www.ipsifly.com

리얼오리지널

REAL

545만권 베스트셀러
리얼 오리지널 시리즈 누적 판매
2006~2023

2025학년도수능시험대비

수능기출 학력평가 3개년 모의고사

17회 [학력평가 기출 9회 수능+6·9 모평 8회]

- 2022~2024학년도 최신 3개년 **수능기출 학력평가 17회**
- **공통+선택 [확률과 통계]** 과목만을 수록한 **효율적인 구성**
- **2024학년도 수능 기출** 문제까지 **[총 510문항]**
- 문제 속 핵심 **단서를 제시해 주는 단계별(STEP) 풀이**
- 고난도 문제도 혼자서 학습이 충분한 **문제 해결 꿀팁** 수록
- 회차별 **[등급 컷·SPEED 정답 체크표·STUDY 플래너]**
- 실전 연습에 꼭 필요한 **OMR 카드** 제공

The Real series ipsifly provide questions in previous real test and you can practice as real college scholastic ability test.

고3 수학

공통+선택 [확률과 통계]

수능 모의고사 전문 출판
입시플라이

"연습은 실전처럼!
실전은 연습처럼!"

수능 시험장에가면 많은 학생들이 낯선 환경과
긴장감 때문에 실력을 발휘하지 못하는 경우가 많습니다.
이를 최소화하려면 실제 수능 시험지와
비슷한 크기의 문제지와 OMR 카드로
시간을 정해놓고, 동일한 조건 속에서
'연습은 실전처럼! 실전은 연습처럼!'
훈련하는 것이 매우 중요합니다.

이 책을 검토해 주신 선생님

강선영 이서준의공감수학	김우영 수학 전문과외	서지원 코어학원	이수아 수과랑 상남	정지혜 수학 전문과외
고영규 오현고등학교	김재섭 수학시간학원	손명국 스파르타학원	이승아 이루다수학학원	조민호 리더스영수학원
고은아 오현고등학교	김주영 페르마김포캠퍼스학원	손민경 동탄 수학의숲학원	이은희 수학 전문과외	조보원 오현고등학교
고지훈 오현고등학교	김지유 수학여우플랜입시학원	손재빈 경상고등학교(창원)	이재홍 동탄 신영동수학학원	천송이 하버드학원
권기범 스카이수학(대구)	김학진 학림학원	손효성 창원문성고등학교	이정효 창원경일고등학교	최진영 수학 전문과외
권선경 티투이엠2관학원	노태범 자하연학원	신지예 신지예수학학원	이철호 파스칼수학학원	탁언숙 티클래스학원
권윤태 수학 전문과외	노형석 노형석 수학학원	신형용 브레인터치학원	이효성 리더스학원(창원)	한광호 KES수학전문학원
김규태 영송여자고등학교	박경훈 창원경일여자고등학교	안진석 오현고등학교	임유정 정직수학학원	한기광 다이나믹학원
김미안 페르마학원	박민경 오산 청날학원	오성진 오성진 수학학원	임윤희 케이트에일학원	한길원 (항동)두각학원
김봉연 창원프리미엄수학	박상일 (금천)로드맵학원	오수연 휴브레인학원	임은희 (개봉)세종학원	한재범 오현고등학교
김상훈 수학 전문과외	박성호 YM현대학원	위형채 에이치엔제이형설학원	임진모 오현고등학교	홍승표 오현고등학교
김성주 맘수학	배경미 레드매쓰	유지영 수학 전문과외	임채현 리미티드수학전문	황성필 일인주의학원
김소현 YM현대학원	백상민 백산수학	이나경 EM 스터디학원	정경민 오현고등학교	황태현 (당산)스카이라인학원
김영욱 와이유	백순규 명문학원	이민경 정상학원	정명수 티투이엠3관학원	
김영운 도안명륜당수학전문학원	서준석 (궁동)헤파학원	이상민 수학 전문과외	정수민 수학 전문과외	

이 책의 디자인과 실린 모든 내용에 대한 저작권은 입시플라이에 있습니다. 무단 복사와 무단 복제를 절대 금합니다.

REAL ORIGINAL

수능기출학력평가 3개년 모의고사

고3 수학

공통+선택 [확률과 통계]

Contents

Ⅰ [3월] 전국연합학력평가
01회 2023학년도 3월 전국연합학력평가 001쪽
02회 2022학년도 3월 전국연합학력평가 013쪽
03회 2021학년도 3월 전국연합학력평가 025쪽

Ⅱ [4월] 전국연합학력평가
04회 2023학년도 4월 전국연합학력평가 037쪽
05회 2022학년도 4월 전국연합학력평가 049쪽

Ⅲ [6월] 모의평가
06회 2024학년도 6월 모의평가 061쪽
07회 2023학년도 6월 모의평가 073쪽
08회 2022학년도 6월 모의평가 085쪽

Ⅳ [7월] 전국연합학력평가
09회 2023학년도 7월 전국연합학력평가 097쪽
10회 2022학년도 7월 전국연합학력평가 109쪽

Ⅴ [9월] 모의평가
11회 2024학년도 9월 모의평가 121쪽
12회 2023학년도 9월 모의평가 133쪽
13회 2022학년도 9월 모의평가 145쪽

Ⅵ [10월] 전국연합학력평가
14회 2023학년도 10월 전국연합학력평가 157쪽
15회 2022학년도 10월 전국연합학력평가 169쪽

Ⅶ 대학수학능력시험
16회 2024학년도 대학수학능력시험 181쪽
17회 2023학년도 대학수학능력시험 193쪽

● [정답과 해설] • 책속의 책 •

※ 6월·9월 모의평가와 수능은 표기 명칭과 시행 연도가 다릅니다.
예 2024학년도 6월 모의평가는? ➡ 2023년도 6월에 시행!

수능 모의고사 전문 출판 입시플라이

REAL

"강력한 해설로 새롭게 출시된 「2024 리얼 오리지널」"

혼자서도 학습이 충분하도록 문제 속 핵심 단서를 단계별 풀이로 알려주며, 문제 해결 꿀~팁까지 해설을 전면 보강했습니다.

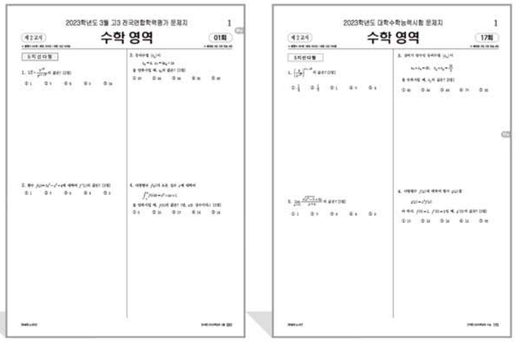
★ 모의고사를 실전과 똑같이 풀어보면
내 실력과 점수는 반드시 올라갈 수밖에 없습니다.

01 실제 시험지와 똑같은 문제지

고3 수학 수능기출 학력평가는 **총 17회분의 문제가 수록되어 있으며, 실전과 동일하게 학습**할 수 있습니다.

❶ 리얼 오리지널 모의고사는 **실제 시험지의 크기와 느낌을 그대로 살려 실전과 동일한 조건 속에서 문제를 풀어** 볼 수 있습니다.

❷ 문제를 풀기 전에 먼저 **학습 체크표에 학습 날짜와 시간을 기록하고, [100분] 타이머를 작동해 실전처럼 풀어** 보십시오.

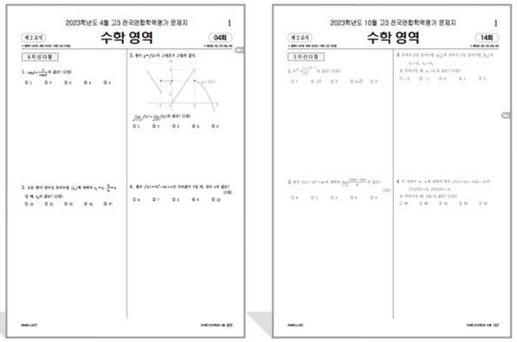


02 2025 수능+학력평가 대비

2025학년도 수능시험과 연 4회 [3월•4월•7월•10월] 시행되는 **학력평가를 대비해 학습할 수 있습니다.**

❶ 2025 수능을 대비해 **2024 불수능을 포함한 최신 3개년 수능 기출 문제는 반드시 필수**로 풀어 봐야합니다.

❷ 월별로 시행되는 학력평가를 대비해 **9회분 문제를 풀어 보면 수능 시험에서도 실력을 마음껏 발휘**할 수 있습니다.

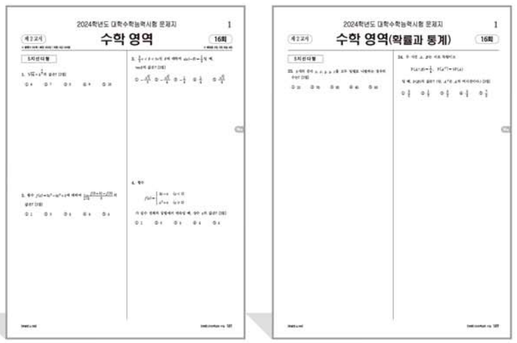


03 공통+선택(확률과 통계)만 수록

신수능 체제와 동일하게 **공통+선택(확률과 통계) 과목을 수록했으며, 선택 과목별로 발간**을 했습니다.

❶ **수능 수학에서 내가 선택한 과목만을 학습**할 수 있도록 했으며 **과목의 섹션화로 집중학습이 가능**합니다.

❷ 내가 선택하지 않은 과목이 포함되어 있으면 내용면에서 부담이 될 수 있지만 **선택한 과목만 학습할 수 있어 효율성**이 높습니다.

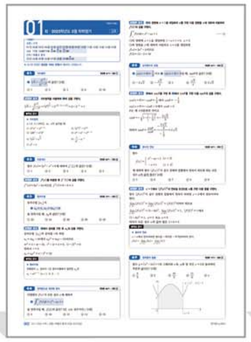


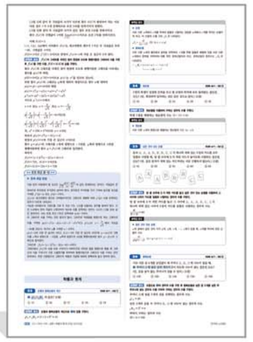
04 단계적 해설 & 문제 해결 꿀 팁

혼자서도 학습이 충분하도록 **자세한 [단계적 해설]과 함께 고난도 문제는 문제 해결 꿀~팁까지 수록**을 했습니다.

❶ 문제 속 핵심 단서를 제시해주는 **단계별 STEP 풀이가 수록되어 있으며, 일부 문항은 다른 풀이까지 수록**했습니다.

❷ 수학에서 등급을 가르는 **고난도 문제는 많이 틀린 이유와 함께 문제 해결 꿀 팁**까지 명쾌한 해설을 수록했습니다.





05 SPEED 정답 체크 표 & 등급 컷

빠르게 정답을 확인할 수 있는 **정답 체크 표와 문제를 푼 후 등급을 확인 할 수 있는 등급 컷**을 제공합니다.

❶ 회차별로 문제를 푼 후 빠르게 **정답을 확인할 수 있는 SPEED 정답 체크 표를 제공하며, 오려서 책갈피로도 사용**할 수 있습니다.

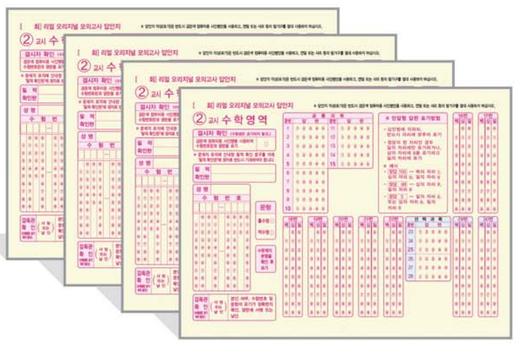
❷ 문제를 푼 후 바로 **자신의 실력과 모의고사에서 상대적 위치를 확인할 수 있도록 등급 컷**을 제공합니다.

06 실전과 동일한 OMR 체크카드

정답 마킹을 위한 **OMR 체크카드는 실전력을 높여주며 부록 형태로 모의고사 문제편 뒷부분에 수록**되었습니다.

❶ OMR 체크카드는 **실전과 동일한 형태로 제공되며, 모의고사에서 마킹 연습은 또 하나의 실전 연습**입니다.

❷ 답을 밀려 썼을 때 교체하는 연습도 중요하며, **추가로 OMR 체크카드가 필요하면 홈페이지 자료실에서 다운로드** 받을 수 있습니다.



STUDY 플래너 & 등급 컷

① 문제를 풀기 전 먼저 〈학습 체크표〉에 학습 날짜와 시간을 기록하세요.
② 회분별 기출 문제는 영역별로 정해진 시간 안에 푸는 습관을 기르세요.
③ 정답 확인 후 점수와 등급을 적고 성적 변화를 체크하면서 학습 계획을 세우세요.
④ 리얼 오리지널은 실제 수능 시험과 똑같이 학습하는 교재이므로 실전을 연습하는 것처럼 문제를 풀어 보세요.

● 수학영역 | 시험 개요

문항 수	문항당 배점	문항별 점수 표기	원점수 만점	시험 시간	문항 형태
30문항	2점, 3점, 4점	• 각 문항 끝에 점수 표기	100점	100분	5지 선다형, 단답형

● 수학영역(공통+확률과 통계) | 등급 컷 원점수

회분	학습 날짜	학습 시간	틀린 문제	채점 결과		등급 컷 원점수							
				점수	등급	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급	6등급	7등급	8등급
01회 2023학년도 3월	월 일	시 분~ 시 분				85	73	61	43	27	18	15	10
02회 2022학년도 3월	월 일	시 분~ 시 분				81	68	50	34	22	16	11	7
03회 2021학년도 3월	월 일	시 분~ 시 분				86	71	57	41	32	24	18	13
04회 2023학년도 4월	월 일	시 분~ 시 분				81	69	60	46	28	18	13	10
05회 2022학년도 4월	월 일	시 분~ 시 분				80	70	58	42	27	18	16	10
06회 2024학년도 6월	월 일	시 분~ 시 분				89	80	69	53	36	21	14	9
07회 2023학년도 6월	월 일	시 분~ 시 분				90	81	70	57	39	20	15	11
08회 2022학년도 6월	월 일	시 분~ 시 분				90	80	69	56	34	18	14	11
09회 2023학년도 7월	월 일	시 분~ 시 분				79	68	58	45	27	16	12	10
10회 2022학년도 7월	월 일	시 분~ 시 분				86	76	64	48	32	19	15	11
11회 2024학년도 9월	월 일	시 분~ 시 분				92	81	69	56	43	25	17	12
12회 2023학년도 9월	월 일	시 분~ 시 분				88	78	68	55	35	19	14	9
13회 2022학년도 9월	월 일	시 분~ 시 분				92	82	71	59	37	19	15	11
14회 2023학년도 10월	월 일	시 분~ 시 분				86	75	64	47	25	14	10	6
15회 2022학년도 10월	월 일	시 분~ 시 분				81	68	59	41	21	17	13	9
16회 2024학년도 수능	월 일	시 분~ 시 분				92	82	72	58	38	23	18	13
17회 2023학년도 수능	월 일	시 분~ 시 분				88	78	68	53	35	19	14	9

※ 등급 컷 원점수는 추정치입니다. 실제와 다를 수 있으니 학습 참고용으로 활용하십시오.

제 2 교시

수학 영역

01회

● 문항수 30개 | 배점 100점 | 제한 시간 100분

● 배점은 2점, 3점 또는 4점

5 지 선 다 형

1. $\sqrt[3]{8}\times\dfrac{2^{\sqrt{2}}}{2^{1+\sqrt{2}}}$의 값은? [2점]

① 1 ② 2 ③ 4 ④ 8 ⑤ 16

2. 함수 $f(x)=2x^3-x^2+6$에 대하여 $f'(1)$의 값은? [2점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

3. 등비수열 $\{a_n\}$이

$$a_5=4,\ a_7=4a_6-16$$

을 만족시킬 때, a_8의 값은? [3점]

① 32 ② 34 ③ 36 ④ 38 ⑤ 40

4. 다항함수 $f(x)$가 모든 실수 x에 대하여

$$\int_1^x f(t)dt=x^3-ax+1$$

을 만족시킬 때, $f(2)$의 값은? (단, a는 상수이다.) [3점]

① 8 ② 10 ③ 12 ④ 14 ⑤ 16

[해설편 p.002]

5. $\cos(\pi+\theta)=\frac{1}{3}$이고 $\sin(\pi+\theta)>0$일 때, $\tan\theta$의 값은? [3점]

① $-2\sqrt{2}$ ② $-\frac{\sqrt{2}}{4}$ ③ 1 ④ $\frac{\sqrt{2}}{4}$ ⑤ $2\sqrt{2}$

6. 함수

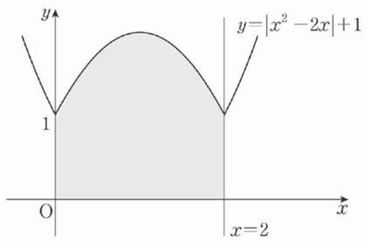
$$f(x)=\begin{cases} x^2-ax+1 & (x<2) \\ -x+1 & (x\geq 2) \end{cases}$$

에 대하여 함수 $\{f(x)\}^2$이 실수 전체의 집합에서 연속이 되도록 하는 모든 상수 a의 값의 합은? [3점]

① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

7. 함수 $y=|x^2-2x|+1$의 그래프와 x축, y축 및 직선 $x=2$로 둘러싸인 부분의 넓이는? [3점]

① $\frac{8}{3}$ ② 3 ③ $\frac{10}{3}$ ④ $\frac{11}{3}$ ⑤ 4



8. 두 점 A$(m,\ m+3)$, B$(m+3,\ m-3)$에 대하여 선분 AB를 $2:1$로 내분하는 점이 곡선 $y=\log_4(x+8)+m-3$ 위에 있을 때, 상수 m의 값은? [3점]

① 4 ② $\frac{9}{2}$ ③ 5 ④ $\frac{11}{2}$ ⑤ 6

9. 함수 $f(x)=|x^3-3x^2+p|$는 $x=a$와 $x=b$에서 극대이다. $f(a)=f(b)$일 때, 실수 p의 값은?
(단, a, b는 $a\neq b$인 상수이다.) [4점]

① $\frac{3}{2}$ ② 2 ③ $\frac{5}{2}$ ④ 3 ⑤ $\frac{7}{2}$

10. 공차가 양수인 등차수열 $\{a_n\}$이 다음 조건을 만족시킬 때, a_{10}의 값은? [4점]

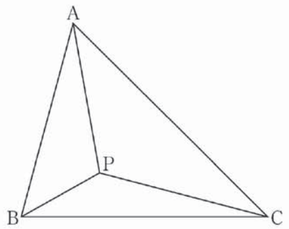
(가) $|a_4|+|a_6|=8$
(나) $\sum_{k=1}^{9} a_k=27$

① 21 ② 23 ③ 25 ④ 27 ⑤ 29

[해설편 p.002]

[해설편 p.003]

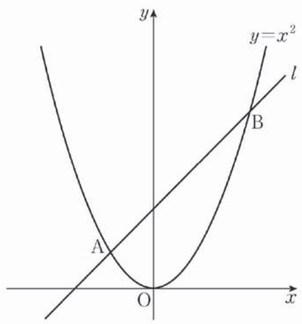
11. 그림과 같이 $\angle BAC=60°$, $\overline{AB}=2\sqrt{2}$, $\overline{BC}=2\sqrt{3}$인 삼각형 ABC가 있다. 삼각형 ABC의 내부의 점 P에 대하여 $\angle PBC=30°$, $\angle PCB=15°$일 때, 삼각형 APC의 넓이는? [4점]



① $\frac{3+\sqrt{3}}{4}$ ② $\frac{3+2\sqrt{3}}{4}$ ③ $\frac{3+\sqrt{3}}{2}$
④ $\frac{3+2\sqrt{3}}{2}$ ⑤ $2+\sqrt{3}$

12. 곡선 $y=x^2$과 기울기가 1인 직선 l이 서로 다른 두 점 A, B에서 만난다. 양의 실수 t에 대하여 선분 AB의 길이가 $2t$가 되도록 하는 직선 l의 y절편을 $g(t)$라 할 때, $\lim_{t\to\infty}\frac{g(t)}{t^2}$의 값은? [4점]

① $\frac{1}{16}$ ② $\frac{1}{8}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ 1



13. 두 함수

$$f(x)=x^2+ax+b,\ g(x)=\sin x$$

가 다음 조건을 만족시킬 때, $f(2)$의 값은? (단, a, b는 상수이고, $0\le a\le 2$이다.) [4점]

(가) $\{g(a\pi)\}^2=1$
(나) $0\le x\le 2\pi$일 때, 방정식 $f(g(x))=0$의 모든 해의 합은 $\frac{5}{2}\pi$이다.

① 3 ② $\frac{7}{2}$ ③ 4 ④ $\frac{9}{2}$ ⑤ 5

14. 세 양수 a, b, k에 대하여 함수 $f(x)$를

$$f(x)=\begin{cases} ax & (x<k) \\ -x^2+4bx-3b^2 & (x\ge k)\end{cases}$$

라 하자. 함수 $f(x)$가 실수 전체의 집합에서 미분가능할 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

< 보 기 >

ㄱ. $a=1$이면 $f'(k)=1$이다.
ㄴ. $k=3$이면 $a=-6+4\sqrt{3}$이다.
ㄷ. $f(k)=f'(k)$이면 함수 $y=f(x)$의 그래프와 x축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 $\frac{1}{3}$이다.

① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[해설편 p.003]
[해설편 p.004]

15. 모든 항이 자연수인 수열 $\{a_n\}$이 모든 자연수 n에 대하여

$$a_{n+2}=\begin{cases} a_{n+1}+a_n & (a_{n+1}+a_n\text{이 홀수인 경우}) \\ \frac{1}{2}(a_{n+1}+a_n) & (a_{n+1}+a_n\text{이 짝수인 경우}) \end{cases}$$

를 만족시킨다. $a_1=1$일 때, $a_6=34$가 되도록 하는 모든 a_2의 값의 합은? [4점]

① 60 ② 64 ③ 68 ④ 72 ⑤ 76

단 답 형

16. $\log_2 96-\frac{1}{\log_6 2}$의 값을 구하시오. [3점]

17. 직선 $y=4x+5$가 곡선 $y=2x^4-4x+k$에 접할 때, 상수 k의 값을 구하시오. [3점]

18. n이 자연수일 때, x에 대한 이차방정식

$$x^2-5nx+4n^2=0$$

의 두 근을 α_n, β_n이라 하자.

$\sum_{n=1}^{7}(1-\alpha_n)(1-\beta_n)$의 값을 구하시오. [3점]

19. 시각 $t=0$일 때 동시에 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 두 점 P, Q의 시각 $t\ (t\geq 0)$에서의 속도가 각각

$$v_1(t)=3t^2-15t+k,\ v_2(t)=-3t^2+9t$$

이다. 점 P와 점 Q가 출발한 후 한 번만 만날 때, 양수 k의 값을 구하시오. [3점]

20. 최고차항의 계수가 1이고 $f(0)=1$인 삼차함수 $f(x)$와 양의 실수 p에 대하여 함수 $g(x)$가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $g'(0)=0$

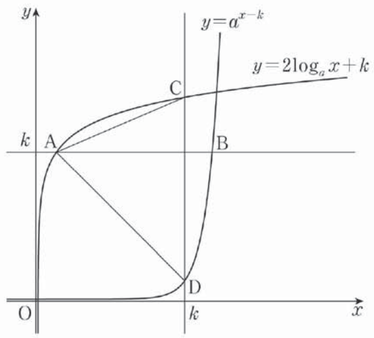
(나) $g(x)=\begin{cases} f(x-p)-f(-p) & (x<0) \\ f(x+p)-f(p) & (x\geq 0) \end{cases}$

$\int_0^p g(x)dx=20$일 때, $f(5)$의 값을 구하시오. [4점]

[해설편 p.005]

[해설편 p.006]

21. 그림과 같이 1보다 큰 두 실수 a, k에 대하여 직선 $y=k$가 두 곡선 $y=2\log_a x+k$, $y=a^{x-k}$과 만나는 점을 각각 A, B라 하고, 직선 $x=k$가 두 곡선 $y=2\log_a x+k$, $y=a^{x-k}$과 만나는 점을 각각 C, D라 하자. $\overline{AB}\times\overline{CD}=85$이고 삼각형 CAD의 넓이가 35일 때, $a+k$의 값을 구하시오. [4점]



22. 최고차항의 계수가 1인 사차함수 $f(x)$가 있다. 실수 t에 대하여 함수 $g(x)$를 $g(x)=|f(x)-t|$라 할 때, $\lim_{x\to k}\frac{g(x)-g(k)}{|x-k|}$의 값이 존재하는 서로 다른 실수 k의 개수를 $h(t)$라 하자.
함수 $h(t)$는 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $\lim_{t\to 4+}h(t)=5$
(나) 함수 $h(t)$는 $t=-60$과 $t=4$에서만 불연속이다.

$f(2)=4$이고 $f'(2)>0$일 때, $f(4)+h(4)$의 값을 구하시오. [4점]

* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
○ 이어서, 「**선택과목(확률과 통계)**」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

[해설편 p.006]

제 2 교시

수학 영역(확률과 통계)

01회

5 지 선 다 형

23. ${}_3P_2+{}_3\Pi_2$ 의 값은? [2점]

① 15 ② 16 ③ 17 ④ 18 ⑤ 19

24. 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

[해설편 p.008]

25. 문자 A, A, A, B, B, B, C, C가 하나씩 적혀 있는 8장의 카드를 모두 일렬로 나열할 때, 양 끝 모두에 B가 적힌 카드가 놓이도록 나열하는 경우의 수는? (단, 같은 문자가 적혀 있는 카드끼리는 서로 구별하지 않는다.) [3점]

① 45 ② 50 ③ 55 ④ 60 ⑤ 65

26. 서로 다른 공 6개를 남김없이 세 주머니 A, B, C에 나누어 넣을 때, 주머니 A에 넣은 공의 개수가 3이 되도록 나누어 넣는 경우의 수는? (단, 공을 넣지 않는 주머니가 있을 수 있다.) [3점]

① 120 ② 130 ③ 140 ④ 150 ⑤ 160

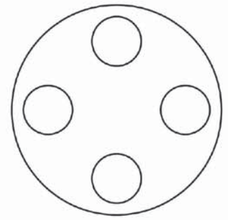
27. 방정식 $a+b+c+3d=10$을 만족시키는 자연수 a, b, c, d의 모든 순서쌍 (a, b, c, d)의 개수는? [3점]

① 15 ② 18 ③ 21 ④ 24 ⑤ 27

28. 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



[해설편 p.008]

[해설편 p.009]

단 답 형

29. 숫자 1, 2, 3 중에서 중복을 허락하여 다음 조건을 만족시키도록 여섯 개를 선택한 후, 선택한 숫자 여섯 개를 모두 일렬로 나열하는 경우의 수를 구하시오. [4점]

> (가) 숫자 1, 2, 3을 각각 한 개 이상씩 선택한다.
> (나) 선택한 여섯 개의 수의 합이 4의 배수이다.

30. 집합 $X=\{1, 2, 3, 4, 5\}$에 대하여 다음 조건을 만족시키는 함수 $f: X \to X$의 개수를 구하시오. [4점]

> (가) 집합 X의 임의의 두 원소 x_1, x_2에 대하여 $x_1 < x_2$이면 $f(x_1) \le f(x_2)$이다.
> (나) $f(2) \ne 1$이고 $f(4) \times f(5) < 20$이다.

> ＊ 확인 사항
> ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

[해설편 p.009]

[회] 리얼 오리지널 모의고사 답안지

※ 답안지 작성(표기)은 반드시 검은색 컴퓨터용 사인펜만을 사용하고, 연필 또는 샤프 등의 필기구를 절대 사용하지 마십시오.

② 교시 수학 영역

결시자 확인 (수험생은 표기하지 말것.)
검은색 컴퓨터용 사인펜을 사용하여 수험번호란과 옆란을 표기 ⓪

※ 문제지 표지에 안내된 필적 확인 문구를 아래 '필적 확인란'에 정자로 반드시 기재하여야 합니다.

필적 확인란

성명

수험번호

문형
홀수형 ⓪
짝수형 ⓪

※문제의 문형을 확인 후 표기

감독관 확인 (수험생은 표기하지 말것.) (서명 또는 날인) 본인 여부, 수험번호 및 문형의 표기가 정확한지 확인, 옆란에 서명 또는 날인

공통과목

문번	답란	문번	답란
1	① ② ③ ④ ⑤	11	① ② ③ ④ ⑤
2	① ② ③ ④ ⑤	12	① ② ③ ④ ⑤
3	① ② ③ ④ ⑤	13	① ② ③ ④ ⑤
4	① ② ③ ④ ⑤	14	① ② ③ ④ ⑤
5	① ② ③ ④ ⑤	15	① ② ③ ④ ⑤
6	① ② ③ ④ ⑤		
7	① ② ③ ④ ⑤		
8	① ② ③ ④ ⑤		
9	① ② ③ ④ ⑤		
10	① ② ③ ④ ⑤		

※ 단답형 답란 표기방법
- 십진법에 의하되, 반드시 자리에 맞추어 표기
- 정답이 한 자리인 경우 일의 자리에만 표기하거나, 십의 자리에 ⓪을 표기하고 일의 자리에 표기

※ 예시
- 정답 100 → 백의 자리 ①, 십의 자리 ⓪, 일의 자리 ⓪
- 정답 98 → 십의 자리 ⑨, 일의 자리 ⑧
- 정답 5 → 일의 자리 ⑤, 또는 십의 자리 ⓪, 일의 자리 ⑤

16번 / 17번 / 18번 / 19번 / 20번 / 21번 / 22번

선택과목

문번	답란
23	① ② ③ ④ ⑤
24	① ② ③ ④ ⑤
25	① ② ③ ④ ⑤
26	① ② ③ ④ ⑤
27	① ② ③ ④ ⑤
28	① ② ③ ④ ⑤

29번 / 30번

리얼 오리지널 | 고3 (3개년)

절취선

[회] 리얼 오리지널 모의고사 답안지

※ 답안지 작성(표기)은 반드시 검은색 컴퓨터용 사인펜만을 사용하고, 연필 또는 샤프 등의 필기구를 절대 사용하지 마십시오.

② 교시 수학 영역

결시자 확인 (수험생은 표기하지 말것.)
검은색 컴퓨터용 사인펜을 사용하여 수험번호란과 옆란을 표기 ⓪

※ 문제지 표지에 안내된 필적 확인 문구를 아래 '필적 확인란'에 정자로 반드시 기재하여야 합니다.

필적 확인란

성명

수험번호

문형
홀수형 ⓪
짝수형 ⓪

※문제의 문형을 확인 후 표기

감독관 확인 (수험생은 표기하지 말것.) (서명 또는 날인) 본인 여부, 수험번호 및 문형의 표기가 정확한지 확인, 옆란에 서명 또는 날인

공통과목

문번	답란	문번	답란
1	① ② ③ ④ ⑤	11	① ② ③ ④ ⑤
2	① ② ③ ④ ⑤	12	① ② ③ ④ ⑤
3	① ② ③ ④ ⑤	13	① ② ③ ④ ⑤
4	① ② ③ ④ ⑤	14	① ② ③ ④ ⑤
5	① ② ③ ④ ⑤	15	① ② ③ ④ ⑤
6	① ② ③ ④ ⑤		
7	① ② ③ ④ ⑤		
8	① ② ③ ④ ⑤		
9	① ② ③ ④ ⑤		
10	① ② ③ ④ ⑤		

※ 단답형 답란 표기방법
- 십진법에 의하되, 반드시 자리에 맞추어 표기
- 정답이 한 자리인 경우 일의 자리에만 표기하거나, 십의 자리에 ⓪을 표기하고 일의 자리에 표기

※ 예시
- 정답 100 → 백의 자리 ①, 십의 자리 ⓪, 일의 자리 ⓪
- 정답 98 → 십의 자리 ⑨, 일의 자리 ⑧
- 정답 5 → 일의 자리 ⑤, 또는 십의 자리 ⓪, 일의 자리 ⑤

16번 / 17번 / 18번 / 19번 / 20번 / 21번 / 22번

선택과목

문번	답란
23	① ② ③ ④ ⑤
24	① ② ③ ④ ⑤
25	① ② ③ ④ ⑤
26	① ② ③ ④ ⑤
27	① ② ③ ④ ⑤
28	① ② ③ ④ ⑤

29번 / 30번

리얼 오리지널 | 고3 (3개년)

[회] 리얼 오리지널 모의고사 답안지

※ 답안지 작성(표기)은 반드시 검은색 컴퓨터용 사인펜만을 사용하고, 연필 또는 샤프 등의 필기구를 절대 사용하지 마십시오.

② 교시 수학영역

결시자 확인 (수험생은 표기하지 말것.)

검은색 컴퓨터용 사인펜을 사용하여 수험번호란과 옆란을 표기 | 0

※ 문제지 표지에 안내된 필적 확인 문구를 아래 '필적 확인란'에 정자로 반드시 기재하여야 합니다.

필적 확인란

성명

수험번호

				–				
	0	0	0		0	0	0	0
1	1	1	1		1	1	1	1
2	2	2	2		2	2	2	2
3	3	3	3		3	3		3
4	4	4	4		4	4		4
5	5	5	5		5	5		5
6	6		6		6	6		6
7	7		7		7	7		7
8	8		8		8	8		8
9	9		9		9	9		9

문형

홀수형 ○

짝수형 ○

※문제의 문형을 확인 후 표기

감독관 확인 (수험생은 표기하지 말것.) (서명 또는 날인) 본인 여부, 수험번호 및 문형의 표기가 정확한지 확인, 옆란에 서명 또는 날인

공통과목

문번	답란	문번	답란
1	① ② ③ ④ ⑤	11	① ② ③ ④ ⑤
2	① ② ③ ④ ⑤	12	① ② ③ ④ ⑤
3	① ② ③ ④ ⑤	13	① ② ③ ④ ⑤
4	① ② ③ ④ ⑤	14	① ② ③ ④ ⑤
5	① ② ③ ④ ⑤	15	① ② ③ ④ ⑤
6	① ② ③ ④ ⑤		
7	① ② ③ ④ ⑤		
8	① ② ③ ④ ⑤		
9	① ② ③ ④ ⑤		
10	① ② ③ ④ ⑤		

※ 단답형 답란 표기방법

- 십진법에 의하되, 반드시 자리에 맞추어 표기
- 정답이 한 자리인 경우 일의 자리에만 표기하거나, 십의 자리에 ⓪을 표기하고 일의 자리에 표기

※ 예시

- 정답 100 → 백의 자리 ①, 십의 자리 ⓪, 일의 자리 ⓪
- 정답 98 → 십의 자리 ⑨, 일의 자리 ⑧
- 정답 5 → 일의 자리 ⑤, 또는 십의 자리 ⓪, 일의 자리 ⑤

16번 백	십	일	17번 백	십	일
	0	0		0	0
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9

18번 백	십	일	19번 백	십	일	20번 백	십	일	21번 백	십	일	22번 백	십	일
	0	0		0	0		0	0		0	0		0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

선택과목

문번	답란
23	① ② ③ ④ ⑤
24	① ② ③ ④ ⑤
25	① ② ③ ④ ⑤
26	① ② ③ ④ ⑤
27	① ② ③ ④ ⑤
28	① ② ③ ④ ⑤

29번 백	십	일	30번 백	십	일
	0	0		0	0
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9

절취선

[회] 리얼 오리지널 모의고사 답안지

※ 답안지 작성(표기)은 반드시 검은색 컴퓨터용 사인펜만을 사용하고, 연필 또는 샤프 등의 필기구를 절대 사용하지 마십시오.

② 교시 수학영역

결시자 확인 (수험생은 표기하지 말것.)

검은색 컴퓨터용 사인펜을 사용하여 수험번호란과 옆란을 표기 | 0

※ 문제지 표지에 안내된 필적 확인 문구를 아래 '필적 확인란'에 정자로 반드시 기재하여야 합니다.

필적 확인란

성명

수험번호

				–				
	0	0	0		0	0	0	0
1	1	1	1		1	1	1	1
2	2	2	2		2	2	2	2
3	3	3	3		3	3		3
4	4	4	4		4	4		4
5	5	5	5		5	5		5
6	6		6		6	6		6
7	7		7		7	7		7
8	8		8		8	8		8
9	9		9		9	9		9

문형

홀수형 ○

짝수형 ○

※문제의 문형을 확인 후 표기

감독관 확인 (수험생은 표기하지 말것.) (서명 또는 날인) 본인 여부, 수험번호 및 문형의 표기가 정확한지 확인, 옆란에 서명 또는 날인

공통과목

문번	답란	문번	답란
1	① ② ③ ④ ⑤	11	① ② ③ ④ ⑤
2	① ② ③ ④ ⑤	12	① ② ③ ④ ⑤
3	① ② ③ ④ ⑤	13	① ② ③ ④ ⑤
4	① ② ③ ④ ⑤	14	① ② ③ ④ ⑤
5	① ② ③ ④ ⑤	15	① ② ③ ④ ⑤
6	① ② ③ ④ ⑤		
7	① ② ③ ④ ⑤		
8	① ② ③ ④ ⑤		
9	① ② ③ ④ ⑤		
10	① ② ③ ④ ⑤		

※ 단답형 답란 표기방법

- 십진법에 의하되, 반드시 자리에 맞추어 표기
- 정답이 한 자리인 경우 일의 자리에만 표기하거나, 십의 자리에 ⓪을 표기하고 일의 자리에 표기

※ 예시

- 정답 100 → 백의 자리 ①, 십의 자리 ⓪, 일의 자리 ⓪
- 정답 98 → 십의 자리 ⑨, 일의 자리 ⑧
- 정답 5 → 일의 자리 ⑤, 또는 십의 자리 ⓪, 일의 자리 ⑤

16번 백	십	일	17번 백	십	일
	0	0		0	0
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9

18번 백	십	일	19번 백	십	일	20번 백	십	일	21번 백	십	일	22번 백	십	일
	0	0		0	0		0	0		0	0		0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

선택과목

문번	답란
23	① ② ③ ④ ⑤
24	① ② ③ ④ ⑤
25	① ② ③ ④ ⑤
26	① ② ③ ④ ⑤
27	① ② ③ ④ ⑤
28	① ② ③ ④ ⑤

29번 백	십	일	30번 백	십	일
	0	0		0	0
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9

리얼 오리지널 I 고3 (3개년)

REAL ORIGINAL

수능기출학력평가 3개년 모의고사

고3 수학 해설편

공통+선택 [확률과 통계]

Contents

Ⅰ [3월] 전국연합학력평가

01회 2023학년도 3월 전국연합학력평가 002쪽
02회 2022학년도 3월 전국연합학력평가 010쪽
03회 2021학년도 3월 전국연합학력평가 019쪽

Ⅱ [4월] 전국연합학력평가

04회 2023학년도 4월 전국연합학력평가 027쪽
05회 2022학년도 4월 전국연합학력평가 036쪽

Ⅲ [6월] 모의평가

06회 2024학년도 6월 모의평가 045쪽
07회 2023학년도 6월 모의평가 055쪽
08회 2022학년도 6월 모의평가 064쪽

Ⅳ [7월] 전국연합학력평가

09회 2023학년도 7월 전국연합학력평가 073쪽
10회 2022학년도 7월 전국연합학력평가 082쪽

Ⅴ [9월] 모의평가

11회 2024학년도 9월 모의평가 091쪽
12회 2023학년도 9월 모의평가 099쪽
13회 2022학년도 9월 모의평가 110쪽

Ⅵ [10월] 전국연합학력평가

14회 2023학년도 10월 전국연합학력평가 120쪽
15회 2022학년도 10월 전국연합학력평가 128쪽

Ⅶ 대학수학능력시험

16회 2024학년도 대학수학능력시험 136쪽
17회 2023학년도 대학수학능력시험 147쪽

※ 수록된 정답률은 실제와 차이가 있을 수 있습니다. 문제 난도를 파악하는데 참고용으로 활용하시기 바랍니다.

수능 모의고사 전문 출판 입시플라이

01회 | 2023학년도 3월 학력평가 고3

| 정답과 해설 |

•정답•

공통 | 수학

01 ① 02 ④ 03 ① 04 ② 05 ⑤ ★ 06 ① ★ 07 ③ ★ 08 ⑤ 09 ② 10 ② 11 ③ 12 ④ 13 ④ 14 ⑤ 15 ③ 16 4 17 11 18 427 19 18 20 66 21 12 22 729

선택 | 확률과 통계

23 ① 24 ③ 25 ④ 26 ⑤ 27 ② 28 ⑤ 29 120 ★ 30 45

★ 표기된 문항은 **[등급을 가르는 문항]**에 해당하는 문제입니다.

01 지수법칙

정답률 81% | 정답 ①

❶ $\sqrt[3]{8}\times\dfrac{2^{\sqrt{2}}}{2^{1+\sqrt{2}}}$의 값은? [2점]

① 1 ② 2 ③ 4 ④ 8 ⑤ 16

STEP 01 지수법칙을 이용하여 ❶의 값을 구한다.

$\sqrt[3]{8}\times\dfrac{2^{\sqrt{2}}}{2^{1+\sqrt{2}}}=(2^3)^{\frac{1}{3}}\times2^{\sqrt{2}-(1+\sqrt{2})}=2\times2^{-1}=1$

●핵심 공식

▶ 지수법칙

$a>0$, $b>0$이고, m, n이 실수일 때

(1) $a^m a^n=a^{m+n}$ (2) $(a^m)^n=a^{mn}$

(3) $(ab)^n=a^n b^n$ (4) $a^m\div a^n=a^{m-n}$

(5) $\sqrt[m]{a^n}=a^{\frac{n}{m}}$ (6) $\dfrac{1}{a^n}=a^{-n}$

(7) $a^0=1$

02 미분계수

정답률 89% | 정답 ④

함수 $f(x)=2x^3-x^2+6$에 대하여 $f'(1)$의 값은? [2점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

STEP 01 $f(x)$를 미분한 후 $f'(1)$의 값을 구한다.

$f'(x)=6x^2-2x$이므로 $f'(1)=6-2=4$

03 등비수열

정답률 76% | 정답 ①

등비수열 $\{a_n\}$이

❶ $a_5=4$, $a_7=4a_6-16$

을 만족시킬 때, a_8의 값은? [3점]

① 32 ② 34 ③ 36 ④ 38 ⑤ 40

STEP 01 ❶에서 공비를 구한 후 a_8의 값을 구한다.

등비수열 $\{a_n\}$의 공비를 r라 하면

$a_7=4a_6-16$에서 $a_5r^2=4a_5r-16$이므로

$4r^2=4\times4r-16$, $r^2-4r+4=0$, $(r-2)^2=0$

따라서 $r=2$

$a_8=a_5r^3=4\times2^3=32$

●핵심 공식

▶ 등비수열

첫째항이 a, 공비가 r인 등비수열에서 일반항 a_n은

$a_n=ar^{n-1}$ $(n=1, 2, 3, \cdots)$

04 정적분으로 정의된 함수

정답률 68% | 정답 ②

다항함수 $f(x)$가 모든 실수 x에 대하여

❶ $\displaystyle\int_1^x f(t)dt=x^3-ax+1$

을 만족시킬 때, $f(2)$의 값은? (단, a는 상수이다.) [3점]

① 8 ② 10 ③ 12 ④ 14 ⑤ 16

STEP 01 ❶의 양변에 $x=1$을 대입하여 a를 구한 다음 양변을 x에 대하여 미분하여 $f(2)$의 값을 구한다.

$\displaystyle\int_1^x f(t)dt=x^3-ax+1$ …… ㉠

㉠의 양변에 $x=1$을 대입하면 $1-a+1=0$, $a=2$

㉠의 양변을 x에 대하여 미분하고 $a=2$를 대입하면

$f(x)=3x^2-2$이므로

$f(2)=12-2=10$

05 삼각함수의 성질

정답률 63% | 정답 ⑤

❶ $\cos(\pi+\theta)=\dfrac{1}{3}$이고 ❷ $\sin(\pi+\theta)>0$일 때, $\tan\theta$의 값은? [3점]

① $-2\sqrt{2}$ ② $-\dfrac{\sqrt{2}}{4}$ ③ 1 ④ $\dfrac{\sqrt{2}}{4}$ ⑤ $2\sqrt{2}$

STEP 01 ❶에서 $\cos\theta$를 구한 후 ❷에서 $\sin\theta$를 구한 다음 $\tan\theta$의 값을 구한다.

$\cos(\pi+\theta)=-\cos\theta=\dfrac{1}{3}$에서 $\cos\theta=-\dfrac{1}{3}$

$\sin(\pi+\theta)=-\sin\theta>0$에서 $\sin\theta<0$

θ는 제 3사분면의 각이고

$\sin\theta=-\sqrt{1-\left(-\dfrac{1}{3}\right)^2}=-\dfrac{2\sqrt{2}}{3}$

따라서 $\tan\theta=\dfrac{\sin\theta}{\cos\theta}=\dfrac{-\dfrac{2\sqrt{2}}{3}}{-\dfrac{1}{3}}=2\sqrt{2}$

06 함수의 연속

정답률 63% | 정답 ①

함수

$$f(x)=\begin{cases}x^2-ax+1 & (x<2)\\ -x+1 & (x\ge2)\end{cases}$$

에 대하여 함수 $\{f(x)\}^2$이 실수 전체의 집합에서 연속이 되도록 하는 모든 상수 a의 값의 합은? [3점]

① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

STEP 01 $x=2$에서 $\{f(x)\}^2$이 연속일 조건으로 a를 구한 다음 합을 구한다.

함수 $\{f(x)\}^2$이 실수 전체의 집합에서 연속이 되려면 $x=2$에서 연속이어야 한다.

$\displaystyle\lim_{x\to2-}\{f(x)\}^2=\lim_{x\to2+}\{f(x)\}^2=\{f(2)\}^2$이어야 하므로

$\displaystyle\lim_{x\to2-}\{f(x)\}^2=(5-2a)^2$, $\displaystyle\lim_{x\to2+}\{f(x)\}^2=1$, $\{f(2)\}^2=1$에서

$(5-2a)^2=1$, $a=2$ 또는 $a=3$

따라서 모든 상수 a의 값의 합은 $2+3=5$

●핵심 공식

▶ 함수의 연속

$x=n$에서 연속이려면 함수값 = 좌극한 = 우극한이어야 한다.

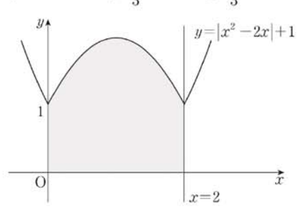
$f(n)=\displaystyle\lim_{x\to n-}f(x)=\lim_{x\to n+}f(x)$

07 정적분의 활용

정답률 72% | 정답 ③

함수 $y=|x^2-2x|+1$의 그래프와 x축, y축 및 직선 $x=2$로 둘러싸인 부분의 넓이는? [3점]

① $\dfrac{8}{3}$ ② 3 ③ $\dfrac{10}{3}$ ④ $\dfrac{11}{3}$ ⑤ 4



[문제편 p.001]

STEP 01 적분을 이용하여 구하는 넓이를 구한다.

구하는 부분의 넓이는

$\displaystyle\int_0^2(|x^2-2x|+1)dx=\int_0^2(-x^2+2x+1)dx=\left[-\frac{1}{3}x^3+x^2+x\right]_0^2=\frac{10}{3}$

08 선분의 내분점

정답률 61% | 정답 ⑤

❶ 두 점 $A(m, m+3)$, $B(m+3, m-3)$에 대하여 선분 AB를 $2:1$로 내분하는 점이 곡선 ❷ $y=\log_4(x+8)+m-3$ 위에 있을 때, 상수 m의 값은? [3점]

① 4 ② $\dfrac{9}{2}$ ③ 5 ④ $\dfrac{11}{2}$ ⑤ 6

STEP 01 ❶의 좌표를 구한 후 ❷에 대입하여 m의 값을 구한다.

선분 AB를 $2:1$로 내분하는 점의 좌표는

$\left(\dfrac{2(m+3)+m}{2+1}, \dfrac{2(m-3)+(m+3)}{2+1}\right)$ 즉, $(m+2, m-1)$

점 $(m+2, m-1)$이 곡선 $y=\log_4(x+8)+m-3$ 위에 있으므로

$m-1=\log_4(m+10)+m-3$에서 $\log_4(m+10)=2$

$m+10=16$이므로 $m=6$

●핵심 공식

▶ 내분점과 외분점

좌표평면 위의 두 점 $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$를 연결한 선분 AB에 대하여 (단, $m>0$, $n>0$)

(1) $\overline{AB}$를 $m:n$으로 내분하는 점 P의 좌표 : $P\left(\dfrac{mx_2+nx_1}{m+n}, \dfrac{my_2+ny_1}{m+n}\right)$

(2) $\overline{AB}$를 $m:n$으로 외분하는 점 Q의 좌표 : $Q\left(\dfrac{mx_2-nx_1}{m-n}, \dfrac{my_2-ny_1}{m-n}\right)$

09 함수의 극대와 극소

정답률 66% | 정답 ②

함수 $f(x)=|x^3-3x^2+p|$는 $x=a$와 $x=b$에서 극대이다.

❶ $f(a)=f(b)$일 때, 실수 p의 값은? (단, a, b는 $a\ne b$인 상수이다.) [4점]

① $\dfrac{3}{2}$ ② 2 ③ $\dfrac{5}{2}$ ④ 3 ⑤ $\dfrac{7}{2}$

STEP 01 $f(x)$를 미분하여 극값을 갖는 x를 구한 후 ❶이 모두 극대값임을 이용하여 p의 값을 구한다.

$g(x)=x^3-3x^2+p$라 하면 $f(x)=|g(x)|$

$g'(x)=3x^2-6x=3x(x-2)$

$g'(x)=0$에서 $x=0$ 또는 $x=2$

$g(x)$의 증가와 감소를 표로 나타내면 다음과 같다.

x	$\cdots$	0	$\cdots$	2	$\cdots$
$g'(x)$	+	0	−	0	+
$g(x)$	↗	극대	↘	극소	↗

따라서 함수 $f(x)=|g(x)|$가 극대가 되는 x가 2개가 되려면

$g(0)=p>0$, $g(2)=p-4<0$ 즉, $0<p<4$

$f(0)=|p|=p$, $f(2)=|p-4|=4-p$

$f(0)=f(2)$이므로 $p=4-p$

따라서 $p=2$

10 등차수열의 성질

정답률 61% | 정답 ②

공차가 양수인 등차수열 $\{a_n\}$이 다음 조건을 만족시킬 때, a_{10}의 값은? [4점]

(가) $|a_4|+|a_6|=8$

(나) $\displaystyle\sum_{k=1}^{9}a_k=27$

① 21 ② 23 ③ 25 ④ 27 ⑤ 29

STEP 01 조건 (나)에서 a_5를 구한 후 a_4의 범위를 나누어 조건 (가)를 만족하는 공차를 구한 다음 a_{10}의 값을 구한다.

등차수열 $\{a_n\}$의 첫째항을 a, 공차를 d라고 하면

조건 (나)에서 $\displaystyle\sum_{k=1}^{9}a_k=\frac{9(2a+8d)}{2}=27$

$a+4d=3$ 즉, $a_5=3$ …… ㉠

$a_5>0$이고 $d>0$이므로 $a_6>0$

(i) $a_4\ge0$인 경우

$|a_4|+|a_6|=(a+3d)+(a+5d)=2a+8d=8$

$a+4d=4$이므로 ㉠에 모순이다.

(ii) $a_4<0$인 경우

$|a_4|+|a_6|=-(a+3d)+a+5d=2d=8$, $d=4$

(i), (ii)에서 $d=4$이므로

$a_{10}=a_5+5d=3+5\times4=23$

●핵심 공식

▶ 등차수열의 일반항과 합

(1) 등차수열의 일반항

첫째항이 a, 공차가 d인 등차수열의 일반항 a_n은

$a_n=a+(n-1)d$ $(n=1, 2, 3, \cdots)$

(2) 등차수열의 합

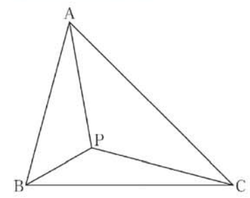
첫째항이 a, 공차가 d, 제n항이 l인 등차수열의 첫째항부터 제n항까지의 합을 S_n이라 하면

$S_n=\dfrac{n(a+l)}{2}=\dfrac{n\{2a+(n-1)d\}}{2}$

11 사인법칙과 코사인법칙

정답률 50% | 정답 ③

그림과 같이 $\angle BAC=60°$, $\overline{AB}=2\sqrt{2}$, $\overline{BC}=2\sqrt{3}$인 삼각형 ABC가 있다. 삼각형 ABC의 내부의 점 P에 대하여 $\angle PBC=30°$, $\angle PCB=15°$일 때, 삼각형 APC의 넓이는? [4점]



① $\dfrac{3+\sqrt{3}}{4}$ ② $\dfrac{3+2\sqrt{3}}{4}$ ③ $\dfrac{3+\sqrt{3}}{2}$ ④ $\dfrac{3+2\sqrt{3}}{2}$ ⑤ $2+\sqrt{3}$

STEP 01 삼각형 PBC에서 사인법칙에 의하여 $\overline{PC}$를 구한다.

삼각형 PBC에서

$\angle BPC=180°-(30°+15°)=135°$

삼각형 PBC에서 사인법칙에 의하여

$\dfrac{2\sqrt{3}}{\sin135°}=\dfrac{\overline{PC}}{\sin30°}$이므로

$\overline{PC}=2\sqrt{3}\times\dfrac{\sin30°}{\sin135°}=\sqrt{6}$

STEP 02 삼각형 ABC에서 코사인법칙에 의하여 $\overline{AC}$를 구한다.

$\overline{AC}=b$라 하면 삼각형 ABC에서 코사인법칙에 의하여

$(2\sqrt{3})^2=(2\sqrt{2})^2+b^2-2\times2\sqrt{2}\times b\times\cos60°$

$b^2-2\sqrt{2}b-4=0$

$b>0$이므로 $b=\sqrt{2}+\sqrt{6}$

STEP 03 삼각형 ABC에서 사인법칙에 의하여 $\angle C$를 구한 후 $\angle PCA$를 구한 다음 삼각형 APC의 넓이를 구한다.

삼각형 ABC에서 사인법칙에 의하여

$\dfrac{2\sqrt{3}}{\sin60°}=\dfrac{2\sqrt{2}}{\sin C}$이므로 $\sin C=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

$A=60°$에서 $C<120°$이므로 $C=45°$

$\angle PCA=45°-15°=30°$이므로 삼각형 APC의 넓이는

$\dfrac{1}{2}\times\sqrt{6}\times(\sqrt{2}+\sqrt{6})\times\sin30°=\dfrac{3+\sqrt{3}}{2}$

●핵심 공식

▶ 사인법칙

△ABC에 대하여 △ABC의 외접원의 반지름 길이를 R라고 할 때,

$\dfrac{a}{\sin A}=\dfrac{b}{\sin B}=\dfrac{c}{\sin C}=2R$

[문제편 p.003]

▶ 코사인법칙

세 변의 길이를 각각 a, b, c라 하고 b, c 사이의 끼인각을 A라 하면

$a^2=b^2+c^2-2bc\cos A$, $\left(\cos A=\dfrac{b^2+c^2-a^2}{2bc}\right)$

▶ 삼각형의 넓이

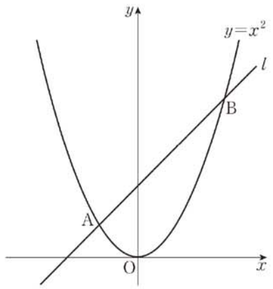
두 변 b, c와 끼인각 A가 주어졌을 때 $\triangle ABC$의 넓이 S는 $S=\dfrac{1}{2}bc\sin A$

12 함수의 극한

정답률 46% | 정답 ④

곡선 $y=x^2$과 ❶ 기울기가 1인 직선 l이 서로 다른 두 점 A, B에서 만난다. 양의 실수 t에 대하여 ❷ 선분 AB의 길이가 $2t$가 되도록 하는 직선 l의 y절편을 $g(t)$라 할 때, ❸ $\lim\limits_{t\to\infty}\dfrac{g(t)}{t^2}$의 값은? [4점]

① $\dfrac{1}{16}$ ② $\dfrac{1}{8}$ ③ $\dfrac{1}{4}$ ④ $\dfrac{1}{2}$ ⑤ 1



STEP 01 ❶의 방정식을 구한 후 $y=x^2$과 연립하여 근과 계수의 관계에 의하여 두 점 A, B의 x좌표의 관계를 구한다.

직선 l의 기울기가 1이고 y절편은 $g(t)$이므로 직선 l의 방정식은

$y=x+g(t)$이다.

두 점 A, B의 x좌표를 각각 α, β라 하면

α, β는 이차방정식 $x^2=x+g(t)$ 즉, $x^2-x-g(t)=0$의 두 근이다.

이차방정식의 근과 계수의 관계에 의하여

$\alpha+\beta=1$, $\alpha\beta=-g(t)$ …… ㉠

STEP 02 ❷에서 $g(t)$를 구한 다음 ❸의 값을 구한다.

한편 $A(\alpha,\ \alpha+g(t))$, $B(\beta,\ \beta+g(t))$이므로

$\overline{AB}^2=(\alpha-\beta)^2+(\alpha-\beta)^2=2(\alpha-\beta)^2$

이고 ㉠에서 $(\alpha-\beta)^2=(\alpha+\beta)^2-4\alpha\beta=1+4g(t)$이므로

$\overline{AB}^2=2+8g(t)$에서 $4t^2=2+8g(t)$

$g(t)=\dfrac{2t^2-1}{4}$

따라서 $\lim\limits_{t\to\infty}\dfrac{g(t)}{t^2}=\lim\limits_{t\to\infty}\dfrac{2t^2-1}{4t^2}=\dfrac{1}{2}$

●핵심 공식

▶ 이차방정식의 근과 계수의 관계

이차방정식 $ax^2+bx+c=0$ (단, $a\neq0$)의 두 근을 α, β라고 하면

$\alpha+\beta=-\dfrac{b}{a}$, $\alpha\beta=\dfrac{c}{a}$

13 삼각함수의 그래프

정답률 44% | 정답 ④

두 함수

$f(x)=x^2+ax+b$, $g(x)=\sin x$

가 다음 조건을 만족시킬 때, $f(2)$의 값은? (단, a, b는 상수이고, $0\le a\le 2$이다.) [4점]

(가) $\{g(a\pi)\}^2=1$

(나) $0\le x\le 2\pi$일 때, 방정식 $f(g(x))=0$의 모든 해의 합은 $\dfrac{5}{2}\pi$이다.

① 3 ② $\dfrac{7}{2}$ ③ 4 ④ $\dfrac{9}{2}$ ⑤ 5

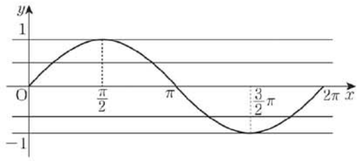
STEP 01 조건 (가)를 만족하는 a를 구한다. t의 범위를 나누어 $y=g(x)$와 직선 $y=t$를 연립한 식의 모든 해의 합을 구한다.

(가)에서 $g(a\pi)=-1$ 또는 $g(a\pi)=1$이다.

$\sin(a\pi)=-1$에서 $a=\dfrac{3}{2}$, $\sin(a\pi)=1$에서 $a=\dfrac{1}{2}$

(나)에서 방정식 $f(g(x))=0$의 해가 존재하므로

$-1\le t\le 1$이고 $f(t)=0$인 실수 t가 존재한다.



$0\le x\le 2\pi$에서 방정식 $g(x)=t$의 모든 해의 합은

$t=-1$일 때 $\dfrac{3}{2}\pi$, $-1<t\le 0$일 때 3π,

$0<t<1$일 때 π, $t=1$일 때 $\dfrac{\pi}{2}$이다.

STEP 02 각 a에 대하여 조건 (나)를 만족하는지 확인하여 b를 구한 다음 $f(2)$의 값을 구한다.

$0\le x\le 2\pi$일 때, 방정식 $f(g(x))=0$의 모든 해의 합이 $\dfrac{5}{2}\pi$이므로

방정식 $f(x)=0$은 두 실근 -1, α를 가지고 $0<\alpha<1$이다.

(i) $a=\dfrac{3}{2}$인 경우

$f(x)=x^2+\dfrac{3}{2}x+b$에서 $f(-1)=0$이므로

$f(-1)=b-\dfrac{1}{2}=0$ 즉, $b=\dfrac{1}{2}$

$f(x)=x^2+\dfrac{3}{2}x+\dfrac{1}{2}=(x+1)\left(x+\dfrac{1}{2}\right)$에서

방정식 $f(x)=0$의 두 근은 $x=-1$ 또는 $x=-\dfrac{1}{2}$

이므로 조건을 만족시키지 못한다.

(ii) $a=\dfrac{1}{2}$인 경우

$f(x)=x^2+\dfrac{1}{2}x+b$에서 $f(-1)=0$이므로

$f(-1)=b+\dfrac{1}{2}=0$ 즉, $b=-\dfrac{1}{2}$

$f(x)=x^2+\dfrac{1}{2}x-\dfrac{1}{2}=(x+1)\left(x-\dfrac{1}{2}\right)$에서

방정식 $f(x)=0$의 두 근은 $x=-1$ 또는 $x=\dfrac{1}{2}$

이므로 조건을 만족시킨다.

(i), (ii)에서 $f(x)=x^2+\dfrac{1}{2}x-\dfrac{1}{2}$이고 $f(2)=\dfrac{9}{2}$이다.

14 함수의 미분가능성과 그래프의 활용

정답률 43% | 정답 ⑤

세 양수 a, b, k에 대하여 함수 $f(x)$를

$$f(x)=\begin{cases} ax & (x<k) \\ -x^2+4bx-3b^2 & (x\ge k)\end{cases}$$

라 하자. 함수 $f(x)$가 실수 전체의 집합에서 미분가능할 때, 〈보기〉에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

〈보기〉

ㄱ. $a=1$이면 $f'(k)=1$이다.

ㄴ. $k=3$이면 $a=-6+4\sqrt{3}$이다.

ㄷ. ❶ $f(k)=f'(k)$이면 함수 $y=f(x)$의 그래프와 x축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 $\dfrac{1}{3}$이다.

① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

STEP 01 ㄱ. $f(x)$가 $x=k$에서 연속일 조건과 미분가능일 조건으로 $f(k)$와 $f'(k)$를 구한 다음 $a=1$을 대입하여 참, 거짓을 판별한다.

함수 $f(x)$가 실수 전체의 집합에서 미분가능하므로

함수 $f(x)$는 $x=k$에서 미분가능하다.

이때 함수 $f(x)$는 $x=k$에서 연속이므로

[문제편 p.004]

$f(k)=\lim\limits_{x\to k-}f(x)=ak$

한편, 함수 $f(x)$가 $x=k$에서 미분가능하므로

$f'(k)=\lim\limits_{x\to k-}\dfrac{f(x)-f(k)}{x-k}=\lim\limits_{x\to k-}\dfrac{ax-ak}{x-k}=a$

ㄱ. $f'(k)=a$이고 $a=1$이므로 $f'(k)=1$이다. ∴ 참

STEP 02 ㄴ. $y=ax$와 $y=-x^2+4bx-3b^2$이 $x=k$일 때 접하는 성질을 이용하여 k, b의 관계식을 구한 후 $k=3$을 대입하고 a의 값을 구하여 참, 거짓을 판별한다.

ㄴ. $g(x)=-x^2+4bx-3b^2$이라 하자.

직선 $y=ax$는 원점에서 곡선 $y=g(x)$에 그은 기울기가 양수인 접선 중 하나이고, 접점의 좌표는 $(k,\ g(k))$이다.

$g'(x)=-2x+4b$이므로 곡선 $y=g(x)$ 위의 점 $(k,\ g(k))$에서의 접선의 방정식은

$y-(-k^2+4bk-3b^2)=(-2k+4b)(x-k)$

이 직선이 원점을 지나므로

$0-(-k^2+4bk-3b^2)=(-2k+4b)(0-k)$

$k^2-3b^2=0$

$k>0$, $b>0$이므로 $k=\sqrt{3}b$

$k=3$이므로 $b=\sqrt{3}$이고

$a=g'(k)=-2k+4b=-2\times3+4\times\sqrt{3}=-6+4\sqrt{3}$ ∴ 참

STEP 03 ㄷ. ❶에서 모든 미지수를 구한 후 $y=f(x)$의 그래프를 그려 x축과의 교점을 찾아 구하는 넓이를 구하여 참, 거짓을 판별한다.

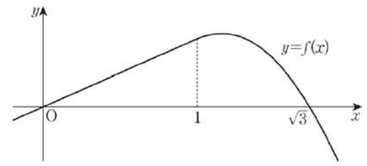
ㄷ. $f(k)=f'(k)$이므로 $ak=a$, $k=1$

ㄴ에서 $k=\sqrt{3}b$이므로 $b=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$

$a=g'(k)=-2k+4b=-2+\dfrac{4\sqrt{3}}{3}=\dfrac{4\sqrt{3}-6}{3}$

$$f(x)=\begin{cases}\dfrac{4\sqrt{3}-6}{3}x & (x<1)\\ -x^2+\dfrac{4\sqrt{3}}{3}x-1 & (x\ge1)\end{cases}$$

함수 $y=f(x)$의 그래프는 다음과 같다.



함수 $y=f(x)$의 그래프와 x축은 $x=0$, $x=\sqrt{3}$에서 만나므로

구하는 넓이는

$\displaystyle\int_0^{\sqrt{3}}f(x)dx=\frac{1}{2}\times1\times\frac{4\sqrt{3}-6}{3}+\int_1^{\sqrt{3}}\left(-x^2+\frac{4\sqrt{3}}{3}x-1\right)dx$

$=\dfrac{2\sqrt{3}-3}{3}+\left[-\dfrac{x^3}{3}+\dfrac{2\sqrt{3}}{3}x^2-x\right]_1^{\sqrt{3}}$

$=\dfrac{2\sqrt{3}-3}{3}+\dfrac{4-2\sqrt{3}}{3}=\dfrac{1}{3}$ ∴ 참

이상에서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

●핵심 공식

▶ 미분가능일 조건

$f(x)=\begin{cases}g(x) & (x\le a)\\ h(x) & (x>a)\end{cases}$가 $x=a$에서 미분가능일 조건

(1) $x=a$에서 연속이다. 즉, $g(a)=h(a)$

(2) $x=a$에서의 좌미분계수와 우미분계수가 같아야 한다. 즉, $g'(a)=h'(a)$

▶ 접선의 방정식

곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $(a,\ f(a))$에서의 접선의 방정식은 $y-f(a)=f'(a)(x-a)$

▶ 미분계수의 기하학적 의미

함수 $y=f(x)$의 $x=a$에서의 미분계수 $f'(a)$는 $x=a$인 점 $(a,\ f(a))$에서의 접선의 기울기이다.

15 수열의 귀납적 정의

정답률 39% | 정답 ③

모든 항이 자연수인 수열 $\{a_n\}$이 모든 자연수 n에 대하여

$$a_{n+2}=\begin{cases}a_{n+1}+a_n & (a_{n+1}+a_n\text{이 홀수인 경우})\\ \dfrac{1}{2}(a_{n+1}+a_n) & (a_{n+1}+a_n\text{이 짝수인 경우})\end{cases}$$

를 만족시킨다. ❶ $a_1=1$일 때, $a_6=34$가 되도록 하는 모든 a_2의 값의 합은? [4점]

① 60 ② 64 ③ 68 ④ 72 ⑤ 76

STEP 01 ❶을 이용하여 a_4, a_5가 홀수인지 짝수인지를 파악한다.

a_5+a_4가 홀수이면 a_6이 홀수이므로 $a_6=34$에 모순이다.

따라서 a_5+a_4는 짝수이고 a_4, a_5는 모두 짝수이거나 모두 홀수이다.

a_4, a_5가 모두 짝수이면 a_3도 짝수이고 마찬가지로 a_2, a_1도 모두 짝수이다.

이는 $a_1=1$에 모순이므로 a_4, a_5는 모두 홀수이다.

STEP 02 a_2, a_3의 홀수, 짝수의 경우를 나누어 만족하는 a_2를 구하여 합을 구한다.

따라서 a_1, a_4는 모두 홀수이므로 가능한 a_2, a_3의 값은 다음과 같다.

(i) a_2, a_3이 모두 홀수인 경우

$a_2=2l-1$ (l은 자연수)라 하자.

$a_3=\dfrac{1}{2}(a_2+a_1)=l$

$a_4=\dfrac{1}{2}(a_3+a_2)=\dfrac{3}{2}l-\dfrac{1}{2}$

$a_5=\dfrac{1}{2}(a_4+a_3)=\dfrac{5}{4}l-\dfrac{1}{4}$

$a_6=\dfrac{1}{2}(a_5+a_4)=\dfrac{11}{8}l-\dfrac{3}{8}=34$

이므로 $l=25$이다.

따라서 $a_2=2\times25-1=49$

(ii) a_2는 짝수, a_3은 홀수인 경우

$a_2=2m$ (m은 자연수)라 하자.

$a_3=a_2+a_1=2m+1$

$a_4=a_3+a_2=4m+1$

$a_5=\dfrac{1}{2}(a_4+a_3)=3m+1$

$a_6=\dfrac{1}{2}(a_5+a_4)=\dfrac{7}{2}m+1=34$

이므로 m은 자연수가 아니다.

(iii) a_2는 홀수, a_3은 짝수인 경우

$a_2=2n-1$ (n은 자연수)라 하자.

$a_3=\dfrac{1}{2}(a_2+a_1)=n$

$a_4=a_3+a_2=3n-1$

$a_5=a_4+a_3=4n-1$

$a_6=\dfrac{1}{2}(a_5+a_4)=\dfrac{7}{2}n-1=34$

이므로 $n=10$이다.

따라서 $a_2=2\times10-1=19$

(i), (ii), (iii)에서 모든 a_2의 값의 합은

$49+19=68$

16 로그의 성질

정답률 77% | 정답 4

❶ $\log_2 96-\dfrac{1}{\log_6 2}$의 값을 구하시오. [3점]

STEP 01 로그의 성질을 이용하여 ❶의 값을 구한다.

$\log_2 96-\dfrac{1}{\log_6 2}=\log_2 96-\log_2 6$

$=\log_2\dfrac{96}{6}$

$=\log_2 16=\log_2 2^4=4$

●핵심 공식

▶ 로그의 성질

$a>0$, $a\neq1$, $x>0$, $y>0$, $c>0$, $c\neq1$

n이 임의의 실수일 때

(1) $\log_a a=1$, $\log_a 1=0$

(2) $\log_a xy=\log_a x+\log_a y$

(3) $\log_a\dfrac{x}{y}=\log_a x-\log_a y$

(4) $\log_a x^n=n\log_a x$

(5) $\log_a x=\dfrac{\log_c x}{\log_c a}$ (밑변환공식)

(6) $\log_a x=\dfrac{1}{\log_x a}$ (단, $x\neq1$)

(7) $a^{\log_a x}=x$

(8) $a^{\log_c x}=x^{\log_c a}$

17 접선의 방정식

정답률 58% | 정답 11

직선 $y=4x+5$가 곡선 ❶ $y=2x^4-4x+k$에 접할 때, 상수 k의 값을 구하시오. [3점]

STEP 01 ❶의 미분을 이용하여 접점의 좌표를 구한 다음 ❶에 대입하여 k의 값을 구한다.

직선 $y=4x+5$와 곡선 $y=2x^4-4x+k$가 점 $\mathrm{P}(a,\ b)$에서 접한다고 하자.
$f(x)=2x^4-4x+k$라 하면 $f'(x)=8x^3-4$
곡선 위의 점 P에서의 접선의 기울기가 4이므로
$f'(a)=8a^3-4=4,\ a^3=1$ 즉, $a=1$
점 P는 직선 $y=4x+5$ 위의 점이므로
$b=4\times1+5=9$
이때 $f(1)=2-4+k=k-2=9$
따라서 $k=11$

●핵심 공식

▶ 접선의 방정식
곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $(a,\ f(a))$에서의 접선의 방정식은
$y-f(a)=f'(a)(x-a)$

▶ 미분계수의 기하학적 의미
함수 $y=f(x)$의 $x=a$에서의 미분계수 $f'(a)$는 $x=a$인 점 $(a,\ f(a))$에서의 접선의 기울기이다.

18 $\sum$의 성질

정답률 51% | 정답 427

n이 자연수일 때, x에 대한 이차방정식

❶ $x^2-5nx+4n^2=0$

의 두 근을 $\alpha_n,\ \beta_n$이라 하자. ❷ $\sum_{n=1}^{7}(1-\alpha_n)(1-\beta_n)$의 값을 구하시오. [3점]

STEP 01 ❶의 근을 구한 후 ❷에 대입하고 식을 전개한 다음 $\sum$의 성질을 이용하여 값을 구한다.

$x^2-5nx+4n^2=(x-n)(x-4n)=0$에서
$x=n$ 또는 $x=4n$

$$\sum_{n=1}^{7}(1-\alpha_n)(1-\beta_n)=\sum_{n=1}^{7}(1-n)(1-4n)=\sum_{n=1}^{7}(1-5n+4n^2)$$
$$=7-5\times\frac{7\times8}{2}+4\times\frac{7\times8\times15}{6}=427$$

●핵심 공식

▶ 자연수의 거듭제곱의 합

(1) $\sum_{k=1}^{n}k=\frac{n(n+1)}{2}$ (2) $\sum_{k=1}^{n}k^2=\frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$

(3) $\sum_{k=1}^{n}c=cn$

19 속도와 위치의 관계

정답률 38% | 정답 18

시각 $t=0$일 때 동시에 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 두 점 P, Q의 시각 $t(t\ge0)$에서의 속도가 각각

❶ $v_1(t)=3t^2-15t+k,\ v_2(t)=-3t^2+9t$

이다. 점 P와 점 Q가 출발한 후 한 번만 만날 때, 양수 k의 값을 구하시오. [3점]

STEP 01 ❶을 적분하여 두 점 P, Q의 위치를 구한 다음 두 식을 연립하고 판별식을 이용하여 k의 값을 구한다.

시각 t에서 두 점 P, Q의 위치를 각각 $x_1(t),\ x_2(t)$라 하면
$x_1(t)=t^3-\frac{15}{2}t^2+kt,\ x_2(t)=-t^3+\frac{9}{2}t^2$
두 점 P, Q가 출발한 후 한 번만 만나므로 $t>0$에서
방정식 $x_1(t)=x_2(t)$의 서로 다른 실근의 개수는 1이다.
$x_1(t)-x_2(t)=t(2t^2-12t+k)=0$에서 $k>0$이고 $t>0$이므로
이차방정식 $2t^2-12t+k=0$은 중근을 가져야 한다.
이 이차방정식의 판별식을 D라 하면
$D=(-12)^2-4\times2\times k=0$
따라서 $k=18$

●핵심 공식

▶ 속도와 이동거리 및 위치
수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 t에서의 속도를 $v(t)$라 할 때,
$t=a$에서 $t=b\ (a<b)$까지의 실제 이동거리 s는 $s=\int_a^b|v(t)|dt$이고
점 P가 원점을 출발하여 $t=a$에서의 점 P의 위치는 $\int_0^a v(t)dt$ 이다.

★★★ 등급을 가르는 문제!

20 정적분의 활용

정답률 10% | 정답 66

최고차항의 계수가 1이고 $f(0)=1$인 삼차함수 $f(x)$와 양의 실수 p에 대하여 함수 $g(x)$가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $g'(0)=0$
(나) $g(x)=\begin{cases} f(x-p)-f(-p) & (x<0) \\ f(x+p)-f(p) & (x\ge0)\end{cases}$

❶ $\int_0^p g(x)dx=20$일 때, $f(5)$의 값을 구하시오. [4점]

STEP 01 $f'(x)$를 구한 후 $f(x)$를 구한다.

$g(0)=0$이므로
$$\lim_{x\to0-}\frac{g(x)-g(0)}{x-0}=\lim_{x\to0-}\frac{f(x-p)-f(-p)}{x}=f'(-p)$$
$$\lim_{x\to0+}\frac{g(x)-g(0)}{x-0}=\lim_{x\to0+}\frac{f(x+p)-f(p)}{x}=f'(p)$$
$g'(0)=0$이므로
$f'(-p)=f'(p)=0$
$f'(x)$는 이차항의 계수가 3인 이차식이므로
$f'(x)=3(x+p)(x-p)=3x^2-3p^2$
따라서 $f(x)=x^3-3p^2x+C$ (단, C는 적분상수)
$f(0)=1$이므로
$f(x)=x^3-3p^2x+1$

STEP 02 ❶을 이용하여 $p,\ f(x)$를 구한 후 $f(5)$의 값을 구한다.

$x\ge0$에서 $g(x)=f(x+p)-f(p)$이므로
$$\int_0^p g(x)dx=\int_0^p\{f(x+p)-f(p)\}dx$$
$$=\int_0^p(x^3+3px^2)dx$$
$$=\left[\frac{x^4}{4}+px^3\right]_0^p$$
$$=\frac{5}{4}p^4=20$$
$p>0$이므로 $p=2$이고, $f(x)=x^3-12x+1$
따라서 $f(5)=66$

★★ 문제 해결 꿀~팁 ★★

▶ 문제 해결 방법
$g(0)=0,\ g'(0)=0$이므로 $f'(-p)=f'(p)=0$이고 $f(x)=x^3-3p^2x+1$이다. 조건 (가)에서 $f(x)$를 구한 셈이다. $g'(0)=0$임을 알려주었고 $x=0$을 기준으로 $g(x)$의 식이 달라지므로 $x=0$에서 좌극한과 우극한을 구하여 같다는 식이 나와야 한다. 그렇지 않으면 $f(x)$를 구하기가 어렵다. 이제 구한 $f(x)$에서 $g(x)$를 구하고 $\int_0^p g(x)dx$에 대입하여 적분하면 답을 구할 수 있다.
주어진 조건을 활용하여 원하는 식을 유도할 수 있는지가 문제풀이의 핵심이라 할 수 있겠다. $f(x)$만 구할 수 있으면 그 다음 과정은 그다지 어렵지 않다.

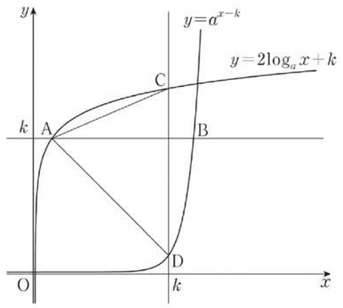
★★★ 등급을 가르는 문제!

21 지수함수와 로그함수

정답률 15% | 정답 12

그림과 같이 1보다 큰 두 실수 $a,\ k$에 대하여 직선 $y=k$가 두 곡선 $y=2\log_a x+k,\ y=a^{x-k}$과 만나는 점을 각각 A, B라 하고, 직선 $x=k$가 두 곡선 $y=2\log_a x+k,\ y=a^{x-k}$과 만나는 점을 각각 C, D라 하자. ❶ $\overline{\mathrm{AB}}\times\overline{\mathrm{CD}}=85$이고 삼각형 CAD의 넓이가 35일 때, $a+k$의 값을 구하시오. [4점]

[문제편 p.006]



STEP 01 네 점 A, B, C, D의 좌표를 구한 후 사각형 ADBC의 내부의 네 선분의 길이를 구한다.

두 점 A와 B의 y좌표는 모두 k이므로
$\mathrm{A}(1,\ k),\ \mathrm{B}(\log_a k+k,\ k)$이다.
두 점 C와 D의 x좌표는 모두 k이므로
$\mathrm{C}(k,\ 2\log_a k+k),\ \mathrm{D}(k,\ 1)$이다.
두 선분 AB와 CD가 만나는 점을 E라 하면
$\mathrm{E}(k,\ k)$이므로
$\overline{\mathrm{AE}}=k-1,\ \overline{\mathrm{BE}}=\log_a k,\ \overline{\mathrm{CE}}=2\log_a k,\ \overline{\mathrm{DE}}=k-1$

STEP 02 ❶을 이용하여 두 선분 AE와 BE의 비를 구한다.

사각형 ADBC의 넓이는 $\frac{1}{2}\times\overline{\mathrm{AB}}\times\overline{\mathrm{CD}}=\frac{85}{2}$이고,
삼각형 CAD의 넓이는 35이므로
삼각형 CBD의 넓이는 $\frac{85}{2}-35=\frac{15}{2}$이다.
$\overline{\mathrm{AE}}=p,\ \overline{\mathrm{BE}}=q$라 하면 두 삼각형 CAD, CBD의 넓이의 비는
$p:q=35:\frac{15}{2}=14:3$ 즉, $q=\frac{3}{14}p$

STEP 03 $p,\ q$의 비를 삼각형 CAD의 넓이에 이용하여 $p,\ q$를 구한 후 $k,\ a$를 구하여 $a+k$의 값을 구한다.

이때 $\overline{\mathrm{CE}}=2q,\ \overline{\mathrm{DE}}=p$이므로 삼각형 CAD의 넓이는
$$\frac{1}{2}\times\overline{\mathrm{AE}}\times\overline{\mathrm{CD}}=\frac{1}{2}\times\overline{\mathrm{AE}}\times(\overline{\mathrm{CE}}+\overline{\mathrm{DE}})$$
$$=\frac{1}{2}\times p\times(2q+p)=\frac{p}{2}\times\left(\frac{3}{7}p+p\right)=\frac{5}{7}p^2=35$$
$p^2=49$이고 $p>0$이므로
$p=7,\ q=\frac{3}{2}$
$k-1=p,\ \log_a k=q$이므로
$k=p+1=8$
$q=\log_a k=\log_a 8=\frac{3}{2},\ a^{\frac{3}{2}}=8$ 즉, $a=4$
따라서 $a+k=12$

STEP 03의 다른 풀이

$\overline{\mathrm{AE}}=p=14t,\ \overline{\mathrm{BE}}=q=3t\ (t>0$인 실수)라 하면
$\overline{\mathrm{CE}}=2q=6t,\ \overline{\mathrm{DE}}=p=14t$이므로
$\overline{\mathrm{AB}}\times\overline{\mathrm{CD}}=17t\times20t=85$에서 $t=\frac{1}{2}$
그러므로
$\overline{\mathrm{AE}}=k-1=7,\ k=8$
$\overline{\mathrm{BE}}=\log_a k=\frac{3}{2},\ \log_a 8=3\log_a 2=\frac{3}{2},\ a=4$
따라서 $a+k=12$

★★ 문제 해결 꿀~팁 ★★

▶ 문제 해결 방법
먼저 네 점 A, B, C, D의 좌표를 구한 후 사각형 ADBC의 내부의 네 선분의 길이를 구하면 네 선분의 길이가 공통된 식으로 이루어져 있다. 주어진 조건을 이용하여 사각형 ADBC의 넓이와 삼각형 CAD의 넓이를 구하면 $p,\ q$의 비를 구할 수 있다. 주어진 조건인 $\overline{\mathrm{AB}}\times\overline{\mathrm{CD}}=85$에서 $\overline{\mathrm{AB}},\ \overline{\mathrm{CD}}$를 구하여 그대로 식을 세우면 식이 복잡하여 이용하기가 어렵다. 이 조건을 사각형 ADBC의 넓이에 이용하는 것이 보다 효과적이다. 주어진 조건으로 식을 세웠을 때 식이 복잡하다면 다르게 이용할 수 있는 방법을 생각해보는 것이 좋다.

$p,\ q$의 비를 구했으므로 사각형 ADBC 내부의 네 선분의 길이를 모두 한 문자에 대하여 나타낼 수 있다. 이제 문제에서 주어진 두 조건 중 한 조건에 대입하여 $p,\ q$를 구하고 나머지 미지수들을 구하면 된다.

★★★ 등급을 가르는 문제!

22 도함수의 활용

정답률 3% | 정답 729

최고차항의 계수가 1인 사차함수 $f(x)$가 있다. 실수 t에 대하여 함수 $g(x)$를 $g(x)=|f(x)-t|$라 할 때, ❶ $\lim_{x\to k}\frac{g(x)-g(k)}{|x-k|}$의 값이 존재하는 서로 다른 실수 k의 개수를 $h(t)$라 하자. 함수 $h(t)$는 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $\lim_{t\to4+}h(t)=5$
(나) 함수 $h(t)$는 $t=-60$과 $t=4$에서만 불연속이다.

$f(2)=4$이고 $f'(2)>0$일 때, $f(4)+h(4)$의 값을 구하시오. [4점]

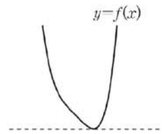
STEP 01 ❶을 성립할 조건을 구한다.

$\lim_{x\to k}\frac{g(x)-g(k)}{|x-k|}$의 값이 존재할 때,
$\lim_{x\to k-}\frac{g(x)-g(k)}{|x-k|}=\lim_{x\to k+}\frac{g(x)-g(k)}{|x-k|}$이다.
$$\lim_{x\to k-}\frac{g(x)-g(k)}{|x-k|}=\lim_{x\to k-}\left(\frac{g(x)-g(k)}{x-k}\times\frac{x-k}{|x-k|}\right)$$
$$=\lim_{x\to k-}\frac{g(x)-g(k)}{x-k}\times(-1)\quad\cdots\cdots ㉠$$
$$\lim_{x\to k+}\frac{g(x)-g(k)}{|x-k|}=\lim_{x\to k+}\left(\frac{g(x)-g(k)}{x-k}\times\frac{x-k}{|x-k|}\right)$$
$$=\lim_{x\to k+}\frac{g(x)-g(k)}{x-k}\times1\quad\cdots\cdots ㉡$$
㉠과 ㉡이 같아야 하므로 $\lim_{x\to k}\frac{g(x)-g(k)}{x-k}=0$이거나
$\lim_{x\to k-}\frac{g(x)-g(k)}{x-k}$와 $\lim_{x\to k+}\frac{g(x)-g(k)}{x-k}$의 절댓값이 같고 부호가 반대이어야 한다.
따라서 $g'(k)=0$ 즉, $f'(k)=0$이거나 $g(k)=0$ 즉, $f(k)=t$이다.

STEP 02 $f'(x)=0$의 서로 다른 실근의 개수에 따라 경우를 나누어 두 조건을 성립하는 그래프의 개형을 구한다.

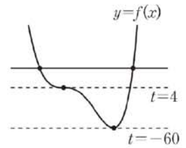
방정식 $f'(x)=0$의 서로 다른 실근의 개수에 따라 다음과 같이 경우를 나누어 생각할 수 있다.

(i) $f'(x)=0$의 서로 다른 실근의 개수가 1인 경우



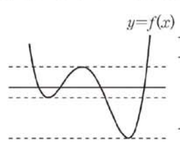
함수 $h(t)$가 불연속이 되는 실수 t가 오직 하나만 존재하므로 조건 (나)를 만족시키지 못한다.

(ii) $f'(x)=0$의 서로 다른 실근의 개수가 2인 경우

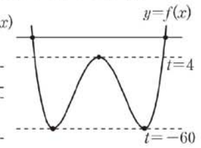


함수 $h(t)$가 $t=-60$과 $t=4$에서 불연속이므로
$f'(\alpha)=0$일 때 $f(\alpha)$의 값은 -60과 4이다.
이때 $\lim_{t\to4+}h(t)=4$가 되어 조건 (가)를 만족시키지 못한다.

(iii) $f'(x)=0$의 서로 다른 실근의 개수가 3인 경우



[그림 1]



[그림 2]

[문제편 p.008]

[그림 1]과 같이 두 극솟값의 크기가 다르면 함수 $h(t)$가 불연속이 되는 서로 다른 실수 t가 3개 존재하므로 조건 (나)를 만족시키지 못한다.
[그림 2]와 같이 두 극솟값의 크기가 같은 경우 조건 (나)를 만족시키고, 함수 $f(x)$의 극댓값이 4이면 $\lim_{t\to 4+} h(t)=5$이므로 조건 (가)를 만족시킨다.

이때 $h(4)=5$

(i), (ii), (iii)에서 사차함수 $f(x)$는 최고차항의 계수가 1이고 두 극솟값은 모두 -60, 극댓값은 4이다.
$f(2)=4$이고 $f'(2)>0$이므로 방정식 $f(x)=4$의 가장 큰 실근이 2가 된다.

STEP 03 **$f(x)$의 그래프를 극대인 점이 원점에 오도록 평행이동한 그래프의 식을 구한 후 $f(x)$를 구한 다음 $f(4)+h(4)$의 값을 구한다.**

함수 $f(x)$의 그래프를 극대인 점이 원점에 오도록 평행이동한 그래프를 나타내는 함수를 $p(x)$라 하면,
$p(0)=0$이고 $p'(0)=0$이므로 $p(x)$는 x^2을 인수로 갖는다.
또한 함수 $p(x)$의 그래프는 y축에 대하여 대칭이므로 양수 a에 대하여
$p(a)=p(-a)=0$이라 하면
$p(x)=x^2(x-a)(x+a)=x^4-a^2x^2$
$p'(x)=4x^3-2a^2x=2x(2x^2-a^2)$
이므로 $p'(x)=0$에서

$x=0$ 또는 $x=\frac{a}{\sqrt{2}}$ 또는 $x=-\frac{a}{\sqrt{2}}$

$p\left(\frac{a}{\sqrt{2}}\right)=p\left(-\frac{a}{\sqrt{2}}\right)=-64$이므로

$p\left(\frac{a}{\sqrt{2}}\right)=\left(\frac{a}{\sqrt{2}}\right)^4-a^2\left(\frac{a}{\sqrt{2}}\right)^2=-\frac{a^4}{4}=-64$

즉, $a^4=256=4^4$이므로 $a=4$이다.
따라서 $p(x)=x^2(x-4)(x+4)$
방정식 $p(x)=0$의 가장 큰 실근이 4이므로
함수 $y=p(x)$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼, y축의 방향으로 4만큼 평행이동하면 함수 $y=f(x)$의 그래프와 일치한다.
따라서
$f(x)=(x+2)^2(x-2)(x+6)+4$
$f(4)=724$, $h(4)=5$이므로
$f(4)+h(4)=724+5=729$

★★ 문제 해결 꿀~팁 ★★

▶ **문제 해결 방법**

가장 먼저 이용해야 할 조건은 $\lim_{x\to k}\frac{g(x)-g(k)}{|x-k|}$의 값이 존재한다는 것이다. 극한값이 존재하므로 좌극한과 우극한이 같아야 한다. 좌극한과 우극한을 각각 구하여 일치할 조건을 구하면 $f'(k)=0$ 또는 $f(k)=t$이다.
$f(x)$는 최고차항이 양수인 사차함수이므로 그래프의 개형에 따라 $f'(k)=0$을 만족하는 경우가 다르게 나타난다.
가능한 사차함수의 그래프를 그려 두 조건 (가), (나)를 성립하는 경우를 찾아야 한다. 조건 (나)에서 먼저 극값이 2개이어야 하는데 이를 만족하는 경우는 (iii)의 [그림 2]와 같은 경우이다. 이는 또한 조건 (가)도 만족하며 $h(4)=5$이다.
이 그래프의 식을 구하는 것은 쉽지가 않다. 그러므로 극대점을 원점으로 하는 그래프의 식을 구하면 $p(x)=x^2(x-a)(x+a)=x^4-a^2x^2$이고 $p'(x)$는 $x=\frac{a}{\sqrt{2}}$에서 극솟값 -64를 갖는다. 여기서 a를 구하면 $a=4$이다.
$p(x)=0$의 가장 큰 실근이 4이고 $f(x)=4$의 가장 큰 실근이 2이므로 $y=p(x)$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼, y축의 방향으로 4만큼 평행이동하면 함수 $y=f(x)$의 그래프와 일치한다.
그러므로 $f(x)=(x+2)^2(x-2)(x+6)+4$이다.
그래프에서 $f(x)$의 식을 바로 구하기가 어려우므로 어떠한 점을 원점으로 했을 때 그래프의 식을 구하기가 가장 수월한가를 파악하여 평행이동으로 그래프의 식을 구하는 것이 유리하다. 또한 다항함수의 그래프의 개형과 극값에 대하여 정확하게 알고 있어야 한다.

확률과 통계

23 순열과 중복순열의 계산 — 정답률 82% | 정답 ①

❶ ${}_3P_2+{}_3\Pi_2$의 값은? [2점]

① 15 ② 16 ③ 17 ④ 18 ⑤ 19

STEP 01 **순열과 중복순열의 계산으로 ❶의 값을 구한다.**

${}_3P_2+{}_3\Pi_2=3\times2+3^2=15$

●핵심 공식

▶ **순열**
서로 다른 n개에서 r개를 택하여 일렬로 나열하는 방법을 n개에서 r개를 택하는 순열이라 하고, 이 순열의 수를 기호 ${}_nP_r$로 나타낸다.

${}_nP_r=\frac{n!}{(n-r)!}$ (단, $0\le r\le n$)

▶ **중복순열**
서로 다른 n개의 물건에서 중복을 허락하여, r개를 택해 일렬로 배열한 것을 서로 다른 n개에서 중복을 허락하여 r개를 택한 중복순열이라 하고, 중복순열의 총갯수는 ${}_n\Pi_r$로 나타낸다.

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

24 원순열 — 정답률 88% | 정답 ③

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

STEP 01 **원순열을 이용하여 구하는 경우의 수를 구한다.**

학생 5명을 배열하는 원순열의 수는 $(5-1)!=24$

●핵심 공식

▶ **원순열**
서로 다른 n개의 원형으로 배열하는 원순열의 수는 $(n-1)!$

25 같은 것이 있는 순열 — 정답률 84% | 정답 ④

문자 A, A, A, B, B, B, C, C가 하나씩 적혀 있는 8장의 카드를 모두 일렬로 나열할 때, 양 끝 모두에 B가 적힌 카드가 놓이도록 나열하는 경우의 수는? (단, 같은 문자가 적혀 있는 카드끼리는 서로 구별하지 않는다.) [3점]

① 45 ② 50 ③ 55 ④ 60 ⑤ 65

STEP 01 **양 끝 모두에 B가 적힌 카드를 놓고 같은 것이 있는 순열을 이용하여 그 사이에 나머지 카드를 일렬로 나열하는 경우의 수를 구한다.**

양 끝 모두에 B가 적힌 카드를 놓고 그 사이에 A, A, A, B, C, C가 하나씩 적혀 있는 나머지 6장의 카드를 일렬로 나열하는 경우의 수는

$\frac{6!}{3!\times2!}=60$

●핵심 공식

▶ **같은 것이 있는 순열**
n개 중에서 같은 것이 각각 p개, q개, r개, $\cdots$, s개가 있을 때, n개를 택하여 만든 순열의 수는

$\frac{n!}{p!q!r!\cdots s!}$ $(n=p+q+r+\cdots+s)$

26 중복순열 — 정답률 62% | 정답 ⑤

서로 다른 공 6개를 남김없이 세 주머니 A, B, C에 나누어 넣을 때, ❶ 주머니 A에 넣은 공의 개수가 3이 되도록 나누어 넣는 경우의 수는? (단, 공을 넣지 않는 주머니가 있을 수 있다.) [3점]

① 120 ② 130 ③ 140 ④ 150 ⑤ 160

STEP 01 **조합으로 ❶의 경우의 수를 구한 후 중복순열로 남은 공 3개를 남은 두 주머니에 넣는 경우의 수를 구하여 구하는 경우의 수를 구한다.**

주머니 A에 넣을 3개의 공을 선택하는 경우의 수는
${}_6C_3=20$
남은 3개의 공을 두 주머니 B, C에 나누어 넣는 경우의 수는
${}_2\Pi_3=2^3=8$
따라서 구하는 경우의 수는
$20\times8=160$

[문제편 p.009]

27 중복조합 — 정답률 63% | 정답 ②

방정식 $a+b+c+3d=10$을 만족시키는 자연수 a, b, c, d의 모든 순서쌍 (a, b, c, d)의 개수는? [3점]

① 15 ② 18 ③ 21 ④ 24 ⑤ 27

STEP 01 **음이 아닌 정수 a', b', c', d'에 대하여 $a'+b'+c'+3d'$의 값을 구한 후 d'의 경우를 나누어 각각 중복조합으로 만족하는 순서쌍의 개수를 구한다.**

$a'=a-1$, $b'=b-1$, $c'=c-1$, $d'=d-1$이라 하면
$a+b+c+3d=10$에서
$(a'+1)+(b'+1)+(c'+1)+3(d'+1)=10$
$a'+b'+c'+3d'=4$
이때 a', b', c', d'은 모두 음이 아닌 정수이다.
(i) $d'=0$인 경우
$a'+b'+c'=4$를 만족시키는 음이 아닌 정수 a', b', c'의 모든 순서쌍의 개수는
${}_3H_4={}_{3+4-1}C_4={}_6C_4=15$
(ii) $d'=1$인 경우
$a'+b'+c'=1$을 만족시키는 음이 아닌 정수 a', b', c'의 모든 순서쌍의 개수는
${}_3H_1={}_{3+1-1}C_1={}_3C_1=3$
(i), (ii)에 의하여 구하는 모든 순서쌍의 개수는
$15+3=18$

●핵심 공식

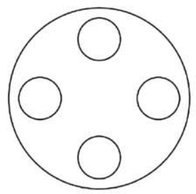
▶ **중복조합**
${}_nH_r$은 서로 다른 n개의 원소에서 r개를 뽑는 경우의 수이다.
${}_nH_r={}_{n+r-1}C_r$

28 여러 가지 순열 — 정답률 32% | 정답 ⑤

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 3이하이다.

① 420 ② 450 ③ 480 ④ 510 ⑤ 540



STEP 01 **조합으로 한 접시에 담을 2개의 빵을 선택하는 경우의 수를 구한다.**

조건 (가)를 만족시키려면 한 접시에는 빵을 2개 담고, 나머지 세 접시에는 빵을 1개씩 담아야 한다.
한 접시에 담을 2개의 빵을 선택하는 경우의 수는
${}_5C_2=10$

STEP 02 **2개의 빵이 담긴 접시에 담는 사탕의 개수에 따라 경우를 나누어 각각 나머지 접시에 나머지 사탕을 담는 경우의 수를 구한다.**

2개의 빵이 담긴 접시를 A, 1개의 빵이 담긴 세 접시를 각각 B, C, D라 하자.
(i) 접시 A에 사탕을 담지 않는 경우
접시 B, C, D 중 2개에 사탕을 2개씩 담고 나머지 접시에 사탕 1개를 담는 경우의 수는
${}_3C_2=3$
(ii) 접시 A에 사탕 1개를 담는 경우
접시 B, C, D 중 2개에 사탕을 2개씩 담는 경우의 수는
${}_3C_2=3$
접시 B, C, D 중 2개에 사탕을 1개씩 담고 나머지 접시에 사탕 2개를 담는 경우의 수는
${}_3C_2=3$
(i), (ii)에 의하여 접시 A, B, C, D에 사탕을 담는 경우의 수는
$3+3+3=9$

STEP 03 **원순열로 4개의 접시를 식탁에 놓는 경우의 수를 구한 후 모든 경우의 수를 구한다.**

접시 A, B, C, D를 원 모양의 식탁에 놓는 원순열의 수는
$(4-1)!=6$
따라서 구하는 경우의 수는
$10\times9\times6=540$

●핵심 공식

▶ **조합**
서로 다른 n개에서 순서를 고려하지 않고 r개를 택하는 것을 n개에서 r개를 택하는 조합이라 하고, 이 조합의 수를 기호로 ${}_nC_r$와 같이 나타낸다.

${}_nC_r=\frac{{}_nP_r}{r!}=\frac{n!}{r!(n-r)!}$ (단, $0\le r\le n$)

29 같은 것이 있는 순열 — 정답률 32% | 정답 120

숫자 1, 2, 3 중에서 중복을 허락하여 다음 조건을 만족시키도록 여섯 개를 선택한 후, 선택한 숫자 여섯 개를 모두 일렬로 나열하는 경우의 수를 구하시오. [4점]

(가) 숫자 1, 2, 3을 각각 한 개 이상씩 선택한다.
(나) 선택한 여섯 개의 수의 합이 4의 배수이다.

STEP 01 **두 조건을 만족하도록 1, 2, 3 한 개씩을 제외한 나머지 세 수를 선택하는 경우를 나누어 각각 같은 것이 있는 순열로 선택한 6개의 숫자를 일렬로 나열하는 경우의 수를 구한다.**

조건 (가)를 만족시키도록 선택한 6개의 수를 각각
1, 2, 3, a, b, c(a, b, c는 3이하의 자연수)라 하자.
$3\le a+b+c\le9$에서
$9\le1+2+3+a+b+c\le15$
이므로 조건 (나)를 만족시키려면
$1+2+3+a+b+c=12$
$a+b+c=6$
(i) 1, 2, 3을 제외한 3개의 숫자가 1, 2, 3인 경우
6개의 숫자 1, 1, 2, 2, 3, 3을 일렬로 나열하는 경우의 수는
$\frac{6!}{2!\times2!\times2!}=90$
(ii) 1, 2, 3을 제외한 3개의 숫자가 2, 2, 2인 경우
6개의 숫자 1, 2, 2, 2, 2, 3을 일렬로 나열하는 경우의 수는
$\frac{6!}{4!}=30$
(i), (ii)에 의하여 구하는 경우의 수는
$90+30=120$

★★★ 등급을 가르는 문제!

30 중복조합을 이용한 함수의 개수 — 정답률 13% | 정답 45

집합 $X=\{1, 2, 3, 4, 5\}$에 대하여 다음 조건을 만족시키는 함수 $f: X\to X$의 개수를 구하시오. [4점]

(가) 집합 X의 임의의 두 원소 x_1, x_2에 대하여
$x_1<x_2$이면 $f(x_1)\le f(x_2)$이다.
(나) $f(2)\ne1$이고 $f(4)\times f(5)<20$이다.

STEP 01 **중복조합으로 조건 (가)를 만족시키는 함수 f의 개수를 구한다.**

조건 (가)를 만족시키는 함수 f의 개수는
${}_5H_5={}_{5+5-1}C_5={}_9C_5=126$

STEP 02 **조건 (나)의 부정을 구한 후 중복조합으로 각 경우의 경우의 수를 구한다.**

조건 (나)의 부정은
$f(2)=1$ 또는 $f(4)\times f(5)\ge20$ …… ㉠
이다.
(i) $f(2)=1$인 경우
$f(1)=1$이고 $1\le f(3)\le f(4)\le f(5)\le5$이므로
$f(3)$, $f(4)$, $f(5)$의 값을 정하는 경우의 수는
${}_5H_3={}_{5+3-1}C_3={}_7C_3=35$
(ii) $f(4)\times f(5)\ge20$인 경우

[문제편 p.011]

REAL

545만권 베스트셀러 2006~2023 누적 판매

2024 리얼 오리지널 BOOK LIST

예비 [고1] 국·영·수

반 배치고사+3월·6월 대비

- 국어 영역
- 영어 영역
- 수학 영역

예비 [고1] 전과목

고등학교 첫 시험 및 3월 대비

- 반 배치 + 3월 [전과목]
- 3월 전국연합 [전과목]

[고1] 3개년

3개년 전국연합 모의고사 16회

- 국어 영역
- 영어 영역
- 수학 영역

미니 모의고사

하루 20분씩 가볍게 푸는 모의고사

- 고1 국어 영역
- 고1 영어 영역
- 고2 국어 영역
- 고2 영어 영역

※ 2024년 7월 발간(A4 크기)

[고1] 3개년 Light

학습 부담이 없고 가벼운 12회

- 국어 영역
- 영어 영역

[고2] 3개년 Light

학습 부담이 없고 가벼운 12회

- 국어 영역
- 영어 영역

[고2] 3개년

3개년 전국연합 모의고사 16회

- 국어 영역
- 영어 영역
- 수학 영역

[고1·2·3] 영어 듣기

영어 듣기 문제만 회차별 구성

- 고1 영어 듣기
- 고2 영어 듣기
- 고3 영어 듣기

[고1·2·3] 영어 독해

영어 독해 문제만 회차별 구성

- 고1 영어 독해
- 고2 영어 독해
- 고3 영어 독해

[고3] 3개년

3개년 교육청+평가원 [총17회]

- 국어(공통+화작·언매)
- 영어 영역
- 수학(공통+확률과 통계)
- 수학(공통+미적분)

[고3] 5개년

6·9·수능 평가원 기출만 15회

- 국어(공통+화작·언매)
- 영어 영역
- 수학(공통+확률과 통계)
- 수학(공통+미적분)

[고3] 화작·언매

3개년 21회+신출제 21회 [총42회]

- 화법과 작문
- 언어와 매체

[고3] 사탐·과탐

기출문제집 최다 문항 수록 840제

- 사회·문화
- 생활과 윤리
- 지구과학 I
- 생명과학 I

[고3] 3개년 Light

학습 부담이 없고 가벼운 15회

- 국어(공통+화법과 작문)
- 국어(공통+언어와 매체)
- 영어 영역

ISBN 978-89-6898-340-5

정가 16,000원

리얼 오리지널 | 수능기출 학력평가 3개년 모의고사 [고3 수학 | 공통 + 확률과 통계]

발행처 수능 모의고사 전문 출판 입시플라이 **발행일** 2023년 12월 20일 **등록번호** 제 2017-0022호

홈페이지 www.ipsifly.com **대표전화** 1566-9939 **구입문의** 02-433-9975 **내용문의** 02-433-9979 **팩스** 02-433-9905

발행인 조용규 **편집책임** 양창열 김유 이혜민 임명선 이새봄 **물류관리** 김소희 이혜리 **주소** 서울특별시 중랑구 용마산로 615 정민빌딩 3층

※ 페이지가 누락되었거나 파손된 교재는 구입하신 곳에서 교환해 드립니다. ※ 발간 이후 발견되는 오류는 입시플라이 홈페이지 정오표를 통해서 알려드립니다.