

읽으면서 이해하는 개념 학습 비법서



지학사

풍산자



새 교육과정

기본서 만족도

1위

확률과 통계

풍산자수학연구소

간결하고 재미있는 설명으로
이해하기 쉬운 개념서

개념과 문제의 연결로 새로운
문제도 술술 풀리는 비법서

개념에 기초한 명쾌하고 논리적인
해설을 담은 학습서

풍안자

확률과 통계

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.

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

2. 순서적 설명

주어진 단원에서 다루는 주제를 순서적으로 소개하여 학습자의 이해를 돕고, 학습의 흐름을 자연스럽게 이끄는 구성이다.

주제별 설명

주제별 설명은 주제를 순서대로 소개하여 학습자의 이해를 돕고, 학습의 흐름을 자연스럽게 이끄는 구성이다.

주제별 설명

주제별 설명은 주제를 순서대로 소개하여 학습자의 이해를 돕고, 학습의 흐름을 자연스럽게 이끄는 구성이다.

개념 설명

군더더기를 쏙 빼 명료하고 간결한 설명

설명, 증명, 참고, 개념확인

개념의 이해를 돕는 내용

대원칙

개념의 핵심이 되는 한마디

주제별 설명

주제별 설명은 주제를 순서대로 소개하여 학습자의 이해를 돕고, 학습의 흐름을 자연스럽게 이끄는 구성이다.

주제별 설명

주제별 설명은 주제를 순서대로 소개하여 학습자의 이해를 돕고, 학습의 흐름을 자연스럽게 이끄는 구성이다.

주제별 설명

주제별 설명은 주제를 순서대로 소개하여 학습자의 이해를 돕고, 학습의 흐름을 자연스럽게 이끄는 구성이다.

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

필수 확인 문제는 소단원별로 개념의 확인과 응용을 위해 스스로 꼭 풀어 봐야 할 확인 문제이다.

필수 확인 문제

필수 확인 문제는 소단원별로 개념의 확인과 응용을 위해 스스로 꼭 풀어 봐야 할 확인 문제이다.

필수 확인 문제

필수 확인 문제는 소단원별로 개념의 확인과 응용을 위해 스스로 꼭 풀어 봐야 할 확인 문제이다.

중단원 마무리

중단원별 핵심 내용을 한눈에 확인할 수 있는 중단원 개념 정리

중단원 마무리

중단원별 핵심 내용을 한눈에 확인할 수 있는 중단원 개념 정리이다.

중단원 마무리

중단원별 핵심 내용을 한눈에 확인할 수 있는 중단원 개념 정리이다.

중단원 마무리

중단원별 핵심 내용을 한눈에 확인할 수 있는 중단원 개념 정리이다.

실전 연습문제

실전에 꼭 필요한 문제들을 2단계로 나누어 수록

실전 연습문제

실전에 꼭 필요한 문제들을 2단계로 나누어 수록한다.

실전 연습문제

실전에 꼭 필요한 문제들을 2단계로 나누어 수록한다.

실전 연습문제

실전에 꼭 필요한 문제들을 2단계로 나누어 수록한다.

실력 UP

문제 해결력 향상을 위한 실력 문제

평가원 기출 교육청 기출

출제 유형 중 엄선한 기출 문제

차례



경우의 수

1 순열과 조합

1 순열	12
2 조합	25

2 이항정리

1 이항정리	38
2 이항계수의 성질	42



확률

1 확률의 뜻과 활용

1 확률의 뜻	54
2 확률의 활용	63

2 조건부확률

1 조건부확률	73
2 사건의 독립과 종속	80



통계

1 확률분포

1 확률변수와 확률분포	98
2 이항분포	112
3 정규분포	119

2 통계적 추정

1 모평균과 표본평균	134
2 모평균의 추정	142
3 모비율과 표본비율	148
4 모비율의 추정	152



· 경우의 수 ·

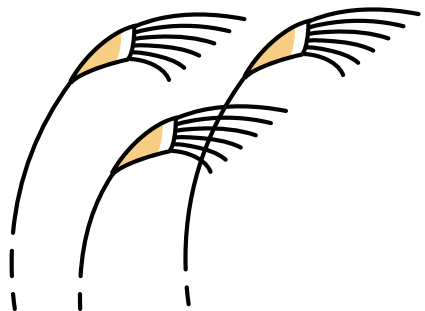
1 순열과 조합

2 이항정리

DNA, 그 순서가 궁금하다.

DNA는 유전자의 기본 요소로 나선 구조로 이루어져 있다. 나선 구조를 구성하는 4개의 단백질의 순서와 배열에 따라 생물의 특징이 달라지기 때문에 이 순서와 배열을 연구하면 난치병 치료에 도움이 되기도 하고, 티라노사우루스나 매머드와 같은 멸종된 생물을 다시 복원하는 연구에도 중요한 도구로 쓰인다.

유전적 요소를 연구하는 유전공학에서 DNA를 분석하는 것은 매우 중요한 일이다. 염기의 배열을 분석하는 과정에서 순열과 조합은 필수적인 도구이다.



1

I. 경우의 수

순열과 조합

순서가 중요하냐 중요하지 않느냐
그것이 문제로다.

1 순열

$${}_n P_r$$

2 조합

$${}_n H_r$$

1 순열

01 경우의 수와 순열

고등학교 [공통수학1]에서 순열과 조합에 대해 이미 배웠다.
 [확률과 통계]에서는 더 복잡한 경우를 배운다.
 본격적으로 학습하기 전에 이미 배운 내용을 간단히 복습하고 가자.

[1] 경우의 수

경우의 수 문제를 풀다 보면 두 경우의 수를 더해야 할지 곱해야 할지 헷갈릴 때가 무척 많다.
 합의 법칙과 곱의 법칙은 언제 더하고 언제 곱하는지에 대하여 정리한 것이다.

합의 법칙과 곱의 법칙

- (1) 합의 법칙: 두 사건 A, B 가 동시에 일어나지 않을 때, 사건 A, B 가 일어나는 경우의 수가 각각 m, n 이면 사건 A 또는 사건 B 가 일어나는 경우의 수는 $m+n$ 이다.
- (2) 곱의 법칙: 사건 A 가 일어나는 경우의 수가 m 이고, 그 각각에 대하여 사건 B 가 일어나는 경우의 수가 n 이면 두 사건 A, B 가 동시에 일어나는 경우의 수는 $m \times n$ 이다.

[2] 순열

3개의 문자 a, b, c 에서 2개를 뽑는 방법과 뽑아서 나열하는 방법은 다음과 같다.

뽑는 방법 → 순서를 무시하는 것	뽑아서 나열하는 방법 → 순서를 고려하는 것
ab, ac, bc	ab, ac, ba, bc, ca, cb

뽑는 것을 조합이라 하고, 뽑아서 나열하는 것을 순열이라 한다.
 한마디로 순열이란 순서가 있는 배열.

순열

서로 다른 n 개에서 r 개를 택하여 일렬로 나열하는 것을 n 개에서 r 개를 택하는 순열이라 한다. 이 순열의 수를 기호 ${}_nP_r$ 로 나타내고, 다음과 같이 계산한다.

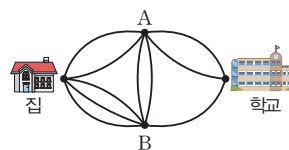
$${}_nP_r = \underbrace{n(n-1)(n-2) \times \cdots \times (n-r+1)}_{r\text{개}} \quad (\text{단, } 0 < r \leq n)$$

 설명 ${}_nP_r = \frac{n!}{(n-r)!}$ (단, $0 \leq r \leq n$), ${}_nP_n = n!$, $0! = 1$, ${}_nP_0 = 1$

001

집과 학교 사이에 오른쪽 그림과 같은 도로망이 있다. 집에서 학교로 가는 경우의 수를 구하시오.

(단, 같은 지점을 두 번 지나지 않는다.)



풍산자타 언제 더하고 언제 곱하는가?

경우를 분석하여 '또는'일 때에는 더하고, '그리고'일 때에는 곱한다.

풀이

곱의 법칙에 의하여 집에서 학교로 가는 경우의 수는

(집 → A → 학교) ⇒ $2 \times 2 = 4$

(집 → B → 학교) ⇒ $3 \times 1 = 3$

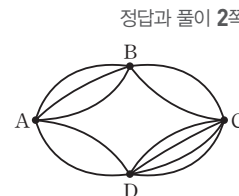
(집 → A → B → 학교) ⇒ $2 \times 2 \times 1 = 4$

(집 → B → A → 학교) ⇒ $3 \times 2 \times 2 = 12$

따라서 합의 법칙에 의하여 구하는 경우의 수는 $4 + 3 + 4 + 12 = 23$

유제 002 네 개의 도시 A, B, C, D 사이에 오른쪽 그림과 같은 도로망이 있다. A도시에서 C도시로 가는 경우의 수를 구하시오.

(단, 같은 지점을 두 번 지나지 않는다.)



정답과 풀이 2쪽

● ${}_nP_r$ 의 계산

003

다음 등식을 만족시키는 n 또는 r 의 값을 구하시오. (단, n, r 는 자연수이다.)

(1) ${}_7P_r = 210$

(2) ${}_nP_2 = 90$

(3) ${}_nP_4 = 20 \cdot {}_nP_2$

풍산자타 ${}_nP_r = n(n-1)(n-2) \times \dots \times (n-r+1)$

풀이

(1) ${}_7P_r$ 는 7부터 1씩 줄여가며 r 개를 곱한 것이다.

그런데 ${}_7P_r = 210 = 7 \times 6 \times 5$ 이므로 $r = 3$

(2) ${}_nP_2$ 는 n 부터 1씩 줄여가며 2개를 곱한 것이다.

그런데 ${}_nP_2 = 90 = 10 \times 9$ 이므로 $n = 10$

(3) 주어진 식의 양변을 풀어 쓰면

$$n(n-1)(n-2)(n-3) = 20n(n-1) \quad c \quad c \quad \text{㉠}$$

그런데 ${}_nP_4$ 에서 $n \geq 4$ 이므로 $n(n-1) \neq 0$ 이다.

㉠의 양변을 $n(n-1)$ 로 나누면 $(n-2)(n-3) = 20$

$$n^2 - 5n - 14 = 0, (n-7)(n+2) = 0$$

$$n \geq 4 \text{이므로 } n+2 \neq 0 \quad \therefore n = 7$$

정답과 풀이 2쪽

유제 004 다음 등식을 만족시키는 n 또는 r 의 값을 구하시오. (단, n, r 는 자연수이다.)

(1) ${}_5P_r = 60$

(2) ${}_nP_2 = 30$

(3) ${}_nP_5 = 30 \cdot {}_nP_3$

033

0, 1, 2, 3, 4, 5의 6개의 숫자를 중복을 허용하여 만들 수 있는 세 자리 자연수의 개수를 구하고, 이 세 자리 자연수 중에서 홀수의 개수를 구하시오.

034

두 집합 $X = \{1, 2, 3, 4\}$, $Y = \{1, 2, 3\}$ 에 대하여 X 에서 Y 로의 함수 f 중에서 $f(3) \leq 2$ 인 함수의 개수를 구하시오.

035

서로 다른 4통의 편지를 서로 다른 3개의 우체통에 넣는 경우의 수를 구하시오. (단, 한 통의 편지도 넣지 않는 우체통이 있을 수 있다.)

036

1반 학생 2명, 2반 학생 4명, 3반 학생 3명을 일렬로 세울 때, 양 끝에 2반 학생이 서는 경우의 수를 구하시오.

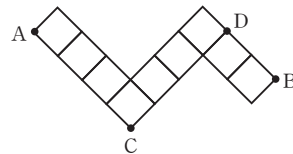
(단, 같은 반 학생은 서로 구별하지 않는다.)

037

different의 9개의 문자를 모두 써서 일렬로 나열할 때, 모음이 자음보다 뒤에 오는 경우의 수를 구하시오.

038 실력UP

다음 그림과 같은 도로망이 있다. 이 도로망을 따라 A에서 출발하여 C와 D를 지나지 않고 B까지 최단 거리로 가는 경우의 수를 구하시오.



◆ 중복순열

중복순열	① 중복순열: 서로 다른 n개에서 중복을 허용하여 r개를 택하는 순열 ② 중복순열의 수: ${}_n\Pi_r = \underbrace{n \times n \times n \times \cdots \times n}_{r\text{개}} = n^r$
배정 문제	r명을 n군데 배정하는 경우의 수 $\Rightarrow {}_n\Pi_r$ 반 배정, 우체통, 호텔 투숙, 기명 투표 문제는 중복순열 문제로 변형한다.

◆ 같은 것이 있는 순열

같은 것이 있는 순열	n개 중에서 서로 같은 것이 각각 p개, q개, c, r개씩 있을 때, n개를 일렬로 나열하는 순열 $\Rightarrow \frac{n!}{p! \times q! \times c! \times r!}$ (단, $p+q+c+r=n$)
최단 거리 문제	같은 것이 있는 순열 문제로 변형한다.

◆ 중복조합

중복조합	① 중복조합: 서로 다른 n개에서 중복을 허용하여 r개를 택하는 조합 ② 중복조합의 수: ${}_n\Pi_r = {}_{n+r-1}C_r$
방정식의 정수인 해의 개수	방정식 $x_1+x_2+x_3+\cdots+x_n=r$ (n, r는 자연수)에서 ① 음이 아닌 정수인 해의 개수 $\Rightarrow$ 서로 다른 n개의 문자에서 r개를 택하는 중복조합의 수 $\Rightarrow {}_n\Pi_r = {}_{n+r-1}C_r$ ② 양의 정수인 해의 개수 $\Rightarrow$ 서로 다른 n개의 문자에서 $(r-n)$개를 택하는 중복조합의 수 $\Rightarrow {}_nH_{r-n} = {}_{n+(r-n)-1}C_{r-n} = {}_{r-1}C_{n-1}$ (단, $r \geq n$)

◆ 함수의 개수

함수의 개수	함수 $f: X \rightarrow Y$에 대하여 $n(X)=r, n(Y)=n$이고, $i \in X, j \in Y$일 때 ① X에서 Y로의 함수의 개수 $\Rightarrow {}_n\Pi_r$ ② $i \neq j$이면 $f(i) \neq f(j)$인 함수, 즉 일대일함수의 개수 $\Rightarrow {}_nP_r$ ③ $i < j$이면 $f(i) < f(j)$인 함수의 개수 $\Rightarrow {}_nC_r$ ④ $i < j$이면 $f(i) \leq f(j)$인 함수의 개수 $\Rightarrow {}_nH_r$
--------	--

STEP 1

063

등식 ${}_nP_2 + 2{}_nP_2 = 65$ 를 만족시키는 자연수 n 의 값은?

- ① 3 ② 4 ③ 5
④ 6 ⑤ 7

064

5개의 숫자 1, 2, 3, 4, 5 중에서 중복을 허용하여 4개를 택해 일렬로 나열하여 만든 네 자리의 자연수가 5의 배수인 경우의 수를 구하시오.

065

모스 부호 $\bullet$ 과 $-$ 를 사용하여 신호를 만들 때, $\bullet$ 과 $-$ 에서 1개 이상 4개 이하를 뽑아 만들 수 있는 신호의 개수를 구하시오.

066

서로 다른 색연필 6개를 서로 다른 3개의 필통 A, B, C에 남김없이 나누어 넣을 때, 필통 A에는 1개의 색연필만 넣는 경우의 수를 구하시오.

(단, 빈 필통이 있을 수 있다.)

067

1부터 6까지의 자연수가 하나씩 적혀 있는 6장의 카드가 있다. 이 카드를 모두 한 번씩 사용하여 일렬로 나열할 때, 2가 적혀 있는 카드는 4가 적혀 있는 카드보다 왼쪽에 나열하고 홀수가 적혀 있는 카드는 작은 수부터 크기 순서로 왼쪽부터 나열하는 경우의 수를 구하시오.

068 — 교육청 기출

숫자 0, 0, 0, 1, 1, 2, 2가 하나씩 적힌 7장의 카드가 있다. 이 7장의 카드를 모두 한 번씩 사용하여 일렬로 나열할 때, 이웃하는 두 장의 카드에 적힌 수의 곱이 모두 1 이하가 되도록 나열하는 경우의 수는? (단, 같은 숫자가 적힌 카드끼리는 서로 구별하지 않는다.)

- ① 14 ② 15 ③ 16
④ 17 ⑤ 18

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

확률과 통계

지은이 풍산자수학연구소

개발 총괄 오세중 | 개발 책임 김경수 | 편집 유미현, 문상우, 이다은,

석혜영, 손동국, 배예지, 이도희, 이지은, 김예지, 이승현

영업 마케팅 최규명, 김혁래, 이상현, 김윤제, 문조윤

마케팅 이혁주, 이상무, 유은영, 김규리, 김윤희

디자인 책임 김익수 | 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>

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.



ISBN 978-89-05-05827-2

정가 15,000원

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			
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.