

문제 유형을 촘촘히 분류해 개념을 적용시키면 수학이 쉬워집니다!

개념을 익히고 그 개념들을 단계별로
연결하여 파악하는 것이 수학 공부의 기본입니다.
만약 개념 이해 과정을 소홀히 하고, 문제만 반복하여 풀다면
개념 사이의 연계성을 파악할 수 없어
오랜 시간 공부해도 성적을 올릴 수 없습니다.

자이스토리 고3 수학은
최신 수능, 평가원, 학력평가 및 경찰대, 삼사 기출 문제를 정밀하게 분석해
개념의 연계성에 따라 문제 유형을 촘촘히 분류하였습니다.
따라서 유형별 기출 문제를 순서대로 차근차근 풀어가면
개념의 연계성이 명쾌하게 파악되어서 문제 풀이가 쉬워집니다.

또한, 자이스토리의 정확하고 자세한 단계별 해설과 풍부한 보충 첨삭은
문제를 풀어가면서 개념을 알맞게 적용하는 방법을
자연스럽게 익힐 수 있습니다.

이 책의 마지막 페이지를 넘길 때쯤 여러분은 이미
수학 1등급에 도달해 있을 것입니다.

- 대한민국 No.1 수능 문제집 자이스토리 -



수능 1등급 완성 학습 계획표 [30일]

Day	문항 번호	틀린 문제 / 헛갈리는 문제 번호 적기	날짜	복습 날짜
1	A 01~73		월 일	월 일
2	74~119		월 일	월 일
3	120~145		월 일	월 일
4	B 01~67		월 일	월 일
5	68~99		월 일	월 일
6	100~128		월 일	월 일
7	129~155		월 일	월 일
8	C 01~62		월 일	월 일
9	63~80		월 일	월 일
10	D 01~63		월 일	월 일
11	64~116		월 일	월 일
12	117~155		월 일	월 일
13	156~177		월 일	월 일
14	E 01~54		월 일	월 일
15	55~96		월 일	월 일
16	97~120		월 일	월 일
17	F 01~47		월 일	월 일
18	48~84		월 일	월 일
19	85~96		월 일	월 일
20	G 01~59		월 일	월 일
21	60~102		월 일	월 일
22	103~114		월 일	월 일
23	H 01~45		월 일	월 일
24	46~90		월 일	월 일
25	91~112		월 일	월 일
26	I 01~50		월 일	월 일
27	51~80		월 일	월 일
28	모의 1회		월 일	월 일
29	모의 2회		월 일	월 일
30	모의 3회		월 일	월 일



- 나는 _____ 대학교 _____ 학과 _____ 학년이 된다.
- 磨斧作針 (마부작침) - 도끼를 갈아 바늘을 만든다. (아무리 어려운 일이라도 끈기 있게 노력하면 이룰 수 있음을 비유하는 말)

자이스토리 고3 확률과 통계 활용법+α

① 개념·공식 학습 후 수능 출제 경향 확인!

- 각 단원에 필수적으로 알아야 하는 핵심 개념과 관련된 보충 설명을 꼼꼼히 살펴보세요.
- 최신 출제 경향을 파악하고 앞으로의 수능을 예측하세요.



② 수능과 모의고사에 나오는 모든 유형을 촘촘히 섭렵하자!

- 촘촘히 분류된 모든 유형을 확인하고 유형별 풀이 방법을 확인하세요.
- 유형 안에서 난이도 순으로 다시 분류된 문제를 보면서 각 유형에서 쉬운 문제는 어떻게 출제되는지, 고난도 문제는 어떻게 출제되는지 확인하세요.

③ 부족한 유형을 다시 한 번 점검하자!

- 자신에게 부족한 유형을 찾아낸 후 부족한 부분을 여러 번 반복 학습해 보세요.
- 부족한 유형에 대한 특징과 핵심 개념을 다시 한 번 확인한 후 유형 해결 요령을 터득하세요.



④ 1등급을 좌우하는 고난도 문항을 완벽하게 마스터하자!

- 1등급 대비 문제는 복합적인 개념을 묻기 때문에 여러 개념을 정확히 파악한 뒤 종합적 사고를 하세요.
- 1등급 문제의 핵심이 되는 (단서)로 조건을 파악하고 조건을 이용하여 접근하는 방법을 (발상)해서 문제 풀이에 (적용)하는 방법을 익히세요.

⑤ 쉽게 이해되는 입체 첨삭 해설을 공부해서 다시는 틀리지 말자!

- [첨삭 해설]과 [실수, 함정, 주의 첨삭]을 따라가다 보면 풀이 과정에서 놓치기 쉬운 부분이나 이해가 어려운 부분을 쉽게 풀어 주어 해설을 완벽하게 이해할 수 있어요.
- 쉬운 풀이, 톡톡 풀이, 다른 풀이를 꼼꼼히 읽어서 시간을 줄일 수 있는 풀이법을 찾아보세요.
- 문제 해결 과정에 사용된 개념·공식을 다시 한 번 확인하여 놓치고 있었던 내용이 없는지 확인하세요.
- 수능 핵강으로 문제에 대한 개념을 완벽하게 이해하세요.



⑥ 오답노트를 만들어 100% 활용하자!

- 반드시 오답노트를 만들어 보세요. 해설에 제시된 단서 또는 접근법도 같이 기록하여 풀어 봤던 문제는 다시는 틀리지 않도록 여러 번 풀어보세요.
- 시간이 지난 후 오답노트를 읽어 보며 해설의 아이디어를 바탕으로 풀이를 따라가 보고 자신만의 풀이도 추가해 보세요.



단원별 핵심 문제 + 최신·중요 문제

동영상 강의 QR코드



- 1 개념 강의로 핵심 개념을 이해하고 개념이 문제에 적용되는 것을 확인해 보세요!
- 2 동영상 문제 풀이로 해설을 좀 더 빠르게 이해할 수 있어요!
- 3 해설의 풀이를 읽어보고 동영상 강의를 시청하면 더 쉽게 이해될 거예요!
- 4 풀기 어려운 고난도 문제는 동영상 강의를 여러 번 반복 시청해 보세요!

차례 [총 83개 유형 분류]



I 경우의 수

A 여러 가지 순열 - 11개 유형 분류

핵심 개념 정리	12
기본 기출 문제	13
수능 유형별 기출 문제	14
1등급 마스터 문제	40
경찰대, 삼사 중요 기출 문제	45

B 중복조합 - 8개 유형 분류

핵심 개념 정리	48
기본 기출 문제	49
수능 유형별 기출 문제	50
1등급 마스터 문제	69
경찰대, 삼사 중요 기출 문제	80
동아리 소개/서울대 Caffe人	82

C 이항정리 - 6개 유형 분류

핵심 개념 정리	84
기본 기출 문제	85
수능 유형별 기출 문제	86
1등급 마스터 문제	97
경찰대, 삼사 중요 기출 문제	98

II 확률

D 여러 가지 확률 - 10개 유형 분류

핵심 개념 정리	100
기본 기출 문제	101
수능 유형별 기출 문제	102
1등급 마스터 문제	131
경찰대, 삼사 중요 기출 문제	138

E 조건부확률 - 8개 유형 분류

핵심 개념 정리	142
기본 기출 문제	143
수능 유형별 기출 문제	144
1등급 마스터 문제	165
경찰대, 삼사 중요 기출 문제	171

F 독립시행의 확률 - 10개 유형 분류

핵심 개념 정리	174
기본 기출 문제	175
수능 유형별 기출 문제	176
1등급 마스터 문제	192
경찰대, 삼사 중요 기출 문제	196

III 통계

G 이산확률분포 - 10개 유형 분류

핵심 개념 정리	198
기본 기출 문제	199
수능 유형별 기출 문제	200
1등급 마스터 문제	224
경찰대, 삼사 중요 기출 문제	226
동아리 소개/성균관대 성균지	228

H 연속확률분포 - 11개 유형 분류

핵심 개념 정리	230
기본 기출 문제	231
수능 유형별 기출 문제	232
1등급 마스터 문제	252
경찰대, 삼사 중요 기출 문제	257

I 통계적 추정 - 9개 유형 분류

핵심 개념 정리	260
기본 기출 문제	261
수능 유형별 기출 문제	262
1등급 마스터 문제	279
경찰대, 삼사 중요 기출 문제	281



확률과 통계 실전 기출 모의고사

1회 모의고사 [2027학년도 수능 대비 ①]	284
2회 모의고사 [2027학년도 수능 대비 ②]	286
3회 모의고사 [2027학년도 수능 대비 ③]	288

빠른 정답 찾기[문제편] 295

개념&문제 풀이 강의 선생님 유튜브 채널

셀프수학



개념 총정리 + 촌촌한 유형 분류 기출 문제 = 수능 1등급

1 핵심 개념 정리 - 쉽게 이해되는 개념과 공식

가장 중요하고 꼭 알아야 하는 개념과 공식을 쉽게 이해할 수 있도록 요약 정리하였습니다. 또한, QR코드를 통해 제공되는 강의와 보충 설명으로 개념과 공식의 이해를 돕고 실전 문제에서 적절하게 개념을 사용할 수 있는 방법을 제시하였습니다.

- **중요도** : 시험에 자주 나오는 개념과 유형의 중요도 제시
- **+개념 보충**, **(한걸음 더)**, **(왜 그럴까?)** : 공식이 유도되는 과정 중 반드시 알아야 하는 내용이나 확장 개념을 제시
- **출제** : 2028학년도 예시문항, 2026학년도 수능과 평가원 기출을 분석하여 출제된 개념과 경향을 제시

A 여러 가지 순열

1 원순열 - 01-02

(1) 원순열 : 서로 다른 것을 원형으로 배열하는 순열

(2) 서로 다른 n 개를 원형으로 배열하는 원순열의 수는 $\frac{n!}{n} = (n-1)!$

예) 세 개의 문자 A, B, C를 일렬로 나열하면
ABC CAB BCA
ACB BAC CBA

세 개의 문자 A, B, C를 원형으로 배열하면

회전시켰을 때, 서로 같은 경우가 존재하므로 일렬로 나열하는 것과는 구별해야 한다.

순열의 수는
 $3! = 3 \times 2 \times 1 = 6$

같은 경우가 3개씩 있으므로 원순열의 수는
 $\frac{3!}{3} = (3-1)! = 2! = 2$

(원순열의 수)
 $\frac{n!}{n} = (n-1)!$

(3) 다각형 모양의 탁자에 둘러앉는 경우의 수

동영상 강의 개념+중요 문제 QR 코드

● **왜 그럴까?**
서로 다른 n 개를 일렬로 나열한 것을 원형으로 배열하면 같은 것이 n 가지씩 있으므로 원순열의 수는 $\frac{n!}{n}$ 이다.

● **+개념 보충**
원순열에서 회전하여 일치하는 배열은 모두 같은 것으로 본다. 따라서 한 번 나열한 경우와 대하여 그 순서대로 자리를 오른쪽으로 1칸씩, 2칸씩, ... , n 칸씩 회전시켰을 때, 같은 경우를

2 기본 기출 문제 - 쉬운 기출 문제로 개념 점검

앞에서 공부한 핵심 개념을 잘 기억하고 있는지, 놓친 것은 없는지 확인할 수 있도록 기본 개념과 공식을 확인하는 기출 문제를 수록하였습니다. 이는 개념 이해를 강화하고 응용 문제를 풀 수 있는 초석을 쌓는 과정입니다.

1 원순열

A01 ☆☆☆. 2018학년도 1월 모의 5(고3)

서로 다른 5개의 정사를 원 모양의 식탁에 일정한 간격을 두고 원형으로 놓는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) (3점)

① 115 ② 120 ③ 125

2 중복순열

A04 ☆☆☆. 2017학년도 1월 수능

숫자 1, 2, 3, 4, 5 중에서 중복을 허락하여 네 개를 택해 일렬로 나열하여 만든 네 자리의 자연수가 5의 배수인 경우의 수는

① 115 ② 120 ③ 125

3 경찰대·삼사 중요 기출 문제 - 최신 중요 기출 문제 수록

경찰대 기출과 삼사 기출 문제 중 수능 출제 기준에 맞는 중요 문항을 엄선하여 수록하였습니다.

경찰대, 삼사 중요 기출 문제

A138 ☆☆☆. 2026학년도 1월 모의 25(고3)

문자 A, A, B, B, C, D가 하나씩 적혀 있는 6장의 카드를 모두 한 번씩 사용하여 일렬로 나열할 때, A가 적혀 있는 두 장의 카드 사이에 한 장의 카드만 있도록 나열하는 경우의 수는? (단, 같은 문자가 적힌 카드는 서로 구별하지 않는다.) (3점)

① A A B B C D ② A B C D A B ③ A B C D B A ④ A B C D C B ⑤ A B C D D A

A141 ☆☆☆. 2025학년도 1월 모의 28(고3)

숫자 1, 1, 2, 2, 4, 4, 4가 하나씩 적혀 있는 7장의 카드가 있다. 이 7장의 카드를 모두 한 번씩 사용하여 나열할 때, 서로 이웃한 2장의 카드에 적혀 있는 두 각각 a, b, c, d, e, f 하자. 예를 들어 그림과 같이 경우 $a=3, b=1, c=1, d=3, e=0, f=2$ 이다.

① 4 ② 1 ③ 2 ④ 1 ⑤ 4 ⑥ 4 ⑦ 2

4 수능 유형별 기출 문제 - 유형+개념+난이도에 따른 문제 배열

최신 수능 경향을 꼼꼼히 분석하여 유형, 개념, 난이도 순서대로 문항을 배열하였습니다. 기출 문제가 부족한 단원이나 유형은 고품격 수능 기출 변형 문제를 출제하여 추가 수록하였습니다.

- **tip** : 유형에 따라 다시 한 번 더 상기해야 할 개념과 접근법을 제시하였습니다.
- **QR코드** : 유형별 핵심 문제와 혼자 풀기 어려운 문제의 풀이 과정을 동영상 강의를 통해 한 번 더 학습할 수 있도록 하였습니다.

수능 유형별 기출 문제

[2점, 3점, 쉬운 4점]

1 원순열

유형 01 원순열

(1) 원순열 : 서로 다른 것을 원형으로 배열하는 순열

(2) 서로 다른 n 개를 원형으로 배열하는 원순열의 수는 $\frac{n!}{n} = (n-1)!$

원순열의 경우 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 보기 때문에 회전하는 경우를 단순한 나열로 생각하기 위해서 한 자리를 고정시키고 그 후에 나머지를 일렬로 배열하는 경우로 접근해야 한다.

A09 ☆☆☆. 2023학년도 4월 학평 25(고3)

세 학생 A, B, C를 포함한 7명의 학생이 있다. 이 7명의 학생 중에서 A, B, C를 포함하여 5명을 이 5명의 학생 모두를 일정한 간격으로 원 모양의 11개 앉는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것을 같은 것으로 본다.) (3점)

- **유형 분류** : **출제** - 2028 예시, 2026 수능, 평가원에서 출제된 유형
- **고난도** - 여러 개념을 복합적으로 묻는 고난도 유형

- **난이도** : ☆☆☆ - 기본 문제 ☆☆☆ - 중급 문제
- ☆☆☆ - 중상급 문제 ☆☆☆ - 상급 문제
- **Pass** : 간단한 계산 문제로 패스해도 좋은 문제

- **출처표시** : 수능, 평가원 - 대비연도, 학력평가 - 실시연도
- **2026대비 수능 1(고3)** : 2025년 11월에 실시한 수능
- **2026대비 6월 모평 2(고3)** : 2025년 6월에 실시한 평가원
- **2025실시 7월 학평 3(고3)** : 2025년 7월에 실시한 학력평가
- **표시 없는 문제** : 기출 변형 문제

5 확률과 통계 실전 기출 모의고사

기출 문제로 구성한 3회의 실전 모의고사입니다. 수능을 대비하여 실력을 점검하는 데 큰 도움이 될 것입니다.

1 회 확률과 통계 실전 기출 모의고사

2027학년도 수능 대비

범위: 확률과 통계 전단원

5지선다형

01 ☆☆☆. 2018학년도 7월 학평 3(고3)

확률변수 X 가 이항분포 $B(12, \frac{1}{3})$ 를 따를 때, $E(X)$ 의 값은? (2점)

① 1 ② 2 ③ 3

03 ☆☆☆. 2004학년도 1월 수능

세 숫자 1, 2, 3을 중복 사용하여 네 자리의 자연수 1과 2가 모두 포함되어 있는 자연수의 개수는? (3점)

① 58 ② 56 ③ 54

④ 52 ⑤ 50



집필진 · 감수진 선생님들



자이스토리는 내신 + 수능 준비를 가장 효과적으로 할 수 있도록 수능, 모의평가, 학력평가 기출문제를 개념별, 유형별, 난이도별로 수록하였습니다. 그리고 명강의로 소문난 학교·학원 선생님들께서 명쾌한 해설을 입체 첨삭으로 집필하셨습니다.

[집필진]

김덕환 대전 대성여자고등학교
김대식 하남 하남고등학교
민경도 서울 강남 종로학원
박소희 안양 안양외국어고등학교
박숙녀 아산 충남삼성고등학교
배수나 서울 가인아카데미
신건률 대치 오름학원
신명선 안양 신성고등학교
신현준 안양 신성고등학교
이종석 일등급 수학 저자

이준석 서울 이가수학학원
이창희 서울 다원교육 고등부
위경아 서울 강남대성기숙의대관
장광결 김포 김포외국어고등학교
장경호 가평 청평중학교
장영환 제주 제로링수학교실
장철희 서울 보성고등학교
전경준 서울 풍문고등학교
전준홍 서울 압구정 Yestudy
조승원 서울 경기과학고등학교

지강현 안양 신성고등학교
홍지연 부산대학교 수학 박사과정
홍지우 안양 부흥고등학교

[다른 풀이 집필]

김기웅 구미 브리튼영어수학학원
김우진 세종 정진수학학원
김정태 서울 미래산업과학고등학교
김준호 대구 유신학원
문성영 서울 로드맵수학학원
문정탁 대구 STM수학학원

박해린 전주 싸이매스수학과학학원
사공 원 의정부 호연지기
서봉원 충남 SM수학교습소
성지희 파주 snl수학학원
유한별 김과외수리물리고수
이상구 익산 이일여자고등학교
조은영 김포 고려수학

개념&문제 풀이
강의 선생님
유튜브 채널



셀프수학

[특별 감수진]

강지민 함안 명덕고등학교
고호섭 보성 벌교고등학교
권정철 부산 가야고등학교
김동현 서울 (성북)대치이상학원
김보원 서울 동일여자고등학교

김정인 양주 옥정고등학교
김정환 안양 신성고등학교
김진희 인천 인천외국어고등학교
김현석 서울 1타수학목동관학원
김현주 포항 유성여자고등학교

김희재 서울 (반포)파인만고등관
문윤정 대구 정동고등학교
박기두 서울 (목동)종로학원
손순태 구리 인창고등학교
이선헌 광주 광주서석고등학교

이승주 인천 명신여자고등학교
전호완 성남 송신여자고등학교
조현정 서울 동덕여자고등학교
한재철 당진 송악고등학교

[감수진]

강수미 세종 청람수학전문학원
강유식 대전 연세제일학원
강현아 서울 (대치)매쓰테라피
구무회 청주 엑스텐수학학원
기미나 인천 기쁨수학
김경미 춘천 페르마수학(석사본원)
김미나 서울 (목동)씨앤씨
김미연 광명 충현고등학교
김미희 인천 희수학
김민서 안산 수플립수학학원
김병수 안양 (평촌)인재와고수
김보미 고양 유튜브영동캠퍼스
김성미 서울 에이원매쓰
김성현 서울 하이탑수학
김양준 양산 이룸학원
김영대 아산 탑씨크리트배방학원
김윤희 인천 수학의성지
김우영 광주 김우영수학학원
김윤희 대전 슬기로운수학학원
김장훈 제주 프로젝트M수학학원
김재훈 세종 최고수학학원
김지현 대전 파스칼대덕학원
김철준 파주 (운정)명인학원
김태성 광주 김태성수학
김형진 서울 (마포)에일학원

김호승 성남 (분당)수학의아침
김호원 성남 (분당)원수학학원
남광현 서울 수학의힘(강동본원)
마계춘 광주 어썸수학전문학원
민태홍 성남 (분당)생각하는수학공간학원
박동민 울산 동지수학과학전문학원
박성찬 수원 성찬쌤's 수학의공간
박 찬 제주 찬수학학원
박현준 서울 절대수학학원
박현철 진천 셀마현수학학원
배홍규 대구 매쓰피아수학학원
백은지 부산 백퍼센트수학학원
서동원 대전 수학의중심학원
서영덕 진주 탑앤탑학원
서영준 대전 힐탑학원
소윤영 광주 (상무)플라톤학원
신선학 울산 신샘플러스수학전문학원
심혜림 성주 별고을교육원
안형진 전주 혁신청람수학
양유식 세종 정석학원
양지현 성남 (분당)일비초충수학학원
양창진 의정부 수학의숲학원
어흥범 광주 수바시&매쓰피아
오정민 인천 갈루아수학학원
윤규환 광주 광주석산고등학교

윤동빈 춘천 페르마학원
윤미령 안산 미령수학
윤세진 창원 매쓰플랜수학학원
이경환 서울 꿈이론수학전문학원
이경호 고양 효수학학원
이나라 인천 양정여자고등학교
이나영 창원 티오피에듀정상학원
이상아 서울 (위례)솔수학
이상준 인천 서담수학학원
이세복 고양 퍼스널수학
이수동 부천 E&T수학전문학원
이수연 수원 매향여자정보고등학교
이수현 대구 구정남수학학원
이준석 서울 이준석수학
이진형 안동 성희여자고등학교
이창현 서울 (중계)미래탐구메인수학센터
이태형 서울 (목동)고대수학학원
이현석 서울 이현석수학학원
이현호 고양 스카이에스수학
이효진 서울 울토수학학원
이훈관 광주 일품수학학원
임정수 서울 (성북)시그마수학학원
장광덕 화성 동탄의수학학원
장용준 의정부 상우고등학교
장혜림 인천 외포수학

장혜민 성남 우주수학학원
전찬용 부산 (개금)페르마학원
정재웅 부산 수학1번가
정재훈 용인 시너지수학학원
조우영 부산 위드유수학학원
최성문 서울 파이온수학학원
최수민 서울 완벽한수학학원
최애나 광주 티오티수학학원
최인구 서울 강북제일학원
최정곤 서울 깊은생각
최진규 성남 (분당)TSM수학학원
하태웅 제주 사인학원
황선아 서울 큐수학

[My Top Secret 집필]

곽지훈 서울대 수학교육과
김진형 서울대 약학과
문지원 서울대 의예과
석민준 서울대 첨단융합학과
장현준 서강대 수학과
정서린 서울대 약학과
정호재 서울대 경제학부
조선하 서울대 자유전공학부
황대윤 서울대 수리과학부

수능 선배들의 **비법** 전수 - 수험장 생생 체험 소개



긴장되고 떨리는 수험장에서 선배들이
문제를 풀면서 겪은 생생한 체험과 나만의 풀이 비법을
자이스토리 해설편에 수록했습니다.

• 2025년

강다은 대구 계성고 졸 (서울대 의예과)
김연우 대구 정화여고 졸 (연세대 의예과)
김효원 제주 제일고 졸 (서울대 의예과)
박정빈 대구 남산고 졸 (서울대 아동가족학과)
배지오 성남 낙생고 졸 (연세대 약학과)
백승준 광주송일고 졸 (카이스트 새내기과정학부)
서정후 광주 송덕고 졸 (아주대 의학과)
성예현 대전전민고 졸 (건국대 의학과)
안한민 익산 남성고 졸
오현준 서울 한영고 졸 (경상대 약학과)
이정근 안양 평촌고 졸 (동국대 wise 의예과)
이지원 대구 성화여고 졸 (고려대 생명과학부)
임지호 부산 동아고 졸 (울산대 의예과)
장운서 부산 사직여고 졸 (중앙대 간호학과)
정규원 부산 남성여고 졸
최승우 광주서석고 졸 (서울대 약학계열)
최아람 서울 광영고 졸 (서울대 국어교육과)
한규진 대구 계성고 졸 (연세대 치의예과)

• 2024년

곽지훈 서울 한영외고 졸 (서울대 자유전공학부)
권민재 서울 광영여고 졸 (강릉원주대 치의예과)
김동현 안성 안법고 졸 (연세대 실내건축학과)
김서현 대전한빛고 졸 (카이스트 새내기과정학부)
김신유 익산 남성고 졸 (순천향대 의예과)
김아린 대전한빛고 졸 (충남대 의예과)
김용희 화성 화성고 졸 (단국대 의예과)
김지희 광주 국제고 졸 (고려대 한국사학과)
김태현 부산 대연고 졸 (서울대 수리과학부)
류이레 광주대동고 졸 (연세대 의예과)
문지민 대구 정화여고 졸 (고려대 중어중문학과)
변준서 화성 화성고 졸 (건국대 수의예과)
심기현 대구 계성고 졸 (경북대 의예과)
오서윤 서울 광문고 졸 (충남대 의예과)
전성연 부산국제고 졸 (서울대 사회학과)
조수근 성남 태원고 졸 (순천향대 의예과)

👑 2026 응시 👑



강기현
천안 천안고 졸업
- 독해 실전, 어법·어휘 실전



김서영
서울 잠실여고 졸업
- 생명과학 I



김서호
안양 신성고 졸업
- 고3 미적분



김연준
안성 안법고 졸업
- 독해 실전, 어법·어휘 실전



김윤
익산 이리남성여고 졸업
- 독해 실전, 어법·어휘 실전



김준성
부산 대연고 졸업
- 화학 II



김준영
서울 강서고 졸업
- 고3 확률과 통계



김준희
부산 동천고 졸업
- 세계지리



박수현
대구 대진고 졸업
- 수능 한국사



박에서
화성 안화고 졸업
- 고3 수학 I, 고3 수학 II



박준서
부산 대동고 졸업
- 지구과학 I



방진환
부산 해운대고 졸업
- 고3 기하



우다솔
서울 중앙고 졸업
- 물리학 I



원강희
대전동산고 졸업
- 화법과 작문 실전



이영서
대구 대진고 졸업
- 생명과학 II



이지민
광주대동고 졸업
- 동아시어사



이현수
부산 대동고 졸업
- 화학 I



임준호
광주 문성고 졸업
- 지구과학 II



임지안
광주 금호중앙여고 졸업
- 문학 실전



전상훈
서울 대원고 졸업
- 독서 실전



전시원
대전 한밭고 졸업
- 언어와 매체 실전



정윤서
부산 사직여고 졸업
- 생활과 윤리



정희주
익산 이리남성여고 졸업
- 윤리와 사상



최경준
광주서석고 졸업
- 한국지리



한기주
화성 삼괴고 졸업
- 고3 수학 I, 고3 수학 II



홍서연
남양주 도농고 졸업
- 사회·문화



문항 배열 및 구성 [1103제]

① 개념 이해 체크를 위한 기본 기출 문제 (50제)

필수 개념과 공식을 확인할 수 있는 기출 문제를 제시하여 개념 이해도를 높이고 기초 실력을 쌓도록 구성하였습니다.

② 최신 5개년 수능, 평가원 및 학력평가 기출 전 문항 수록 (985제)

- 최근 출제 경향을 파악할 수 있도록 최신 5개년 수능, 평가원 및 학력평가 기출 전 문항을 수록하였습니다.
- 2021~1994 수능, 평가원 및 학력평가 기출 문항 중 새수능 출제 기준에 맞는 문항을 엄선하여 수록하였습니다.
- 수능 출제 유형 및 최신 출제 경향을 파악할 수 있도록 2028학년도 예시 문항을 추가 수록하였습니다.

③ 경찰대, 삼사 중요 기출 문제 수록 (64제)

경찰대, 삼사 기출 문항 중 중요 문항을 선별하여 수록하였습니다.

④ 수능 대비를 위한 고품격 수능 기출 변형 문제 (4제)

수능을 대비해서 충분한 문제로 훈련할 수 있도록 수능 기출 변형 문제를 추가 수록하였습니다.

[고3 확률과 통계 수록 문항 구성표]

대비연도	3월	4·5월	6월	7월	9월	10월	수능	합계	비고
2026	8	8	8	8	8	8	8	56	*2027학년도 수능에 적합한 전 문항 수록
2025	8	8	8	8	8	7	8	55	
2024	8	8	8	8	8	8	8	56	
2023	7	8	7	8	7	8	8	53	
2022	6	7	8	8	8	6	7	50	
2021	5	9	10	11	12	16	13	76	*수능, 평가원, 학력평가 엄선 수록
2020	3	5	8	8	10	10	12	56	
2019	3	6	9	10	11	11	12	62	
2018	2	6	6	10	11	12	12	59	
2017	2	4	7	11	9	8	10	51	
2016	0	0	2	5	10	9	11	37	
2015	0	0	2	3	9	3	9	26	
2014	0	0	2	3	8	2	7	22	
2013	0	0	1	5	8	8	8	30	
2012	0	0	1	1	6	1	8	17	
2011	7	3	8	7	10	4	12	51	
2011이전	21	14	29	20	58	30	62	234	
2028, 2022, 2014, 2005 대비 예비 평가								31	
수능 기출 변형 문제								4	
고1/고2 학력평가								13	
삼사 및 경찰대								64	
총 문항 수								1103	

2026학년도 6월, 9월 평가원+수능

확률과 통계 문항 배치표

문항 번호	6월		9월		수능	
	수록 교재	수록 번호	수록 교재	수록 번호	수록 교재	수록 번호
23	확률과 통계	A49	확률과 통계	A31	확률과 통계	A29
24		D104		D86		E16
25		C37		D07		D31
26		D127		I52		I65
27		A14		G31		G30
28		F64		B100		E42
29		D142		H97		H96
30		B134		F89		B119

• 확률과 통계 : 2027 수능 대비 자이스토리 고3 확률과 통계



여러 가지 순열

★ 유형 차례



유형 01 원순열

유형 02 원순열을 이용하여 색칠하는 방법의 수 구하기

유형 03 자연수의 개수와 중복순열

유형 04 신호 또는 문자 만들기과 중복순열



유형 05 같은 것이 있는 문자의 나열

유형 06 같은 것이 있는 수의 나열로 만든 자연수의 개수

유형 07 배분과 같은 것이 있는 순열

유형 08 배분과 같은 것이 있는 순열

- 조건이나 표가 주어진 경우



유형 09 도로망에서 최단 경로-점 P를 지나는 경우

유형 10 도로망에서 최단 경로

- 제외되는 점이나 장애물이 있는 경우

유형 11 분할 및 분배의 수



★ 최신 3개년 수능+모평 출제 경향

학년도		출제 유형	난이도
2028	예시	유형 03 자연수의 개수와 중복순열	***
		유형 05 같은 것이 있는 문자의 나열	***
2026	수능	유형 03 자연수의 개수와 중복순열	***
	9월	유형 03 자연수의 개수와 중복순열	***
	6월	유형 01 원순열	**
		유형 05 같은 것이 있는 문자의 나열	**
2025	수능	출제되지 않음	
	9월	유형 05 같은 것이 있는 문자의 나열	**
	6월	유형 01 원순열	**
		유형 05 같은 것이 있는 문자의 나열	**
2024	수능	유형 05 같은 것이 있는 문자의 나열	**
	9월	유형 09 도로망에서 최단 경로-점 P를 지나는 경우	**
	6월	유형 05 같은 것이 있는 문자의 나열	**

★ 2026 수능 출제 경향 분석

- 네 문자 중에서 중복을 허락하여 3개를 택해 일렬로 나열하는, 중복순열을 이용하여 구하는 단순 계산 문제였다. [A29 문항]

★ 2027 수능 예측

1. n 개의 자연수가 주어졌을 때, 이를 중복을 허락하여 만들 수 있는 m 자리의 자연수의 개수를 정확하게 구할 수 있어야 한다.
특히, 홀수이려면 일의 자리의 수가 1, 3, 5, 7, 9여야 하고, 짝수이려면 일의 자리의 수가 0, 2, 4, 6, 8이어야 한다.
2. 원순열, 중복순열의 수의 공식을 구분하여 정확하게 계산할 수 있어야 한다.
3. 여사건의 경우를 이용하려면 사건에 대한 여사건을 표현하는 연습을 하고, 직접 구할 수 있어야 한다.



A

여러 가지 순열

개념 강의



중요도 ★★★★★

1 원순열 — 유형 01~02

출제 2026 6월 모평 27번

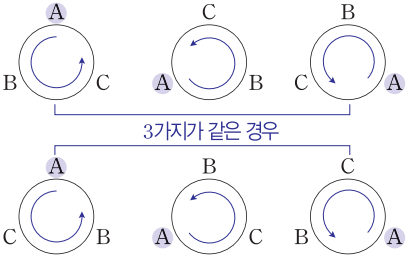
(1) 원순열 : 서로 다른 것을 원형으로 배열하는 순열

(2) 서로 다른 n 개를 원형으로 배열하는 원순열의 수는 $\frac{n!}{n} = (n-1)!$

★ 4명 이상의 남학생을 포함하여 5명을 선택해 원형으로 배열하는 중하난이도의 원순열 문제가 출제되었다.

왜 그럴까?

1 서로 다른 n 개를 일렬로 나열한 것을 원형으로 배열하면 같은 것이 n 가지씩 있으므로 원순열의 수는 $\frac{n!}{n}$ 이다.

예	서로 다른 3개를 나열	서로 다른 3개를 원형으로 배열 ^①	차이점
	세 개의 문자 A, B, C를 일렬로 나열하면 ABC CAB BCA ACB BAC CBA	세 개의 문자 A, B, C를 원형으로 배열하면 	회전시켰을 때, 서로 같은 경우가 존재하므로 일렬로 나열하는 것과는 구분해야 한다.
	순열의 수는 $3! = 3 \times 2 \times 1 = 6$	같은 경우가 3개씩 있으므로 원순열의 수는 $\frac{3!}{3} = (3-1)! = 2! = 2$	(원순열의 수) $= \frac{(\text{순열의 수})}{n}$

+ 개념 보충

2 원순열에서 회전하여 일치하는 배열은 모두 같은 것으로 본다. 따라서 한 번 나열한 경우에 대하여 그 순서대로 자리를 오른쪽으로 1칸씩, 2칸씩, ..., n 칸씩 회전시켰을 때, 같은 경우를 반드시 따져주어 전체 경우를 n 으로 나눠 주어야 한다.

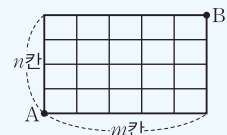
왜 그럴까?

3 다각형 모양의 탁자에 원형이라고 생각하자. 원순열에 의해 탁자에 둘러 앉는 경우의 수는 일단 $(n-1)!$ 이다. 그러나 실제로는 원형이 아니라 다각형 모양의 탁자이므로 탁자의 모양에 의하여 서로 다른 경우가 존재할 수 있다. 이때, 탁자에 둘러 앉는 경우를 하나 생각하고, 그 경우에서 서로 다른 경우가 존재하도록 앉힌 사람들을 회전시키면 된다.

4 단순히 회전시켰을 때,
① → ② → ③ → ④ → ⑤ → ⑥으로 같은 경우이지만 직사각형 탁자에 앉혔으므로
(1) 직사각형의 세로에 ①이 앉은 경우
(2) 직사각형의 가로에 왼쪽에 ①이 앉은 경우
(3) 직사각형의 가로의 오른쪽에 ①이 앉은 경우
가 모두 다른 경우이다.

+ 개념 보충

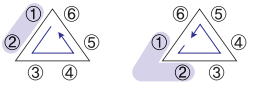
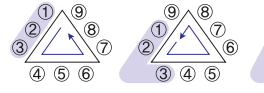
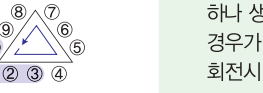
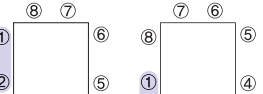
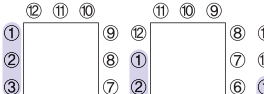
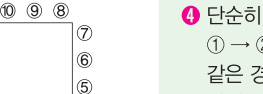
5 A지점에서 B지점까지 최단거리로 가는 방법의 수



가로로 m 칸, 세로로 n 칸인 경로일 때 같은 것이 각각 m 개, n 개 있는 것을 일렬로 나열하는 순열의 수와 같다. 즉, A지점에서 B지점까지 최단거리로 가는 방법의 수는 $\frac{(m+n)!}{m!n!}$

(3) 다각형 모양의 탁자에 둘러앉는 경우의 수

① 정다각형 모양의 탁자 : n 명이 정다각형 모양의 탁자에 한 변에 k 명씩 앉는 경우의 수는 $k \times (n-1)!$

예	정다각형	한 변에 2명이 앉을 수 있는 경우	한 변에 3명이 앉을 수 있는 경우
(i) 정삼각형 모양의 탁자에 배열하는 한 가지 경우 중 서로 다른 경우			
(ii) 정사각형 모양의 탁자에 배열하는 한 가지 경우 중 서로 다른 경우			

② 직사각형 모양의 탁자 : (회전시켰을 때, 겹치지 않는 경우의 수) × (원순열의 수)
직사각형을 대각선으로 나눈 뒤, 그 절반의 자리 수

예	직사각형	한 변에 6명이 앉을 수 있는 경우 ^①
배열하는 한 가지 경우 중 서로 다른 경우		

2 중복순열 — 유형 03~04

(1) 중복순열 : 중복을 허락하여 만든 순열

(2) 서로 다른 n 개에서 중복을 허락하여 r 개를 택하는 중복순열의 수는 n^r

출제 2028 예시 3번
2026 수능 23번
2026 9월 모평 23번

★ 세 문제 모두 중복을 허락하여 택하는 중복순열의 수를 구하는 쉬운 문제가 출제되었다.

3 같은 것이 있는 순열^① — 유형 05~11

n 개 중에서 서로 같은 것이 각각 p 개, q 개, ..., r 개씩 있을 때 n 개를 일렬로 나열하는 순열의 수는

$$\frac{n!}{p!q!\dots r!} \quad (\text{단, } p+q+\dots+r=n)$$

출제 2028 예시 21번
2026 6월 모평 23번

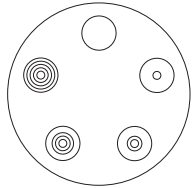
★ 28 예시에서는 조건에 맞게 10장의 카드를 놓는 고난도 문제가, 6월 모평에서는 같은 것이 있는 순열을 이용하여 문장을 나열하는 쉬운 문제가 출제되었다.



1 원순열

A01 기본 2018대비(나) 9월 모평 6(고3)

서로 다른 5개의 접시를 원 모양의 식탁에 일정한 간격을 두고 원형으로 놓는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) (3점)

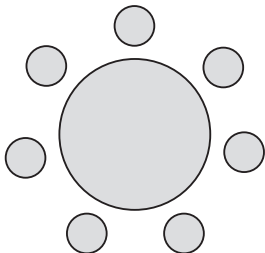


- ① 6 ② 12 ③ 18
④ 24 ⑤ 30

A02 기본 2020실시(가) 4월 학평 25(고3)

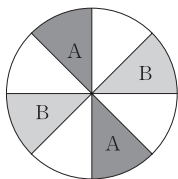


그림과 같이 원형 탁자에 7개의 의자가 일정한 간격으로 놓여 있다. A학교 학생 2명, B학교 학생 2명, C학교 학생 3명이 모두 이 7개의 의자에 앉으려고 할 때, A학교 학생 2명이 서로 이웃하여 앉고 B학교 학생 2명도 서로 이웃하여 앉는 경우의 수를 구하시오. (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) (3점)



A03 기본 2009실시(나) 10월 학평 20(고3)

8등분된 원판에 A, B, C, D, E, F의 6가지 색을 모두 사용하여 영역을 구분하려고 한다. 그림과 같이 A, B 두 가지 색은 이미 칠해져 있을 때, 칠해져 있지 않은 영역에 칠할 수 있는 방법의 수를 구하시오. (단, 한 영역에는 한 가지 색을 칠하고, 회전하여 같은 경우에는 한 가지 방법으로 한다.) (3점)



2 중복순열

A04 기본 2017대비(가) 수능 5(고3)

숫자 1, 2, 3, 4, 5 중에서 중복을 허락하여 네 개를 택해 일렬로 나열하여 만든 네 자리의 자연수가 5의 배수인 경우의 수는? (3점)

- ① 115 ② 120 ③ 125
④ 130 ⑤ 135

3 같은 것이 있는 순열

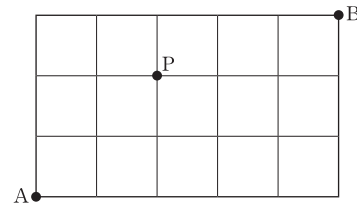
A05 기본 1996대비(인) 수능 5(고3)

영문자 P, A, S, S를 일렬로 배열하는 방법의 수는? (1점)

- ① 6 ② 8 ③ 12
④ 18 ⑤ 24

A06 기본 2018대비(나) 6월 모평 7(고3)

그림과 같이 직사각형 모양으로 연결된 도로망이 있다. 이 도로망을 따라 A 지점에서 출발하여 P 지점을 지나 B 지점까지 최단거리로 가는 경우의 수는? (3점)



- ① 16 ② 18 ③ 20
④ 22 ⑤ 24



수능 유형별 기출 문제

[2점, 3점, 쉬운 4점]

Pass 쉬운 유형. 반복 계산 문제로
패스 하셔도 좋습니다.

1 원순열

유형 01 원순열

2026 6월

출제

- (1) 원순열 : 서로 다른 것을 원형으로 배열하는 순열
(2) 서로 다른 n 개를 원형으로 배열하는 원순열의 수

$$\frac{n!}{n} = (n-1)!$$

tip

원순열의 경우 회전하여 일치하는 것을 같은 것으로 보기 때문에
회전하는 경우를 단순한 나열로 생각하기 위해서 한 자리를 고정시키고
그 후에 나머지를 일렬로 배열하는 경우로 접근해야 한다.

A07 ※※※ 2024실시 3월 학평 확통 25(고3)



남학생 5명, 여학생 2명이 있다. 이 7명의 학생이
일정한 간격을 두고 원 모양의 탁자에 모두 둘러앉을 때,
여학생끼리 이웃하여 앉는 경우의 수는?

(단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) (3점)

- ① 200 ② 240 ③ 280
④ 320 ⑤ 360

A08 ※※※ 2023실시 3월 학평 확통 24(고3)



5명의 학생이 일정한 간격을 두고 원 모양의 탁자에
모두 둘러앉는 경우의 수는?

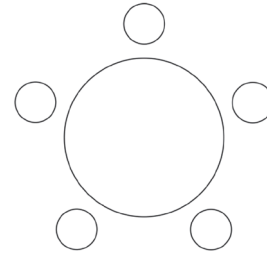
(단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) (3점)

- ① 16 ② 20 ③ 24
④ 28 ⑤ 32

A09 ※※※ 2023실시 4월 학평 확통 25(고3)



세 학생 A, B, C를 포함한 7명의 학생이 있다.
이 7명의 학생 중에서 A, B, C를 포함하여 5명을 선택하고,
이 5명의 학생 모두를 일정한 간격으로 원 모양의 탁자에 둘러
앉게 하는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은
것으로 본다.) (3점)

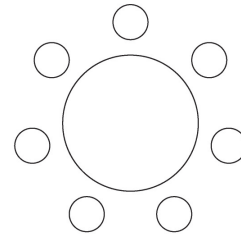


- ① 120 ② 132 ③ 144
④ 156 ⑤ 168

A10 ※※※ 2021대비(나) 6월 모평 12(고3)

1학년 학생 2명, 2학년 학생 2명, 3학년 학생 3명이 있다.
이 7명의 학생이 일정한 간격을 두고 원 모양의 탁자에 모두
둘러앉을 때, 1학년 학생끼리 이웃하고 2학년 학생끼리
이웃하게 되는 경우의 수는?

(단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) (3점)



- ① 96 ② 100 ③ 104
④ 108 ⑤ 112



1등급 마스터 문제

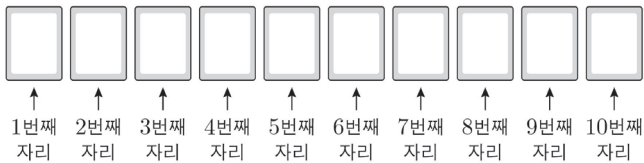
[4점 + 2등급 대비 + 1등급 대비]

A120 *** 2028대비 4월 예시 21(고2)



숫자 0이 적혀 있는 카드 2장, 숫자 1이 적혀 있는 카드 5장, 숫자 2가 적혀 있는 카드 3장이 있다. 이 10장의 카드를 모두 한 번씩 사용하여 그림과 같은 10개의 자리에 다음 조건을 만족시키도록 각각 한 장씩 놓는 경우의 수는?
(단, 같은 숫자가 적혀 있는 카드끼리는 서로 구별하지 않는다.)
(4점)

$n(1 \leq n \leq 10)$ 번째 자리에 놓인 카드에 적혀 있는 수를 a_n 이라 할 때, $|a_{k+1} - a_k| = 2$ 를 만족시키는 자연수 $k(1 \leq k \leq 9)$ 의 개수는 3이다.



- ① 136 ② 138 ③ 140
④ 142 ⑤ 144

A121 *** 2024실시 3월 학평 확통 28(고3)



다음 조건을 만족시키는 자연수 a, b, c 의 모든 순서쌍 (a, b, c) 의 개수는? (4점)

(가) $ab^2c = 720$
(나) a 와 c 는 서로소가 아니다.

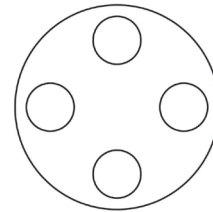
- ① 38 ② 42 ③ 46
④ 50 ⑤ 54

A122 *** 2023실시 3월 학평 확통 28(고3)



원 모양의 식탁에 같은 종류의 비어 있는 4개의 접시가 일정한 간격을 두고 원형으로 놓여 있다. 이 4개의 접시에 서로 다른 종류의 빵 5개와 같은 종류의 사탕 5개를 다음 조건을 만족시키도록 남김없이 나누어 담는 경우의 수는?
(단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) (4점)

(가) 각 접시에는 1개 이상의 빵을 담는다.
(나) 각 접시에 담는 빵의 개수와 사탕의 개수의 합은 3 이하이다.



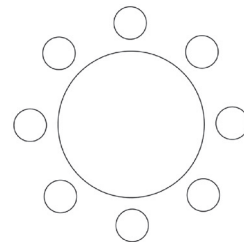
- ① 420 ② 450 ③ 480
④ 510 ⑤ 540

A123 *** 2021실시 4월 학평 29(고3)



두 남학생 A, B를 포함한 4명의 남학생과 여학생 C를 포함한 4명의 여학생이 있다. 이 8명의 학생이 일정한 간격을 두고 원 모양의 탁자에 다음 조건을 만족시키도록 모두 둘러 앉는 경우의 수를 구하시오. (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) (4점)

(가) A와 B는 이웃한다.
(나) C는 여학생과 이웃하지 않는다.



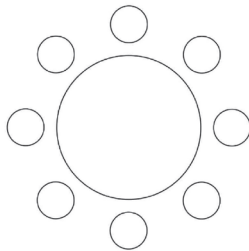
[1등급 대비+2등급 대비]

A128 ★ 1등급 대비 ... 2025실시 5월 학평 확통 29(고3)



학생 A를 포함한 4명의 2학년 학생과 학생 B를 포함한 4명의 3학년 학생이 있다. 이 8명의 학생이 일정한 간격을 두고 원 모양의 탁자에 다음 조건을 만족시키도록 모두 둘러앉는 경우의 수를 구하시오. (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) (4점)

- (가) 각 학생은 자신과 이웃한 두 학생 중 적어도 한 명과 같은 학년이다.
(나) A와 B는 이웃하지 않는다.

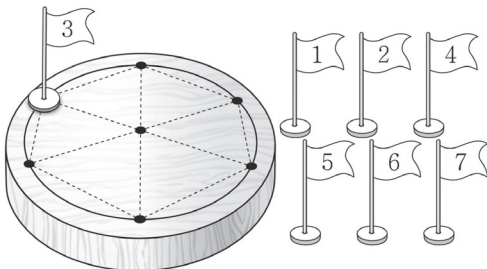


A129 ★ 1등급 대비 ... 2024실시 5월 학평 확통 30(고3)



그림과 같이 원판에 반지름의 길이가 1인 원이 그려져 있고, 원의 둘레를 6등분하는 6개의 점과 원의 중심이 표시되어 있다. 이 7개의 점에 1부터 7까지의 숫자가 하나씩 적힌 깃발 7개를 각각 한 개씩 놓으려고 할 때, 다음 조건을 만족시키는 경우의 수를 구하시오.
(단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) (4점)

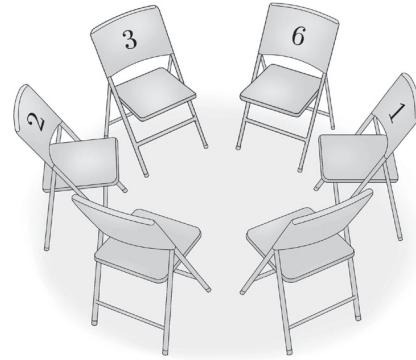
- 깃발이 놓여 있는 7개의 점 중 3개의 점을 꼭짓점으로 하는 삼각형이 한 변의 길이가 1인 정삼각형일 때, 세 꼭짓점에 놓여 있는 깃발에 적힌 세 수의 합은 12 이하이다.



A130 ★ 2등급 대비 ... 2022대비 6월 모평 확통 29(고3)



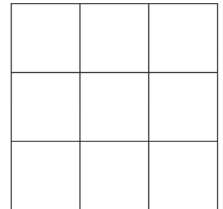
1부터 6까지의 자연수가 하나씩 적혀 있는 6개의 의자가 있다. 이 6개의 의자를 일정한 간격을 두고 원형으로 배열할 때, 서로 이웃한 2개의 의자에 적혀 있는 수의 곱이 12가 되지 않도록 배열하는 경우의 수를 구하시오.
(단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) (4점)



A131 ★ 1등급 대비 ... 2020실시(가) 3월 학평 27(고3)



오른쪽 그림과 같이 합동인 9개의 정사각형으로 이루어진 색칠판이 있다. 빨간색과 파란색을 포함하여 총 9가지의 서로 다른 색으로 이 색칠판을 다음 조건을 만족시키도록 칠하려고 한다.



- (가) 주어진 9가지의 색을 모두 사용하여 칠한다.
(나) 한 정사각형에는 한 가지 색만을 칠한다.
(다) 빨간색과 파란색이 칠해진 두 정사각형은 꼭짓점을 공유하지 않는다.

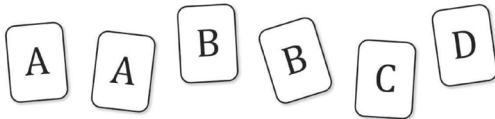
색칠판을 칠하는 경우의 수는 $k \times 7!$ 이다. k 의 값을 구하시오.
(단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) (4점)



A138 ✨ ✨ ✨ 2026대비 삼사 확통 25(고3)



문자 A, A, B, B, C, D가 하나씩 적혀 있는 6장의 카드를 모두 한 번씩 사용하여 일렬로 나열할 때, A가 적혀 있는 두 장의 카드 사이에 한 장의 카드만 있도록 나열하는 경우의 수는? (단, 같은 문자가 적힌 카드는 서로 구별하지 않는다.) (3점)



- ① 48 ② 54 ③ 60
④ 66 ⑤ 72

A139 ✨ ✨ ✨ 2021대비 경찰대 14(고3)



$(x-y+1)^{n+2}$ 의 전개식에서 $x^n y^2$ 의 계수를 $f(n)$ 이라 할 때,

$$\frac{1}{f(1)} + \frac{1}{f(2)} + \frac{1}{f(3)} + \cdots + \frac{1}{f(2020)} = \frac{a}{b}$$

이다. $a+b$ 의 값은? (단, a, b 는 서로소인 자연수이다.) (4점)

- ① 2019 ② 2020 ③ 2021
④ 2022 ⑤ 2023

A140 ✨ ✨ ✨ 2020대비(가) 삼사 25(고3)

1부터 9까지의 자연수가 각각 하나씩 적힌 9개의 공을 같은 종류의 세 상자에 3개씩 나누어 넣으려고 한다. 세 상자 중 어떤 한 상자에 들어 있는 3개의 공에 적힌 수의 합이 나머지 두 상자에 들어 있는 6개의 공에 적힌 수의 합보다 크도록 9개의 공을 나누어 넣는 경우의 수를 구하시오. (단, 공을 넣는 순서는 고려하지 않는다.) (3점)

A141 ✨ ✨ ✨ 2025대비 삼사 확통 28(고3)



숫자 1, 1, 2, 2, 4, 4가 하나씩 적혀 있는 7장의 카드가 있다. 이 7장의 카드를 모두 한 번씩 사용하여 일렬로 나열할 때, 서로 이웃한 2장의 카드에 적혀 있는 두 수의 차를 각각 a, b, c, d, e, f 라 하자. 예를 들어 그림과 같이 나열한 경우 $a=3, b=1, c=1, d=3, e=0, f=2$ 이다.

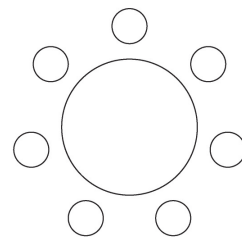


$a+b+c+d+e+f$ 의 값이 짝수가 되도록 카드를 나열하는 경우의 수는? (단, 같은 숫자가 적혀 있는 카드끼리는 서로 구별하지 않는다.) (4점)

- ① 100 ② 110 ③ 120
④ 130 ⑤ 140

A142 ✨ ✨ ✨ 2021대비(나) 삼사 8(고3)

그림과 같이 원형 탁자에 7개의 의자가 일정한 간격으로 놓여 있다. A, B, C를 포함한 7명의 학생이 모두 이 7개의 의자에 앉으려고 할 때, A, B, C 세 명 중 어느 두 명도 서로 이웃하지 않도록 앉는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) (3점)



- ① 120 ② 132 ③ 144
④ 156 ⑤ 168



여러 가지 순열

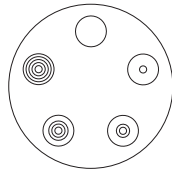


기본 기출 문제

A 01 정답 ④ *원순열 [정답률 91%]

(정답 공식: 원에서 서로 다른 대상 n 개를 배열하는 방법의 수는 $(n-1)!$ 이다.)

서로 다른 5개의 접시를 원 모양의 식탁에 일정한 간격을 두고 원형으로 놓는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) (3점)



- ① 6 ② 12 ③ 18
④ 24 ⑤ 30

1st 5개의 접시를 원탁에 나열하는 원순열의 수를 구하자.
5개를 일렬로 나열한 후 5로 나누거나, 1개를 고정한 후 나머지를 일렬로 나열하는
 $\frac{5!}{5} = (5-1)! = 4! = 24$ 경우의 수이자? 즉, $\frac{5!}{5}$ 또는 $1 \times (5-1)!$

[원순열] n 개를 원형으로 나열하는 경우의 수 $\frac{n!}{n}$ 또는 $1 \times (n-1)!$

수능 해킹

* ABC를 원형으로 나열하는 원순열의 수 알아보기

원순열이란? 원형으로 나열하는 순열이야.
원순열에서는 회전하여 일치하면 같은 경우로 취급해.

A, B, C의 순열, 즉 직순열의 수는

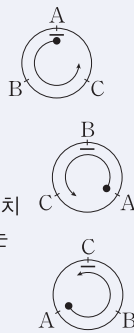
$${}_3P_3 = 3! = 6$$

$\{ABC = BCA = CAB\}$
 $\{ACB = BAC = CBA\}$ 원순열에서는 각각 같은 경우

직순열에서는 다른 경우지만 원순열에서는 회전하면 일치하므로 모두 같은 경우야. 또, 맨 위에 올 수 있는 문자는 A, B, C 3개니까, 회전하여 같은 경우는 3개씩 발생해.

$$\therefore (\text{원순열의 수}) = \frac{{}_3P_3}{3} = 2$$

실제로 의 2가지뿐이야.

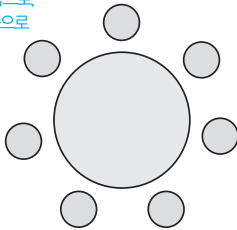


A 02 정답 96 *원순열 [정답률 80%]

(정답 공식: A학교와 B학교 학생을 각각 하나로 묶어 원순열의 수를 구한다.)

그림과 같이 원형 탁자에 7개의 의자가 일정한 간격으로 놓여 있다. A학교 학생 2명, B학교 학생 2명, C학교 학생 3명이 모두 이 7개의 의자에 앉으려고 할 때, A학교 학생 2명이 서로 이웃하여 앉고 B학교 학생 2명도 서로 이웃하여 앉는 경우의 수를 구하시오. (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) (3점)

단서 A학교 학생을 한 묶음으로,
B학교 학생을 한 묶음으로
생각해야겠지?



1st A학교 학생 2명과 B학교 학생 2명을 각각 한 학생으로 생각하여 원형으로 배열하는 경우의 수를 구하자.

A학교 학생 2명과 B학교 학생 2명을 각각 묶어서 한 학생으로 생각하면 전체 학생은 5명이다.

따라서 5명의 학생을 원형으로 배열하는 경우의 수는

$$\frac{5!}{5} = 4! = 24$$

서로 다른 n 개를 원형으로 배열하는 원순열의 수는 $\frac{n!}{n} = (n-1)!$

2nd A학교 학생 2명과 B학교 학생 2명이 각각 자리를 바꾸는 경우의 수를 구하자.

1st의 각각에 대하여 A학교 학생 2명이 서로 자리를 바꾸는 경우의 수는 2, B학교 학생 2명이 서로 자리를 바꾸는 경우의 수는 2이다.

3rd 경우의 수를 구하자.

따라서 구하는 경우의 수는 곱의 법칙에 의하여

$$24 \times 2 \times 2 = 96$$

* 원순열

개념·공식

서로 다른 것을 원형으로 배열하는 순열을 원순열이라 한다.

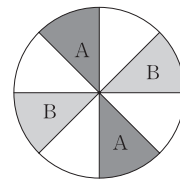
서로 다른 n 개를 원형으로 배열하는 원순열의 수는

$$\frac{n!}{n} = (n-1)!$$

A 03 정답 12 *원순열 - 색 배치 [정답률 78%]

(정답 공식: 이미 A, B의 색이 칠해진 영역을 제외한 나머지 부분에 C, D, E, F를 색칠하는 원순열의 수를 구한다.)

단서 1 회전하므로 원순열을 생각하자.
8등분된 원판에 A, B, C, D, E, F의 6가지 색을 모두 사용하여 영역을 구분하려고 한다. 그림과 같이 A, B 두 가지 색은 이미 칠해져 있을 때, 칠해져 있지 않은 영역에 칠할 수 있는 방법의 수를 구하시오. (단, 한 영역에는 한 가지 색을 칠하고, 회전하여 같은 경우에는 한 가지 방법으로 한다.) (3점)



단서 2 A, B를 제외한 부분에서 회전하여 중복되는 경우가 생기지? 이때, A, B가 자리를 바꾸는 경우도 가능하네.

1st A, B를 제외한 4가지 색을 칠하는 방법의 수를 생각해 볼까?

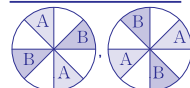
한 칸씩 띄어진 부분도 회전하면 같은 것이 발생하니까 원순열을 이용해.

먼저 C, D, E, F를 8등분된 원판에 한 칸씩 띄어 색칠하는 방법의 수는 $(4-1)! = 3!$

서로 다른 n 개를 원형으로 배열하는 원순열의 수는 $(n-1)! = (n-1)(n-2) \cdots 3 \times 2 \times 1$

2nd 주어진 그림과 같이 A, B 색의 위치로 생각하여 칠할 수 있는 방법의 수를 계산해.

남은 빈칸에 그림과 같이 A는 A끼리, B는 B끼리 마주보도록 색칠하는 방법의 수는 2가지이므로 구하는 방법의 수는 $3! \times 2 = 12$

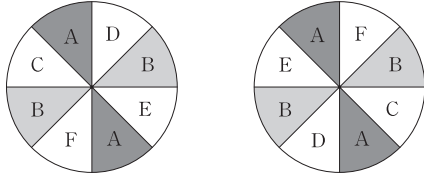


와 같이 2가지 경우가 생기지?

특목 풀이: A, B를 제외한 나머지 4가지를 색칠하는 방법의 수에서 중복되는 경우의 수로 나누기

중복되는 경우를 고려하여 계산해 보자. A, B를 제외한 나머지 4가지 색을 칠하는 방법의 수는 4!이야.

그런데 그림과 같이 각 경우에 대해 중복되는 경우는 2가지씩 나와. 왼쪽 그림을 시계 방향으로 180° 회전시키면 오른쪽 그림이 나오므로 왼쪽 그림과 같이 색을 칠하는 경우와 오른쪽 그림과 같이 색을 칠하는 경우는 같은 경우야.



따라서 구하는 방법의 수는

중복되는 경우가 C, D, E, F를 배열할 때마다 2가지씩 나오므로 C, D, E, F를 배열하는 경우의 수를 2로 나누어야 하는 거야.

$$\frac{4!}{2} = 12 \text{야.}$$

A 04 정답 ③ *중복순열 - 수 나열 [정답률 95%]

(정답 공식: 일의 자리가 0, 5이면 그 수는 5의 배수다.)

숫자 1, 2, 3, 4, 5 중에서 중복을 허락하여 네 개를 택해 일렬로 나열하여 만든 네 자리의 자연수가 5의 배수인 경우의 수는? (3점)

- ① 115 ② 120 ③ 125
④ 130 ⑤ 135

답서 '중복을 허락하여 일렬로 나열' 바로 중복순열을 뜻하는 말이야. 이때, 5의 배수하려면 일의 자리 수가 5이거나 0이면 되겠지?

1st 5의 배수가 되어야 하니까 일의 자리 수를 5로 고정시켜 놓고 나머지 수를 결정하자. 일의 자리 수가 5이거나 0이면 돼

일의 자리 수가 5이므로 나머지 세 자리에는 5가 또 반복될 수 있는 걸 주의해.

1, 2, 3, 4, 5 중에서 중복 선택하여 나열하면 된다.

따라서 네 자리의 자연수가 5의 배수인 경우는

일의 자리는 결정되었으니까 나머지 세 자리에 오는 수를 정해야 해. 서로 다른 5개 중 중복을 허락하여 3개를 선택하는 순열이지?

$${}_5\Pi_3 = 5^3 = 125$$

쉬운 풀이: 천, 백, 십의 자리에 올 수 있는 경우의 수를 각각 계산하여 경우의 수 구하기

천의 자리에 올 수 있는 수는 5가지,

백의 자리에 올 수 있는 수는 5가지,

십의 자리에 올 수 있는 수는 5가지이고,

이는 동시에 일어나므로

$$5 \times 5 \times 5 = 125 \text{(가지)}$$

또한, 일의 자리는 5로 고정되어 있으므로 1가지

따라서 구하는 경우의 수는

$$125 \times 1 = 125$$

*중복순열

개념·공식

서로 다른 n 개에서 중복을 허락하여 r 개를 택하는 순열의 수는 ${}_n\Pi_r = n^r$

A 05 정답 ③ *같은 것이 있는 순열 [정답률 90%]

(정답 공식: 4개 중 같은 것이 2개 있으므로 $\frac{4!}{2!}$ 이다.)

영문자 P, A, S, S를 일렬로 배열하는 방법의 수는? (1점)

답서 같은 문자가 있는 경우 P가 아니므로 주의하자.

- ① 6 ② 8 ③ 12 ④ 18 ⑤ 24

1st 서로 같은 것이 p, q, r 개 있을 때, 일렬로 배열하는 방법의 수는 $\frac{n!}{p!q!r!}$

(단, $p+q+r=n$)임을 이용해.

P가 1개, A가 1개, S가 2개 있으므로 구하는 방법의 수는

$$\frac{4!}{2!1!1!} = \frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \times 1 \times 1 \times 1} = 12 \quad \text{같은 것이 2개 있으므로 이것을 나열하는 경우의 수를 2!로 나누어야 해}$$

*같은 것이 있는 순열

개념·공식

n 개 중에서 서로 같은 것이 각각 p 개, q 개, ..., r 개씩 있을 때, 이들 n 개를 모두 일렬로 배열하는 순열의 수는

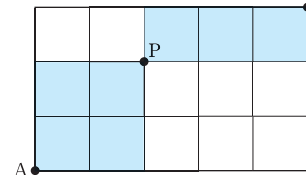
$$\frac{n!}{p!q!\cdots r!} \quad (\text{단, } p+q+\cdots+r=n)$$

A 06 정답 ⑤ *도로망에서 최단 경로 [정답률 81%]

(정답 공식: A에서 P까지 가는 경우의 수, P에서 B까지 가는 경우의 수를 각각 구한다. 오른쪽으로 한 칸 가는 이동, 위쪽으로 한 칸 가는 이동, 이 두 가지 이동을 통해 경로를 표시할 수 있다.)

그림과 같이 직사각형 모양으로 연결된 도로망이 있다. 이 도로망을 따라 A 지점에서 출발하여 P 지점을 지나 B 지점까지 최단거리로 가는 경우의 수는? (3점)

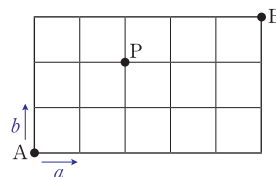
답서 A 지점에서 P 지점까지 최단거리로 가는 경우의 수와 P 지점에서 B 지점까지 최단거리로 가는 경우의 수의 곱이 구하는 경우의 수야. 이때, 최단거리로 가려면 위쪽, 오른쪽으로만 이동해야 해.



- ① 16 ② 18 ③ 20 ④ 22 ⑤ 24

1st 같은 것이 있는 순열을 이용하여 A → P까지 가는 경우의 수와 P → B까지 가는 경우의 수를 각각 구하자.

n 개 중 같은 것이 p 개, q 개, ..., r 개가 각각 있을 때, 이 n 개를 일렬로 나열하는 순열의 수는 $\frac{n!}{p!q!\cdots r!}$ (단, $p+q+\cdots+r=n$)



주어진 도로망에서 오른쪽으로 한 칸 옮기는 이동을 a , 위쪽으로 한 칸 옮기는 이동을 b 라 하면 A 지점에서 출발하여 B 지점까지 최단거리로 갈 때, P 지점을 지나야 하므로 다음과 같이 경우를 나누자.

(i) A 지점에서 P 지점까지 최단거리로 가는 방법은 a 가 2번, b 가 2번
이므로 경우의 수는 $\frac{(2+2)!}{2!2!} = \frac{4!}{2!2!} = 6$ a, a, b, b 를 일렬로 나열

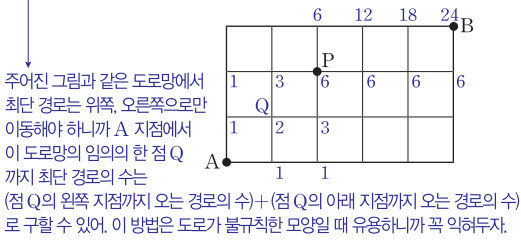
(ii) P 지점에서 B 지점까지 최단거리로 가는 방법은 a 가 3번, b 가 1번이
므로 경우의 수는 $\frac{(3+1)!}{3!1!} = \frac{4!}{3!1!} = 4$ a, a, a, b 를 일렬로 나열

2nd 곱의 법칙을 이용하여 A 지점에서 출발하여 P 지점을 지나 B 지점까지 최단거리로 가는 경우의 수를 구하자. 두 사건이 연달아 일어나는 경우에 두 사건이 일어날 경우의 수를 곱하는 거야.

따라서 구하는 경우의 수는 곱의 법칙에 의하여 $6 \times 4 = 24$

쉬운 풀이: 합의 법칙을 이용하여 최단 경로의 수 구하기

합의 법칙을 이용하여 최단 경로의 수 24를 다음과 같이 구할 수도 있어.



수능 유형별 기출 문제 [2점, 3점, 쉬운 4점]

A 07 정답 ② *원순열 [정답률 85%]

정답 공식: 서로 다른 n 개를 원형으로 배열하는 원순열의 수는 $\frac{n!}{n} = (n-1)!$ 이다.

남학생 5명, 여학생 2명이 있다. 이 7명의 학생이 일정한 간격을 두고 원 모양의 탁자에 모두 둘러앉을 때, 여학생끼리 이웃하여 앉는 경우의 수는?

단서 1 원순열을 구해야 해.

단서 2 이웃한 여학생 2명을 한 사람으로 보고 원순열을 구해 보자.

(단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) (3점)

- ① 200 ② 240 ③ 280 ④ 320 ⑤ 360

1st 여학생 2명을 한 사람으로 보고 원순열의 수를 구해.
여학생 2명을 한 사람으로 보면 6명이 원 모양의 탁자에 둘러앉는 경우의 수는 $(6-1)! = 5! = 120$

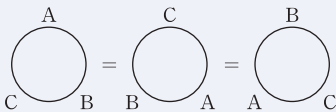
서로 다른 n 개를 원형으로 배열하는 원순열의 수는 $\frac{n!}{n} = (n-1)!$

이때, 여학생 2명이 서로 자리를 바꾸는 경우의 수가 $2! = 2$ 이므로 구하는 경우의 수는 $120 \times 2 = 240$

수능 해강

*** 원순열의 이해**

① A, B, C 세 명을 일렬로 나열하는 경우의 수는 $3!$ 이야.
그런데 원 모양의 탁자에 둘러앉게 되면



이렇게 3가지씩 같은 경우가 생기기 때문에 3으로 나눠줘야 해.

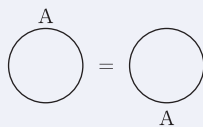
따라서 3명의 원순열은 $\frac{3!}{3} = 2!$ 이 되는 거지.

② A, B, C 세 명이 원 모양의 탁자에 둘러앉는 데 가장 먼저 한 명이 자리를 잡는 경우의 수는 1이 되겠지?

왜냐하면 그 한 명이 어디에 앉아도 회전하면 같은 경우이기 때문이야.

한 명이 자리에 앉았다면 이제 더 이상 나머지 두 명의 배열은 원순열이 아닌 순열이 되는 거야.

따라서 3명의 원순열은 $1 \times 2!$ 으로 이해할 수도 있어.



A 08 정답 ③ *원순열 [정답률 90%]

정답 공식: 서로 다른 n 개를 원형으로 배열하는 원순열의 수는 $(n-1)!$ 이다.

단서 원 모양에 둘러 앉는 경우의 수를 구할 때는 원순열을 떠올리자.

5명의 학생이 일정한 간격을 두고 원 모양의 탁자에 모두 둘러앉는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) (3점)

- ① 16 ② 20 ③ 24 ④ 28 ⑤ 32

1st 원 모양의 탁자에 모두 앉히는 경우의 수는 원순열로 구하자.

학생 5명을 원 모양의 탁자에 앉히는 경우의 수는 서로 다른 5개를 원형으로 배열하는 원순열의 수와 같으므로

서로 다른 5개에서 하나를 고정한 후 나머지 4개를 일렬로 배열하는 경우의 수이므로 $(5-1)!$

$$(5-1)! = 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$$

A 09 정답 ③ *원순열 [정답률 89%]

정답 공식: 서로 다른 n 개를 원형으로 배열하는 원순열의 경우의 수는 $\frac{n!}{n} = (n-1)!$ 이다.

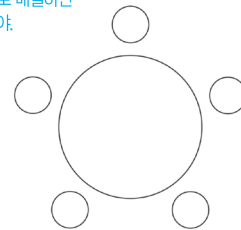
단서 1 7명 학생 중에서 5명을 뽑는데, 학생 A, B, C가 포함되어 있으니까 남은 4명 중에서 2명을 선택하면 되겠지?

세 학생 A, B, C를 포함한 7명의 학생이 있다. 이 7명의 학생

중에서 A, B, C를 포함하여 5명을 선택하고, 이 5명의 학생

모두를 일정한 간격으로 원 모양의 탁자에 둘러앉게 하는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) (3점)

단서 2 5명을 원형으로 배열하면 $(5-1)!$ 이야.



- ① 120 ② 132 ③ 144 ④ 156 ⑤ 168

1st 7명의 학생 중 A, B, C를 제외하고, 두 명을 선택하는 경우의 수를 구하자.

7명의 학생 중에서 A, B, C를 포함하여 5명을 선택하므로

7명 중 A, B, C를 제외한 4명 중에 2명을 먼저 선택하는 경우의 수는

$${}_4C_2 = 6$$

$${}_nC_r = \frac{n!}{(n-r)!r!}$$

2nd 5명이 원 모양의 탁자에 둘러앉는 경우의 수를 구하자.

$$(5-1)! = 4! = 24 \quad (n-1)! = (n-1) \times (n-2) \times \dots \times 1$$



문제 조건에 있듯이 원순열은 회전하여 일치하는 것을 같은 것으로 세어야 해. 원순열 문제를 해결함에 있어 학생들이 주로 하는 실수가 중복을 고려하지 않는 것이야.

3rd 구하는 경우의 수를 구하자.

5명을 선택하는 경우의 수가 6가지이고 이 각각의 경우에 대한 경우의 수는 24가지이므로 구하는 경우의 수는

$$6 \times 24 = 144$$

두 사건이 동시에 일어나는 경우엔 곱의 법칙을 적용해.



A 120 정답 ⑤ *같은 것이 있는 순열 - 조건 배열 -- [정답률 31%]

정답 공식: n 개 중에서 서로 같은 것이 각각 p 개, q 개, ..., r 개씩 있을 때 n 개를 일렬로 나열하는 순열의 수는 $\frac{n!}{p!q!\dots r!}$ (단, $p+q+\dots+r=n$)

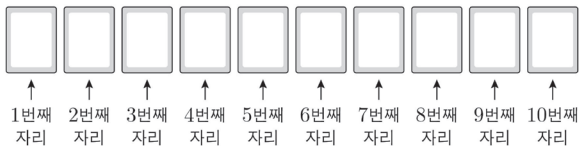
숫자 0이 적혀 있는 카드 2장, 숫자 1이 적혀 있는 카드 5장, 숫자 2가 적혀 있는 카드 3장이 있다. 이 10장의 카드를 모두 한 번씩 사용하여 그림과 같은 10개의 자리에 다음 조건을 만족시키도록 각각 한 장씩 놓는 경우의 수는? (단, 같은 숫자가 적혀 있는 카드끼리는 서로 구별하지 않는다.) (4점)

단서1 정해진 자리에 카드를 놓는 거니까 순열로 구하면 되겠지?

$n(1 \leq n \leq 10)$ 번째 자리에 놓인 카드에 적혀 있는 수를

a_n 이라 할 때, $|a_{k+1} - a_k| = 2$ 를 만족시키는

단서3 이웃한 카드에 적힌 수의 차이가 2이므로 0과 2가 이웃한 경우임을 알 수 있어. 자연수 $k(1 \leq k \leq 9)$ 의 개수는 3이다.



- ① 136 ② 138 ③ 140
④ 142 ⑤ 144

1st 조건을 만족시키도록 0과 2가 적힌 카드를 놓을 수 있는 경우를 확인하고 각각의 경우의 수를 구하자.

같은 숫자가 적힌 카드는 서로 구별하지 않으므로 1이 적힌 카드를 일렬로 배열하는 경우의 수는 다음과 같은 1가지뿐이다.

$$\sqrt{1} \sqrt{1} \sqrt{1} \sqrt{1} \sqrt{1} \sqrt{1} \sqrt{1} \sqrt{1} \sqrt{1} \sqrt{1}$$

이때, $|a_{k+1} - a_k| = 2$ 는 이웃한 두 수의 차이가 2임을 의미하고, 이는 0과 2의 카드를 이웃하게 놓았을 때 성립한다. 이를 만족시키는 자연수 $k(1 \leq k \leq 9)$ 의 개수가 3이 되는 모든 경우는 다음과 같다.

(i) 0과 2가 모두 연속적으로 이웃한 경우

주의

1번 1번 2번 1번 2번 3번 4번
2 2 2 0 0 0 2 2 2 0 2 0 2 0 2 2의 경우처럼 0과 2가 이웃한 경우가 1번 또는 2번 또는 4번인 경우는 제외해야 해.

2 2 0 2 2 0, 0 2 2 0 2 2,

2 0 2 2 2 0, 0 2 0 2 2 2와 같은 경우이므로

경우의 수는 4

1이 적힌 카드 사이의 $\vee$ 위치에 0과 2가 적힌 카드를 한 묶음으로 생각하고 놓는 경우의 수는 6

따라서 이 경우의 수는 $6 \times 4 = 24$

(ii) 2 0 2 0 2 0이 연속적으로 이웃하고 2는 떨어진 경우

2 0 2 0 2 0에서 0과 2가 이미 3번 이웃하였으므로 2가 뒤에 연속으로 나올 수 없고 2가 연속하여 앞에 나오는 경우는 (i)에 해당돼.

1이 적힌 카드 사이의 $\vee$ 위치에 2 0 2 0 2 0이 적힌 카드와 2가 적힌 카드를 놓는 경우의 수는

$${}_6P_2 = 6 \times 5 = 30$$

(iii) 0 2 0 2가 연속적으로 이웃하고 2는 떨어진 경우
0 2 0 2에서 0과 2가 이미 3번 이웃하였으므로 2가 앞에 연속으로 나올 수 없고 2가 연속하여 뒤에 나오는 경우는 (i)에 해당돼.

1이 적힌 카드 사이의 $\vee$ 위치에 0 2 0 2가 적힌 카드와 2가 적힌 카드를 놓는 경우의 수는 ${}_6P_2 = 6 \times 5 = 30$

(iv) 2 0 2가 연속적으로 이웃하고 2 0은 이웃하지 않고 떨어진 경우

1이 적힌 카드 사이의 $\vee$ 위치에 2 0 2가 적힌 카드와 2 0이 적힌 카드를 놓는 경우의 수는 ${}_6P_2 = 6 \times 5 = 30$

(v) 2 0 2가 연속적으로 이웃하고 0 2는 이웃하지 않고 떨어진 경우

1이 적힌 카드 사이의 $\vee$ 위치에 2 0 2가 적힌 카드와 0 2가 적힌 카드를 놓는 경우의 수는 ${}_6P_2 = 6 \times 5 = 30$

2nd 경우의 수를 구하자.

(i)~(v)에 의하여 구하는 경우의 수는

$$24 + 30 + 30 + 30 + 30 = 144$$

A 121 정답 ② *중복순열과 순서쌍의 개수 [정답률 30%]

정답 공식: 서로 다른 n 개에서 중복을 허락하여 r 개를 택하는 중복순열의 수는 ${}_n\P_r = n^r$ 이다.

다음 조건을 만족시키는 자연수 a, b, c 의 모든 순서쌍 (a, b, c) 의 개수는? (4점)

(가) $ab^2c = 720$ **단서1** 720을 소인수분해하면 $2^4 \times 3^2 \times 5$ 이므로 b 가 되는 수를 먼저 선택하고 순서쌍 (a, c) 의 개수를 구할 수
(나) a 와 c 는 서로소가 아니다. 있어.

단서2 전체의 경우에서 서로소인 경우를 빼면 돼.

- ① 38 ② 42 ③ 46 ④ 50 ⑤ 54

1st 조건 (가)를 만족시키는 자연수 a, b, c 의 경우의 수를 구해.

720을 소인수분해하면 $2^4 \times 3^2 \times 5$ 이므로 b^2 이 될 수 있는 수와 b^2 에 따른 ac 가 될 수 있는 수는 다음과 같다.

b^2	ac
1^2	$2^4 \times 3^2 \times 5$
2^2	$2^2 \times 3^2 \times 5$
3^2	$2^4 \times 5$
4^2	$3^2 \times 5$
$2^2 \times 3^2$	$2^2 \times 5$
$4^2 \times 3^2$	5

(i) $b^2 = 1^2, ac = 2^4 \times 3^2 \times 5$ 인 경우

a, c 는 $2^4 \times 3^2 \times 5$ 의 약수이므로 순서쌍 (a, c) 의 개수는

$2^4 \times 3^2 \times 5$ 의 약수의 개수와 같다.

만약 $a = 2$ 라 하면 $c = 2^3 \times 3^2 \times 5$ 가 되므로 a 를 $2^4 \times 3^2 \times 5$ 의 약수 중 하나로 선택하면 c 는 자동으로 결정됨을 알 수 있어.

$$\text{즉, } (4+1) \times (2+1) \times (1+1) = 5 \times 3 \times 2 = 30$$

(ii) $b^2 = 2^2, ac = 2^2 \times 3^2 \times 5$ 인 경우

a, c 는 $2^2 \times 3^2 \times 5$ 의 약수이므로 순서쌍 (a, c) 의 개수는

$2^2 \times 3^2 \times 5$ 의 약수의 개수와 같다.

$$\text{즉, } (2+1) \times (2+1) \times (1+1) = 3 \times 3 \times 2 = 18$$