의대·한의대·약대 및 메디컬 계열
수리 논술 특화 라인업

스터짐 교재연구팀 지음

STEP 5

ARENA

가천대학교·삼육대학교
파이널 실전모의고사



2027

스터짐 파이널 아레나
가천대·삼육대 메디컬 수리논술 실전모의고사 5회분

가천대 의예과·한의예과·약학과·삼육대 약학과 논술고사 대비,
대학별 8문항·80분 실전 구성으로 시간 관리와 서술형 답안 작성을 완성하는 최종 실전서

Spartan PE System
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

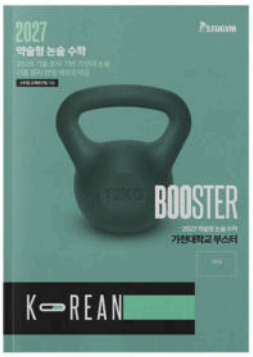
BOOSTER

학교별 기출 경향을 반영한
고난도 변형 훈련

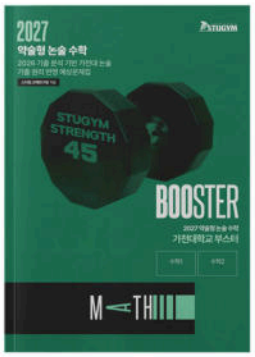
학교별 집중 훈련

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

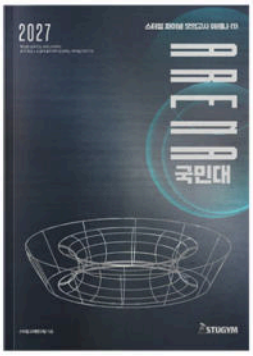
STEP 5 파이널

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

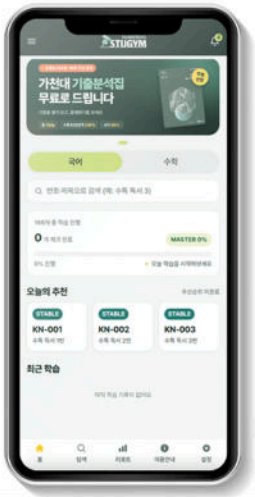
모든 기능을 하나로 연결해 끝까지 완주를 도와드립니다!

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



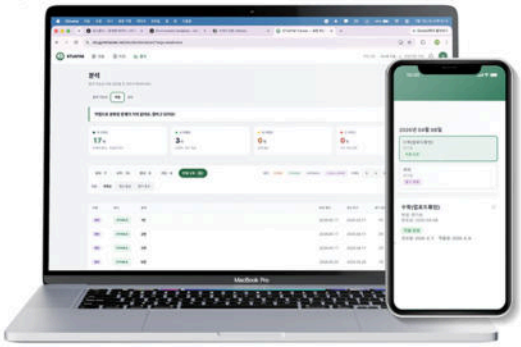
1. **교재를 먼저 풀기**
   필요한 과목과 파트를 바로 선택합니다.
2. **막힌 부분만 해설 확인**
   출제원리와 답안 흐름을 해설로 정리합니다.
3. **화면을 닫고 손으로 다시 풀기**
   다시 볼 수 있게 핵심 과정을 남깁니다.

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



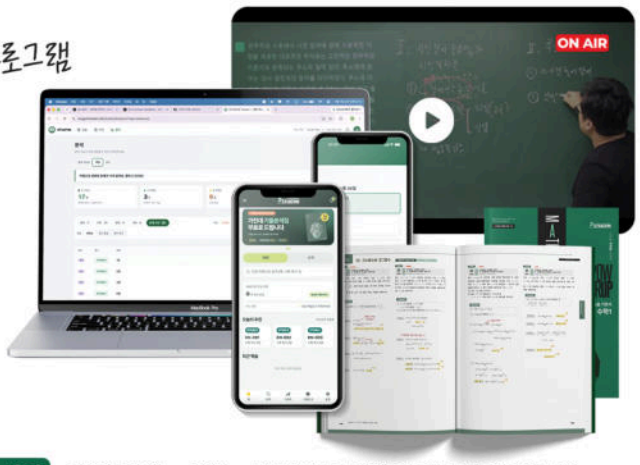
1. **오늘 할 미션 확인**
   당일 미션과 목표를 바로 확인합니다.
2. **실제 풀이 제출**
   학습 내용을 제출하고 피드백을 받습니다.
3. **튜터 평가 후 부족 문제 재학습**
   틀린 문제와 약점을 재학습으로 연결합니다.

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

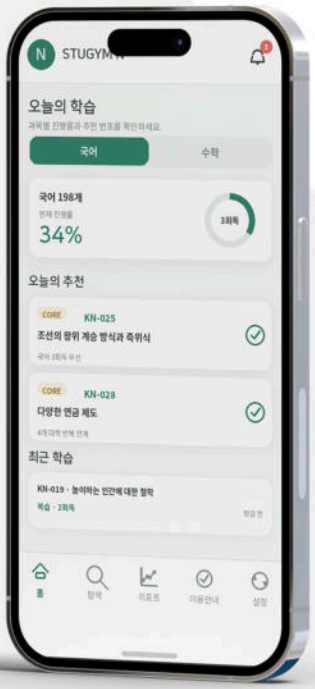
Spartan PE System
STUGYM

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

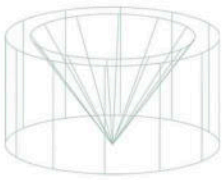
영상으로 바로 따라하기
QR을 찍고 3분 사용법 보기

스터짐 홈페이지 바로가기 QR스캔

홈페이지 : www.stugym.net

CONTENTS

	학습 가이드	0
CHAPTER 01	파이널모의고사 1회 가천대·삼육대 메디컬 수학	5
CHAPTER 02	파이널모의고사 2회 가천대·삼육대 메디컬 수학	22
CHAPTER 03	파이널모의고사 3회 가천대·삼육대 메디컬 수학	41
CHAPTER 04	파이널모의고사 4회 가천대·삼육대 메디컬 수학	59
CHAPTER 05	파이널모의고사 5회 가천대·삼육대 메디컬 수학	77



1부. 2027학년도 시험 정보

2027학년도 의약학계열 논술은 판이 크게 바뀌었습니다. 가천대가 한의예과와 약학과를 논술 선발에 새로 넣었고, 삼육대도 약학과 논술을 신설했습니다. 네 학과 모두 논술 100%로 내신을 반영하지 않습니다.

항목	가천대 의예 · 한의예 · 약학	삼육대 약학
전형 방법	논술 100% (내신 미반영)	논술 100% (내신 미반영)
모집인원	의예 6명 · 한의예 7명 · 약학 6명	5명
시험 과목	수학만 (국어 없음)	수학 단일 과목
문항 수	8문항	8문항
고사 시간	80분	80분
출제 범위	수학 I · 수학 II · 미적분	모집요강 확인
논술고사 시기	2026. 11. 29.	2026. 11. 23. ~ 24. 중 별도 고사

가천대 인문·자연계열 일반 논술이 국어와 수학을 섞어 13문항을 내는 것과 달리, 의약학계열은 국어가 아예 없습니다. 80분을 온전히 수학 8문항에만 씁니다. 삼육대도 약학과만 별도 고사를 치르며, 일반학과의 국어·수학 혼합 시험지가 아니라 수학 단일 과목 8문항입니다.

수능최저가 진짜 관문입니다

이 전형의 실질적인 경쟁은 논술장이 아니라 수능장에서 갈립니다. 학과별 기준이 크게 다르니 자기 학과 기준을 먼저 확인하세요.

학습 가이드

학과	수능최저학력기준
가천대 의예과	국어·수학(기하/미적분)·영어·과탐 중 3개 영역 각 1등급 (과탐 2과목 평균)
가천대 한의예과	2개 영역 각 1등급 (과탐 적용 시 2과목 모두 각각 1등급)
가천대 약학과	3개 영역 등급 합 5 이내 (과탐 2과목 평균)
삼육대 약학과	국어·영어·수학(미적분/기하)·과탐(1과목) 중 3개 영역 합 5 이내

논술을 아무리 잘 봐도 최저를 못 맞추면 끝입니다. 이 교재를 푸는 시간과 수능 대비 시간을 저울질할 때는 수능 쪽에 더 무게를 두세요. 다행히 두 대학 모두 EBS 수능특강·수능완성을 연계해 출제하므로, 수능 공부가 곧 논술 대비이기도 합니다.

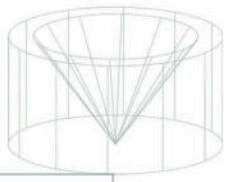
기억할 숫자

수학만 8문항 · 80분 · 문항당 10분 · 내신 미반영

가천대 의약학 19명, 삼육대 약학 5명

2부. 매 회차 구성

회차마다 구성이 달라지면 실전 감각이 쌓이지 않습니다. 5회 내내 문항 번호와 과목이 고정되어 있습니다. 번호만 보고도 무엇이 나올지 알 수 있습니다.



문항	과목	문항 수	성격
[문제 1] ~ [문제 3]	수학 I	회당 3문항	지수로그 · 삼각 · 수열
[문제 4] ~ [문제 5]	수학 II	회당 2문항	극한과 연속에 집중
[문제 6] ~ [문제 8]	미적분	회당 3문항	이 시험을 가르는 구간

5회 전체로는 40문항이 수학 I 15문항, 수학 II 10문항, 미적분 15문항입니다. 미적분이 37.5%로 가장 큰 덩어리이고, 뒤쪽 세 문항([문제 6]~[문제 8])이 전부 미적분입니다.

일반 자연계열 약술형 논술은 수학 I·수학 II만 다룹니다. 미적분이 들어간다는 것이 의약학계열 논술의 결정적인 차이입니다. 수학 I·수학 II만 준비해서는 8문항 중 3문항에 손도 대지 못합니다.

문항당 배점과 채점

문항당 10점이고, 40문항 전부 채점 기준표의 배점 합계가 10점으로 맞습니다. 대부분 3점·3점·2점·2점처럼 네 덩어리로 쪼개져 있고, 4점·3점·3점이나 5점·5점처럼 세 덩어리, 두 덩어리인 문항도 있습니다.

한 문항을 통째로 맞히거나 통째로 틀리는 시험이 아니라는 뜻입니다. 최종 답을 못 구해도 앞 단계를 정확히 써 두면 절반 이상이 남습니다. 반대로 답만 적어 내면 마지막 2점만 받습니다.

3부. 단원별 출제 분포

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

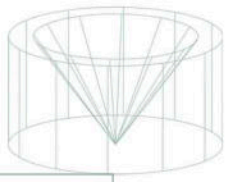
미적분 — [문제 6] ~ [문제 8] (15문항)

학습 가이드

단원	문항 수
수열의 극한과 급수	5문항
미분법 (여러 가지 함수의 미분 · 도함수의 활용)	5문항
적분법 (여러 가지 적분법 · 정적분의 활용)	3문항
수능완성 실전모의고사	2문항

수열의 극한과 급수, 그리고 미분법이 각각 5문항으로 미적분의 3분의 2를 차지합니다. 미적분 대비는 이 두 덩어리부터 하세요. 파워업 번호로는 490번대에서 561번 사이에 몰려 있습니다.

수학 I — [문제 1] ~ [문제 3] (15문항)



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

수학 I 은 여섯 단원에 고르게 퍼져 있습니다. 찍어서 대비할 수 없으니 전 범위를 훑어야 합니다.

수학 II — [문제 4] ~ [문제 5] (10문항)

단원	문항 수
함수의 극한과 연속	5문항
도함수의 활용	2문항
다항함수의 적분법	2문항
다항함수의 미분법	1문항

학습 가이드

수학II 10문항 중 절반이 함수의 극한과 연속입니다. 미적분의 수열의 극한과도 이어지는 단원이니, 극한을 잡으면 두 과목이 함께 풀립니다.

4부. 시간 배분 훈련

모든 문항의 예상 소요 시간이 10분으로 같습니다. 80분에 8문항이니 산술적으로 정확히 문항당 10분입니다. 다른 약술형 논술이 문항당 4~8분인 것과 비교하면 한 문항에 쓰는 시간이 두 배 가까이 깁니다.

그래서 이 시험은 속도전이 아니라 지구력 싸움입니다. 10분을 한 문항에 온전히 쓰는 집중이 훈련 대상입니다. 5분 만에 끝나는 문항이 나오면 그만큼 뒤에 여유가 생기고, 반대로 한 문항에서 15분을 쓰면 다른 한 문항이 통째로 날아갑니다.

구간	배정 시간	누적
[문제 1] ~ [문제 3] 수학 I	30분	30분
[문제 4] ~ [문제 5] 수학II	20분	50분
[문제 6] ~ [문제 8] 미적분	30분	80분

앞의 다섯 문항을 50분 안에 끝내는 것이 첫 번째 목표입니다. 여기서 시간을 넘기면 미적분 세 문항을 제대로 볼 수 없습니다. 미적분이 이 시험의 변별 구간인데 손도 못 대고 나오는 것이 가장 흔한 실패입니다.

처음 몇 회차는 시간을 넘겨도 괜찮습니다. 다만 3회차부터는 반드시 시계를 놓고 80분을 통으로 재세요. 5회분밖에 없으니 한 회차를 허투루 쓰면 안 됩니다.

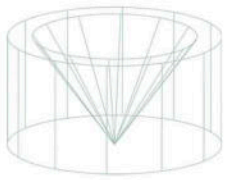
막혔을 때

5분을 넘겼는데 방향이 안 잡히면 일단 넘기세요. 남은 문항을 다 풀고 돌아오는 편이 이득입니다.

부분점수가 있습니다. 백지보다 세 줄이 낫습니다.

5부. 넘버링으로 약한 곳 찾기

이 교재의 모든 문항에는 파워업 넘버링과 원본 출처가 함께 붙어 있습니다. 예를 들어 "파워업 33 변형 (수능특강 수학1 2.지수함수와 로그함수 Level2 2번)"이라면, 파워업 33번 문항을 식만 바꿔 낸 문항이고 그 원본은 수능특강 수학 I 2단원 Level2 2번이라는



뜻입니다.

40문항은 모두 서로 다른 파워업 번호입니다. 틀린 문항의 번호를 적어 두고, 같은 번호를 파워업에서 찾아 다시 푸세요. 원본 출처는 수능특강이 31문항, 수능완성이 9문항입니다.

구분	문항 수	틀렸을 때의 뜻
파워업 원본 그대로	20문항	개념 자체가 아직 안 잡혔습니다
파워업 000 변형	20문항	개념은 알지만 식 변형에 약합니다

회차마다 정확히 4문항이 변형입니다. 어느 번호가 변형인지는 아래와 같습니다.

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

변형 문항에서만 반복해서 틀린다면 파워업을 다시 푸는 것으로는 안 고쳐집니다. 같은 개념의 문항을 숫자만 바꿔 스스로 다시 만들어 풀어 보세요. 원본에서 틀린다면 파워업으로 돌아가는 것이 맞습니다.

6부. 답안 작성 훈련

학습 가이드

의약학계열 논술은 답을 아는 것과 답을 쓰는 것이 다릅니다. 발문이 모두 "구하는 과정을 서술하시오"로 끝난다는 점을 기억하세요. 단순 계산이 아니라 논리적 서술 구조를 갖춘 풀이를 요구합니다. 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. 모집인원이 한 자리인 전형에서 이 차이가 당락을 가릅니다.

둘. 채점 기준표의 칸 수만큼 줄을 나눕니다

배점이 네 덩어리면 점수가 걸린 요소가 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, n은 2 이상의 자연수이다", "단, O는 원점이다" 같은 단서는 장식이 아닙니다. 답이 여러 개 나왔을 때 하나만 남기는 근거가 대개 여기 있습니다. 미적분 문항은 경우 나누기가 특히 자주 나옵니다. 경우가 갈릴 때는 i), ii)로 번호를 붙여 나누고, 각 경우가 조건을 만족하는지 따진 뒤 마지막에 하나로 합치는 문장으로 끝내세요.

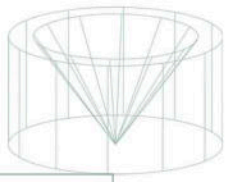
넷. 결론은 완결된 문장으로 끝냅니다

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.

7부. 5회 학습 플래너

5회분뿐입니다. 회차를 마칠 때마다 기록하고, 다 푼 뒤에는 틀린 문항만 모아 두 번째 바퀴를 도세요. 맞은 개수만 적지 말고 채점 기준과 대조해 받은 점수를 세어 적으세요.

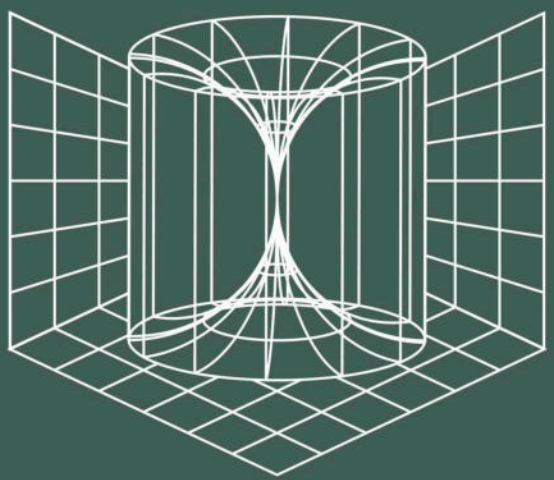


회차	실시일	소요 시간	점수	손 못 댄 문항	되돌아갈 번호
1회			/ 80		
2회			/ 80		
3회			/ 80		
4회			/ 80		
5회			/ 80		

'손 못 댄 문항' 칸이 비어 있는 것이 목표입니다. 특히 [문제 6]~[문제 8] 미적분 구간이 비어 있다면 시간 배분이 무너졌다는 신호입니다. 이 칸이 두 회차 연속 채워지면 앞쪽 다섯 문항을 50분에 끊는 연습을 따로 하세요.

마지막으로

이 교재는 40문항입니다. 다른 대학 아레나보다 회차가 적은 대신 한 문항이 무겁습니다. 시험장에서 여러분을 도와주는 것은 푼 문항의 개수가 아니라, 10분을 버티며 채점 기준에 걸린 과정을 끝까지 써 내려간 횟수입니다. 그리고 잊지 마세요. 이 전형의 마지막 관문은 논술이 아니라 수능최저입니다.



STUGYM ARENA

I

CHAPTER

파이널모의고사 1회

파이널모의고사 1회 수학

문제풀이

문제 1 EXAM 파워업 33 변형 (수능특강 수학1 2.지수함수와 로그함수 Level2 2번)

2 이상의 자연수 m과 자연수 k에 대하여 두 곡선 $C_1 : y = m^x$, $C_2 : y = m^{x-k}$ 이 있다.

자연수 a에 대하여 곡선 C_2 위의 점 $P_1(a,\ m^{a-k})$ 에서 시작하여 다음 규칙에 따라 점 P_n과 Q_n을 정한다. (단, n은 자연수이다.)

(가) 점 P_n을 지나고 y축에 평행한 직선이 곡선 C_1 과 만나는 점을 Q_n이라 한다.

(나) 점 Q_n을 지나고 x축에 평행한 직선이 곡선 C_2 와 만나는 점을 P_{n+1} 이라 한다.

점 P_n의 x좌표를 x_n이라 할 때, 네 점 P_n, Q_n, Q_{n+1}, P_{n+1} 을 꼭짓점으로 하는 사각형의 넓이를 S_n이라 하자.

수열 S_n이 다음 조건을 만족시킬 때, 직선 P_1Q_3 의 기울기를 구하시오.

(다) $S_2 = 6480$

(라) $S_3 - S_1 = 57600$

문제 2 EXAM 파워업 17 (수능특강 수학1 1.지수와 로그 Level3 2번)

삼각형 AB_1C_1 이 있다. 자연수 n에 대하여 삼각형 AB_nC_n 의 두 변 AB_n, AC_n 위에 각각 점 B_{n+1}, C_{n+1} 을 $\overline{B_{n+1}C_{n+1}}//\overline{B_nC_n}$ 이 되도록 잡는다. $\overline{B_nC_n}=l_n$ 이라 할 때, 수열 l_n은 다음 조건을 만족시킨다.

(가) x에 대한 방정식 $x^{\log_2 x}=\frac{x^7}{64}$ 의 서로 다른 두 실근을 α, β $(\alpha>\beta)$ 라 할 때, $l_1=(\log_2\alpha)\times\log_7 2$, $l_2=(\log_{\sqrt{2}}\beta^2)\times\log_7 2$ 이다.

(나) 모든 자연수 n에 대하여 $\frac{l_{n+1}}{l_n}$ 은 일정하다.

삼각형 AB_1C_2 의 넓이가 $12\log_2 7$ 이다. 사다리꼴 $B_{n+1}C_{n+1}C_nB_n$ 의 두 대각선 B_nC_{n+1} 과 C_nB_{n+1} 의 교점을 P_n이라 하자. 삼각형 $P_nB_{n+1}C_{n+1}$ 의 넓이를 T_n , 삼각형 $P_nB_nC_n$ 의 넓이를 U_n이라 할 때, $S_n=U_n-T_n$ 이라 하자. $\sum_{n=1}^{\infty}S_n=\frac{q}{p}\log_2 7$ 일 때, $p+q$ 의 값을 구하시오.

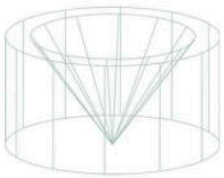
(단, p와 q는 서로소인 자연수이다.)

파이널모의고사 1회 수학

문제 3 EXAM 파워업 83 (수능특강 수학1 4.사인법칙과 코사인법칙 Level2 6번)

좌표평면에서 $A(0,\ 0),\ C(9,\ 0)$ 이고 점 B는 제1 사분면 위에 있다. $\overline{AB}=\overline{AC}=9$ 인 이등변삼각형 ABC 에서 점 D는 선분 AB 의 중점이고, 선분 AC 위의 점 E는 $\overline{AE}=\overline{DE}$ 를 만족시킨다. 또한 $0<\angle CAB<\frac{\pi}{2}$ 이고

$\sqrt{7}\sin(\angle ADE)+\cos(2\angle ABC)=1$ 이다. 삼각형 T_1 을 삼각형 DCE 라 하자. 모든 자연수 n 에 대하여 삼각형 T_{n+1} 은 삼각형 T_n 과 닮음이고, 삼각형 T_{n+1} 의 각 변의 길이를 그에 대응하는 삼각형 T_n 의 변의 길이로 나눈 값은 $\frac{\overline{CE}}{\overline{CA}}$ 이다. 삼각형 T_n 의 외접원의 반지름의 길이를 R_n 이라 하고 $S=\sum_{n=1}^{\infty}R_n$ 이라 하자. 직선 l은 직선 AB 와 평행하고 x축과 점 $(S,\ 0)$ 에서 만난다. 직선 l의 방정식을 $y=mx+p$ 라 할 때, p의 값을 구하는 과정을 서술하시오.



문제 4 EXAM 파워업 157 변형 (수능특강 수학2 1.함수의 극한 Level2 2번)

상수 a에 대하여 함수 $f(x)$를 $f(x)=\begin{cases} x & (x<a) \\ 5 & (x=a) \\ x-2 & (x>a) \end{cases}$

라 하자. 실수 t에 대하여 방정식 $f(k)+\lim_{x\to k-}f(x)=t$ 의 서로 다른 실근 k의 개수를 $N(t)$ 라 하자. 어떤 실수 b가 존재하여 모든 실수 t에 대하여 $N(t)\geq 2$ 일 필요충분조건이 $b\leq t<b+4$

일 때, $a+b$ 의 값을 구하는 과정을 서술하시오.

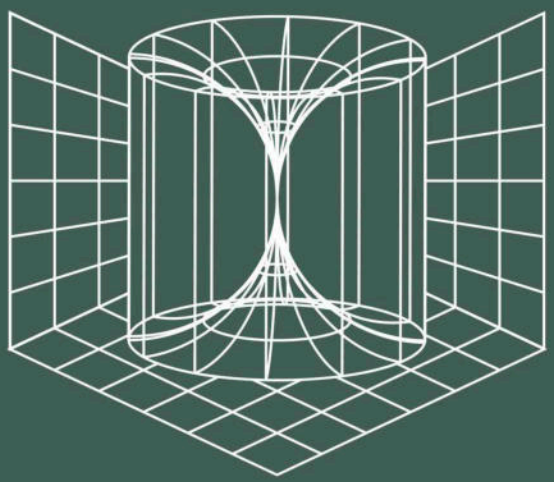
문제 5 EXAM 파워업 225 (수능특강 수학2 4.도함수의 활용(1) Level2 6번)

최고차항의 계수가 모두 1 인 이차함수 $f(x)$ 와 삼차함수 $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 함수 $f(x)$ 는 극솟값 -1 을 갖는다.

(나) $\lim_{x\to 2}\frac{f(x)g(x)}{|x-2|^3}$ 의 값이 존재한다.

함수 $h(x)=f(x)+g(x)$ 에 대하여 방정식 $h(x)=t$ 의 서로 다른 실근의 개수를 $k(t)$ 라 하자. 함수 $k(t)$ 가 불연속이 되는 모든 실수 t 의 값의 합을 S 라 할 때, $27S$ 의 값을 구하는 과정을 서술하시오. (단, 함수 $h(x)$ 는 극댓값을 갖는다.)



STUGYM ARENA

I

CHAPTER

파이널모의고사 1회

파이널모의고사 1회 해설

수학 해설

1. 일반 정보

유형	논술고사	
전형명	논술전형	
출제영역	수학(지수함수와 로그함수)	
출제범위	교육과정 과목명	수학 I
	핵심개념 및 용어	지수함수의 넓이의 활용
예상 소요 시간	10분 / 전체 80분	

2. 문항 및 제시문

[문제 1] 파워업 33 변형 (수능특강 수학1 2.지수함수와 로그함수 Level2 2번)

2 이상의 자연수 m과 자연수 k에 대하여 두 곡선

$C_1 : y = m^x$, $C_2 : y = m^{x-k}$ 이 있다.

자연수 a에 대하여 곡선 C_2 위의 점 $P_1(a,\ m^{a-k})$ 에서 시작하여 다음 규칙에 따라 점 P_n과 Q_n을 정한다. (단, n은 자연수이다.)

(가) 점 P_n을 지나고 y축에 평행한 직선이 곡선 C_1 과 만나는 점을 Q_n이라 한다.

(나) 점 Q_n을 지나고 x축에 평행한 직선이 곡선 C_2 와 만나는 점을 P_{n+1} 이라 한다.

점 P_n의 x좌표를 x_n이라 할 때, 네 점 P_n, Q_n, Q_{n+1}, P_{n+1} 을 꼭짓점으로 하는 사각형의 넓이를 S_n이라 하자.

수열 S_n이 다음 조건을 만족시킬 때, 직선 P_1Q_3 의 기울기를 구하시오.

(다) $S_2 = 6480$

(라) $S_3 - S_1 = 57600$

3. 출제 의도

지수함수의 넓이의 활용에 대한 이해도 확인

4. 문항 해설

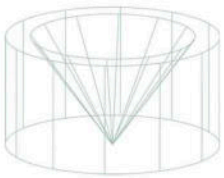
1. 좌표수열의 규칙 파악 및 일반항 구하기

점 P_n의 x좌표를 x_n이라 하면, 점 P_n은 곡선 C_2 위의 점이므로 $P_n(x_n,\ m^{x_n-k})$ 이다.

조건 (가)에 의해 점 Q_n은 P_n과 x좌표가 같으므로 $Q_n(x_n,\ m^{x_n})$ 이다. 조건 (나)에 의해 점 P_{n+1} 은 Q_n과 y좌표가 같고 곡선 C_2 위에 있으므로 $m^{x_{n+1}-k} = m^{x_n}$ 이다.

양변의 지수를 비교하면 $x_{n+1} - k = x_n$ 이므로 $x_{n+1} = x_n + k$ 이다.

따라서 수열 x_n은 첫째항이 $x_1 = a$ 이고 공차가 k인 등차수열이므로 일반항은 $x_n = a + (n-1)k$ 이다.



2. 사각형의 넓이 S_n 의 일반화

네 점 P_n, Q_n, Q_{n+1}, P_{n+1} 을 꼭짓점으로 하는 사각형은 선분 P_nQ_n 과 선분 $P_{n+1}Q_{n+1}$ 이 y축에 평행한 사다리꼴이다.

두 평행한 변의 길이는 각각 다음과 같다.

$\overline{P_nQ_n}=m^{x_n}-m^{x_n-k}=m^{x_n-k}(m^k-1)$

$\overline{P_{n+1}Q_{n+1}}=m^{x_{n+1}-k}(m^k-1)=m^{x_n}(m^k-1)$

사다리꼴의 높이는 두 평행선 사이의 거리이므로 $x_{n+1}-x_n=k$ 이다. 따라서

$S_n=\frac{1}{2}\times k\times(\overline{P_nQ_n}+\overline{P_{n+1}Q_{n+1}})=\frac{k(m^{2k}-1)}{2}m^{x_n-k}$

여기에 $x_n=a+(n-1)k$ 를 대입하면 $S_n=\frac{k(m^{2k}-1)}{2}m^{a+(n-2)k}$ 이므로 수열 S_n 은 공비가 m^k 인 등비수열이다.

3. 조건을 이용한 매개변수 m, k, a 역추적

공비를 r $(r=m^k)$ 이라 하면 조건 (다), (라)에서 $S_2=S_1r=6480$, $S_3-S_1=S_1(r^2-1)=57600$ 이다.

두 식을 연립하여 S_1 을 소거하면 $\frac{r^2-1}{r}=\frac{57600}{6480}=\frac{80}{9}$, 즉 $9r^2-80r-9=0$ 이다.

$(9r+1)(r-9)=0$ 이고 $r>0$ 이므로 $r=m^k=9$ 이다. 이때 $S_1=\frac{6480}{9}=720$ 이다.

m은 2 이상의 자연수이고 k는 자연수이므로 $m^k=9$ 를 만족하는 순서쌍 $(m,\ k)$ 는 $(3,\ 2)$ 또는 $(9,\ 1)$ 이다.

(경우 1) $m=3,\ k=2$ 일 때 $S_1=\frac{2(3^4-1)}{2}\times 3^{a-2}=80\times 3^{a-2}$ 이므로 $80\times 3^{a-2}=720$ 에서 $3^{a-2}=9$, 즉 $a=4$

이다. (자연수이므로 성립)

(경우 2) $m=9,\ k=1$ 일 때 $S_1=\frac{1(9^2-1)}{2}\times 9^{a-1}=40\times 9^{a-1}$ 이므로 $40\times 9^{a-1}=720$ 에서 $9^{a-1}=18$ 이다. 이

를 만족하는 자연수 a는 존재하지 않으므로 모순이다.

따라서 매개변수는 $m=3,\ k=2,\ a=4$ 로 유일하게 결정된다.

4. 직선 P_1Q_3 의 기울기 구하기

$x_n=a+(n-1)k$ 에 $m=3,\ k=2,\ a=4$ 를 대입하면 $x_n=2n+2$ 이다.

점 P_1 의 x좌표는 $x_1=4$ 이고 곡선 $C_2: y=3^{x-2}$ 위의 점이므로 $P_1(4,\ 9)$ 이다.

점 Q_3 의 x좌표는 $x_3=8$ 이고 곡선 $C_1: y=3^x$ 위의 점이므로 $Q_3(8,\ 3^8)=(8,\ 6561)$ 이다.

따라서 두 점 $P_1(4,\ 9)$ 와 $Q_3(8,\ 6561)$ 을 지나는 직선의 기울기는 $\frac{6561-9}{8-4}=\frac{6552}{4}=1638$ 이다.

5. 채점 기준

답안	배점
$a=2$ ①	
$b=4$ ②	또는
$a+b=6$ ③	
$a+b=6$ ④	직선의 기울기

1. 일반 정보

유형	논술고사	
전형명	논술전형	
출제영역	수학(지수와 로그)	
출제범위	교육과정 과목명	수학 I
	핵심개념 및 용어	로그의 기본 성질
예상 소요 시간	10분 / 전체 80분	

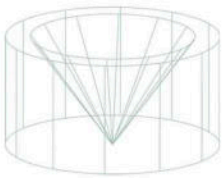
2. 문항 및 제시문

[문제 2] 파워업 17 (수능특강 수학1 1.지수와 로그 Level3 2번)

삼각형 AB_1C_1 이 있다. 자연수 n에 대하여 삼각형 AB_nC_n 의 두 변 AB_n, AC_n 위에 각각 점 B_{n+1}, C_{n+1} 을 $\overline{B_{n+1}C_{n+1}}//\overline{B_nC_n}$ 이 되도록 잡는다. $\overline{B_nC_n}=l_n$ 이라 할 때, 수열 l_n은 다음 조건을 만족시킨다.

(가) x에 대한 방정식 $x^{\log_2 x}=\frac{x^7}{64}$ 의 서로 다른 두 실근을 $\alpha,\ \beta\ (\alpha>\beta)$ 라 할 때, $l_1=(\log_2\alpha)\times\log_7 2$,

$l_2=(\log_{\sqrt{2}}\beta^2)\times\log_7 2$ 이다.



(나) 모든 자연수 n에 대하여 $\frac{l_{n+1}}{l_n}$ 은 일정하다.

삼각형 AB_1C_2 의 넓이가 $12\log_2 7$ 이다. 사다리꼴 $B_{n+1}C_{n+1}C_nB_n$ 의 두 대각선 B_nC_{n+1} 과 C_nB_{n+1} 의 교점을 P_n 이라 하자. 삼각형 $P_nB_{n+1}C_{n+1}$ 의 넓이를 T_n, 삼각형 $P_nB_nC_n$ 의 넓이를 U_n 이라 할 때, $S_n = U_n - T_n$ 이라 하자.

$\sum_{n=1}^{\infty} S_n = \frac{q}{p}\log_2 7$ 일 때, $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p와 q는 서로소인 자연수이다.)

3. 출제 의도

로그의 기본 성질에 대한 이해도 확인

4. 문항 해설

1. 로그방정식의 풀이와 닮음비(r) 구하기

방정식 $x^{\log_2 x} = \frac{x^7}{64}$ 의 양변에 밑이 2 인 로그를 취하면

$$(\log_2 x)^2 = \log_2\left(\frac{x^7}{64}\right) = 7\log_2 x - 6$$

$\log_2 x = t$ 로 치환하면 $t^2 - 7t + 6 = 0$, $(t-1)(t-6) = 0$

$t = 1$ 또는 $t = 6$ 이므로 $x = 2$ 또는 $x = 64$ 이다.

$\alpha > \beta$ 이므로 $\alpha = 64$, $\beta = 2$ 이다.

따라서 l_1, l_2 의 길이를 구하면 다음과 같다.

$l_1 = (\log_2 64) \times \log_7 2 = 6\log_7 2$

$l_2 = (\log_{\sqrt{2}} 2^2) \times \log_7 2 = \frac{2}{\frac{1}{2}}\log_7 2 = 4\log_7 2$

조건 (나)에 의해 모든 삼각형 AB_nC_n 은 서로 닮음이며, 그 닮음비 r는 $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{4\log_7 2}{6\log_7 2} = \frac{2}{3}$ 이다.

파이널모의고사 1회 해설

2. 첫 번째 삼각형 AB_1C_1 의 넓이(A_1) 구하기

삼각형 AB_1C_2 와 삼각형 AB_1C_1 은 꼭짓점 B_1 에서 선분 AC_1 을 포함하는 직선에 내린 수선의 길이(높이)를 공유한다.

$\overline{B_2C_2}//\overline{B_1C_1}$ 이므로 ΔAB_2C_2 와 ΔAB_1C_1 은 닮음이고, $\overline{AC_2}:\overline{AC_1}=l_2:l_1=2:3$ 이다.

높이가 같고 밑변의 길이의 비가 $2:3$ 이므로, ΔAB_1C_2 의 넓이는 ΔAB_1C_1 넓이(A_1) 의 $\frac{2}{3}$ 배이다.

즉, $\frac{2}{3}A_1=12\log_2 7$ 이므로 $A_1=18\log_2 7$ 이다.

모든 자연수 n에 대하여 ΔAB_nC_n 의 넓이를 A_n 이라 하면, A_n 은 첫째항이 $18\log_2 7$ 이고 공비가 $r^2=\frac{4}{9}$ 인 등비수열이다.

3. 무한등비급수의 일반항 S_n 구하기

사다리꼴 $B_{n+1}C_{n+1}C_nB_n$ 의 윗변과 아랫변의 길이의 비는 $l_{n+1}:l_n=r:1$ 이다.

대각선의 교점 P_n 에 대하여 $\Delta P_nB_{n+1}C_{n+1}$ 과 $\Delta P_nC_nB_n$ 은 닮음비가 $r:1$ 이다.

ΔAB_nC_n 의 높이를 h_n 이라 하면, 사다리꼴의 전체 높이는 $h_n-h_{n+1}=h_n(1-r)$ 이다.

교점 P_n 에서 밑변 B_nC_n 에 내린 수선의 길이는 비례배분에 의해 $\frac{1}{1+r}h_n(1-r)=\frac{1-r}{1+r}h_n$ 이므로,

$$U_n=\frac{1}{2}l_n\left(\frac{1-r}{1+r}h_n\right)=\frac{1-r}{1+r}\left(\frac{1}{2}l_nh_n\right)=\frac{1-r}{1+r}A_n$$ 이다.

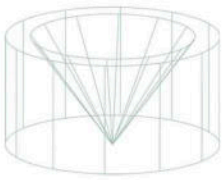
교점 P_n 에서 윗변 $B_{n+1}C_{n+1}$ 에 내린 수선의 길이는

$\frac{r}{1+r}h_n(1-r)=\frac{r(1-r)}{1+r}h_n$ 이므로,

$$T_n=\frac{1}{2}l_{n+1}\left(\frac{r(1-r)}{1+r}h_n\right)=\frac{1}{2}(rl_n)\left(\frac{r(1-r)}{1+r}h_n\right)$$

$$=\frac{r^2(1-r)}{1+r}\left(\frac{1}{2}l_nh_n\right)=\frac{r^2(1-r)}{1+r}A_n$$ 이다.

따라서 $S_n=U_n-T_n=\frac{1-r-r^2(1-r)}{1+r}A_n$



$= \frac{(1-r)(1-r^{2)}}{1+r} A_n = (1-r)^2 A_n$ 이다.

$r = \frac{2}{3}$ 이므로 $S_n = \left(1-\frac{2}{3}\right)^2 A_n = \frac{1}{9} A_n$ 이다.

4. 무한등비급수 계산

수열 S_n 은 A_n 에 비례하므로 공비가 $\frac{4}{9}$ 인 등비수열이다.

첫째항 $S_1 = \frac{1}{9} A_1 = \frac{1}{9} \times 18\log_2 7 = 2\log_2 7$ 이다.

$\sum_{n=1}^{\infty} S_n = \frac{S_1}{1-\frac{4}{9}} = \frac{2\log_2 7}{\frac{5}{9}} = \frac{18}{5}\log_2 7$ 이다.

따라서 $p=5,\ q=18$ 이며, $p+q=23$ 이다.

5. 채점 기준

답안	배점
$a=2$ ①	
$b=4$ ②	
$a+b=6$ ③	
$a+b=6$ ④	,

1. 일반 정보

유형	논술고사	
전형명	논술전형	
출제영역	수학(사인법칙과 코사인법칙)	
출제범위	교육과정 과목명	수학 I
	핵심개념 및 용어	코사인법칙
예상 소요 시간	10분 / 전체 80분	

파이널모의고사 1회 해설

2. 문항 및 제시문

[문제 3] 파워업 83 (수능특강 수학1 4.사인법칙과 코사인법칙 Level2 6번)

좌표평면에서 $A(0,\ 0),\ C(9,\ 0)$ 이고 점 B는 제1 사분면 위에 있다. $\overline{AB}=\overline{AC}=9$ 인 이등변삼각형 ABC 에서 점 D는 선분 AB 의 중점이고, 선분 AC 위의 점 E는 $\overline{AE}=\overline{DE}$ 를 만족시킨다. 또한 $0<\angle CAB<\frac{\pi}{2}$ 이고

$\sqrt{7}\sin(\angle ADE)+\cos(2\angle ABC)=1$ 이다. 삼각형 T_1 을 삼각형 DCE 라 하자. 모든 자연수 n에 대하여 삼각형 T_{n+1} 은 삼각형 T_n 과 닮음이고, 삼각형 T_{n+1} 의 각 변의 길이를 그에 대응하는 삼각형 T_n 의 변의 길이로 나눈 값은 $\frac{\overline{CE}}{\overline{CA}}$ 이다. 삼각형 T_n 의 외접원의 반지름의 길이를 R_n 이라 하고 $S=\sum_{n=1}^{\infty}R_n$ 이라 하자. 직선 l은 직선 AB 와 평행하고 x축과 점 $(S,\ 0)$ 에서 만난다. 직선 l의 방정식을 $y=mx+p$ 라 할 때, p의 값을 구하는 과정을 서술하시오.

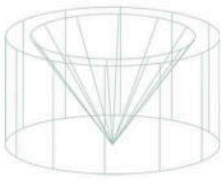
3. 출제 의도

코사인법칙에 대한 이해도 확인

4. 문항 해설

$\angle CAB=\theta$ 라 하자. 점 D는 선분 AB 위에 있고 점 E는 선분 AC 위에 있으므로 $\angle DAE=\angle CAB=\theta$ 이다.
또한 $\overline{AE}=\overline{DE}$ 이므로 삼각형 ADE 는 $\overline{AD}$ 를 밑변으로 하는 이등변삼각형이다. 따라서 $\angle ADE=\angle DAE=\theta$ 이다.
$\overline{AB}=\overline{AC}$ 인 이등변삼각형 ABC 에서 $\angle ABC=\frac{\pi-\theta}{2}$ 이므로

$2\angle ABC=\pi-\theta$ 이다. 따라서 $\cos(2\angle ABC)=\cos(\pi-\theta)=-\cos\theta$ 이다. 주어진 조건은 $\sqrt{7}\sin\theta-\cos\theta=1$ 이 된다.
이를 $\cos\theta=\sqrt{7}\sin\theta-1$ 로 나타내고 양변을 제곱하면
$\cos^2\theta=7\sin^2\theta-2\sqrt{7}\sin\theta+1$ 이다. $\cos^2\theta=1-\sin^2\theta$ 이므로
$1-\sin^2\theta=7\sin^2\theta-2\sqrt{7}\sin\theta+1$, $8\sin^2\theta-2\sqrt{7}\sin\theta=0$
$2\sin\theta(4\sin\theta-\sqrt{7})=0$ 이다.
$0<\theta<\frac{\pi}{2}$ 이므로 $\sin\theta>0$ 이고 $\sin\theta=\frac{\sqrt{7}}{4}$ 이다.



주어진 식에 대입하면 $\cos\theta=\sqrt{7}\times\frac{\sqrt{7}}{4-1}=\frac{7}{4-1}=\frac{3}{4}$ 이다.

1. 코사인법칙을 이용하여 $\overline{CD}$ 와 $\overline{CE}$ 의 길이를 구하자.

점 D는 선분 AB 의 중점이므로 $\overline{AD}=\frac{9}{2}$ 이다.

삼각형 ADC 에서 $\angle DAC=\theta$ 이므로 코사인법칙에 의하여

$\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{AC}^2-2\overline{AD}\times\overline{AC}\cos\theta$

$=\left(\frac{9}{2}\right)^2+9^2-2\times\frac{9}{2}\times9\times\frac{3}{4}=\frac{81}{4}+81-\frac{243}{4}=\frac{81}{2}$ 이다.

따라서 $\overline{CD}=\frac{9\sqrt{2}}{2}$ 이다.

이제 $\overline{AE}=\overline{DE}=x$ 라 하자. 삼각형 ADE 에서 코사인법칙을 적용하면 $\overline{DE}^2=\overline{AD}^2+\overline{AE}^2-2\overline{AD}\times\overline{AE}\cos\theta$ 이므로

$x^2=\left(\frac{9}{2}\right)^2+x^2-2\times\frac{9}{2}\times x\times\frac{3}{4}$ 이다.

양변에서 x^2 을 소거하면 $0=\frac{81}{4}-\frac{27}{4}x$ 이므로 $x=3$ 이다.

따라서 $\overline{AE}=\overline{DE}=3$ 이고 $\overline{CE}=\overline{AC}-\overline{AE}=9-3=6$ 이다.

그러므로 삼각형 T_{n+1} 과 삼각형 T_n 의 닮음비는 $\frac{\overline{CE}}{\overline{CA}}=\frac{6}{9}=\frac{2}{3}$ 이다.

2. 사인법칙을 이용하여 삼각형 DCE 의 외접원의 반지름을 구하자.

삼각형 ADE 에서 $\angle DAE=\angle ADE=\theta$ 이므로 $\angle AED=\pi-2\theta$ 이다. 세 점 $A,\ E,\ C$ 가 한 직선 위에 있으므로 $\angle DEC=\pi-\angle AED=\pi-(\pi-2\theta)=2\theta$ 이다.

따라서 $\sin(\angle DEC)=\sin2\theta=2\sin\theta\cos\theta=2\times\frac{\sqrt{7}}{4}\times\frac{3}{4}=\frac{3\sqrt{7}}{8}$ 이다. 삼각형 T_1 , 즉 삼각형 DCE 의 외접원의 반지름

의 길이를 R_1 이라 하자. 삼각형 DCE 에서 사인법칙을 적용하면 $\frac{CD}{\sin(\angle DEC)}=2R_1$ 이다.

파이널모의고사 1회 해설

따라서 $R_1 = \dfrac{CD}{2\sin(\angle DEC)} = \dfrac{\frac{9\sqrt{2}}{2}}{2\times\frac{3\sqrt{7}}{8}} = \dfrac{\frac{9\sqrt{2}}{2}}{\frac{3\sqrt{7}}{4}}$

$= \dfrac{9\sqrt{2}}{2}\times\dfrac{4}{3\sqrt{7}} = \dfrac{6\sqrt{2}}{\sqrt{7}} = \dfrac{6\sqrt{14}}{7}$ 이다.

3. 닮음비를 등비수열의 공비로 전달하여 S를 구하자.

서로 닮은 두 삼각형의 외접원의 반지름의 길이의 비는 대응변의 길이의 비와 같다. 따라서 수열 $\{R_n\}$ 은 첫째항이 $R_1 = \dfrac{6\sqrt{14}}{7}$

이고 공비가 $r = \dfrac{2}{3}$ 인 등비수열이다.

$0 < \dfrac{2}{3} < 1$ 이므로 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} R_n$ 은 수렴하고

$S = \sum_{n=1}^{\infty} R_n = \dfrac{R_1}{1-r} = \dfrac{\frac{6\sqrt{14}}{7}}{1-\frac{2}{3}} = \dfrac{\frac{6\sqrt{14}}{7}}{\frac{1}{3}} = \dfrac{18\sqrt{14}}{7}$ 이다.

4. 직선 AB 의 기울기를 이용하여 매개변수 p 를 구하자.

점 A 는 원점이고 선분 AC 는 x 축의 양의 방향 위에 있으므로, 직선 AB 가 x 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기는 θ 이다.

따라서 직선 AB 의 기울기는

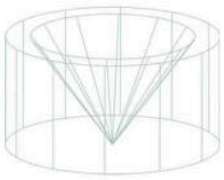
$m = \tan\theta = \dfrac{\sin\theta}{\cos\theta} = \dfrac{\frac{\sqrt{7}}{4}}{\frac{3}{4}} = \dfrac{\sqrt{7}}{3}$ 이다.

직선 l 은 직선 AB 와 평행하므로 직선 l 의 기울기도 $m = \dfrac{\sqrt{7}}{3}$ 이다. 또한 직선 l 은 점 $(S,\ 0)$ 을 지나므로 직선 l 의 방정식

$y = mx + p$ 에 $x = S,\ y = 0$ 을 대입하면 $0 = mS + p$ 이다.

따라서

$p = -mS = -\dfrac{\sqrt{7}}{3}\times\dfrac{18\sqrt{14}}{7} = -\dfrac{6\sqrt{98}}{7} = -\dfrac{6\times7\sqrt{2}}{7} = -6\sqrt{2}$ 이다.



5. 채점 기준

답안	배점
$a=2$ ①	
$b=4$ ②	
$a+b=6$ ③	

1. 일반 정보

유형	논술고사	
전형명	논술전형	
출제영역	수학(함수의 극한)	
출제범위	교육과정 과목명	수학 II
	핵심개념 및 용어	함수의 극한에 대한 기본 성질
예상 소요 시간	10분 / 전체 80분	

2. 문항 및 제시문

[문제 4] 파워업 157 변형 (수능특강 수학2 1.함수의 극한 Level2 2번)

상수 a에 대하여 함수 $f(x)$를 $f(x)=\begin{cases} x & (x<a) \\ 5 & (x=a) \\ x-2 & (x>a) \end{cases}$

라 하자. 실수 t에 대하여 방정식 $f(k)+\lim_{x\to k-}f(x)=t$ 의 서로 다른 실근 k의 개수를 $N(t)$ 라 하자. 어떤 실수 b가 존재하여

모든 실수 t에 대하여 $N(t)\geq 2$ 일 필요충분조건이 $b\leq t<b+4$

일 때, $a+b$ 의 값을 구하는 과정을 서술하시오.

3. 출제 의도

함수의 극한에 대한 기본 성질에 대한 이해도 확인

4. 문항 해설

방정식 $f(k)+\lim_{x\to k-}f(x)=t$ 의 실근 k를 세 경우로 나눈다.

(i) $k<a$ 이면 $f(k)=k$ 이고 왼쪽 극한도 k이므로 $2k=t$, 즉 $k=\frac{t}{2}$ 이다. 이 해가 $k<a$ 가 되려면 $t<2a$ 이다.

(ii) $k=a$ 이면 $f(a)=5$ 이고 왼쪽 극한은 a이므로 $t=a+5$ 일 때 $k=a$ 가 해이다.

(iii) $k>a$ 이면 $f(k)=k-2$ 이고 왼쪽 극한도 $k-2$ 이므로 $2k-4=t$, 즉 $k=\frac{t+4}{2}$ 이다. 이 해가 $k>a$ 가 되려면

$t>2a-4$ 이다.

따라서 $k<a$ 인 해와 $k>a$ 인 해가 함께 있으려면 $2a-4<t<2a$ 이고, 이 열린구간에서는 실근이 두 개 이상이다.
또 $t=a+5$ 일 때는 $k=a$ 가 해이므로, $N(t)\geq 2$ 가 되는 t의 범위는 열린구간 $(2a-4,\ 2a)$ 에 한 점 $a+5$ 를 더한 것이다.

문제의 범위 $b\leq t<b+4$ 는 왼쪽 끝 b는 포함하고 오른쪽 끝 $b+4$ 는 포함하지 않는 길이 4 의 구간이다.
열린구간의 양 끝은 $2a-4,\ 2a$ 이고 그 길이가 4 이므로 $b=2a-4,\ b+4=2a$ 이다.
왼쪽 끝 b가 포함되려면 추가점 $a+5$ 가 b와 같아야 한다.
즉 $a+5=2a-4$ 에서 $a=9$ 이다.
따라서 $b=2a-4=14$ 이므로 $a+b=9+14=23$ 이다.

5. 채점 기준

답안	배점
$a=2$ ①	,
$b=4$ ②	,

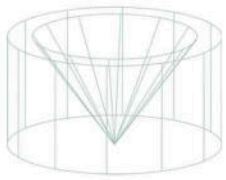
1. 일반 정보

유형	논술고사	
전형명	논술전형	
출제영역	수학(도함수의 활용(1))	
출제범위	교육과정 과목명	수학Ⅱ
	핵심개념 및 용어	다항함수의 극대와 극소
예상 소요 시간	10분 / 전체 80분	

2. 문항 및 제시문

[문제 5] 파워업 225 (수능특강 수학2 4.도함수의 활용(1) Level2 6번)
최고차항의 계수가 모두 1 인 이차함수 $f(x)$ 와 삼차함수 $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.
(가) 함수 $f(x)$ 는 극솟값 -1 을 갖는다.
(나) $\lim_{x\to 2}\frac{f(x)g(x)}{|x-2|^3}$ 의 값이 존재한다.

함수 $h(x)=f(x)+g(x)$ 에 대하여 방정식 $h(x)=t$ 의 서로 다른 실근의 개수를 $k(t)$ 라 하자. 함수 $k(t)$ 가 불연속이 되는 모든



실수 t의 값의 합을 S라 할 때, $27S$의 값을 구하는 과정을 서술하시오. (단, 함수 $h(x)$는 극댓값을 갖는다.)

3. 출제 의도

다항함수의 극대와 극소에 대한 이해도 확인

4. 문항 해설

조건 (나)에서 $x\to2+$ 일 때와 $x\to2-$ 일 때 분자의 부호가 다르므로, 극한값이 존재하려면 그 값이 0 이어야 한다. 즉,

$\lim_{x\to2}\frac{f(x)g(x)}{(x-2)^3}=0$ 이어야 하므로 다항식 $f(x)g(x)$는 $(x-2)^4$ 을 인수로 가져야 한다.

이차함수 $f(x)$의 최고차항 계수가 1 이고 극솟값이 -1 이므로 $f(x)=(x-a)^2-1$ 로 놓을 수 있다. $g(x)$는 최고차항 계수가 1 인 삼차함수이므로 최대 3 개의 $(x-2)$ 인수를 가질 수 있다. 따라서 $f(x)g(x)$가 $(x-2)^4$ 을 인수로 가지려면 $f(x)$는 반드시 $(x-2)$를 인수로 가져야 하고, $g(x)$는 $(x-2)^3$ 을 인수로 가져야 한다. 즉, $g(x)=(x-2)^3$ 이고 $f(2)=0$ 이다.

$f(2)=(2-a)^2-1=0$ 에서 $(2-a)^2=1$ 이므로 $a=1$ 또는 $a=3$ 이다.

(i) $a=1$ 일 때 $f(x)=(x-1)^2-1=x^2-2x$ 이다. $h(x)=f(x)+g(x)=(x^2-2x)+(x^3-6x^2+12x-8)$

$=x^3-5x^2+10x-8$ $h'(x)=3x^2-10x+10$ 이차방정식 $h'(x)=0$ 의 판별식을 D라 하면 $D/4=25-30=-5<0$

이므로 $h(x)$는 실수 전체에서 증가한다. 이는 함수 $h(x)$가 극댓값을 갖는다는 조건에 모순이다.

(ii) $a=3$ 일 때 $f(x)=(x-3)^2-1=x^2-6x+8$ 이다.

$h(x)=f(x)+g(x)=(x^2-6x+8)+(x^3-6x^2+12x-8)$ $=x^3-5x^2+6x$ $h'(x)=3x^2-10x+6$ 이차방정식

$h'(x)=0$ 의 판별식을 D라 하면 $D/4=25-18=7>0$ 이므로 $h(x)$는 극댓값과 극솟값을 모두 갖는다.

방정식 $h(x)=t$ 의 서로 다른 실근의 개수 $k(t)$는 함수 $y=h(x)$ 의 그래프와 직선 $y=t$ 가 만나는 교점의 개수이다. 함수 $h(x)$가 극댓값 M과 극솟값 m을 가질 때, 교점의 개수 $k(t)$는 $t=M$ 과 $t=m$ 에서만 불연속이 된다. 따라서 불연속이 되는 모든 실수 t의 값의 합 $S=M+m$ 이다.

M과 m은 방정식 $h'(x)=3x^2-10x+6=0$ 의 두 근 α,β에서의 함숫값이므로 $S=h(\alpha)+h(\beta)$ 이다. 다항식의 나눗셈을

이용하면 $h(x)=h'(x)(\frac{1}{3}x-\frac{5}{9})-\frac{14}{9}x+\frac{10}{3}$ 이므로 $h(\alpha)=-\frac{14}{9}\alpha+\frac{10}{3},h(\beta)=-\frac{14}{9}\beta+\frac{10}{3}$ 이다. 근과 계수의

관계에 의해 $\alpha+\beta=\frac{10}{3}$ 이므로 $S=h(\alpha)+h(\beta)=-\frac{14}{9}(\alpha+\beta)+\frac{20}{3}=-\frac{14}{9}\times\frac{10}{3}+\frac{20}{3}=-\frac{140}{27}+\frac{180}{27}=\frac{40}{27}$

따라서 $27S=27\times\frac{40}{27}=40$ 이다.

5. 채점 기준

답안	배점