2022 개정 교육과정

평가원 기출
217문항
완전 수록
★★★★★

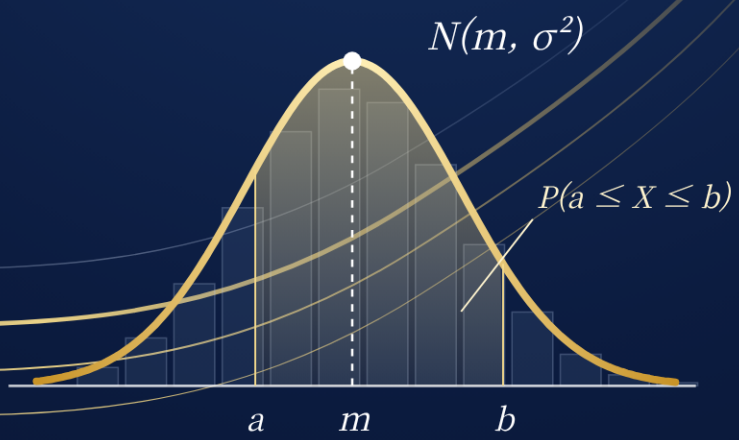
그래서 왜 수학?

확률과 통계 편

경우의 수 · 확률 · 통계

원래 잘하던 사람은 몰랐던
답답함을 풀어주는 수학

김소희 지음



217
평가원 기출 문항
수능 140 · 모의평가 77

100%
기출 전 문항
사고 흐름 · 풀이 수록

32+27
교과 개념 + 수능 개념
확률과 통계 전 범위 9챕터

2014~2026학년도 수능 · 2028 예시 · 2023~2027학년도 6월/9월 모의평가 수록

2022 개정 · 확률과 통계

지은이

김소희

연세대학교 시스템생물학과 졸업

그래서 왜 수학 · 확률과 통계편 (2022 개정 교육과정)

지은이 김소희

이 책의 수능·모의평가 기출 문항 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

교과 개념, 수능 개념, 대표 문제, 단계별 연습의 문장과 풀이는 이 책을 위해 새로 썼습니다.

차례

Ⅰ. 경우의 수

A 여러 가지 순열 5
A-1 중복순열 · A-2 같은 것이 있는 순열 · A-3 같은 것이 있는 순열의 활용
수능 개념 3 · 대표 문제 3 · 단계별 연습 11 · 기출 수능 11 · 모평 17

B 중복조합과 이항정리 33
B-1 중복조합 · B-2 중복조합의 활용 · B-3 이항정리 · B-4 이항계수의 성질
수능 개념 3 · 대표 문제 3 · 단계별 연습 11 · 기출 수능 26 · 모평 12

Ⅱ. 확률

C 확률의 뜻과 덧셈정리 61
C-1 시행과 사건 · C-2 수학적 확률과 통계적 확률 · C-3 확률의 기본 성질과 덧셈정리 · C-4 여사건의 확률
수능 개념 3 · 대표 문제 3 · 단계별 연습 11 · 기출 수능 22 · 모평 20

D 조건부확률과 곱셈정리 91
D-1 조건부확률 · D-2 확률의 곱셈정리 · D-3 사건의 독립과 종속 · D-4 독립시행의 확률
수능 개념 3 · 대표 문제 3 · 단계별 연습 11 · 기출 수능 31 · 모평 13

Ⅲ. 통계

E 이산확률변수 124
E-1 확률변수와 확률분포 · E-2 이산확률변수의 기댓값 · E-3 이산확률변수의 분산과 표준편차 · E-4 확률변수 $aX + b$의 평균, 분산, 표준편차
수능 개념 3 · 대표 문제 3 · 단계별 연습 11 · 기출 수능 8 · 모평 3

F 이항분포 147
F-1 이항분포 · F-2 이항분포의 평균과 분산 · F-3 큰 수의 법칙
수능 개념 3 · 대표 문제 3 · 단계별 연습 11 · 기출 수능 6 · 모평 2

G 연속확률변수와 정규분포 165
G-1 연속확률변수와 확률밀도함수 · G-2 정규분포 · G-3 표준정규분포와 표준화 · G-4 이항분포와 정규분포의 관계
수능 개념 3 · 대표 문제 3 · 단계별 연습 11 · 기출 수능 17 · 모평 5

H 표본평균과 모평균의 추정 188
H-1 모집단과 표본 · H-2 표본평균의 분포 · H-3 모평균의 추정
수능 개념 3 · 대표 문제 3 · 단계별 연습 11 · 기출 수능 17 · 모평 5

I 표본비율과 모비율의 추정 211
I-1 모비율과 표본비율 · I-2 표본비율의 분포 · I-3 모비율의 추정
수능 개념 3 · 대표 문제 3 · 단계별 연습 11 · 기출 수능 2 · 모평 0

이 책의 구성

이 책은 ‘원래 잘하던 사람’이 당연하게 넘어가는 곳에서 멈춥니다. 각 챕터는 아래 순서로 읽습니다.

01 이야기로 시작하기 챕터 첫 쪽
생활 속 장면 하나로 이 챕터가 답할 질문을 먼저 던집니다.

02 교과 개념 한 줄 요약 · 이야기로 이해하기
정의를 외우기 전에, 왜 그렇게 정할 수밖에 없었는지부터 설명합니다.

03 사고 흐름 모든 개념과 문제에
“이걸 어떻게 떠올려요?”에 대한 답. 잘하는 사람이 머릿속에서 건너뛰는 한 줄을 적었습니다.

04 수능 개념 교과서에는 없지만 시험에 반복되는 관점
모두 교과 개념으로 증명되는 것만 담았습니다.

05 대표 문제 정석 → 빠른 길
교과서 풀이를 먼저 완성하고, 수능 풀이는 어느 수능 개념을 썼는지 번호로 표시합니다.

06 단계별 연습 기본 · 유형 · 실전
기본은 1회독, 실전은 2회독부터. 해설은 정답, 핵심 한 줄, 개념 번호로 정리했습니다.

07 기출 연습 · 기출 해설 수능 2014~2026 · 2028 예시문항, 모의평가 6월·9월
문항마다 사고 흐름과 풀이를 붙였습니다.

08 Review 진단 · 발상 정리 · 개인 발상 노트
답하지 못한 항목은 표시된 절로 돌아가 다시 읽습니다.

색 약속 정석 · 교과서 풀이 빠른 길 · 수능 풀이 다른 관점 · 검산 날개 메모

A

Ⅰ. 경우의 수 · 1. 순열

여러 가지 순열

이야기로 시작하기 — 자전거 자물쇠는 몇 번 돌려 봐야 열릴까?

숫자 0부터 9까지 적힌 바퀴 네 개로 된 자전거 자물쇠가 있습니다. 비밀번호를 잊어버렸다면 최악의 경우 몇 번을 돌려 봐야 할까요? 바퀴마다 10가지가 가능하고, 같은 숫자가 여러 번 나와도 됩니다.

바퀴 수	1	2	3	4
가능한 비밀번호 수	10	100	1000	10000

바퀴가 하나 늘 때마다 10배가 됩니다. 공통수학1에서 배운 순열 ${}_{10}P_4 = 5040$과 비교하면 거의 두 배입니다. 같은 숫자를 다시 써도 되기 때문입니다. 이번 챕터에서는 '다시 써도 되는' 경우와 '구별되지 않는 것이 섞인' 경우를 셉니다.

이 챕터에서는 세 가지 질문에 답합니다.

이 챕터에서 답할 질문

질문 1 · 같은 것을 여러 번 골라도 되면 몇 가지일까?
중복순열 (A-1)

질문 2 · 똑같이 생긴 것이 섞여 있으면 어떻게 셀까?
같은 것이 있는 순열 (A-2)

질문 3 · 순서가 정해진 것과 지름길은 어떻게 셀까?
같은 것이 있는 순열의 활용 (A-3)

이 챕터의 길

A-1 중복순열 — 교과서 개념

A-2 같은 것이 있는 순열 — 교과서 개념

A-3 같은 것이 있는 순열의 활용 — 교과서 개념

수능 A-① 지수는 '고르는 쪽'의 개수, 밑은 '선택지'의 개수 — 수능 개념

수능 A-② '모두 한 번 이상'은 여사건으로 센다 — 수능 개념

수능 A-③ 이웃하지 않는 같은 문자는 빼고 더하며 센다 — 수능 개념

대표 문제 3문항 — 사고 흐름 · 두 풀이

단계별 연습 11문항 — 기본 · 유형 · 실전

기출 연습 수능 11 · 모평 17 — 기출 해설 · Review

1부 · 교과 개념

교과서 개념

이 챕터의 목표는 하나입니다. **자리마다 선택지가 몇 개인지 세고, 구별되지 않는 것은 겹친 만큼 나눈다.** 모든 순열 문제는 이 두 동작으로 풀립니다.

되살리기 (공통수학1) — 곱의 법칙: 두 사건이 잇달아 일어날 때 경우의 수는 각 경우의 수의 곱입니다. 순열: 서로 다른 n개에서 r개를 택해 일렬로 나열하는 경우의 수는 ${}_nP_r = n!/(n-r)!$입니다. 조합: 순서 없이 r개를 택하는 경우의 수는 ${}_nC_r = n!/\{r!(n-r)!\}$입니다.

A-1 중복순열 교과서 개념

한 줄 요약

서로 다른 n개에서 중복을 허락하여 r개를 택해 나열하는 경우의 수는 n^r이다.

이야기로 이해하기

자물쇠의 바퀴는 서로 영향을 주지 않습니다. 첫 바퀴에 7을 골라도 둘째 바퀴는 여전히 10가지입니다. 자리마다 선택지가 줄지 않으니 같은 수를 계속 곱합니다.

서로 다른 n개에서 중복을 허락하여 r개를 택해 일렬로 나열하는 것을 n개에서 r개를 택하는 **중복순열**이라 하고, 그 수를 ${}_n\Pi_r$로 나타냅니다.

$$ {}_n\Pi_r = \underbrace{n \times n \times \cdots \times n}_{r\text{개}} = n^r $$

증명은 곱의 법칙 하나입니다. 첫째 자리부터 r째 자리까지 각 자리에 n가지씩 올 수 있으므로 n을 r번 곱합니다. 순열과 달리 r이 n보다 커도 됩니다.

상황	자리(r)	선택지(n)	경우의 수
1, 2, 3으로 만드는 네 자리 자연수(중복 허용)	네 자리	3개 숫자	$3^4 = 81$
서로 다른 편지 4통을 우체통 3개에 넣기	편지 4통	우체통 3개	$3^4 = 81$
X = {1, 2, 3}에서 Y = {a, b}로의 함수	원소 3개	함숫값 2개	$2^3 = 8$

사고 흐름 편지 4통과 우체통 3개에서 4^3일까요, 3^4일까요? '무엇이 선택을 하는가'를 봅니다. 편지 한 통마다 우체통을 하나씩 고르므로 편지가 자리이고 우체통이 선택지입니다. 그래서 3^4입니다. 우체통은 편지를 받지 않을 수도 있고 여러 통을 받을 수도 있으니 우체통이 선택하는 쪽이 될 수 없습니다.

★ 날개 메모

함수 f: X → Y의 개수는 (Y의 원소 수)$^{X\text{의 원소 수}}$입니다. X의 원소마다 함숫값을 하나씩 골라야 하기 때문입니다.

A-2 같은 것이 있는 순열 교과서 개념

한 줄 요약

같은 것이 p개, q개, r개 있으면 전체를 나열한 수를 p!q!r!로 나눈다.

이야기로 이해하기

빨간 공 두 개에 이름표 ①, ②를 붙이면 ①②와 ②①은 다른 줄입니다. 이름표를 떼면 두 줄은 똑같아 보입니다. 이름표를 붙여 센 다음, 이름표 때문에 생긴 2! 배만큼 나누면 됩니다.

★ 날개 메모

두 종류만 있으면 n!/(p!q!) = ${}_nC_p$입니다. n개의 자리 중 첫째 종류가 들어갈 p자리를 고르는 것과 같기 때문입니다.

n개 중에 같은 것이 각각 p개, q개, …, r개 있을 때, n개를 모두 일렬로 나열하는 경우의 수는 다음과 같습니다(p + q + … + r = n).

$$\frac{n!}{p!\,q!\,\cdots\,r!}$$

증명: 구하는 수를 N이라 합시다. 같은 것들에 이름표를 붙이면 모두 서로 다르므로 나열하는 수는 n!입니다. 한편 이름표 없는 줄 하나마다 p개의 같은 것에 이름표를 붙이는 방법이 p! 가지, q개에 붙이는 방법이 q!가지, …이므로 n! = N × p!q!…r!입니다.

예	같은 것	경우의 수
a, a, b, b, b, c	a 2개, b 3개	6!/(2!3!) = 60
BANANA	A 3개, N 2개	6!/(3!2!) = 60
1, 1, 1, 2, 2	1 3개, 2 2개	5!/(3!2!) = 10

사고 흐름 왜 곱이 아니라 나누기일까요? 이름표를 붙이면 경우가 '늘어나는' 방향입니다. 우리는 이름표가 없는 쪽을 구하므로 늘어난 배수만큼 되돌립니다.

A-3 같은 것이 있는 순열의 활용 교과서 개념

한 줄 요약

순서가 정해진 것과 최단 경로는 모두 같은 것이 있는 순열이다.

이야기로 이해하기

학교에서 집까지 바둑판 모양의 골목을 지름길로 간다면, 동쪽으로 4칸, 북쪽으로 3칸을 어떤 순서로 가든 거리는 같습니다. 길 하나는 '동동북동북북동' 같은 글자 일곱 개의 배열과 같습니다.

★ 날개 메모

어떤 점을 반드시 지나는 경로는 '그 점까지 × 그 점부터'로 곱하고, 지나지 않는 경로는 전체에서 뺍니다.

활용	바꾸는 방법	예
최단 경로	가로 이동을 →, 세로 이동을 ↑ 문자로 보고 나열	가로 4칸, 세로 3칸이면 7!/(4!3!) = 35
순서가 정해진 것	순서가 정해진 k개를 같은 문자로 바꾸어 나열	a, b, c가 이 순서인 6개 나열은 6!/3! = 120

순서가 정해진 경우의 증명: a, b, c를 모두 X로 바꾸어 나열한 뒤, 앞에서부터 X 자리에 a, b, c를 차례로 넣으면 원하는 나열이 하나씩 정확히 대응합니다. 따라서 6!/3!입니다.

> **사고 흐름** 최단 경로가 왜 '나열'일까요? 경로마다 갈림길에서 고른 방향을 차례로 적으면 글자 줄 하나가 나옵니다. 반대로 글자 줄 하나를 따라가면 경로가 하나 정해집니다. 일대일로 대응하니 글자 줄의 수를 세면 됩니다.

개념 예제 한 줄씩 따라 쓰기

EX 01 숫자 1, 2, 3, 4, 5 중에서 중복을 허락하여 만들 수 있는 세 자리 자연수의 개수를 구하시오.

1. 도구: 중복순열 (A-1)
2. 세 자리마다 5가지씩이므로 ${}_5\Pi_3 = 5^3$
3. **125**

EX 02 두 집합 X = {1, 2, 3}, Y = {a, b, c, d}에 대하여 X에서 Y로의 함수의 개수를 구하시오.

1. 도구: 함수의 개수는 중복순열 (A-1)
2. X의 원소 3개마다 함숫값을 4가지 중 하나 고르므로 4^3
3. **64**

EX 03 문자 a, a, b, b, b, c를 모두 일렬로 나열하는 경우의 수를 구하시오.

1. 도구: 같은 것이 있는 순열 (A-2)
2. 6!/(2!3!) = $\frac{720}{12}$
3. **60**

EX 04 가로로 4칸, 세로로 3칸인 바둑판 모양의 길에서 왼쪽 아래 꼭짓점에서 오른쪽 위 꼭짓점까지 최단 거리로 가는 경우의 수를 구하시오.

1. 도구: 최단 경로는 →4개, ↑3개의 나열 (A-3)
2. 7!/(4!3!)
3. **35**

EX 05 숫자 1, 2, 3, 4, 5, 6을 일렬로 나열할 때, 1, 2, 3이 이 순서대로 놓이는 경우의 수를 구하시오.

1. 도구: 순서가 정해진 것은 같은 문자로 (A-3)
2. 1, 2, 3을 모두 X로 바꾸면 6!/3!
3. **120**

2부 · 수능 개념

시험에서 반복되는 관점

아래 세 가지는 교과서 본문에는 없지만 시험에 반복해서 나오는 관점입니다. 모두 1부 개념으로 증명할 수 있습니다.

수능 개념 A-① 지수는 '고르는 쪽'의 개수, 밑은 '선택지'의 개수

중복순열에서 가장 흔한 실수는 밑과 지수를 바꾸는 것입니다. 한 번에 하나씩 반드시 골라야 하는 쪽이 지수가 됩니다.

상황	반드시 하나씩 고르는 쪽	선택지	경우의 수
학생 5명이 동아리 3곳 중 하나에 가입	학생 5명	동아리 3곳	3^5
공 4개를 상자 2개에 넣기(공은 서로 다름)	공 4개	상자 2개	2^4
X(원소 3개)에서 Y(원소 5개)로의 함수	X의 원소	Y의 원소	5^3

증명은 A-1과 같습니다. 고르는 쪽의 각 대상이 자리 하나이고, 자리마다 선택지만큼 경우가 있습니다.

★ 날개 메모

'빈 동아리가 있어도 되는가'를 확인합니다. 선택지 쪽은 비어도 되지만, 고르는 쪽은 빠짐없이 하나씩 골라야 중복순열이 됩니다.

수능 개념 A-② '모두 한 번 이상'은 여사건으로 센다

숫자 1, 2, 3을 모두 한 번 이상 써서 만든 네 자리 자연수처럼 '빠짐없이'라는 조건이 붙으면, 빠진 것이 있는 경우를 빼는 편이 빠릅니다.

$$3^4 - \binom{3}{1}2^4 + \binom{3}{2}1^4 = 81 - 48 + 3 = 36$$

1이 빠진 경우, 2가 빠진 경우, 3이 빠진 경우를 각각 2^4씩 빼면 두 숫자가 빠진 경우(1111, 2222, 3333)를 두 번씩 뺀 셈이므로 한 번씩 다시 더합니다. 공통수학1의 합의 법칙을 세 집합으로 늘린 것입니다.

★ 날개 메모

직접 세려면 '몇 개씩 나뉘는가'(2, 1, 1)로 나누어 셉니다. 숫자 하나가 두 번 나오므로 $3 \times 4!/2! = 36$으로도 확인됩니다.

수능 개념 A-③ 이웃하지 않는 같은 문자는 빼고 더하며 센다

같은 문자가 이웃하지 않게 나열하는 문제는, 이웃하는 것을 한 덩어리로 묶어 센 다음 여사건으로 처리합니다.

단계	하는 일
1	같은 문자 두 개를 한 덩어리로 묶어 나열한 수를 센다
2	두 종류가 동시에 묶인 경우를 다시 더한다
3	전체에서 빼서 이웃하지 않는 경우를 얻는다

증명은 A-2와 수능 개념 A-②의 결합입니다. 묶은 덩어리는 문자 하나로 보고 같은 것이 있는 순열을 씁니다.

★ 날개 메모

같은 문자가 한 종류뿐이면 '다른 것을 먼저 나열하고 사이사이에 끼워 넣기'가 더 빠릅니다. 이때 같은 문자는 구별되지 않으므로 자리만 조합으로 고릅니다.

대표 문제

사고 흐름 → 정석 → 빠른 길

모든 대표 문제는 교과서적 해법을 먼저 완성하고, 수능적 해법에는 사용한 수능 개념의 번호를 표시합니다.

대표 01

이해 · 3점 · 단답형

정답 96

숫자 0, 1, 2, 3 중에서 중복을 허락하여 만들 수 있는 네 자리 자연수 중 짝수의 개수를 구하시오.

사고 흐름 맨 앞자리와 일의 자리에만 제한이 있습니다. 제한이 있는 자리부터 채웁니다.

교과서적 해법

- 천의 자리에는 0이 올 수 없으므로 1, 2, 3의 3가지입니다.
- 일의 자리는 짝수여야 하므로 0, 2의 2가지입니다.
- 백의 자리와 십의 자리는 제한이 없으므로 ${}_4\Pi_2 = 16$가지입니다.
- 곱의 법칙에서 $3 \times 2 \times 16 = \mathbf{96}$입니다.

수능적 해법

- [수능 개념 A-①] — 자리 네 개가 고르는 쪽이고, 자리마다 선택지가 3, 4, 4, 2개입니다.
- $3 \times 4 \times 4 \times 2 = 96$입니다.

대표 02

추론 · 4점

정답 ④

두 집합 X = {1, 2, 3, 4}, Y = {1, 2, 3}에 대하여 X에서 Y로의 함수 f 중 치역이 Y인 것의 개수는?

① 30 ② 32 ③ 34 ④ 36 ⑤ 38

사고 흐름 치역이 Y라는 것은 1, 2, 3이 모두 함숫값으로 한 번 이상 나온다는 뜻입니다. '모두 한 번 이상'은 직접 나누어 세거나 여사건으로 셉니다.

교과서적 해법

- 원소 4개가 함숫값 3개에 빠짐없이 가려면 한 함숫값만 두 번, 나머지는 한 번씩 나옵니다.
- 두 번 나오는 함숫값을 고르는 경우가 3가지이고, 그 함숫값을 가질 X의 원소 2개를 고르는 경우가 ${}_4C_2 = 6$가지입니다.
- 남은 원소 2개에 남은 함숫값 2개를 하나씩 대응시키는 경우가 $2! = 2$가지입니다.
- 따라서 $3 \times 6 \times 2 = \mathbf{36}$ (④)입니다.

수능적 해법

- [수능 개념 A-②] — 전체 함수 $3^4 = 81$개에서 함숫값 하나가 빠진 $3 \times 2^4 = 48$개를 빼고, 두 개가 빠진 3개를 다시 더하면 $81 - 48 + 3 = 36$입니다.

대표 03

추론 · 4점 · 단답형

정답 30

문자 a, a, b, b, c, c를 모두 일렬로 나열할 때, 같은 문자끼리는 서로 이웃하지 않는 경우의 수를 구하시오.

사고 흐름 '이웃하지 않는다'는 조건이 세 종류에 모두 걸려 있습니다. 이웃하는 경우를 묶어 세고 전체에서 뺍니다.

교과서적 해법

- 전체는 $6!/(2!2!2!) = 90$입니다.
- a끼리 이웃하는 경우는 aa를 한 문자로 보아 $5!/(2!2!) = 30$이고, b, c도 각각 30입니다.
- a와 b가 동시에 이웃하는 경우는 $4!/2! = 12$이고, 세 쌍 모두 같습니다.
- 세 종류가 모두 이웃하는 경우는 $3! = 6$입니다.
- 이웃하는 것이 있는 경우는 $3 \times 30 - 3 \times 12 + 6 = 60$이므로, 구하는 수는 $90 - 60 = \mathbf{30}$입니다.

수능적 해법

- [수능 개념 A-③] — 위의 세 단계를 표로 정리하면 30×3, 12×3, 6의 세 수만 계산하면 됩니다.
- 덩어리를 문자 하나로 보는 것이 핵심입니다.

★ 날개 메모

a끼리, b끼리, c끼리 이웃하는 경우 30씩만 빼면 $90 - 90 = 0$이 되어 버립니다. 두 종류가 동시에 이웃하는 경우는 두 번 빠졌으므로 한 번 되돌리고, 세 종류가 모두 이웃하는 경우는 다시 한 번 세어 줍니다. 빼고 더하는 횟수를 표로 확인합니다.

단계별 연습

기본 1회독 · 실전 2회독

기본은 1회독, 실전은 2회독부터 푹니다.

기본 2점 · 정의와 계산

1 계산

${}_4\Pi_3$의 값을 구하시오.

2 계산

문자 B, A, N, A, N, A를 모두 일렬로 나열하는 경우의 수를 구하시오.

3 이해

서로 다른 편지 4통을 서로 다른 우체통 3개에 넣는 경우의 수는? (빈 우체통이 있어도 된다.)

① 12 ② 24 ③ 64 ④ 81 ⑤ 96

4 계산

가로로 5칸, 세로로 2칸인 바둑판 모양의 길에서 왼쪽 아래 꼭짓점에서 오른쪽 위 꼭짓점까지 최단 거리로 가는 경우의 수를 구하시오.

유형 3점 · 내신 서술형 · 수능형

5 이해 · 단답형

숫자 1, 2, 3, 4 중에서 중복을 허락하여 만든 세 자리 자연수 중 각 자리 수의 합이 홀수인 것의 개수를 구하시오.

6 이해

숫자 1, 1, 2, 2, 2, 3을 모두 일렬로 나열하여 만든 여섯 자리 자연수 중 홀수의 개수는?

① 24 ② 27 ③ 30 ④ 33 ⑤ 36

7 이해 · 단답형

집합 X = {1, 2, 3, 4}에 대하여 X에서 X로의 함수 f 중 $f(1) \neq 1$인 것의 개수를 구하시오.

8 이해 · 단답형

문자 a, b, c, d, e, f를 모두 일렬로 나열할 때, a가 b보다 앞에, b가 c보다 앞에 오고 d가 e보다 앞에 오는 경우의 수를 구하시오.

실전 4점 · 조건 추론 · 타 교과 소재

9 추론 · 단답형

좌표평면 위의 점 (0, 0)에서 출발하여 x축의 양의 방향 또는 y축의 양의 방향으로 1씩 움직여 점 (4, 3)까지 가는 경로 중, 점 (2, 1)을 지나고 점 (3, 2)는 지나지 않는 경로의 수를 구하시오.

10 추론 · 단답형

두 집합 X = {1, 2, 3, 4, 5}, Y = {1, 2, 3}에 대하여 X에서 Y로의 함수 f 중 다음 두 조건을 모두 만족시키는 것의 개수를 구하시오. (가) f(1) + f(2) = 4 (나) f의 치역은 Y이다.

11 문제 해결 · 타 교과 소재 · 단답형

DNA 염기는 A, T, G, C의 네 종류이다. A가 2개, T가 2개, G와 C가 각각 1개인 길이 6의 염기 서열 중 양 끝의 염기가 같은 것의 개수를 구하시오.

단계별 연습 해설

정답 · 핵심 한 줄 · 개념 번호

각 문항의 핵심 한 줄과 사용한 개념 번호입니다. 실전은 풀이 전체를 씁니다.

번호	정답	핵심	개념
1	64	4^3	A-1
2	60	A 3개, N 2개이므로 6!/(3!2!)	A-2
3	④	편지 한 통마다 우체통 3개 중 하나이므로 $3^4 = 81$	수능 A-①
4	21	→ 5개, ↑ 2개이므로 7!/(5!2!)	A-3
5	32	홀수 두 개, 짝수 두 개라 합의 홀짝이 반반이므로 64 ÷ 2	A-1
6	③	끝자리 1이면 5!/3! = 20, 끝자리 3이면 5!/(2!3!) = 10	A-2
7	192	f(1)은 3가지, 나머지는 4^3	A-1
8	60	a, b, c를 X로, d, e를 Y로 바꾸면 6!/(3!2!)	A-3
9	6	아래 참고	A-3
10	50	아래 참고	수능 A-②
11	24	아래 참고	A-2

실전 9

사고 흐름: '지나는 경로'는 곱하고, '지나지 않는 경로'는 뺍니다.

1. (0, 0)에서 (2, 1)까지는 3!/(2!1!) = 3가지, (2, 1)에서 (4, 3)까지는 4!/(2!2!) = 6가지이므로 (2, 1)을 지나는 경로는 18가지입니다.
2. 이 중 (3, 2)도 지나는 경로는 3 × 2 × 2 = 12가지입니다. (2, 1)에서 (3, 2)까지 2가지, (3, 2)에서 (4, 3)까지 2가지이기 때문입니다.
3. 따라서 18 − 12 = **6**입니다.

함정: (3, 2)를 뺄 때 전체 경로 35가지가 아니라 (2, 1)을 지나는 18가지에서 빼야 합니다.

실전 10

사고 흐름: (가)로 f(1), f(2)의 쌍을 먼저 정하고, 빠진 함숫값을 나머지 세 원소가 채우도록 셉니다.

1. (f(1), f(2))는 (1, 3), (3, 1), (2, 2)의 세 가지입니다.
2. (1, 3) 또는 (3, 1)이면 f(3), f(4), f(5) 중에 2가 한 번 이상 있어야 합니다. $3^3 - 2^3 = 19$가지이므로 두 경우 합은 38가지입니다.