2027

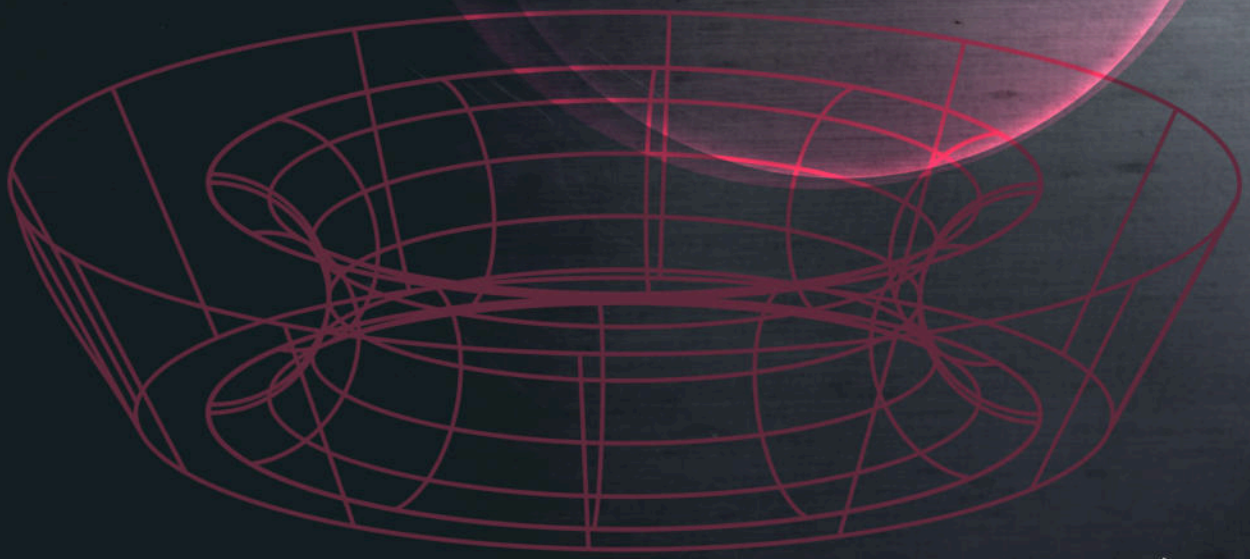
STEP 5

ARENA

스터짐 파이널 아레나
고려대학교 세종캠퍼스 약술형 논술 수학 실전모의고사 10회분

EBS 수능특강·수능완성 반영,
고려대 세종캠 출제 경향과 문항 구성을 반영한 최종 실전서

고려대학교(세종)
파이널 실전모의고사



스터짐 교재연구팀 지음

STUGYM

STUGYM BOOKS **ROADMAP**

스터짐북스 로드맵

약술논술 합격, 꾸준한 훈련이 정답이다! **기초부터 실전까지** 끊임 없는 한 줄 흐름

STEP 1 BASIC 기본

기초 구조화 · 약술 기초 완성
처음 시작하는 학생에게 가장 중요한 필수 입문 과정

1. 국어는 핵심어와 문장 구조를, 수학은 풀이 단계를 쓰는 법을 익힙니다.
2. 약술형 논술의 문항·답안 형식에 처음부터 익숙해집니다.
3. POWERUP을 시작하기 전에 필요한 최소한의 답안 기초를 만듭니다

2권



STEP 2 기출분석집 출제원리분석

대학별 출제원리, EBS 연계 분석,
채점 기준까지 한 권으로 정리

목표대학의 출제 방식을
먼저 읽고 들어가는 단계

기출분석집 SPECIAL · 대학별 수학 기출해부 16종

총 16권





16개 대학 기출분석집

STEP 3 POWER UP 개념완성

수특·수완을 약술형 답안으로 바꾸는 메인 훈련
EBS 핵심 개념 정리 > 변형문제 적용 > 답안 작성 훈련

국어 구성: 독서 1~2권, 문학 1~2권, 수특·수완 총 3종 5권 분량
수학 구성: 수학 I , 수학 II , 수특·수완 총 3종 3권 분량

국어 5권
수학 3권



STEP 4 BOOSTER 심화

목표대학 출제 경향을 반영한 학교별 집중 훈련
대학별 빈출 유형과 예상문제를 목표대학 방식으로 훈련

학교별 세트 출간



학교별 국어·수학 SET

서울 – 국민대, 동덕여대, 삼육대, 상명대, 서경대
경기 – 가천대, 강남대, 수원대, 신한대, 을지대, 한국공학대, 한국외대 글로벌캠퍼스, 한신대
충청·세종 – 고려대 세종캠퍼스, 한국기술교육대, 홍익대 세종캠퍼스

학교별 기출 경향을 반영한 고난도 변형 훈련

STEP 4 ARENA 파이널

실제 시험처럼 치르는 파이널 모의고사
시간·문항 배열·답안지까지 실전과 동일하게 훈련

10개 세트 16개 대학 대비 실전 모의고사 구성

10개 SET 출간



완주를 돕는 3가지 지원

교재만으로 막히거나 혼자 반복하기 어려울 때 사용합니다.

스터짐N
EBS 진도를 한눈에 관리
수특·수완 문항 검색 › 학습 상태·회독 체크 › 교재별 진도 확인까지

인강
막히는 문제를 바로 이해
국어·수학 해설과 손글씨 풀이로 개념과 답안 흐름 보완

트래커
오늘의 미션부터 다시 풀 문제까지
미션 확인 > 풀이 제출 > 튜터 평가 > 재학습

올인원 패키지
혼자 하기 어렵다면 한번에
교재 + 인강 + 질문 + 첨삭 + 트래커를 하나의 루틴으로 관리

스터짐 홈페이지 바로가기 QR스캔

홈페이지 : www.stugym.net

Spartan PE System STUGYM

STUGYM BOOKS GUIDE

스터짐북스 사용가이드

기초를 세우는 2단계

BASIC&기출분석집

STEP 1 기본

BASIC

처음 시작하는 학생에게 가장 중요한 필수 입문 과정

기초 구조화 · 약술 기본 완성

1. **필수 개념 확인**
   약술형 논술과 수학 답안의 가장 기본 구조를 익힙니다.
2. **핵심 문제 적용**
   자주 나오는 유형에 바로 적용합니다.
3. **답안 완성**
   직접 써보며 약술형 답안 형식을 완성합니다.

수학 2권 / 국어 1권



수학·국어 SET

완료 기준 첫 문장 · 첫 식이 바로 떠오르면 **이럴 때 시작** 처음 시작하거나 답안 작성법이 낯설 때

STEP 2 분석집 기출분석집 SPECIAL · 대학별 수학 기출해부 16종

기출분석집

대학별 출제원리, EBS 연계 분석, 채점 기준까지 한 권으로 정리

출제 원리 파악

1. **출제원리 확인**
   대학별 문제 구조와 포인트를 파악합니다.
2. **연계 분석**
   EBS와 학교 기출의 연결 지점을 읽습니다.
3. **답안 훈련**
   실제 기출을 약술형 답안 흐름으로 익힙니다.

총 16개 대학 기출분석집

수학 국어 통합본



총 16권

완료 기준 대학별 답안 구조가 먼저 떠오르면 **이럴 때 시작** 목표 대학을 정했거나 학교별 차이를 먼저 파악하고 싶을 때

전화번호 : 031-1551-5476 홈페이지 : www.stugym.net 이메일 : stugymmath@gmail.com

스터짐 홈페이지 바로가기 QR스캔

BASIC — 기출분석집 — POWER UP — BOOSTER — ARENA

STUGYM N 인강 TRACKER ALL IN ONE

상시지원 프로그램

POWER UP&BOOSTER

STEP 3 개념완성

POWER UP

EBS 변형 훈련

EBS 수특 · 수완 완전 변형 훈련,
학교 기출 연계 대비를 위한 핵심 실전 훈련

1. **EBS 핵심 개념 정리**
   자주 쓰이는 개념과 표현을 정리합니다.
2. **변형 문제 훈련**
   조건이 바뀐 문항에 적용합니다.
3. **답안 구조 완성**
   실전 답안 흐름으로 정리합니다.

국어 5권



수학 3권



국어 구성: 독서 1-2, 문학 1-2, 수특·수완 (총 3종 5권 분량)

수학 구성: 수학 Ⅰ , 수학 Ⅱ ,수특·수완 (총 3종 3권 분량)

완료 기준 EBS가 변형돼도 풀이의 뼈대가 유지되면 **이럴 때 시작** EBS 학습은 했지만 실전 적용이 약할 때

STEP 4 심화

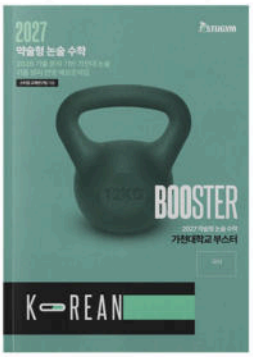
BOOSTER

학교별 기출 경향을 반영한
고난도 변형 훈련

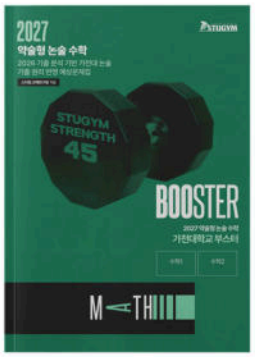
학교별 집중 훈련

1. **대학별 포인트 정리**
   목표 대학의 출제 경향을 압축합니다.
2. **예상문제 훈련**
   기출 원리를 반영한 변형 문제를 풉니다.
3. **실전 강화**
   학교별 스타일에 맞는 답안을 완성합니다.

국어 6권



수학 8권



총 14권

완료 기준 목표대학 방식으로 제한 시간 안에 답안을 완성할 수 있으면 ARENA로 이동 **이럴 때 시작** 학교별 맞춤 훈련이 필요한 시점

파이널 실전 + 상시 학습관리

ARENA

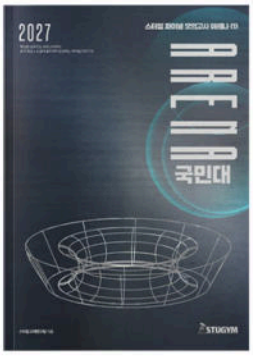
STEP 5 파이널

ARENA 시험 직전 시간 관리와 실전 감각 완성

실전 모의고사형 최종 점검

1. **실제 시간에 맞춰 응시**
   제한 시간 안에서 푸는 감각을 익힙니다.
2. **회차별 채점과 감점 확인**
   실제 시험처럼 풀며 약점을 확인합니다.
3. **오답을 이전 교재로 돌아가 보완**
   감점 요소를 줄이며 답안 완성도를 올립니다.

국어 수학 SET



총 16개 대학 실전모의고사

16개 대학 대비 · 10개 세트

완료 기준 제한 시간 안에 핵심식과 답안을 빠짐없이 완성할 수 있으면 실전 준비 완료 **이럴 때 시작** BOOSTER까지 마친 뒤 실전 점검이 필요할 때

완주를 돕는 4단계

BASIC — 기출분석집 — POWER UP — BOOSTER — ARENA

STUGYM N 인강 TRACKER ALL IN ONE

상시지원 프로그램

상시지원 프로그램 SET

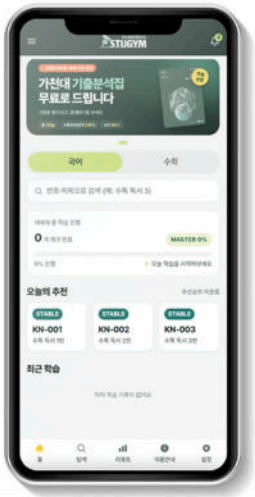
모든 기능을 하나로 연결해 끝까지 완주를 도와드립니다!

HELP 1

STUGYM N EBS 진도를 빠짐없이 기록하는 학습 관리 도구

검색부터 상태 체크 · 회독 · 진도 확인까지

1. **번호로 문항 바로 찾기**
   "수특 독서 3번"처럼 번호·제목으로 검색합니다.
2. **학습 상태와 회독 기록**
   미학습 · 학습중 · 복습 · MASTER로 표시하고 회독을 쌓습니다.
3. **다음에 볼 페이지 확인**
   교재별 진도와 안 푼 구간을 보고 이어서 학습합니다.



완료 기준 목표 교재의 문항이 빠짐없이 채워져 어디를 더 봐야 할지 남지 않은 상태 **이럴 때 시작** 교재를 펼 때마다 "어디까지 했더라"가 반복될 때

HELP 2

인강 국어 · 수학 해설과 손글씨 풀이로 핵심을 빠르게 보완

교재로 막히는 부분을 바로 이해하는 인강



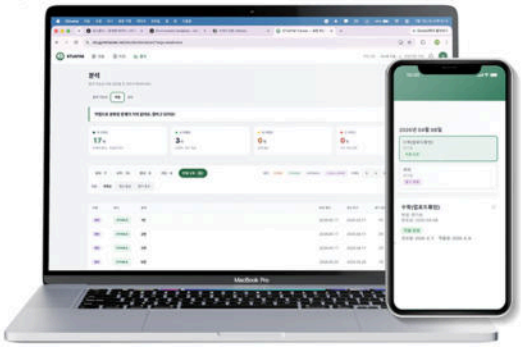
1. **교재를 먼저 풀기**
   필요한 과목과 파트를 바로 선택합니다.
2. **막힌 부분만 해설 확인**
   출제원리와 답안 흐름을 해설로 정리합니다.
3. **화면을 닫고 손으로 다시 풀기**
   다시 볼 수 있게 핵심 과정을 남깁니다.

완료 기준 강의를 보지 않고도 풀이 원리와 답안 흐름을 설명할 수 있는 상태 **이럴 때 시작** 교재만으로 이해가 부족한 순간

HELP 3

TRACKER 학습 습관을 만들고 끝까지 완주하게 돕는 관리 시스템

오늘의 미션부터 제출 · 평가 · 재학습까지



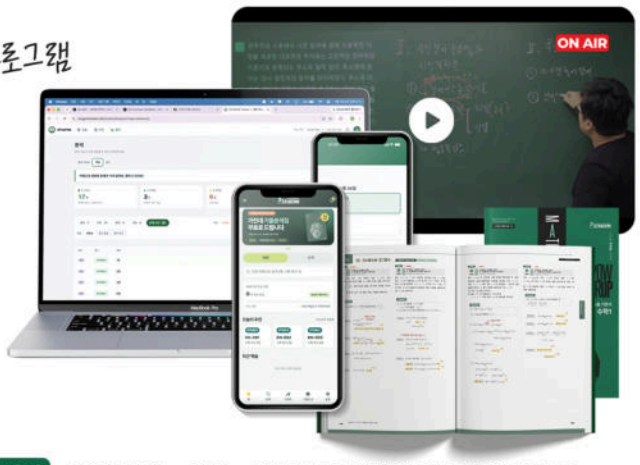
1. **오늘 할 미션 확인**
   당일 미션과 목표를 바로 확인합니다.
2. **실제 풀이 제출**
   학습 내용을 제출하고 피드백을 받습니다.
3. **튜터 평가 후 부족 문제 재학습**
   틀린 문제와 약점을 재학습으로 연결합니다.

완료 기준 틀린 문제와 약점이 다음 미션으로 자동 연결되어 반복 루틴이 끊기지 않는 상태 **이럴 때 시작** 혼자 반복 관리가 어렵거나 끝까지 완주가 힘들 때

HELP 4

올인원 패키지 혼자 하기 어렵다면 모든 과정을 한 루틴으로 연결하는 완전관리 프로그램

교재·인강·질문·첨삭·트래커를 한 번에



1. **현재 상태 진단과 계획**
   현재 상태에 맞는 시작점을 정합니다.
2. **교재·인강·질문·첨삭으로 학습 실행**
   교재 · 인강 · 질문 · 첨삭을 연결해 진행합니다.
3. **트래커와 튜터 평가로 반복 관리**
   반복과 점검을 통해 답안 완성까지 끌고 갑니다.

완료 기준 진도 완료가 아니라 답안 완성까지 도달하면 **이럴 때 시작** 혼자 계획 · 실행 · 반복을 동시에 관리하기 어려울 때

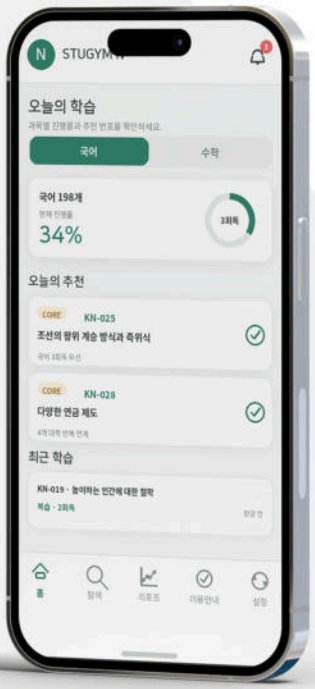
Spartan PE System
STUGYM

모든 교재 공통 · 무료 학습 도구

STUGYM N · 사용 가이드

교재가 정해진 시험은,
공부의 기록이 합격을 만듭니다.

스터짐N은 교재에 표시된 KN·MN 번호를 검색해 EBS 원문 위치와 중요도를 확인하고, 학습 상태와 회독을 기록하는 무료 학습 도구입니다.
부스터·아레나에서 틀린 문항은 해설에서 끝내지 말고, 같은 번호의 파워업과 EBS 원문으로 돌아갑니다.



EBS 원문 > POWERUP > BOOSTER > ARENA

한 번호로 원문·기출·실전·복습까지 연결

사용법은 매일 같은 **4단계**입니다

검색 > 확인 > 기록 > 다음 학습 위치 확인

1 번호 검색

교재에 적힌 KN·MN 번호를 그대로 입력합니다.
예) KN-025 · MN-062

2 중요도 확인

난도가 아니라 합격 기여도입니다.
CORE·STABLE부터 먼저 학습합니다.

3 상태·회독 기록

미학습 > 학습중 > 복습 > MASTER
국어 3회독 · 수학 10회독을 기록합니다.

2 리포트 확인

다음에 볼 번호, 안 한 구간, 중요도별 완료율을 확인합니다.

가장 중요한 사용 원칙

틀리면 해설지에서 끝내지 말고, 그 번호의 **파워업·EBS 원문**으로 돌아가십시오.

한 번호로 원문·기출·실전·복습까지 연결

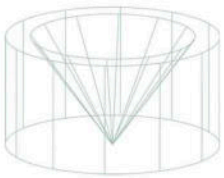
영상으로 바로 따라하기
QR을 찍고 3분 사용법 보기

스터짐 홈페이지 바로가기 QR스캔

홈페이지 : www.stugym.net

CONTENTS

	학습 가이드	0
CHAPTER 01	파이널모의고사 1회 고려대 세종 수학	5
CHAPTER 02	파이널모의고사 2회 고려대 세종 수학	22
CHAPTER 03	파이널모의고사 3회 고려대 세종 수학	41
CHAPTER 04	파이널모의고사 4회 고려대 세종 수학	59
CHAPTER 05	파이널모의고사 5회 고려대 세종 수학	77
CHAPTER 06	파이널모의고사 6회 고려대 세종 수학	95
CHAPTER 07	파이널모의고사 7회 고려대 세종 수학	113
CHAPTER 08	파이널모의고사 8회 고려대 세종 수학	131
CHAPTER 09	파이널모의고사 9회 고려대 세종 수학	149
CHAPTER 10	파이널모의고사 10회 고려대 세종 수학	167



1부. 2027학년도 시험 정보

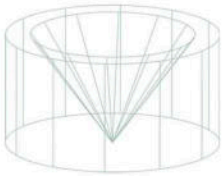
이 교재가 대비하는 시험은 고려대학교 세종캠퍼스의 논술고사입니다. 대학은 '수리논술'이라고 부르지만 실제 형식은 문제풀이형, 즉 약술형 논술입니다. 아래 표가 2027학년도 기준 사실이고, 이 뒤의 모든 내용은 이 표 위에서 나옵니다.

학습 가이드

항목	내용
전형 방법	논술 100%
선발 전형	일반전형 / 지역인재전형 (지역인재는 약학과만 선발)
고사 시간	120분
출제 유형	수리논술 I (문제풀이형) — 약학과 제외 자연계 전 모집단위
출제 범위	수학, 수학 I , 수학II , 미적분
문항 수	6문제 내외
채점	풀이 과정 각 단계에 부분점수 부여
동점자 처리	배점이 높은 문항의 성적순
수능최저학력기준	일반학과 2개 영역 합 6 이내 / 약학과 3개 영역 합 5 이내
논술고사 시기	수능 이후 (2026. 11. 28. 토)

가천대·국민대 같은 약술형 논술과 가장 크게 다른 점이 둘입니다. 첫째, 국어 문항이 없습니다. 120분을 온전히 수학에만 씁니다. 둘째, 출제 범위에 미적분이 들어갑니다. 수학 I ·수학II만 준비해서는 절반도 손대지 못합니다.

약학과는 자연계열II(수리논술II)로 따로 시험을 봅니다. 출제 범위에 확률과 통계가 더해지고 문항 수는 3문제 내외입니다. 본 교재는 약학과를 제외한 자연계열 I 대비용입니다.



이 교재가 담은 범위

실제 시험은 6문제 내외로 출제되고, 출제 범위에는 고1 과정의 '수학'도 들어 있습니다. 본 교재는 [문제 1]부터 [문제 6]까지 6문항을 회차마다 수록해 실제 시험 구성을 그대로 재현했습니다. 교재의 문항 번호는 실제 시험지의 번호와 그대로 같습니다.

[문제 1]은 성격이 다릅니다

[문제 1]은 파워업이 아니라 2026학년도 고려대 논술 기출을 변형한 문항입니다.

고1 '수학' 범위의 경우의 수 문항이 10회 내내 고정으로 나옵니다.

부분점수 구조가 곧 전략입니다

고려대 세종 논술은 답안 작성의 각 단계에 부분점수를 줍니다. 최종 답을 못 구해도 풀이 과정만큼 점수가 남습니다. 게다가 동점자는 배점이 높은 문항의 성적순으로 가립니다. 어려운 뒷문항을 백지로 내면 같은 점수를 받은 학생들 사이에서 뒤로 밀린다는 뜻입니다. 손도 못 댈 것 같은 문항에도 쓸 수 있는 데까지는 반드시 쓰세요.

2부. 매 회차 구성

회차마다 구성이 달라지면 실전 감각이 쌓이지 않습니다. 10회 내내 문항 번호와 과목이 일대일로 고정되어 있습니다. 번호만 보고도 무엇이 나올지 알 수 있습니다.

학습 가이드

문항	과목	예상 소요 시간	성격
문제 1	수학 (고1)	15분	경우의 수 — 고려대 기출 변형
문제 2	수학 I	17 ~ 23분	삼각함수·수열에서 주로 출제
문제 3	수학 II	16 ~ 19분	6문항 중 가장 짧은 문항
문제 4	미적분	17 ~ 23분	미적분의 중간 난이도
문제 5	미적분	22 ~ 24분	최고난도 구간
문제 6	미적분	23 ~ 24분	최고난도 구간

10회 전체로는 60문항이 고1 수학 10문항, 수학 I 10문항, 수학 II 10문항, 미적분 30문항입니다. 미적분이 절반이고, 뒤쪽 세 문항([문제 4]·[문제 5]·[문제 6])이 전부 미적분입니다. 시간이 가장 많이 드는 구간과 미적분이 정확히 겹칩니다.

[문제 1]은 10회 모두 경우의 수입니다. 숫자가 적힌 카드를 배열하는 유형으로, 회차에 따라 카드가 8장·9장·10장으로 달라집니다. 수학 I·수학 II·미적분과 성격이 완전히 다르니 따로 훈련하세요. 순열과 조합, 중복 조합을 다시 정리해 두는 것만으로 15분을 벌 수 있습니다.

문항당 배점은 10점이고, 60문항 전부 채점 기준표의 배점 합계가 10점으로 맞습니다. 대부분 2~3점짜리 항목 네 개로 쪼개져 있습니다. 한 문항을 통째로 맞히거나 통째로 틀리는 시험이 아닙니다.

기억할 숫자

6문항 · 120분 · 문항당 10점 · 미적분 30/60문항

[문제 1] 고1 수학(경우의 수) · [문제 2] 수학 I · [문제 3] 수학 II · [문제 4~6] 미적분

3부. 시간 배분 훈련



모든 문항의 해설 첫머리에 예상 소요 시간이 적혀 있습니다. 회차마다 6문항의 합계가 정확히 120분, 곧 시험 시간 전부입니다. 여유 시간이 한 순간도 없다는 뜻입니다. 한 문항에서 5분을 흘리면 그 5분은 다른 문항에서 빼야 합니다.

회차	문제 1	문제 2	문제 3	문제 4	문제 5	문제 6
1회	15분	23분	17분	17분	24분	24분
2회	15분	19분	19분	19분	24분	24분
3회	15분	22분	16분	22분	22분	23분
4회	15분	17분	17분	23분	24분	24분
5회	15분	23분	17분	17분	24분	24분
6회	15분	19분	19분	19분	24분	24분
7회	15분	22분	16분	22분	22분	23분
8회	15분	17분	17분	23분	24분	24분
9회	15분	22분	16분	22분	22분	23분
10회	15분	19분	19분	19분	24분	24분

10회 모두 합계가 120분입니다. [문제 1]은 언제나 15분이고, 나머지 다섯 문항이 105분을 나눠 씁니다. 한 문항에 16분에서 24분을 쓰는 셈입니다. 가천대·국민대처럼 문항당 4~8분으로 끊는 시험과는 성격이 완전히 다릅니다. 한 문항을 20분 동안 붙잡고 끝까지 밀고 나가는 지구력이 필요합니다.

학습 가이드

풀이 순서를 한 번은 바꿔 보세요. [문제 1]을 15분에 확실히 끊고 시작하는 방법과, [문제 3]을 먼저 풀어 시간을 아끼는 방법 둘 다 시험해 볼 만합니다. [문제 1]과 [문제 3]은 다른 문항과 과목이 겹치지 않아 언제 풀어도 흐름이 끊기지 않습니다.

처음 몇 회차는 시간을 넘겨도 괜찮습니다. 다만 절반을 넘어가면 반드시 시계를 놓고 120분을 통으로 재세요.

막혔을 때

예상 소요 시간의 절반을 넘겼는데 방향이 안 잡히면 일단 넘기세요.

부분점수가 있는 시험입니다. 백지보다 세 줄이 낫고, 여섯 문항을 다 건드리는 편이 언제나 이득입니다.

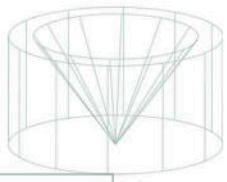
4부. 단원별 출제 분포

같은 단원에서 반복해서 틀린다면 그 단원의 개념이 아직 자동화되지 않은 것입니다. 과목별로 어디에서 몇 문항이 나오는지 확인하세요.

고1 수학 (10문항)

[문제 1]은 10회 모두 경우의 수입니다. 숫자가 적힌 카드를 나열하거나 뽑는 유형이고, 회차에 따라 카드가 8장(4회차)·9장(4회차)·10장(2회차)으로 달라집니다. 배점은 늘 2점·3점·3점·2점입니다. 수학 I 이후 과정과 겹치는 개념이 없으니, 순열과 조합을 따로 한 번 정리하고 들어가세요.

미적분 (30문항)



단원	문항 수
수열의 극한	8문항
도함수의 활용	4문항
적분법	4문항
미분법	4문항
정적분의 활용	3문항
여러 가지 미분법	3문항
여러 가지 적분법	2문항
급수	1문항
여러 가지 함수의 미분	1문항

수열의 극한과 급수가 합쳐서 9문항으로 압도적입니다. 등비급수의 활용, 도형과 수열의 극한 같은 유형이 반복해서 나옵니다. 미적분 대비는 여기부터 하세요.

수학 I (10문항)

학습 가이드

단원	문항 수
사인법칙과 코사인법칙	3문항
삼각함수	3문항
수열의 합과 수학적 귀납법	2문항
지수와 로그	1문항
등차수열과 등비수열	1문항

[문제 2]는 10회 중 6회가 삼각함수 계열입니다. 나머지는 수열입니다. 지수와 로그는 한 번뿐입니다.

수학 II (10문항)

[문제 3]은 10회가 모두 다른 단원에서 나옵니다. 정적분의 활용만 2문항이고, 미분계수와 도함수, 함수의 연속, 함수의 극한, 다항함수의 미분법, 다항함수의 적분법, 부정적분과 정적분, 도함수의 활용, 함수의 극한과 연속이 각 1문항씩입니다. 특정 단원을 찍어 대비할 수 없으니 수학 II는 전 범위를 고르게 훑어야 합니다.

5부. 답안 작성 훈련

약술형 논술 수학은 답을 아는 것과 답을 쓰는 것이 다릅니다. 발문이 모두 "구하는 과정을 서술하시오"로 끝난다는 점을 기억하세요. 계산이 맞아도 과정이 없으면 10점을 다 받지 못합니다. 채점할 때 아래 네 가지를 확인하세요.

하나. 답만 쓰면 점수가 거의 남지 않습니다

모든 해설 끝에는 채점 기준표가 있고, 10점이 3점·3점·2점·2점처럼 네 덩어리로 나뉘어 있습니다. 마지막 2점이 답이고 앞의 8점이 과정입니다. 답만 적어 낸 답안은 2점짜리입니다. 반대로 과정을 다 쓰고 계산에서 실수했다면 8점이 남습니다. 어느 쪽이 이득인지는 분명합니다.

둘. 채점 기준표의 칸 수만큼 줄을 나눕니다

배점이 3점·3점·2점·2점이면 점수가 걸린 덩어리가 넷이라는 뜻입니다. 해설의 채점 기준표를 보고, 자기 답안에서 그 덩어리가 각각

어느 줄인지 표시해 보세요. 표시가 안 되는 덩어리가 있으면 그만큼 깎입니다. 그 밖의 설명은 시간만 쓰고 점수가 되지 않습니다.

셋. 조건과 경우 나누기는 반드시 적습니다

"단, a는 상수이다", "단, O는 원점이다" 같은 단서는 장식이 아닙니다. 답이 두 개 나왔을 때 하나를 버리는 근거가 대개 여기 있습니다. 근을 구한 뒤 "이때 a>0이므로" 한 줄을 빠뜨려서 감점되는 경우가 가장 흔합니다. 경우가 갈릴 때는 i), ii)로 번호를 붙여 나누고, 마지막에 둘을 합치는 문장으로 끝내세요. 미적분 문항은 경우 나누기가 특히 자주 나옵니다.

넷. 결론은 완결된 문장으로 끝냅니다

식만 늘어놓고 끝내지 말고 "따라서 구하는 값은 12이다"처럼 한 문장으로 닫으세요. 채점자가 무엇을 답으로 제출했는지 찾아 주지 않습니다. 값이 여러 개면 무엇의 합인지 곱인지도 함께 쓰세요.

> 핵심
>
> 답을 아는 것과 점수가 되는 답을 쓰는 것은 다릅니다.
>
> 채점 기준에 걸린 덩어리만 정확한 형태로, 빠짐없이 쓰세요.

6부. 넘버링으로 약한 곳 찾기

[문제 2]부터 [문제 6]까지는 파워업 넘버링과 원본 출처가 함께 붙어 있습니다. 예를 들어 "파워업 207 변형 (수능특강 수2 3.미분계수와 도함수 대표기출문제)"라면, 파워업 207번 문항을 식만 바꿔 낸 문항이고 그 원본은 수능특강 수학II 3단원 대표기출문제라는 뜻입니다.

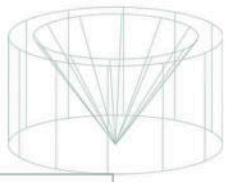
50문항은 모두 서로 다른 파워업 번호입니다. 틀린 문항의 번호를 적어 두고, 같은 번호를 파워업에서 찾아 다시 푸세요. 미적분 문항은 파워업 488번부터 561번 사이에, 수학 I·수학II 문항은 011번부터 478번 사이에 모여 있습니다.

[문제 1]만 예외입니다. 파워업이 아니라 2026학년도 고려대 논술 기출을 변형한 문항이라 되돌아갈 번호가 없습니다. 여기서 틀렸다면 고려대 기출을 직접 다시 푸는 것이 맞습니다.

학습 가이드

구분	문항 수	틀렸을 때의 뜻
고려대 기출 변형	[문제 1] 10문항	고려대 기출을 다시 푸세요
파워업 원본 그대로	20문항	개념 자체가 아직 안 잡혔습니다
파워업 000 변형	30문항	개념은 알지만 식 변형에 약합니다

[문제 1]을 빼면 회차마다 정확히 3문항이 변형입니다. 어느 번호가 변형인지는 아래와 같습니다. 변형 문항에서만 반복해서 틀린다면 파워업을 다시 푸는 것으로는 안 고쳐집니다. 같은 개념의 문항을 숫자만 바꿔 스스로 다시 만들어 풀어 보세요.



회차	변형 문항	원본 그대로
1회	문제 2 · 3 · 4	문제 5 · 6
2회	문제 2 · 3 · 5	문제 4 · 6
3회	문제 3 · 4 · 5	문제 2 · 6
4회	문제 2 · 3 · 5	문제 4 · 6
5회	문제 2 · 3 · 6	문제 4 · 5
6회	문제 2 · 3 · 6	문제 4 · 5
7회	문제 2 · 3 · 5	문제 4 · 6
8회	문제 2 · 3 · 5	문제 4 · 6
9회	문제 3 · 4 · 6	문제 2 · 5
10회	문제 2 · 3 · 4	문제 5 · 6

원본 출처는 수능특강이 30문항, 수능완성이 20문항입니다. 두 교재를 이미 봤다면 그 단원을 다시 펴는 것만으로 복습이 됩니다.

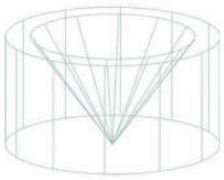
7부. 10회 학습 플래너

학습 가이드

회차를 마칠 때마다 기록하세요. 맞은 개수만 적지 말고, 채점 기준과 대조해 받은 점수와 빠뜨린 과정을 함께 적으세요. 이 시험은 맞고 틀리고가 아니라 60점 만점 중 몇 점이냐로 갈립니다.

회차	실시일	소요 시간	점수	손 못 댄 문항	되돌아갈 번호
1회			/ 60		
2회			/ 60		
3회			/ 60		
4회			/ 60		
5회			/ 60		
6회			/ 60		
7회			/ 60		
8회			/ 60		
9회			/ 60		
10회			/ 60		

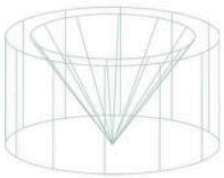
'손 못 댄 문항' 칸이 비어 있는 것이 목표입니다. 부분점수가 있는 시험에서 백지로 낸 문항은 그 자체로 손해입니다. 뒤로 갈수록 이 칸이 비고 점수 칸이 올라가야 합니다.

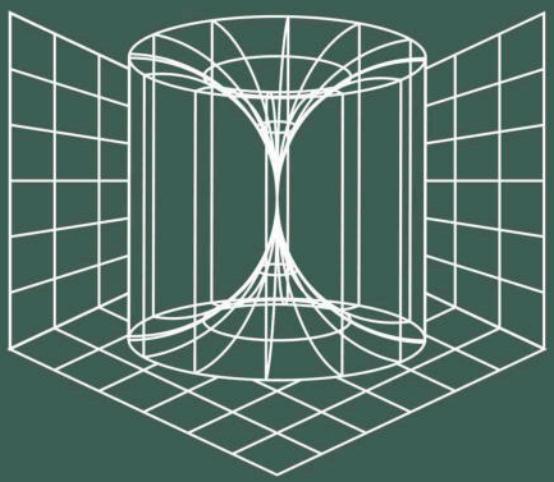


마지막으로

이 교재를 다 풀고 나면 60문항, 그중 미적분 30문항을 경험하게 됩니다. 하지만 시험장에서 여러분을 도와주는 것은 푼 문항의 개수가 아니라, 20분을 버티며 채점 기준에 걸린 과정을 끝까지 써 내려간 횟수입니다. 답만 아는 상태에서 멈추지 말고, 10회 동안 쓰는 연습을 반복하세요.

학습 가이드





STUGYM ARENA

I

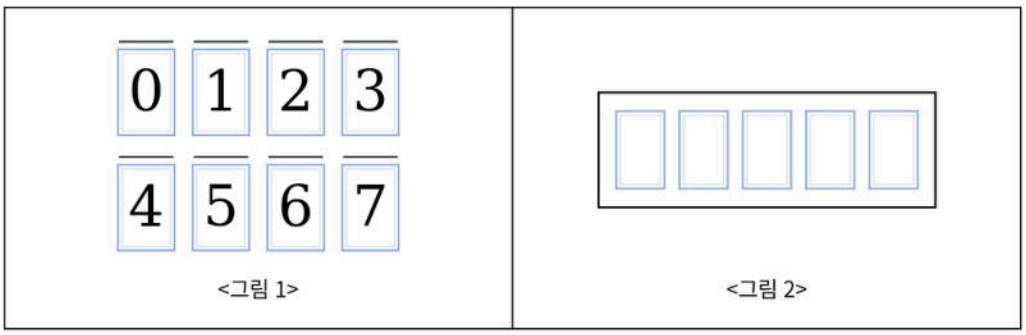
CHAPTER

파이널모의고사 1회

문제풀이

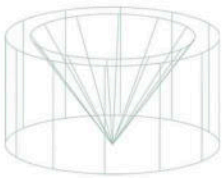
문제 1 EXAM 고려대 기출 변형 (2026학년도 고려대 논술)

〈그림 1〉과 같이 숫자가 적힌 8장의 카드가 있다.



<그림 1> <그림 2>

이 카드 중에서 5장을 순서대로 뽑아 〈그림 2〉의 빈칸에 왼쪽부터 차례대로 나열하는 시행을 하려고 한다. 이때, 만들어진 숫자가 짝수이고, 64000보다 클 경우의 수를 구하는 과정을 서술하시오.
(단, 0, 3, 1, 5, 7의 순서로 뽑게 되었을 때의 숫자는 3157이다.)



문제 2 EXAM 파워업 142 변형 (수능특강 수1 6.수열의 합과 수학적 귀납법 대표기출문제)

$a_1=4$ 인 수열 $\{a_n\}$ 과 $b_1=1$ 인 등차수열 $\{b_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여

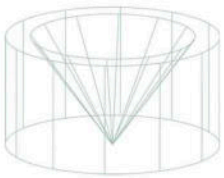
$\sum_{k=1}^{n}\frac{a_k}{b_{k+1}}=n^2+n$ 을 만족시킬 때, $\sum_{k=1}^{6}a_k$ 의 값을 구하는 과정을 서술하시오.

문제 3 EXAM 파워업 207 변형 (수능특강 수2 3.미분계수와 도함수 대표기출문제)

최고차항의 계수가 1 인 삼차함수 $f(x)$ 가 모든 정수 k 에 대하여

$$3k^2-7k+6 \le \frac{f(k+1)-f(k-1)}{2} \le 5k^2-9k+6$$

를 만족시킬 때, $f'(2)$ 의 값을 구하는 과정을 서술하시오.



문제 4 EXAM 파워업 518 변형 (수능특강 수2 7.정적분의 활용 대표기출문제)

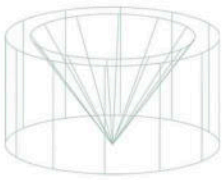
실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $f(x)$의 도함수 $f'(x)$가 $f'(x)=-2x+e^{9-x^2}$ 이다. 양수 t에 대하여 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $(t,\ f(t))$ 에서의 접선과 곡선 $y=f(x)$ 및 y축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 $g(t)$라 할 때, $g(3)+g'(3)$ 의 값을 구하는 과정을 서술하시오.

파이널모의고사 1회 수학

문제 5 EXAM 파워업 550 (수능완성 실전모의고사 2회 28번)

실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $f(x)$가 모든 실수 x에 대하여 $|f(x)|=(x-a)^2e^{2x}$ 을 만족시키고, 극댓값을 갖지 않는다. 실수 t에 대하여 x에 대한 방정식 $f(x)=f'(t)(x-t)+f(t)$ 의 서로 다른 실근의 개수를 $g(t)$ 라 하고, 함수 $g(t)$가 불연속인 모든 실수 t의 값을 작은 수부터 크기순으로 나열한 것을 $t_1, t_2, \cdots, t_m$ (m은 자연수)라 하자.

일 때, $f(t_1)\times f(t_4)\times \sum_{k=1}^{m} g(t_k)$ 의 값을 구하는 과정을 서술하시오. (단, a는 상수이다.)



문제 6 EXAM 파워업 561 (수능완성 실전모의고사 5회 30번)

함수 $f(x)=e^{x^2+4|x|}$ 와 최고차항의 계수가 1 인 사차함수 $g(x)$ 에 대하여 함수 $(f\circ g)(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) x에 대한 방정식 $(f\circ g)(x)=1$ 의 서로 다른 실근의 개수는 2 이고, 서로 다른 모든 실근의 합은 0 이다.

(나) 함수 $(f\circ g)(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 미분가능하다.

함수 $|(f\circ g)(x)-(f\circ g)(t)|$ 가 실수 전체의 집합에서 미분가능하도록 하는 모든 실수 t의 값의 곱이 -3 일 때, 함수 $y=(f\circ g)(x)$ 의 그래프와 직선 $y=k$ 가 만나는 점의 개수가 3 이 되도록 하는 상수 k에 대하여 $\ln k$ 의 값을 구하시오.

I

CHAPTER

파이널모의고사 1회

파이널모의고사 1회 해설

수학 해설

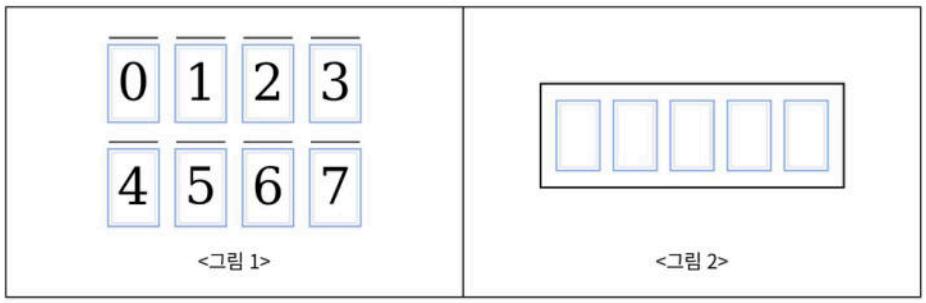
1. 일반 정보

유형	논술고사	
전형명	논술전형	
출제영역	수학(경우의 수)	
출제범위	교육과정 과목명	수학
	핵심개념 및 용어	순열과 조합을 이용한 경우의 수
예상 소요 시간	15분 / 전체 120분	

2. 문항 및 제시문

[문제 1] 고려대 기출 변형 (2026학년도 고려대 논술)

〈그림 1〉과 같이 숫자가 적힌 8장의 카드가 있다.



이 카드 중에서 5장을 순서대로 뽑아 〈그림 2〉의 빈칸에 왼쪽부터 차례대로 나열하는 시행을 하려고 한다. 이때, 만들어진 숫자가 짝수이고, 64000보다 클 경우의 수를 구하는 과정을 서술하시오.

(단, 0, 3, 1, 5, 7의 순서로 뽑게 되었을 때의 숫자는 3157이다.)

3. 출제 의도

조건에 따라 경우를 적절히 분류하고 순열을 이용하여 경우의 수를 구할 수 있는지 확인

4. 문항 해설

만들어진 숫자가 짝수가 되기 위해서는 일의 자리 숫자가 짝수이어야 한다.

주어진 카드 중 짝수는 0, 2, 4, 6이므로 이 중에서 마지막 숫자가 나와야 한다.

그리고 64000보다 큰 숫자가 되어야 하므로 만의 자리에 올 수 있는 숫자는 6, 7뿐이다.

각각의 경우마다 경우의 수가 다르므로 각각을 나누어서 계산해보자.

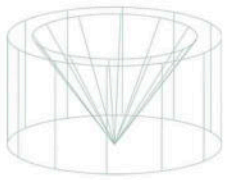
CASE1) 만의 자리에 7을 뽑은 경우

나머지 4개의 숫자가 어떤 숫자인지와 상관없이 64000보다 크므로 나머지 4개의 숫자를 뽑을 때 짝수가 되는 경우의 수를 생각하면 된다. 따라서 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 중 4개의 숫자를 뽑아서 순서대로 나열할 때, 짝수가 되는 경우를 찾으면 된다.

이는 일의 자리부터 차례로 나열할 때 짝수가 되는 경우의 수와 동일하므로 일의 자리부터 나열하는 경우를 생각해보자.

일의 자리에 올 수 있는 수는 0, 2, 4, 6 중 하나이므로 이다.

남은 자리의 숫자는 아무거나 뽑아도 짝수가 되므로 그 경우의 수는 이다.



따라서 만의 자리에 7을 뽑은 경우 64000보다 큰 짝수가 되는 경우의 수는 $4\times120=480$ 이다.

CASE2) 만의 자리에 6을 뽑은 경우

천의 자리에 가능한 숫자는 4, 5, 7이다. 각각의 경우마다 나머지 경우의 수가 다르므로 각각을 계산해보자.

case2-1) 천의 자리에 4가 뽑힌 경우

남은 카드 0, 1, 2, 3, 5, 7 중 3개를 뽑아 짝수를 만드는 경우를 생각하면 된다. 일의 자리부터 채워 넣는 경우의 수와 동일하므로 일의 자리부터 생각을 하자.

짝수가 되기 위해서는 0, 2 중 하나가 일의 자리에 와야 하므로 그 경우의 수는 이다.

남은 자리의 숫자는 아무거나 뽑아도 짝수가 되므로 그 경우의 수는 이다.

따라서 천의 자리에 4가 뽑힌 경우의 수는 $2\times20=40$ 이다.

case2-2) 천의 자리에 5 또는 7이 뽑힌 경우

0, 1, 2, 3, 4, 7 또는 0, 1, 2, 3, 4, 5 중 3개를 뽑아 짝수를 만드는 경우의 수는 동일하므로 한 가지 경우만 구한 뒤 2배를 하면 된다.

짝수가 되기 위해서는 0, 2, 4 중 하나가 일의 자리에 와야 하므로 그 경우의 수는 이고, 남은 자리의 숫자는 아무거나 뽑아도 짝수가 되므로 그 경우의 수는 이다.

따라서 천의 자리에 5 또는 7이 뽑힌 경우의 수는 $2\times3\times20=120$ 이다.

그러므로 64000보다 큰 짝수가 뽑히는 경우의 수는 $480+40+120=640$ 이다.

5. 채점 기준

답안	배점
$a=2$ 일의 자리 숫자는 짝수, 만의 자리 숫자는 6 또는 7임을 파악	2
$b=4$ 만의 자리가 7인 경우의 수 480을 구함	3
$a+b=6$ 만의 자리가 6인 경우의 수 40+120=160을 구함	3
$a+b=6$ 640	2

1. 일반 정보

유형	논술고사	
전형명	논술전형	
출제영역	수학(수열의 합과 수학적 귀납법)	
출제범위	교육과정 과목명	수학 I
	핵심개념 및 용어	등차수열의 합과 일반항 사이의 관계
예상 소요 시간	23분 / 전체 120분	

2. 문항 및 제시문

[문제 2] 파워업 142 변형 (수능특강 수1 6.수열의 합과 수학적 귀납법 대표기출문제)

$a_1=4$ 인 수열 $\{a_n\}$ 과 $b_1=1$ 인 등차수열 $\{b_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여 $\sum_{k=1}^{n}\frac{a_k}{b_{k+1}}=n^2+n$ 을 만족시킬 때,

파이널모의고사 1회 해설

$\sum_{k=1}^{6} a_k$ 의 값을 구하는 과정을 서술하시오.

3. 출제 의도

등차수열의 합과 일반항 사이의 관계에 대한 이해도 확인

4. 문항 해설

$\sum_{k=1}^{n} \frac{a_k}{b_{k+1}} = n^2 + n$ ····· ㉠

㉠에 $n=1$ 을 대입하면

$\sum_{k=1}^{1} \frac{a_k}{b_{k+1}} = \frac{a_1}{b_2} = 1^2 + 1 = 2$

이때 $a_1 = 4$ 이므로 $\frac{4}{b_2} = 2,\ b_2 = 2$

등차수열 $\{b_n\}$ 에서 $b_1 = 1,\ b_2 = 2$ 이므로

공차 $d = 2 - 1 = 1$ 이다.

즉, $b_n = 1 + (n-1) \times 1 = n$ ····· ㉡

한편, ㉠에서 $n \geq 2$ 일 때

$\frac{a_n}{b_{n+1}} = \sum_{k=1}^{n} \frac{a_k}{b_{k+1}} - \sum_{k=1}^{n-1} \frac{a_k}{b_{k+1}}$

$= (n^2 + n) - \{(n-1)^2 + (n-1)\}$

$= (n^2 + n) - (n^2 - n)$

$= 2n$

이므로 ㉡에 의하여

$a_n = b_{n+1} \times 2n$

$= (n+1) \times 2n$

$= 2n(n+1)$

$= 2n^2 + 2n$

$a_1 = 4$ 이므로 $n \geq 1$ 일 때 $a_n = 2n^2 + 2n$

따라서

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

$$=2\sum_{k=1}^{6}k^2+2\sum_{k=1}^{6}k$$

$$=2\times\frac{6\times7\times13}{6}+2\times\frac{6\times7}{2}$$

$$=2\times91+2\times21$$

$$=224$$

5. 채점 기준

답안	배점
$a=2$,	3
$b=4$	3
$a+b=6$	2
$a+b=6$ 합	2

1. 일반 정보

유형	논술고사	
전형명	논술전형	
출제영역	수학(미분계수와 도함수)	
출제범위	교육과정 과목명	수학II
	핵심개념 및 용어	미분가능
예상 소요 시간	17분 / 전체 120분	

2. 문항 및 제시문

[문제 3] 파워업 207 변형 (수능특강 수2 3.미분계수와 도함수 대표기출문제)

최고차항의 계수가 1 인 삼차함수 $f(x)$ 가 모든 정수 k에 대하여 $3k^2-7k+6\le\frac{f(k+1)-f(k-1)}{2}\le5k^2-9k+6$

를 만족시킬 때, $f'(2)$ 의 값을 구하는 과정을 서술하시오.

3. 출제 의도

미분가능에 대한 이해도 확인

4. 문항 해설

파이널모의고사 1회 해설

주어진 부등식에서 좌변과 우변의 식이 같아지는 k의 값을 구하면

$3k^2-7k+6=5k^2-9k+6$, $2k^2-2k=0$, $2k(k-1)=0$ 이므로

$k=0$ 또는 $k=1$ 이다.

주어진 부등식에 $k=0$ 을 대입하면

$6 \le \frac{f(1)-f(-1)}{2} \le 6$ 이므로 $f(1)-f(-1)=12$ …… ㉠

주어진 부등식에 $k=1$ 을 대입하면

$2 \le \frac{f(2)-f(0)}{2} \le 2$ 이므로 $f(2)-f(0)=4$ …… ㉡

삼차함수 $f(x)$의 최고차항의 계수가 1 이므로

$f(x)=x^3+ax^2+bx+c$ (단, a, b, c 는 상수)로 놓으면

$f(1)-f(-1)=(1+a+b+c)-(-1+a-b+c)$

$=2b+2$

㉠에 의하여 $2b+2=12$, $b=5$

$f(2)-f(0)=(8+4a+2b+c)-c$ $=4a+2b+8$

㉡에 의하여 $4a+2b+8=4$ 이고, $b=5$ 를 대입하면

$4a+10+8=4$, $a=-\frac{7}{2}$

따라서 함수 $f(x)$는 $f(x)=x^3-\frac{7}{2}x^2+5x+c$ 이므로

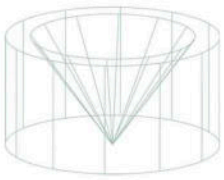
$f'(x)=3x^2-7x+5$ 이다.

그러므로 구하는 값은 $f'(2)=3\times4-7\times2+5=3$

5. 채점 기준

답안	배점
$a=2$,	3
$b=4$	3
$a+b=6$	2
$a+b=6$	2

1. 일반 정보



유형	논술고사	
전형명	논술전형	
출제영역	수학(정적분의 활용)	
출제범위	교육과정 과목명	미적분
	핵심개념 및 용어	곡선과 접선으로 둘러싸인 도형의 넓이
예상 소요 시간	17분 / 전체 120분	

2. 문항 및 제시문

[문제 4] 파워업 518 변형 (수능특강 수2 7.정적분의 활용 대표기출문제)

실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 의 도함수 $f'(x)$ 가 $f'(x)=-2x+e^{9-x^2}$ 이다. 양수 t에 대하여 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $(t,\ f(t))$ 에서의 접선과 곡선 $y=f(x)$ 및 y축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 $g(t)$ 라 할 때, $g(3)+g'(3)$ 의 값을 구하는 과정을 서술하시오.

3. 출제 의도

곡선과 접선으로 둘러싸인 도형의 넓이에 대한 이해도 확인

4. 문항 해설

$x>0$ 에서 $f''(x)=-2-2xe^{9-x^2}<0$ 이므로 곡선 $y=f(x)$ 는 $x>0$ 에서 위로 볼록하다. 이때 점 $(t,\ f(t))$ $(t>0)$ 에서의 접선 $y=f'(t)(x-t)+f(t)$ 와 곡선 $y=f(x)$ $(x>0)$은 점 $(t,\ f(t))$ 에서만 만나고, $x>0$ 에서 $f'(t)(x-t)+f(t)\geq f(x)$ 이므로 $g(t)=\int_0^t\{f'(t)(x-t)+f(t)-f(x)\}dx$

$f'(x)=-2x+e^{9-x^2}$ 에서 $xf'(x)=-2x^2+xe^{9-x^2}$ 이고,

$\int_0^t xf'(x)dx=[xf(x)]_0^t-\int_0^t f(x)dx \quad =tf(t)-\int_0^t f(x)dx$,

$\int_0^t xf'(x)dx=\int_0^t\left(-2x^2+xe^{9-x^2}\right)dx$

$=\int_0^t(-2x^2)dx-\int_0^t\frac{1}{2}(-2x)e^{9-x^2}dx$

$=\left[-\frac{2}{3}x^3\right]_0^t-\left[\frac{1}{2}e^{9-x^2}\right]_0^t \quad =-\frac{2}{3}t^3-\frac{1}{2}e^{9-t^2}+\frac{1}{2}e^9$

이므로 $\int_0^t f(x)dx=tf(t)+\frac{2}{3}t^3+\frac{1}{2}e^{9-t^2}-\frac{1}{2}e^9$

이때

$$g(t)=\int_0^t \{f'(t)(x-t)+f(t)-f(x)\}dx$$

$$=\left[\frac{f'(t)}{2}x^2-tf'(t)x+xf(t)\right]_0^t-\int_0^t f(x)dx$$

$$=\frac{f'(t)}{2}t^2-t^2f'(t)+tf(t)-\left(tf(t)+\frac{2}{3}t^3+\frac{1}{2}e^{9-t^2}-\frac{1}{2}e^9\right)$$

$$=-\frac{t^2}{2}\left(-2t+e^{9-t^2}\right)-\frac{2}{3}t^3-\frac{1}{2}e^{9-t^2}+\frac{1}{2}e^9$$

$$=\frac{1}{3}t^3-\frac{1}{2}t^2e^{9-t^2}-\frac{1}{2}e^{9-t^2}+\frac{1}{2}e^9$$

$$=\frac{1}{3}t^3-\frac{1}{2}(t^2+1)e^{9-t^2}+\frac{1}{2}e^9$$

$$g'(t)=t^2-\frac{1}{2}\times 2te^{9-t^2}-2t(t^2+1)e^{9-t^2}=t^2+t^3e^{9-t^2}$$

이므로

$$g(3)+g'(3)=\left(9-5+\frac{1}{2}e^9\right)+(9+27)$$

$$=4+\frac{1}{2}e^9+36 \qquad =\frac{1}{2}e^9+40$$

5. 채점 기준

답안	배점
$a=2$	3
$b=4$	3
$a+b=6$	2
$a+b=6$	2

1. 일반 정보

유형	논술고사	
전형명	논술전형	
출제영역	수학(도함수의 활용)	
출제범위	교육과정 과목명	미적분
	핵심개념 및 용어	도함수와 접선의 실근 개수
예상 소요 시간	24분 / 전체 120분	

2. 문항 및 제시문

[문제 5] 파워업 550 (수능완성 실전모의고사 2회 28번)

실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $f(x)$가 모든 실수 x에 대하여 $|f(x)|=(x-a)^2e^{2x}$ 을 만족시키고, 극댓값을 갖지 않는다. 실수 t에 대하여 x에 대한 방정식 $f(x)=f'(t)(x-t)+f(t)$ 의 서로 다른 실근의 개수를 $g(t)$라 하고, 함수 $g(t)$가 불연속인 모든 실수 t의 값을 작은 수부터 크기순으로 나열한 것을 $t_1, t_2, \cdots, t_m$ (m은 자연수)라 하자.

$\lim_{t\to 1-} g(t)-\lim_{t\to 1+} g(t)=1$

일 때, $f(t_1)\times f(t_4)\times\sum_{k=1}^{m} g(t_k)$ 의 값을 구하는 과정을 서술하시오. (단, a는 상수이다.)

3. 출제 의도

도함수와 접선의 실근 개수에 대한 이해도 확인

4. 문항 해설

$h(x)=(x-a)^2e^{2x}$ 이라 하면

$h'(x)=2(x-a)e^{2x}+2(x-a)^2e^{2x}=2(x^2-2ax+a^2+x-a)e^{2x}$

$=2(x-a)(x-a+1)e^{2x}$

$h''(x)=2(2x+1-2a)e^{2x}+4(x^2+(1-2a)x+a^2-a)e^{2x}$

$=2(2x^2+4(1-a)x+2a^2-4a+1)e^{2x}$

$h'(x)=0$ 에서 $x=a-1$ 또는 $x=a$

$h''(x)=0$ 에서 $2x^2+4(1-a)x+2a^2-4a+1=0$ 이고, 근의 공식에 의해 $x=a-1\pm\frac{\sqrt{2}}{2}$

이때 $h(a-1)=e^{2a-2}$, $h(a)=0$ 이고 $\lim_{x\to-\infty} h(x)=0$,

$\lim_{x\to\infty} h(x)=\infty$ 이므로 함수 $y=h(x)$ 의 그래프의 개형을 추론할 수 있다.

$|f(x)|=h(x)$ 에서 $f(x)=h(x)$ 또는 $f(x)=-h(x)$

이때 $h(x)=0$ 을 만족시키는 실수 x의 값은 a뿐이다.

함수 $f(x)$가 연속함수이고 극댓값을 갖지 않도록 하는 함수 $f(x)$는 $f(x)=\begin{cases}-h(x) & (x<a)\\ h(x) & (x\geq a)\end{cases}$ 이다.

파이널모의고사 1회 해설

x에 대한 방정식 $f(x)=f'(t)(x-t)+f(t)$ 의 서로 다른 실근의 개수는 함수 $y=f(x)$ 의 그래프와 함수 $y=f(x)$ 의 그래프 위의 점 $(t,\ f(t))$ 에서의 접선이 만나는 서로 다른 점의 개수와 같다.
함수 $y=f(x)$ 의 그래프와 서로 다른 두 점에서 동시에 접하는 직선의 두 접점의 x좌표를 각각 $p,\ q\ (p<q)$ 라 하자.

함수 $g(t)$ 는 $t=a-1-\frac{\sqrt{2}}{2}$, $t=a-1$, $t=p$, $t=a-1+\frac{\sqrt{2}}{2}$, $t=a$, $t=q$ 에서만 불연속이다.

함수 $g(t)$ 가 불연속인 실수 t의 개수가 6 이므로 $m=6$ 이고,

$g(t_1)=g\left(a-1-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=1$, $g(t_2)=g(a-1)=1$,

$g(t_3)=g(p)=2$, $g(t_4)=g\left(a-1+\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=2$,

$g(t_5)=g(a)=1$, $g(t_6)=g(q)=2$

또 $\lim_{t\to 1-}g(t)-\lim_{t\to 1+}g(t)=1$ 에서 $\lim_{t\to t_2-}g(t)=2,\ \lim_{t\to t_2+}g(t)=1$ 이므로 $t_2=a-1=1$ 에서 $a=2$

따라서 $t_1=1-\frac{\sqrt{2}}{2}$, $t_4=1+\frac{\sqrt{2}}{2}$ 이고, $x<2$ 일 때 $f(x)=-(x-2)^2e^{2x}$ 이므로

$$f(t_1)\times f(t_4)\times\sum_{k=1}^{m}g(t_k)=f\left(1-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\times f\left(1+\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$$

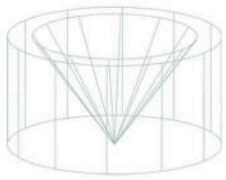
$$\times(1+1+2+2+1+2)$$

$$=-\left(-1-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2e^{2-\sqrt{2}}\times-\left(-1+\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2e^{2+\sqrt{2}}\times 9$$

$$=\left(\frac{3}{2}+\sqrt{2}\right)\left(\frac{3}{2}-\sqrt{2}\right)e^4\times 9$$

$$=\left(\frac{9}{4}-2\right)e^4\times 9=\frac{1}{4}e^4\times 9 \qquad =\frac{9}{4}e^4$$

따라서 구하는 값은 $\frac{9}{4}e^4$ 이다.



5. 채점 기준

답안	배점
$a=2$,	2
$b=4$ 에서	2
$a+b=6$	2
$a+b=6$	2
$a+b=6$ 값	2

1. 일반 정보

유형	논술고사	
전형명	논술전형	
출제영역	수학(도함수의 활용)	
출제범위	교육과정 과목명	미적분
	핵심개념 및 용어	합성함수와 미분가능성
예상 소요 시간	24분 / 전체 120분	

2. 문항 및 제시문

[문제 6] 파워업 561 (수능완성 실전모의고사 5회 30번)

함수 $f(x)=e^{x^2+4|x|}$ 와 최고차항의 계수가 1 인 사차함수 $g(x)$에 대하여 함수 $(f\circ g)(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) x에 대한 방정식 $(f\circ g)(x)=1$ 의 서로 다른 실근의 개수는 2 이고, 서로 다른 모든 실근의 합은 0 이다.

(나) 함수 $(f\circ g)(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 미분가능하다.

함수 $|(f\circ g)(x)-(f\circ g)(t)|$ 가 실수 전체의 집합에서 미분가능하도록 하는 모든 실수 t의 값의 곱이 -3 일 때, 함수 $y=(f\circ g)(x)$ 의 그래프와 직선 $y=k$ 가 만나는 점의 개수가 3 이 되도록 하는 상수 k에 대하여 $\ln k$ 의 값을 구하시오.

3. 출제 의도

합성함수와 미분가능성에 대한 이해도 확인

4. 문항 해설

$f(x)=e^{x^2+4|x|}$ 에서 $x^2+4|x|=0$

$x\geq 0$ 일 때 $x^2+4x=0$ 에서 $x(x+4)=0$ 이므로 $x=0$

$x<0$ 일 때 $x^2-4x=0$ 에서 $x(x-4)=0$ 이므로 해가 없다.

조건 (가)에서 $f(g(x))=1$ 이므로 $g(x)=0$ 이고,

방정식 $g(x)=0$ 의 서로 다른 실근의 개수가 2 이고 서로 다른 모든 실근의 합이 0 이므로 $g(x)=(x+\alpha)(x-\alpha)h(x)$ (α

는 양수, $h(x)$는 최고차항의 계수가 1 인 이차함수)로 놓을 수 있다.

한편, $f(x)=\begin{cases} e^{x^2-4x} & (x<0) \\ e^{x^2+4x} & (x\geq 0) \end{cases}$ 에서

$$\lim_{h\to 0-}\frac{f(h)-1}{h}=\lim_{h\to 0-}\frac{e^{h^2-4h}-1}{h} \qquad =\lim_{h\to 0-}\left\{\frac{e^{h^2-4h}-1}{h^2-4h}\times(h-4)\right\}=-4,$$

$$\lim_{h\to 0+}\frac{f(h)-1}{h}=\lim_{h\to 0+}\frac{e^{h^2+4h}-1}{h} \qquad =\lim_{h\to 0+}\left\{\frac{e^{h^2+4h}-1}{h^2+4h}\times(h+4)\right\}=4$$

이므로 함수 $f(x)$는 $x\neq 0$ 인 실수 전체의 집합에서 미분가능하다. 또한 함수 $g(x)$는 사차함수이므로 실수 전체의 집합에서 미분가능하다. 그러므로 조건 (나)를 만족시키려면 $g(x)=0$, 즉 $x=-\alpha$, $x=\alpha$ 에서 함수 $(f\circ g)(x)$ 가 미분가능해야 한다.

(i) $h(\alpha)>0$ 일 때

$$\lim_{x\to\alpha-}\frac{(f\circ g)(x)-(f\circ g)(\alpha)}{x-\alpha} \qquad =\lim_{x\to\alpha-}\frac{e^{(g(x))^2-4g(x)}-1}{x-\alpha}$$

$$=\lim_{x\to\alpha-}\left\{\frac{e^{(g(x))^2-4g(x)}-1}{(g(x))^2-4g(x)}\times\frac{(g(x))^2-4g(x)}{x-\alpha}\right\}$$

$$=\lim_{x\to\alpha-}\frac{g(x)(g(x)-4)}{x-\alpha} \qquad =\lim_{x\to\alpha-}\frac{(x+\alpha)(x-\alpha)h(x)(g(x)-4)}{x-\alpha}$$

$$=\lim_{x\to\alpha-}(x+\alpha)h(x)(g(x)-4)=2\alpha h(\alpha)(g(\alpha)-4)=-8\alpha h(\alpha)$$

$$\lim_{x\to\alpha+}\frac{(f\circ g)(x)-(f\circ g)(\alpha)}{x-\alpha} \qquad =\lim_{x\to\alpha+}\frac{e^{(g(x))^2+4g(x)}-1}{x-\alpha}$$

$$=\lim_{x\to\alpha+}\left\{\frac{e^{(g(x))^2+4g(x)}-1}{(g(x))^2+4g(x)}\times\frac{(g(x))^2+4g(x)}{x-\alpha}\right\}$$

$$=\lim_{x\to\alpha+}\frac{g(x)(g(x)+4)}{x-\alpha} \qquad =\lim_{x\to\alpha+}(x+\alpha)h(x)(g(x)+4)=2\alpha h(\alpha)(g(\alpha)+4)$$

$$=8\alpha h(\alpha)$$

이므로 함수 $(f\circ g)(x)$ 가 $x=\alpha$ 에서 미분가능하려면

$-8\alpha h(\alpha)=8\alpha h(\alpha)$, 즉 $\alpha h(\alpha)=0$ 이어야 하고,

$\alpha>0$ 이므로 $h(\alpha)=0$ 이다.

이는 $h(\alpha)>0$ 인 조건을 만족시키지 않는다.

(ii) $h(\alpha)<0$ 일 때

마찬가지 과정으로 미분가능성을 확인하면 $h(\alpha)=0$ 이 도출되므로 모순이다. (i), (ii)에 의하여 $h(\alpha)=0$ 이어야 한다.

마찬가지 방법으로 $h(-\alpha)=0$ 이다.

즉, $h(x)=(x+\alpha)(x-\alpha)$ 이므로 $g(x)=(x+\alpha)^2(x-\alpha)^2$ 이다.

한편, $y=(f\circ g)(x)=f(g(x))$ 에서 $y'=f'(g(x))g'(x)$ 이므로

$f'(g(x))g'(x)=0$ 에서 $f'(g(x))=0$ 또는 $g'(x)=0$

$f'(x)=\begin{cases}(2x-4)e^{x^2-4x}\,(x<0)\\(2x+4)e^{x^2+4x}\,(x>0)\end{cases}$ 이므로

$f'(x)=0$ 을 만족시키는 x의 값은 존재하지 않는다.

$g(x)=(x^2-\alpha^2)^2$ 에서 $g'(x)=2(x^2-\alpha^2)\times 2x=4x(x+\alpha)(x-\alpha)$

이므로 $g'(x)=0$ 에서 $x=-\alpha$ 또는 $x=0$ 또는 $x=\alpha$

함수 $(f\circ g)(x)$ 는 $x=-\alpha$, $x=\alpha$ 에서 극소이고, $x=0$ 에서 극대이다.

이때 함수 $|(f\circ g)(x)-(f\circ g)(t)|$ 가 실수 전체의 집합에서 미분가능하려면 $t=-\alpha$ 또는 $t=\alpha$ 이어야 하고, 모든 실수 t의 값의 곱이 -3 이므로 $(-\alpha)\times\alpha=-3$ 에서 $\alpha^2=3$

$\alpha>0$ 이므로 $\alpha=\sqrt{3}$

즉, $g(x)=(x^2-3)^2$ 이다.

$(f\circ g)(-\sqrt{3})=f(g(-\sqrt{3}))=f(0)=e^0=1$

$(f\circ g)(0)=f(g(0))=f(9)=e^{9^2+4\times 9}=e^{81+36}=e^{117}$

$(f\circ g)(\sqrt{3})=f(g(\sqrt{3}))=f(0)=e^0=1$

따라서 함수 $y=(f\circ g)(x)$ 의 그래프와 직선 $y=k$ 가 만나는 점의 개수가 3 이 되도록 하는 상수 k의 값은 극댓값인 e^{117} 이므로

$\ln k=\ln e^{117}=117$

5. 채점 기준

답안	배점
$a=2$ 의 실근이	2
$b=4$,	3
$a+b=6$,	3
$a+b=6$,	2