

읽으면서 이해하는
개념 학습 비법서

풍산파

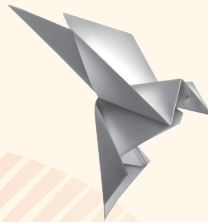
• 풍산자수학연구소 •

대수

풍안자

대수

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 구체적 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.

구성과 특징

풍산자 특징점

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

3. 삼각변위의 값의 범위

단위원 위의 점 P를 원호 PA 의 중심각이 θ (단, $0 \leq \theta < 2\pi$) 이라 하자. 이때 점 P의 좌표는 $(\cos \theta, \sin \theta)$ 이고, 점 P의 삼각변위는 $(\cos \theta, \sin \theta)$ 이다.

삼각변위의 값의 범위

단위원 위의 점 P의 좌표는 $(\cos \theta, \sin \theta)$ 이고, 점 P의 삼각변위는 $(\cos \theta, \sin \theta)$ 이다. 이때 점 P의 좌표는 $(\cos \theta, \sin \theta)$ 이고, 점 P의 삼각변위는 $(\cos \theta, \sin \theta)$ 이다.

삼각변위의 값의 범위

단위원 위의 점 P의 좌표는 $(\cos \theta, \sin \theta)$ 이고, 점 P의 삼각변위는 $(\cos \theta, \sin \theta)$ 이다. 이때 점 P의 좌표는 $(\cos \theta, \sin \theta)$ 이고, 점 P의 삼각변위는 $(\cos \theta, \sin \theta)$ 이다.

개념 설명

군더더기를 쏙 빼 명료하고 간결한 설명

설명, 증명, 참고, 개념확인

개념의 이해를 돕는 내용

대원칙

개념의 핵심이 되는 한마디

단원 마무리

단원 마무리를 위해 단원별 핵심 내용을 정리하고, 단원별 문제를 풀기 위해 알아야 할 핵심 개념 및 풀이 전략을 정리한다.

단원별 핵심 내용

단원별 핵심 내용을 정리하고, 단원별 문제를 풀기 위해 알아야 할 핵심 개념 및 풀이 전략을 정리한다.

단원별 문제 풀이 전략

단원별 문제를 풀기 위해 알아야 할 핵심 개념 및 풀이 전략을 정리한다.

예제와 유제

개념 이해와 적용에 꼭 필요한 엄선된 문제

풍산자비

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

필수 확인 문제

단원별 필수 확인 문제를 풀고, 단원별 문제를 풀기 위해 알아야 할 핵심 개념 및 풀이 전략을 정리한다.

단원별 필수 확인 문제

단원별 필수 확인 문제를 풀고, 단원별 문제를 풀기 위해 알아야 할 핵심 개념 및 풀이 전략을 정리한다.

중단원 마무리

중단원별 핵심 내용을 한눈에 확인할 수 있는 중단원 개념 정리

중단원 마무리

중단원별 핵심 내용을 정리하고, 중단원별 문제를 풀기 위해 알아야 할 핵심 개념 및 풀이 전략을 정리한다.

중단원별 핵심 내용

중단원별 핵심 내용을 정리하고, 중단원별 문제를 풀기 위해 알아야 할 핵심 개념 및 풀이 전략을 정리한다.

실전 연습문제

실전에 꼭 필요한 문제들을 2단계로 나누어 수록

실전 연습문제

실제 시험에 출제될 수 있는 실력 문제를 수록하고, 실력 문제를 풀기 위해 알아야 할 핵심 개념 및 풀이 전략을 정리한다.

실력 UP

실력 문제를 풀기 위해 알아야 할 핵심 개념 및 풀이 전략을 정리한다.

평가원 기출

평가원 기출 문제를 풀기 위해 알아야 할 핵심 개념 및 풀이 전략을 정리한다.

교육청 기출

교육청 기출 문제를 풀기 위해 알아야 할 핵심 개념 및 풀이 전략을 정리한다.

실력 UP

문제 해결력 향상을 위한 실력 문제

평가원 기출

교육청 기출

출제 유형 중 엄선한 기출 문제

차례



지수함수와 로그함수

1 지수와 로그

1 지수	12
2 로그	25
3 상용로그	37

2 지수함수와 로그함수

1 지수함수	51
2 지수방정식과 지수부등식	61
3 로그함수	69
4 로그방정식과 로그부등식	82



삼각함수

1 삼각함수의 뜻

1 일반각과 호도법	100
2 삼각함수의 정의	110

2 삼각함수의 그래프

1 삼각함수의 그래프	124
2 삼각함수의 그래프의 활용	141

3 삼각함수의 활용

1 사인법칙과 코사인법칙	156
2 도형의 넓이	167



수열

1 등차수열과 등비수열

1 등차수열	180
2 등비수열	195

2 수열의 합

1 합의 기호 Σ	216
2 여러 가지 수열의 합	228

3 수학적 귀납법

1 수열의 귀납적 정의	240
2 수학적 귀납법	247



지수함수와 로그함수

1 지수와 로그

2 지수함수와 로그함수

큰 수를 간단하게 표현할 수 있을까?

지구와 태양의 거리는 약 149600000 km

10의 거듭제곱으로 표시하면 1.496×10^8 km

길고 긴 이 숫자는 앞으로 배울 로그를 취하면

놀랍게도 $8.\times\times$ 정도의 간단한 수가 된다.

또 우주 공간의 먼지입자의 크기는 대략 0.000000000001

10의 거듭제곱으로 표시하면 1×10^{-12}

로그를 취하면 간단하게 -12

그래서 매우 큰 수 또는 매우 작은 수를 계산하고

표현할 때 지수와 로그가 정말 유용하다.

로그는 주판, 아라비아 숫자, 소수점, 컴퓨터와 더불어

계산의 5대 발명 중의 하나로 꼽힌다.

지수와 로그는 결국 계산하는 방법이니

익숙해질 때까지 반복하여 연습해야 한다.



1

I. 지수함수와 로그함수

지수와 로그

수학사는 어느 정도 일반화의 역사.

기존의 지수법칙을 유지하면서 지수의 범위를 확장한다.

그리고 지수와 떼려야 뗄 수 없는 로그를 정의한다.

1 지수

$$a^x = b$$

2 로그

$$x = \log_a b$$

3 상용로그

$$\log N$$

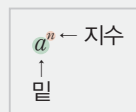
지수

01 거듭제곱근

거듭제곱이란 거듭해서 곱한 것, 즉 $x, x^2, x^3, \dots, x^n$ 을 의미한다.
거듭제곱근이란 방정식 $x^n=a$ 의 근을 의미한다.

거듭제곱

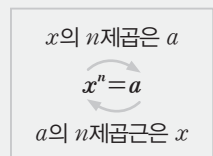
실수 a 와 자연수 n 에 대하여 a 를 n 번 곱한 것을 a 의 n 제곱이라 하고, a^n 으로 나타낸다. 이때 $a, a^2, a^3, \dots, a^n, \dots$ 을 통틀어 a 의 거듭제곱이라 하고, a^n 에서 a 를 거듭제곱의 밑, n 을 거듭제곱의 지수라 한다.



거듭제곱근

실수 a 와 2 이상의 자연수 n 에 대하여 n 제곱하여 a 가 되는 수, 즉 방정식 $x^n=a$ 를 만족시키는 수 x 를 a 의 n 제곱근이라 한다. 이때 a 의 제곱근, 세제곱근, 네제곱근, $\dots$ 을 통틀어 a 의 거듭제곱근이라 한다.

a 의 n 제곱근 $\iff n$ 제곱하여 a 가 되는 수 $\iff$ 방정식 $x^n=a$ 의 n 개의 근



실수 a 의 n 제곱근, 즉 방정식 $x^n=a$ 의 근은 실근과 허근을 통틀어 n 개가 있다. 이 중 **실근 하나를 $\sqrt[n]{a}$ 로 나타내고 n 제곱근 a 로 읽는다.** 이때 n 이 짝수이면 a 의 값의 범위에 따라 실근의 개수가 달라지고, n 이 홀수이면 a 의 값과 관계없이 실근은 1개 존재한다. 예를 들어
8의 세제곱근 $\Rightarrow x^3=8$ 에서 $x=2$ 또는 $x=-1 \pm \sqrt{3}i$ 이고, 이 중 실수는 $2 \Rightarrow \sqrt[3]{8}=2$
16의 네제곱근 $\Rightarrow x^4=16$ 에서 $x=\pm 2$ 또는 $x=\pm 2i$ 이고, 이 중 실수는 ± 2
 $\Rightarrow \sqrt[4]{16}=2, -\sqrt[4]{16}=-2$
-16의 네제곱근 $\Rightarrow$ 네제곱해서 -16이 되는 실수는 없다.
 $\Rightarrow \sqrt[4]{-16}$ 은 실수에서 정의되지 않는다.

실수 a 의 n 제곱근 중 실수인 것, 즉 $x^n=a$ 의 실근

$n \backslash a$	$a > 0$	$a = 0$	$a < 0$
n 이 짝수일 때	$\sqrt[n]{a}, -\sqrt[n]{a}$	0	없다.
n 이 홀수일 때	$\sqrt[n]{a}$	0	$\sqrt[n]{a}$



설명 a 의 n 제곱근과 n 제곱 a 는 엄연히 다르다.

a 의 n 제곱근은 방정식 $x^n=a$ 의 근으로 복소수 범위에서 n 개가 존재한다.

n 제곱근 a 는 a 의 n 제곱근 중 a 와 부호가 같은 실수로 많아야 1개이다.

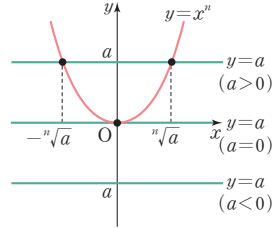
함수 $y=x^n$ 의 그래프와 거듭제곱근

실수 a 의 n 제곱근, 즉 방정식 $x^n=a$ 의 근은 실근과 허근을 통틀어 n 개가 있다. 이 중에서 실근은 몇 개일까? 놀랍게도 n 개 중에서 실근은 많아야 2개뿐이다. 방정식 $x^n=a$ 의 실근은 함수 $y=x^n$ 의 그래프와 직선 $y=a$ 의 교점의 x 좌표와 같다.

(1) n 이 짝수일 때,

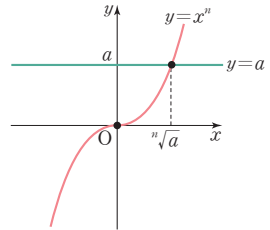
함수 $y=x^n$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 y 축에 대하여 대칭인 U자형의 그래프이다. 이 그래프와 직선 $y=a$ 의 교점의 개수는 a 의 부호에 따라 달라진다.

- ① $a>0$ 이면 함수 $y=x^n$ 의 그래프와 직선 $y=a$ 의 교점의 개수는 2개이므로 방정식 $x^n=a$ 의 실근은 2개이다. 이 중 양수를 $\sqrt[n]{a}$, 음수를 $-\sqrt[n]{a}$ 로 나타낸다.
- ② $a=0$ 이면 방정식 $x^n=0$ 의 근은 0 하나뿐이다.
- ③ $a<0$ 이면 함수 $y=x^n$ 의 그래프와 직선 $y=a$ 는 만나지 않으므로 방정식 $x^n=a$ 의 실근은 없다.



(2) n 이 홀수일 때,

함수 $y=x^n$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 원점에 대하여 대칭이고 계속 증가하는 모양이다. 이 그래프와 직선 $y=a$ 의 교점의 개수는 항상 하나뿐이므로 $x^n=a$ 의 실근은 항상 하나뿐이다. 이것을 $\sqrt[n]{a}$ 로 나타낸다.



● 거듭제곱근의 정의

001

다음 거듭제곱근을 구하고, 그중에서 실수인 것을 말하시오.

(1) -8 의 세제곱근

(2) 81 의 네제곱근

풍산자바 a 의 n 제곱근이란 무엇인가? $\Rightarrow$ 방정식 $x^n=a$ 의 근이다.

- 풀이**
- (1) -8 의 세제곱근은 방정식 $x^3=-8$ 의 근이므로 $x^3+8=0$, $(x+2)(x^2-2x+4)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=1\pm\sqrt{3}i \leftarrow -8$ 의 세제곱근
 이 중에서 실수인 것은 -2 이다.
 - (2) 81 의 네제곱근은 방정식 $x^4=81$ 의 근이므로 $x^4-81=0$, $(x^2-9)(x^2+9)=0$
 $\therefore x=\pm 3$ 또는 $x=\pm 3i \leftarrow 81$ 의 네제곱근
 이 중에서 실수인 것은 ± 3 이다.

정답과 풀이 2쪽

유제 002

다음 거듭제곱근을 구하고, 그중에서 실수인 것을 말하시오.

(1) -1 의 세제곱근

(2) 81 의 네제곱근

031

다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ① 5의 다섯제곱근은 $\sqrt[5]{5}$ 뿐이다.
- ② -3 의 세제곱근 중 실수인 것은 없다.
- ③ 4의 네제곱근 중 실수인 것은 두 개이다.
- ④ n 이 홀수일 때, n 의 n 제곱근 중 실수인 것은 한 개이다.
- ⑤ n 이 짝수일 때, $-n$ 의 n 제곱근 중 실수인 것은 두 개이다.

032

실수 x 와 2 이상의 자연수 n 에 대하여 x 의 n 제곱근 중에서 실수인 것의 개수를 $f_n(x)$ 라 할 때, $f_2(6) + f_3(7) + f_4(-8) + f_5(-\sqrt{9})$ 의 값을 구하시오.

033

다음 중 $A=\sqrt{3}$, $B=\sqrt[3]{5}$, $C=\sqrt[3]{\sqrt{15}}$ 의 대소 관계로 옳은 것은?

- ① $A < B < C$ ② $B < A < C$
- ③ $B < C < A$ ④ $C < A < B$
- ⑤ $C < B < A$

034

1이 아닌 양수 a 에 대하여

$$a^{\frac{3}{2}} \times \sqrt[3]{a^4} \times \sqrt[3]{a} \div a^{-\frac{3}{2}} = a^{\frac{n}{2}}$$

일 때, 자연수 n 의 값을 구하시오.

035

$3^6=a$, $4^4=b$ 일 때, 108^{20} 을 a , b 를 이용하여 나타낸 것은?

- ① a^8b^4 ② $a^{10}b^5$ ③ $a^{10}b^6$
- ④ $a^{12}b^{10}$ ⑤ $a^{12}b^{12}$

036 실력UP

세 양수 a , b , c 에 대하여 $a^{\frac{4}{3}}=2$, $b^{\frac{3}{2}}=5$, $c^{\frac{2}{5}}=7$ 일 때, $\sqrt[4]{(abc)^n}$ 이 자연수가 되도록 하는 자연수 n 의 최솟값을 구하시오.

◆ 지수

정수 지수	$a \neq 0$ 이고 n 이 양의 정수일 때 $a^0 = 1, a^{-n} = \frac{1}{a^n}$
유리수 지수	$a > 0$ 이고 m, n 이 정수이며 $n \geq 2$ 일 때 $a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}, a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$
지수법칙	$a > 0, b > 0$ 이고 m, n 이 실수일 때 ① $a^m a^n = a^{m+n}$ ② $a^m \div a^n = a^{m-n}$ ③ $(a^m)^n = a^{mn}$ ④ $(ab)^n = a^n b^n$ ⑤ $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$

◆ 로그

로그의 정의	$a > 0, a \neq 1$ 이고 $b > 0$ 일 때 $a^x = b \iff x = \log_a b$
로그의 성질	$a > 0, a \neq 1, x > 0, y > 0, n$ 이 실수일 때 ① $\log_a 1 = 0, \log_a a = 1$ ② $\log_a xy = \log_a x + \log_a y$ ③ $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$ ④ $\log_a x^n = n \log_a x$
로그 공식	$a > 0, a \neq 1, b > 0$ 일 때 ① $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$ (단, $c > 0, c \neq 1$) ② $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$ (단, $b \neq 1$) ③ $\log_{a^m} b^n = \frac{n}{m} \log_a b$ (단, $m \neq 0$ 이고 m, n 은 실수) ④ $a^{\log_c b} = b^{\log_c a}$ (단, $c > 0, c \neq 1$) ⑤ $a^{\log_a b} = b$

◆ 상용로그

상용로그의 뜻	양수 N 에 대하여 10을 밑으로 하는 로그를 상용로그라 한다. 이때 밑 10을 생략하여 $\log_{10} N = \log N$ 으로 나타낸다. ➔ 밑이 없으면 밑에 10이 숨어 있는 것.
---------	--

STEP 1

099

-27의 세제곱근 중 실수인 것을 a , 10000의 네제곱근 중 실수인 것을 b 라 할 때, $a+b^2$ 의 값을 구하시오.

100

$\frac{\sqrt[3]{2} \times \sqrt[3]{4} \sqrt[3]{32}}{\sqrt[6]{4}}$ 를 간단히 하면?

- ① $\sqrt[6]{2}$ ② $\sqrt[4]{2}$ ③ $\sqrt[3]{2}$
④ $\sqrt[12]{32}$ ⑤ $\sqrt{2}$

101

다음 계산 과정에서 처음으로 등호가 성립하지 않는 부분은?

$$\begin{array}{ccccccc} \text{(가)} & \text{(나)} & \text{(다)} & & \text{(라)} & & \text{(마)} \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ 8=2^3=4^{\frac{3}{2}}=\{(-2)^2\}^{\frac{3}{2}}=(-2)^3=-8 \end{array}$$

- ① (가) ② (나) ③ (다)
④ (라) ⑤ (마)

102

$243^{\frac{3}{n}}$ 이 자연수가 되도록 하는 모든 정수 n 의 값의 합을 구하시오.

103

$a^{\frac{1}{2}} - a^{-\frac{1}{2}} = 2$ 일 때, $\frac{a^2 + a^{-2} - 7}{a + a^{-1} - 3}$ 의 값을 구하시오. (단, $a > 0$)

104

$x = \log_3(\sqrt{3} - \sqrt{2})$ 일 때, $3^x + 3^{-x}$ 의 값은?

- ① 2 ② $\sqrt{6}$ ③ $2\sqrt{2}$
④ $\sqrt{10}$ ⑤ $2\sqrt{3}$

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」정오 표」에서 알려드립니다.

고객 만족 서비스

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

개념 학습 비법서

풍산자

대수

자은이 풍산자수학연구소

개발 총괄 오세중 | 개발 책임 김경수

편집 유미현, 문상우, 석혜영, 손동국, 김예지

영업 마케팅 최규영, 김학래, 이상현, 김윤재, 문조윤

마케팅 성인영, 이상무, 김규리, 김윤희, 김세림

디자인 책임 김의수 | 표지 디자인 이수현, 한강산 | 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] 2026년 9월 30일 [12판 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 체제와 내용 중 일부나 전부를 모방 또는 복사, 전재할 수 없습니다.



ISBN 978-89-05-05983-5

정가 18,000원

고등 풍산자 로드맵

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

고등 최고난도

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