵심 전략

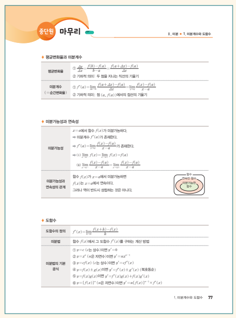
필수 확인 문제

소단원별로 개념의 확인과 응용을 위해 스스로 꼭 풀어 봐야 할 확인 문제



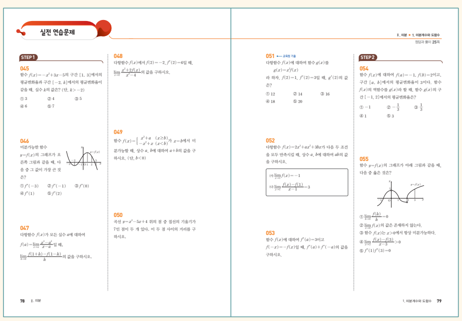
중단원 마무리

중단원별 핵심 내용을 한눈에 확인할 수 있는 중단원 개념 정리



실전 연습문제

실전에 꼭 필요한 문제들을 2단계로 나누어 수록



실력UP 문제 해결력 향상을 위한 실력 문제

평가원 기출 / **교육청 기출** 출제 유형 중 엄선한 기출 문제

차례

I 함수의 극한과 연속

Ⅱ 미분

III

적분

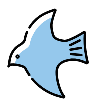
I

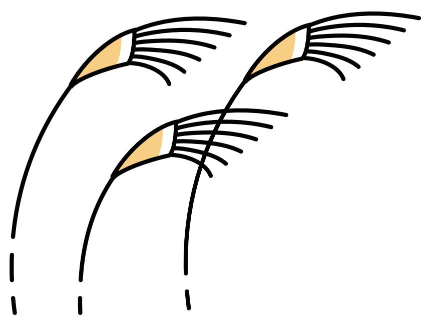
함수의 극한과 연속

미분과 적분을 배우려면, 먼저 **극한**부터

극한을 알아야 미분을 하고,
미분을 알아야 적분을 한다.
극한과 미분과 적분은 서로 의지하는
한 지붕 세 가족.

미분이란 시간에 따른 어떤 양의 '변화율'.
자연계의 여러 현상들은 미분에 의해 묘사된다.
공기와 같은 유체의 운동을 기술할 때,
컴퓨터 소프트웨어를 개발할 때,
경제에서 벌어지는 현상들을 해석할 때도
모두 미적분을 사용한다.
적분은 미분의 역연산.
이러한 미적분의 기초가 되는 것이
바로 극한이다.

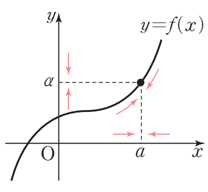




1 함수의 극한

x가 어떤 값에 한없이 가까워지거나 한없이 커질 때
또는 한없이 작아질 때
$f(x)$의 값이 어떻게 변하는지 살펴보는 것이 바로 함수의 극한.

1 함수의 극한



2 극한값의 계산

3 함수의 극한의 활용

$$\lim_{x\to 2}\frac{x-2}{x^2+ax+b}=1$$

1 함수의 극한

01 함수의 수렴

함수 $y=f(x)$와 x의 값 a가 주어지면 함숫값 $f(a)$를 쉽게 구할 수 있다.
그런데 이때 x의 값이 하나의 수로 딱 주어진 것이 아니라
단지 어떤 수에 한없이 가까워지고 있다면? 이에 따라 $f(x)$가 어떤 수에 가까워지고 있다면?

$x \to a$ ➡ $f(x) \to \square$

이것이 바로 극한이다.

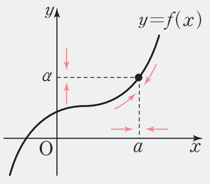
$x \to a$일 때 함수의 수렴

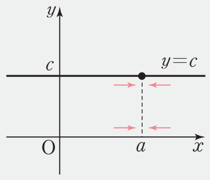
(1) 함수 $f(x)$에서 x의 값이 a가 아니면서 a에 한없이 가까워질 때, $f(x)$의 값이 일정한 값 α에 한없이 가까워지면 함수 $f(x)$는 α에 **수렴**한다고 한다. 이때 α를 $x=a$에서의 함수 $f(x)$의 **극한값** 또는 **극한**이라 하며, 기호로 다음과 같이 나타낸다.

$$\lim_{x \to a} f(x)=\alpha \text{ 또는 } x \to a\text{일 때 } f(x) \to \alpha$$ 중요

(2) 상수함수 $f(x)=c$ (c는 상수)는 모든 x의 값에 대하여 함숫값이 항상 c이므로 a의 값에 관계없이 다음이 성립한다.

$$\lim_{x \to a} f(x)=\lim_{x \to a} c=c$$





참고 기호 lim는 극한을 뜻하는 영어 limit의 약자이며, '리미트'라 읽는다.

x의 값이 한없이 커지거나 한없이 작아진다면? 이에 따라 $f(x)$가 어떤 수에 가까워지고 있다면? 이 경우도 똑같이 극한이다.

$x \to \infty$, $x \to -\infty$일 때 함수의 수렴

(1) 함수 $f(x)$에서 x의 값이 한없이 커질 때, 즉 $x \to \infty$일 때 $f(x)$의 값이 일정한 값 α에 한없이 가까워지면 함수 $f(x)$는 α에 수렴한다고 하고, 기호로 다음과 같이 나타낸다.

$$\lim_{x \to \infty} f(x)=\alpha \text{ 또는 } x \to \infty\text{일 때 } f(x) \to \alpha$$

(2) 함수 $f(x)$에서 x의 값이 음수이면서 그 절댓값이 한없이 커질 때, 즉 $x \to -\infty$일 때 $f(x)$의 값이 일정한 값 β에 한없이 가까워지면 함수 $f(x)$는 β에 수렴한다고 하고, 기호로 다음과 같이 나타낸다.

$$\lim_{x \to -\infty} f(x)=\beta \text{ 또는 } x \to -\infty\text{일 때 } f(x) \to \beta$$

설명 기호 ∞는 '무한대'라 읽고, $x \to \infty$는 x가 한없이 커지는 상태를 의미한다.

001 그래프를 이용하여 다음 극한값을 구하시오.

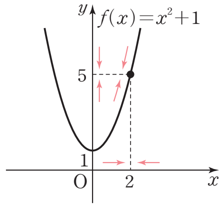
(1) $\lim_{x\to2}(x^2+1)$ (2) $\lim_{x\to2}\frac{x^2-4}{x-2}$ (3) $\lim_{x\to\infty}\frac{1}{x+3}$ (4) $\lim_{x\to-\infty}\left(-\frac{2}{x}\right)$

풍산자日 x의 값이 어떤 수에 한없이 가까워질 때 또는 x의 값이 한없이 커지거나 한없이 작아질 때, 함수의 그래프를 그리면 극한값을 쉽게 찾을 수 있다.

풀이 (1) $f(x)=x^2+1$로 놓으면 함수 $y=f(x)$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

x의 값이 2에 한없이 가까워질 때, $f(x)$의 값은 5에 한없이 가까워지므로

$\lim_{x\to2}(x^2+1)=\mathbf{5}$



(2) $f(x)=\frac{x^2-4}{x-2}$로 놓으면

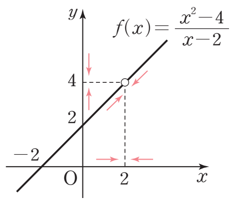
$x\neq2$일 때

$f(x)=\frac{x^2-4}{x-2}=\frac{(x-2)(x+2)}{x-2}=x+2$

이므로 함수 $y=f(x)$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

x의 값이 2에 한없이 가까워질 때, $f(x)$의 값은 4에 한없이 가까워지므로

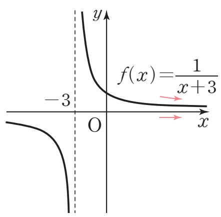
$\lim_{x\to2}\frac{x^2-4}{x-2}=\mathbf{4}$



(3) $f(x)=\frac{1}{x+3}$로 놓으면 함수 $y=f(x)$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

x의 값이 한없이 커질 때, $f(x)$의 값은 0에 한없이 가까워지므로

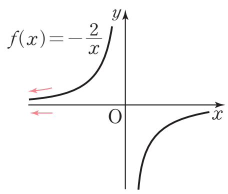
$\lim_{x\to\infty}\frac{1}{x+3}=\mathbf{0}$



(4) $f(x)=-\frac{2}{x}$로 놓으면 함수 $y=f(x)$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

x의 값이 음수이면서 그 절댓값이 한없이 커질 때, $f(x)$의 값은 0에 한없이 가까워지므로

$\lim_{x\to-\infty}\left(-\frac{2}{x}\right)=\mathbf{0}$



정답과 풀이 2쪽

유제 **002** 그래프를 이용하여 다음 극한값을 구하시오.

(1) $\lim_{x\to3}(x^2-2x)$ (2) $\lim_{x\to-2}\frac{x^2+3x+2}{x+2}$ (3) $\lim_{x\to\infty}\left(\frac{1}{x}-1\right)$ (4) $\lim_{x\to-\infty}\frac{1}{x-1}$

정답과 풀이 4쪽

013

그래프를 이용하여 다음 극한값을 구하시오.

(1) $\lim_{x\to 1}(x^2+x+1)$

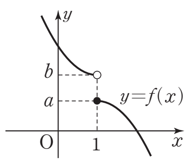
(2) $\lim_{x\to -\infty}\frac{2x+1}{x-1}$

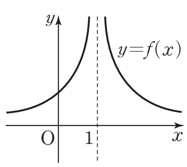
(3) $\lim_{x\to 2}\frac{1}{|x-2|}$

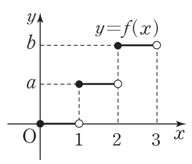
(4) $\lim_{x\to \infty}(-\sqrt{x-1})$

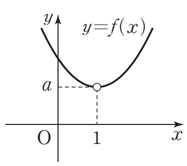
014

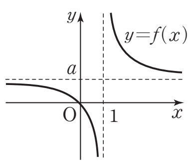
함수 $y=f(x)$의 그래프가 다음과 같이 주어질 때, $\lim_{x\to 1}f(x)$가 존재하는 것은?

①


②


③


④


⑤


015

함수 $f(x)=\begin{cases} x+2 & (x<-1) \\ x^2-4 & (-1\le x<1) \\ 10x & (x\ge 1) \end{cases}$에 대하여

$\lim_{x\to -1-}f(x)+\lim_{x\to 1-}f(x)+f(1)$의 값을 구하시오.

016

함수 $f(x)$에 대하여 $\lim_{x\to 2}xf(x)=1$일 때,

$\lim_{x\to 2}(x^2+x)f(x)$의 값을 구하시오.

017 실력UP

두 함수 $f(x)$, $g(x)$에 대하여

$$\lim_{x\to 10}f(x)=3,\ \lim_{x\to 10}g(x)=a$$

일 때, $\lim_{x\to 10}\frac{f(x)+3g(x)}{f(x)g(x)-2}=\frac{1}{2}$이 성립한다.

이때 실수 a의 값을 구하시오. $\left(단, a\neq\frac{2}{3}\right)$

◆ 함수의 극한

함수의 수렴과 발산	① $\lim_{x \to a} f(x) = \alpha \Longleftrightarrow$ x의 값이 a가 아니면서 a에 한없이 가까워질 때, $f(x)$의 값은 일정한 값 α에 한없이 가까워진다. $\Longleftrightarrow$ x의 값이 a가 아니면서 a에 한없이 가까워질 때, $f(x)$는 α에 수렴한다. ② 함수 $f(x)$가 수렴하지 않으면 $f(x)$는 발산한다고 한다.
함수의 극한값의 존재 조건	$\lim_{x \to a} f(x) = \alpha \Longleftrightarrow \lim_{x \to a-} f(x) = \lim_{x \to a+} f(x) = \alpha$

◆ 극한값의 계산과 미정계수 문제

$\frac{0}{0}$의 꼴	① 유리식 ➡ 분모, 분자를 인수분해한 후 약분한다. ② 무리식 ➡ 근호가 있는 쪽을 유리화한 후 약분한다.
$\frac{\infty}{\infty}$의 꼴	① (분모의 차수)$=$(분자의 차수) ➡ 극한값은 $\frac{(\text{분자의 최고차항의 계수})}{(\text{분모의 최고차항의 계수})}$ ② (분모의 차수)$>$(분자의 차수) ➡ 극한값은 0 ③ (분모의 차수)$<$(분자의 차수) ➡ ∞ 또는 $-\infty$로 발산한다.
$\infty-\infty$의 꼴	① 다항식 ➡ 최고차항으로 묶는다. ② 무리식 ➡ 분모를 1로 보고 분자를 유리화한다.
$\infty \times 0$의 꼴	① 분모, 분자가 다항식인 경우 ➡ 통분하거나 인수분해한다. ② 분모 또는 분자가 무리식인 경우 ➡ 근호가 있는 쪽을 유리화한다.
분수식의 극한에서의 미정계수	① 분수식이 수렴할 때, 분모가 0으로 가면 분자도 0으로 가야 한다. ② 분수식이 0이 아닌 값에 수렴할 때, 분자가 0으로 가면 분모도 0으로 가야 한다. ③ 분수식이 0이 아닌 값에 수렴할 때, 분모, 분자가 모두 ∞로 가면 분모와 분자의 차수는 서로 같다.

◆ 함수의 극한의 정리

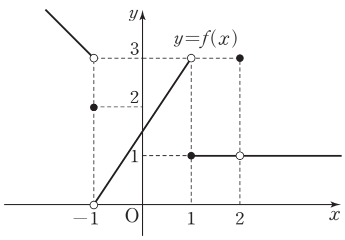
함수의 극한의 대소 관계	a에 가까운 모든 실수 x에 대하여 $f(x) \le h(x) \le g(x)$이고 $\lim_{x \to a} f(x) = \lim_{x \to a} g(x) = \alpha$이면 $\lim_{x \to a} h(x) = \alpha$

실전 연습문제

STEP 1

050 평가원 기출

함수 $y=f(x)$의 그래프가 그림과 같다.



$\lim\limits_{x\to-1-} f(x)+\lim\limits_{x\to2} f(x)$의 값은?

① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

051

함수 $f(x)$에 대하여 $\lim\limits_{x\to-3} f(x+3)=-2$일 때,

$\lim\limits_{x\to0}\dfrac{2-f(x)}{3f(x)}$의 값을 구하시오.

052

서로 다른 두 실수 α, β에 대하여 $\alpha+\beta=1$일 때,

$$\lim_{x\to\infty}\frac{\sqrt{x+\alpha^2}-\sqrt{x+\beta^2}}{\sqrt{4x+\alpha}-\sqrt{4x+\beta}}$$

의 값을 구하시오.

053

$\lim\limits_{x\to0}\dfrac{1}{x}\left(\dfrac{x^2+1}{x+1}+a\right)=b$일 때, 상수 a, b에 대하여 $a+b$의 값을 구하시오.

054

$$\lim_{x\to-\infty}\frac{ax+b}{\sqrt{x^2+3x}+1}=1,\ \lim_{x\to6}\frac{ax^2+bx+c}{x^2-7x+6}=-\frac{9}{5}$$

일 때, 상수 a, b, c에 대하여 $a+b+c$의 값을 구하시오.

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.

개념 학습 비법서

풍산자

미적분Ⅰ

지은이 풍산자수학연구소
개발 총괄 오세중 | **개발 책임** 김경수 | **편집** 유미현, 문상우, 이다은, 석혜영, 손동국, 배예지, 이도희, 이지은, 김예지, 이승현
영업 마케팅 최규명, 김혁래, 이상헌, 김윤제, 문조윤
마케팅 이혁주, 이상무, 유은영, 김규리, 김윤희
디자인 책임 김의수 | **표지 디자인** 엄혜임, 김수빈 | **본문 디자인** 이창훈, 김민정
컷 • 조제판 보문씨앤씨 | **인쇄 제본** 벽호

발행인 권준구 | **발행처** (주)지학사 (등록번호 : 1957.3.18 제 13-11호)
04056 서울시 마포구 신촌로6길 5
발행일 2003년 1월 10일 [초판 1쇄] 2025년 10월 20일 [11판 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〉

53410
9 788905 058265
ISBN 978-89-05-05826-5

정가 16,000원

새 교육과정

고등 풍산자 1등급 로드맵

		하	중	상	최상
기초 학습	풍산자 반복수학	개념 및 기본 연산 정복, 기본 실력 완성			
기본서	풍산자	필수 문제로 개념 정복, 개념 학습 완성			
유형서	풍산자 라이트 유형		기본 및 대표 유형 연습, 중위권 실력 완성		
유형서	풍산자 필수유형			기출 문제로 유형 정복, 시험 준비 완료	

새 교육과정은 2025년 고1부터 적용됩니다.