

SEJONG UNIVERSITY

2027학년도 세종대학교
논술가이드북



2027

SEJONG UNIVERSITY

2027학년도 세종대학교 논술가이드북





2027학년도 논술전형 안내	10
<ul style="list-style-type: none"> 주요 변경사항 모집단위 및 모집인원 지원자격 및 전형방법 수능 최저학력기준 전형일정 	
2027학년도 논술고사 가이드	12
<ul style="list-style-type: none"> 출제개요 및 출제유형 출제범위 논술고사 유의 사항 논술고사 준비 방법 세종대학교 논술고사 특징 자주하는 질문(FAQ) 	
2026학년도 논술전형 입시결과	17
<ul style="list-style-type: none"> 최근 5개년 경쟁률 및 논술고사 성적 현황 모집단위별 경쟁률 및 충원율 논술고사 응시율 및 수능 최저학력기준 충족 현황 최종등록자 학생부교과 및 논술고사 성적 현황 	
2026학년도 논술고사 기출문제 및 해설	24
<ul style="list-style-type: none"> 자유전공학부 기출문제 및 해설 인문계열 기출문제 및 해설 자연계열 기출문제 및 해설 	
2026학년도 논술고사 답안지	61
<ul style="list-style-type: none"> 자유전공학부 답안지 인문계열 답안지 자연계열 답안지 	
캠퍼스 맵	68

SEJONG UNIVERSITY GLOBAL RANKING

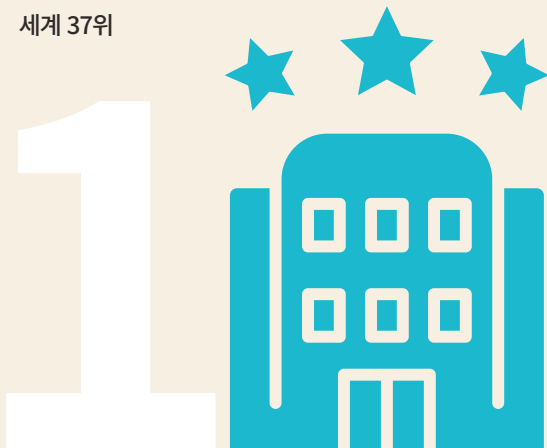
2025 Leiden Ranking 6년 연속 국내 1위



세종대학교는 네덜란드 라이덴대학이 전 세계 대학 논문 중 피인용 수 우수 논문 비율을 기준으로 발표하는 세계 대학 순위에서 국제공동논문 비율 63.1%로 2020년 이후 6년 연속 국내 1위를 기록

2026 QS 학문분야평가 호텔관광계열 6년 연속 국내 1위

세계 37위



영국 글로벌 대학평가기관 QS(Quacquarelli Symonds)가 발표한 '2026 QS 세계대학평가 전공별 순위'에서 호텔관광계열 6년 연속 국내 1위, 세계 37위 기록

2026 QS 세계대학평가 국내 11위

논문 피인용도 부문에서는 92.2점으로 2년 연속 국내 1위를 기록

2026 QS 세계대학평가 학문분야별 10위권 10개

호텔경영학 1위, 지구물리학 3위, 컴퓨터학 6위, 환경학 7위, 토목구조공학 7위, 수학 8위, 물리천문학 10위, 경영학 10위 등 8개 전공이 국내 10위권 차지

호텔관광외식경영학부 MOU 체결기업 수 70개

70개 기업과 산학협력을 위한 양해각서(MOU)를 체결해 국내외 인턴지원사업을 통해 이론과 실무가 결합된 교육 프로그램 제공

국제경영대학협회(AACSB) 인증 4회 연속 달성 (2007, 2012, 2017, 2022)

세종대학교 경영학부는 경영학 분야에서 가장 권위 있고 신뢰받는 국제인증으로 평가받는 AACSB(국제경영대학협회) 인증을 서울대학교, KAIST에 이어 고려대학교와 함께 3번째로 취득

2026 THE 세계대학평가
국내 8위



외국인 교수 비율, 국제 공동연구, 외국인 학생 비율 등을 평가하는
국제화 부문에서 국내 5위를 차지

2025-26 US News 세계대학평가
세계대학순위
2년 연속 국내 3위



1983년부터 미국 내 대학과 대학원 평가를 시작하여, 가장
오랜 역사와 전통으로 높은 신뢰도를 가진 미국 시사주간지
US News & World Report에서 2년 연속 국내 3위 기록

2026 THE 세계대학평가
연구품질 부문 3년 연속 국내 1위
세계 69위



2026 THE 세계대학평가 중 연구품질 부문에서
92.6점을 받아 3년 연속 세계 100위권에 안착

대학혁신지원사업
연차 평가
3년 연속 S등급



교육부와 한국연구재단의 '2026년 대학혁신지원사업 1차 연차 평가'
교육혁신 전략분야에서 최고 등급 획득

재학생 대상
코딩 교육 실시 비율 100%

소프트웨어 중심대학에 선정된 이래 국내 최초로 전교생에게
필수 과목으로 코딩 교육 실시

SEJONG UNIVERSITY INNOVATIVE EDUCATION SYSTEM

혁신적 환경 속에서
창의적 인재를 키우는 세종대학교의
교육 시스템

최상의 잠재력을 깨워주는 세종 아너스 프로그램



신입생 중 우수한 역량의 인재를 선발해 수준 높은 심화 교육과 체계적인 지원을 제공하는 세종대학교만의 인재 양성 프로그램입니다. 심화 강의, 월간 멤버십 프로그램, 리더십 캠프, 해외봉사 캠프 등을 이수하고, 일정 자격을 충족하면 매 학기 장학금 지급, 취업 우선 추천, 교환학생 우선 선발 및 학업 장려금 지급 등의 혜택을 받을 수 있습니다.

미래를 읽는 기본 역량을 완성하는 전 학생 대상 코딩 교육



AI 시대를 주도할 우수 인재 양성을 목표로 전교생 기초 코딩 교육을 의무화하고 있습니다. 또한 소프트웨어융합대학 설립, 대양AI센터 건립 등을 통해 소프트웨어 중심대학으로서 전문 분야 특성화를 주도하고 있습니다.



2027

SEJONG UNIVERSITY

INNOVATIVE PROGRAMS FOR CREATIVE MINDS

HONORS
AI CENTER

가능성을 현실로 바꾸는 든든한 지원
장학제도



총 12종의 신입생 장학제도를 운영하고 있으며, '세종대양인재 프로그램'과 '글로벌인재 프로그램'은 4년 전 과정 등록금 전액 지급, 기숙사 무료 배정, 교환학생 우선 선발, 매년 학업 장려금 지원 등 파격적인 혜택이 주어집니다. 또한 최우수 인재, 우수 인재 프로그램, 어학 우수 장학금, 성적 장학금 등의 교내 장학금과 다양한 교외 장학금 제도를 통해 재학생을 폭넓게 지원합니다.

세계를 무대로 경험을 확장하는
국제 교류 프로그램



해외 자매 대학에 교환학생으로 파견돼 정규 학기(1학기~2학기) 혹은 단기 계절 학기를 통해 어학연수 및 문화 체험, 학점 이수 등이 가능하고, 모두 국제교류장학금이 제공됩니다. 국제 교류에 관심이 있지만 공인 어학 점수가 없거나 장기 해외 파견이 어려워도 지원할 수 있으며 향후 정규 학기 파견의 발판으로 삼을 수 있습니다.

스스로 답을 찾아가는 힘을 기르는
문제 해결식 학습



자신의 전문적 지식·경험을 융합해 문제를 해결하는 자기 주도적 학습입니다. 소그룹으로 팀을 나누어 강의가 이루어지며, 교수자는 질문과 조언 등의 소통을 통해 학생들의 학업 촉진제 역할을 합니다.

진로를 넘어 성취로 연결하는
취업·창업 지원



학생경력개발 시스템을 도입하여 진로 상담·설계부터 경력 개발, 현장 실습, 취업까지 체계적이고 전문적으로 지원합니다. 또한 창업지원단을 통해 창업 기업 발굴, 창업 인재 육성을 위한 창업 교과와 창업 아이디어 경진대회, 창업 캠프, 피칭&멘토링 데이, 창업 지원 장학금, 창업 공간 무상 지원, 창업 휴학제 실시, 글로벌 스타트업 육성 프로그램 등을 운영합니다.

학과당 예산 1억 원을 지원하는
교육 기자재 고도화



현장중심형 인재 양성을 위한 실험과 실습 교육의 인프라 강화를 위해 학과당 예산 1억 원을 지원합니다. 세종대학교는 글로벌 대학과의 경쟁에서 선두에 설 수 있도록 창의 및 융합 교육용 장비 구입에 적극적으로 나서고 있습니다.

온·오프라인을 넘나드는 새로운 학습 방식
혼합 학습



블렌디드 러닝은 세종대학교가 2014년 국내 대학 최초로 교양학부 교양 기초 과정에 도입한 혁신적인 학습법입니다. 온라인 강의를 통해 선행학습을 한 후 오프라인 강의에서 토론하고 발표하는 방식으로 진행됩니다.



100,000,000

CO LEADERSHIP SHAPING A NEW FUTURE CAMP

WRITE YOUR WAY TO SEJONG

질문에 답하는 힘은 자신의 생각을 끝까지 고민해 본 시간에서 시작됩니다. 정답을 빠르게 찾는 것보다 중요한 것은 스스로 묻고, 사유하며, 자신의 언어로 표현하는 능력입니다.

우리 대학은 창의적인 시선과 깊이 있는 사고력을 지닌 수험생들이 자신만의 가능성을 펼칠 수 있도록 논술전형의 핵심 정보를 충실히 담았습니다. 기출문제와 예시답안, 문제해설과 출제의도까지 논술전형을 체계적으로 준비할 수 있는 내용으로 알차게 구성하였습니다.

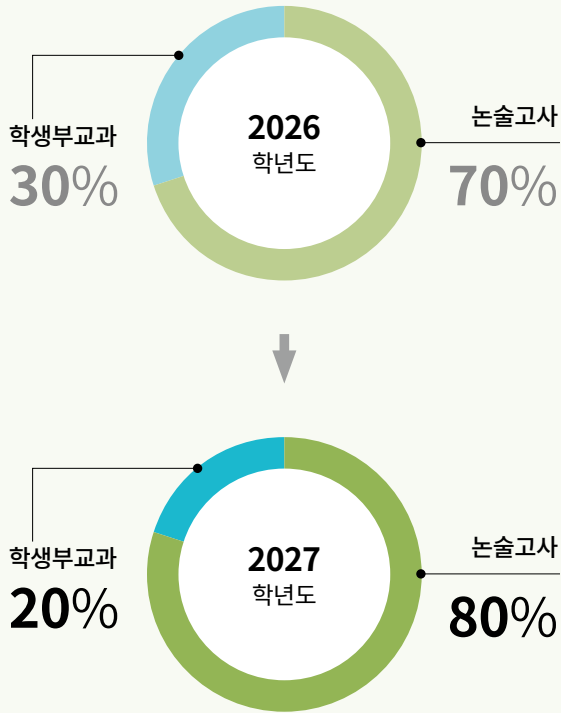
세종대학교는 여러분이 자신만의 문장과 가능성을 만들어가는 여정에 늘 함께하겠습니다.



2027학년도 논술전형 안내

주요 변경사항

① 전형방법



② 자유전공학부 모집인원 및 논술고사 출제범위

모집인원 **40명**

2026 학년도

국어, 사회(역사/도덕 포함)
: 인문계열 출제범위와 동일

수학
: 수학, 수학, **미적분**

모집인원 **71명**

2027 학년도

국어, 사회(역사/도덕 포함)
: 인문계열 출제범위와 동일

수학
: 수학, 수학, **수학II**

모집단위 및 모집인원

계열	대학	모집단위	모집인원	
-	대양휴머니티칼리지	자유전공학부	71	
인문	인문과학	국어국문학과	5	
		국제학부	10	
		역사학과	6	
		교육학과	5	
	사회과학	행정학과	3	
		미디어커뮤니케이션학과	4	
	경영경제	법학과	4	
		경영학부	9	
	호텔관광	경제학과	4	
		호텔관광외식경영학부	9	
자연과학	자연과학	수학통계학과	7	
		물리천문학과	7	
		화학과	4	
생명과학	생명과학	생명시스템학부	12	
		스마트생명산업융합학과	4	
인공지능융합	인공지능융합	AI융합전자공학과	11	
		반도체시스템공학과	6	
		컴퓨터공학과	10	
		정보보호학과	4	
		양자지능정보학과	5	
		인공지능데이터사이언스학과	18	
		AI로봇학과	24	
		지능정보융합학과	17	
		콘텐츠소프트웨어학과	12	
		공과	공과	건축공학과	6
건축학과	5			
건설환경공학과	9			
환경융합공학과	6			
에너지자원공학과	8			
기계공학과	7			
우주항공	우주항공공학전공			5
시스템공학부	지능형드론융합전공			12
나노신소재공학과	8			
양자원자력공학과	7			
소계			344	

지원자격 및 전형방법

① 지원자격

고등학교 졸업(예정)자 및 법령에 의하여 이와 동등 이상의 학력이 인정된 자

고교유형	일반고	특목고	특성화고	자율고	영재학교	검정고시	국외고
지원가능여부	●	●	●	●	●	●	●

② 전형방법

자유전공학부	인문계열	자연계열
<사정방법 : 일괄합산>		
80%	80%	80%
20%	20%	20%
논술고사	논술고사	논술고사
학교생활기록부(교과성적) (국어, 수학, 영어)	학교생활기록부(교과성적) (국어, 수학, 영어, 사회)	학교생활기록부(교과성적) (국어, 수학, 영어, 과학)
전형총점 1,000점		

③ 선발원칙

- 모집단위별 모집인원의 100%를 지원자의 총점 순으로 선발함
- 동점자 처리기준(우선순위)

- ① 논술고사 성적우수자
- ② 학교생활기록부 전 반영교과 이수단위의 합이 많은 자
- ③ 학교생활기록부 반영교과별 이수단위의 합이 많은 자
 - 자유전공학부 : 수학 > 국어 > 영어 순
 - 인문계열 : 영어 > 국어 > 수학 > 사회 순
 - 자연계열 : 수학 > 영어 > 과학 > 국어 순

수능 최저학력기준

자유전공학부, 인문계열, 자연계열

국어

수학

영어

탐구(사탐 또는 과탐 1과목)

중 2개 영역 등급의 합이 5 이내

전형일정

구분		일시		비고
인문계열	인문	인문계열 전체	2026.11.28.(토) 09시 ~ 11시	<ul style="list-style-type: none"> • 고사장 배치표 및 수험생 유의 사항은 입학안내 홈페이지(ipsi.sejong.ac.kr)를 통해 공지함 • 원서접수 마감 후 지원자 수에 따라 부득이 고사일시가 변경될 경우 본교 입학안내 홈페이지에 일정 변경사항을 공지할 예정임 • 논술고사 장소 안내 11.20.(금) 17시 이후 입학안내 홈페이지를 통해 공지 예정
자유전공학부	자유전공	자유전공학부	2026.11.28.(토) 14시 ~ 16시	
	자연A	인공지능융합대학	2026.11.29.(일) 09시 ~ 11시	
자연계열	자연B	자연과학대학, 생명과학대학, 공과대학	2026.11.29.(일) 14시 ~ 16시	

2027학년도 논술고사 가이드

출제개요 및 출제유형

계열	유형	고사시간	출제 및 평가내용	문항 수
자유 전공 학부	통합 교과형		제시된 고교 교과서 지문 및 다양한 시각자료(도표, 수식, 그림 등)를 포함하는 제시문을 논리적으로 이해, 분석 및 비판적으로 해석하는 능력과 고교 교육과정에서 제시된 여러 수학 단원의 기본 개념에 대한 이해 및 개념을 융합적으로 사고할 수 있는지 등을 종합적으로 평가	대문항 2문항
				문제 1 600 ~ 700자 문제 2 대문항 1문항(소문항 3문항)
인문	인문 논술	2시간 (120분)	지문 제시형, 고교 교과서 지문 활용 및 다양한 시각자료 출제 가능 지문을 논리적으로 이해, 분석 및 비판적으로 해석하는 능력 등을 종합적으로 평가	대문항 2문항
				문제 1 400 ~ 500자 문제 2 800 ~ 900자
자연	수리 논술		고교 수학교육과정에서 제시된 여러 단원의 개념에 대한 이해도 및 개념을 융합적으로 사고할 수 있는지 등을 종합적으로 평가	대문항 3문항
				문제 1, 문제 2, 문제 3 대문항 1문항(소문항 3문항)

출제범위

계열	교과	과목명
자유전공 학부	국어, 사회(역사/도덕 포함)	인문계열 출제범위와 동일
	수학	수학, 수학I, 수학II ※ 일반선택과목의 '미적분', '확률과 통계'는 출제범위에서 제외
인문	국어	화법과 작문, 독서, 언어와 매체, 문학
	사회(역사/도덕 포함)	통합사회, 한국사, 한국지리, 세계지리, 동아시아사, 세계사, 경제, 정치와법, 사회·문화, 생활과 윤리, 윤리와 사상
자연	수학	수학, 수학I, 수학II, 미적분 ※ 일반선택과목의 '확률과 통계'는 출제범위에서 제외

- ※ 2015 개정교육과정의 [진로선택과목]은 출제범위에서 제외
- ※ 자유전공학부의 경우 [진로선택과목] 및 [일반선택과목]의 '미적분', '확률과 통계'는 출제범위에서 제외
- ※ 자연계열의 경우 [진로선택과목] 및 [일반선택과목]의 '확률과 통계'는 출제범위에서 제외

논술고사 준비 방법

인문 고교 교과서와 관련된 다양한 주제에 대한 독서 및 토론을 통해 문제해결 능력 강화하기

자연 고교 교과서 중심으로 수리적 문제해결 능력을 강화하고, 문제풀이 방식을 논리적으로 서술하는 연습하기

**자유
전공** 고교 국어, 사회 교과서와 관련된 다양한 주제에 대한 독서 및 토론을 통한 문제해결 능력을 강화하고, 고교 수학 교과서 중심으로 문제풀이 방식을 논리적으로 서술하는 연습하기

인문 교과서 뿐만 아니라 시사, 신문, 전문교과 학술잡지, 분야별 다양한 독서를 통한 논리적, 비판적 사고력 향상시키기

자연 논술고사 출제범위 중심으로 고교 교육과정에 맞추어 교과서 문항을 풀어보고 단답형이 아닌 서술형으로 풀이과정을 전개하는 연습하기

**자유
전공** 다양한 독서를 통한 논리적, 비판적 사고력 향상 및 수리적 문제해결 능력 향상을 위한 서술형 풀이과정 연습하기

인문 전년도 기출문제의 출제의도를 파악하여 자신의 주장과 논리를 창의적으로 전개해 보기

자연 전년도 기출문제의 출제의도를 파악하여 문제를 풀어보고 수학 개념을 바탕으로 추론능력과 문제해결 능력 향상시키기

**자유
전공** 전년도 기출문제(인문, 자연 기출문제 참고)의 출제의도를 파악하여 문제를 풀어보고 인문논술 및 수리논술의 문제해결 능력 향상시키기

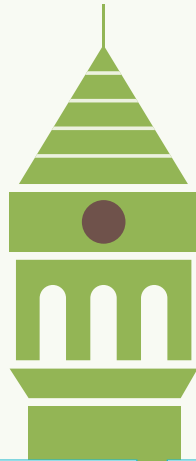
3월

4월

5월

논술고사 유의 사항

1. 수험표 및 신분증, 필기구(컴퓨터용 사인펜, 답안작성용 검정색(흑색) 필기도구(볼펜, 샤프, 연필 등 문제풀이용 필기도구)), 답안수정용 도구(흰색 수정테이프 또는 지우개)를 반드시 지참하시기 바랍니다.
※ 지정된 준비물 외의 전자시계, 휴대폰, 태블릿 PC, 카메라, 스마트 안경 등 전자기기 및 통신기기는 일절 고사실 내에서 사용할 수 없으며 논술고사 중 전자기기 및 통신기기의 전원이 켜져 있거나 진동이 울릴 경우 부정행위자로 간주되어 결격 처리될 수 있습니다.
2. 논술고사 고사장 입실시간을 초과하여 지각하거나 논술고사에 결시할 경우 불합격 처리될 수 있습니다.
3. 수험생이 지원한 모집단위가 아닌 고사시간에 응시하는 경우 불합격 처리되므로 반드시 지원한 모집단위의 논술고사 일정을 확인하기 바랍니다.
4. 논술고사는 자유좌석제로 배정된 고사장의 원하는 자리에 착석하시어 논술고사를 진행하시면 됩니다.
5. 논술고사의 총 고사시간은 2시간, 총 120분이며 고사종료 10분 전에는 답안지 교환이 불가능합니다.
6. 문제지 및 답안지 배부 후에는 고사종료 시까지 퇴실할 수 없으며, 퇴실 시 중도포기로 간주하여 불합격 처리됩니다.
7. 답안 작성 시에는 개인이 지참한 검정색(흑색) 필기도구(볼펜, 샤프, 연필 등)만 사용이 가능(다른 색의 필기도구는 사용 불가)하며, 답안의 내용을 수정할 때는 흰색 수정테이프(수정액 또는 수정스티커 사용 불가)를 사용하여 완전히 지운 후에 수정하거나 지우개를 사용하여 완전히 지운 후 지우개 가루를 제거하고 수정하거나, 검정색(흑색) 필기도구를 이용하여 교정부호를 사용하거나 두 줄을 긋고 두 줄 위에 작성하여 수정하여야 합니다.
※ 검정색 이외의 다른 색 필기도구를 사용할 경우 채점 시 불이익을 받을 수 있으며, 흰색 수정테이프가 떨어지는 등 불완전한 수정 처리로 인해 발생하는 모든 책임은 수험생에게 있으니 주의 바랍니다.
8. 스캐너로 답안을 스캔 후에 채점을 진행하므로 답안의 작성영역을 벗어나지 않도록 각별히 유의하여야 하고 답안 작성영역 이외의 영역에 답안을 작성할 경우 작성한 내용이 채점에 반영이 되지 않을 수 있습니다.
9. 답안지를 구기거나 접는 행위·이물질은 묻히는 행위 등으로 답안지를 훼손한 경우 답안지 스캔이 원활하게 진행되지 않아서 채점 시 불이익을 받을 수 있으며 감점 또는 결격 처리될 수 있습니다.
10. 답안지에 문제와 관계없는 불필요한 내용이나 자신의 신분을 드러내는 인적사항 및 특별한 표식을 남기는 경우에는 감점 또는 결격 처리될 수 있습니다.



- 세종대학교 모의논술고사에 참여하여 올해의 논술고사 출제경향 파악하기
- 모의논술고사 채점기준표 및 해설영상을 통하여 출제위원의 의도를 파악하고, 예시답안과 본인이 작성한 답안과 비교를 통하여 미비한 점 보완하기
- 6월 모의평가 참여를 통하여 수능 최저학력기준 충족을 위하여 준비하기

6월, 7월

- 수시모집 원서접수 및 논술고사 일정 알아보기
- 세종대학교 수시모집 논술(논술우수자 전형) 지원하기
- 6월 모의논술고사 및 6월 모의평가 분석하고 9월 모의평가 준비하기

8월, 9월

- 금년도 모의논술고사 및 전년도 수시모집 논술고사 기출문제를 통하여 출제유형을 파악하고, 채점기준 및 예시답안에 맞추어 서술하는 능력 강화하기
- 논술가이드북을 참고하여 논술고사 준비하기
- 수능 최저학력기준을 충족하기 위하여 수학능력시험 준비 병행하기

10월

- 최근 3년간 모의논술고사 및 수시모집 논술고사 기출문제 중심으로 논술고사 준비하기
- 논술고사장 발표일에 논술고사장을 확인하고, 수험생 유의 사항을 통하여 논술고사 유의 사항 꼼꼼히 점검하기
- 세종대학교 논술고사 응시하기

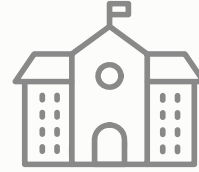
11월

세종대학교 논술고사 특징

SEJONG UNIVERSITY



세종대학교



타 대학교

계열

구분

자유
전공

문제유형

[통합교과형(국어+사회+수학)]

지문을 논리적으로 이해, 분석 및 비판적으로 해석하는 능력과 수학 단원의 기본 개념에 대한 이해 및 개념을 융합적으로 사고할 수 있는지 등을 종합적으로 평가

고사시간

120분(2시간)

출제범위

국어, 사회(역사/도덕 포함), 수학, 수학I, 수학II

인문

문제유형

[인문논술(국어+사회)]

지문을 논리적으로 이해, 분석 및 비판적으로 해석하는 능력 등 지문에 대한 논리적 이해도, 분석 및 비판적 해석 능력 종합평가

고사시간

120분(2시간)

출제범위

국어, 사회(역사/도덕 포함)

자연

문제유형

[수리논술(수학)]

수학 개념에 대한 이해도 및 융합적 능력 종합평가

고사시간

120분(2시간)

출제범위

수학, 수학I, 수학II, 미적분

[통합교과형(국어+사회+수학)]

[인문/사회 통합논술(국어+사회)]

[수리논술(수학)]

100분

국어, 사회, 수학, 수학I, 수학II, 미적분, 확률과 통계

[통합교과 + 자료해석형(지도, 통계, 도표 등)]

[통합교과 + 수리능력(경상계열)]

[통합교과 + 영어 제시문]

100분

경제 과목 및 인문, 사회계열 등

[수리논술형(수학)]

[수학 + 과학형(물리/화학/생물 중 선택)]

[수학 + 통합과학형]

100분

수학, 수학I, 수학II, 미적분, 확률과 통계

1. 자유전공학부의 경우 인문논술 또는 수리논술만 문제가 출제되지 않으며, 통합교과형으로 인문논술+수리논술 형태로 문제가 출제됩니다. 인문계열의 경우 수학(통계, 자료해석, 도표 등) 및 영어 제시문 문항이 출제되지 않고, 국어와 사회(역사/도덕 포함) 교과서의 지문을 활용한 문제가 출제됩니다. 자연계열의 경우 과학 문항은 출제되지 않고 수학 문항만 출제되어 타 대학 대비 논술고사에 대한 부담이 적습니다.
2. 논술고사 시간은 총 120분(2시간)으로 타 대학교 대비 약 20분 정도 더 길습니다.
3. 자유전공학부의 출제범위는 국어, 사회(역사/도덕 포함) 교과 및 수학, 수학I, 수학II이며, 인문계열의 출제범위는 국어, 사회(역사/도덕 포함) 교과입니다. 자연계열의 출제범위는 수학, 수학I, 수학II, 미적분(확률과 통계는 출제범위에서 제외)으로, 타 대학 대비 출제범위가 적어 논술고사를 준비하기가 수월합니다.

FAQ

자주하는 질문

1

검정고시 출신자 또는 국외 고등학교 졸업(예정)자도 지원 가능한가요?

검정고시 출신자 및 국외 고등학교 졸업(예정)자도 지원 가능하며, 검정고시 출신자의 경우 검정고시 합격증명서를 제출해야 하며 국외 고등학교 졸업(예정)자의 경우 졸업(예정)증명서 및 성적증명서 원본(사본)을 아포스티유 확인이나 해당국 영사확인을 받아서 제출하여야 합니다.

2

검정고시 출신자 또는 국외 고등학교 졸업(예정)자의 경우 학생부교과 성적은 어떻게 반영되나요?

검정고시 출신자 및 국외 고등학교 졸업(예정)자의 경우 학교생활기록부 반영교과의 석차등급을 산출할 수 없기 때문에 **비교 내신 성적**으로 반영되며 논술고사 성적 기준으로 점수를 부여한 학생부 교과성적으로 반영됩니다.

3

논술고사와 학생부교과 성적의 비율은 어떻게 되나요?

논술고사 80%와 학생부교과 20%이며, 논술고사 800점과 학생부교과 200점으로 합산성적은 총 1,000점입니다.

4

수능 최저학력기준은 있나요? 수능 최저학력기준은 어떻게 되나요?

수능 최저학력기준이 있습니다. 자유전공학부, 인문계열 및 자연계열 모두 국어, 수학, 영어, 탐구(사탐 또는 과탐 1과목) 중 2개 영역 등급의 합이 5 이내여야 합니다.

5

자연계열에 지원하려고 하는데, 수학능력시험의 수학 선택과목에서 확률과 통계, 탐구과목에서 사회탐구 과목을 선택할 경우 지원이 불가능한가요?

수학 선택과목에서 '확률과 통계', 탐구과목에서 '사회탐구 과목'을 선택하여도 지원이 가능합니다.

6

최종합격생들의 논술고사 성적과 내신등급 평균은 보통 어느 정도 되나요?

전년도 자유전공학부의 논술고사 평균성적은 700점 기준으로 487.06점(100점 기준 69.58점), 인문계열 논술고사 평균성적은 700점 기준으로 502.42점(100점 기준 71.77점)이었으며 자연계열 논술고사 평균성적은 700점 기준으로 364.11점(100점 기준 52.02점)이었습니다. 자유전공학부의 내신등급 평균은 3.91이었고, 인문계열의 내신등급 평균은 3.80이었고 자연계열의 내신등급 평균은 3.72였습니다. 다만, 2027학년도 학생부(교과) 반영비율은 전년 대비 10% 축소되었으므로 논술고사의 영향력은 증가되고, 내신등급 평균은 낮아질 수 있습니다.

FAQ

7

경쟁률은 보통 어느 정도 되었나요? 실질경쟁률이란 무엇인가요?

전년도 자유전공학부의 경쟁률은 35.45 : 1이었고, 인문계열의 경쟁률은 61.76 : 1이었으며 자연계열의 경쟁률은 27.12 : 1, 논술우수자 전형의 전체경쟁률은 34.74 : 1이었습니다. 실질경쟁률이란 논술고사에 응시하고 수능 최저학력기준을 충족한 인원 에 대한 경쟁률로서 전년도 자유전공학부의 실질경쟁률은 8.28 : 1이었고, 인문계열의 실질경쟁률은 15.44 : 1이었으며 자연계열의 실질경쟁률은 8.44 : 1이었습니다.

8

논술고사 응시율과 수능 최저학력기준 충족률은 어떻게 되나요?

전년도 자유전공학부의 지원자 1,418명 중 635명(44.78%)이 논술고사에 응시하였고, 인문계열의 지원자 4,076명 중 2,027명(49.73%)이 논술고사에 응시하였으며, 자연계열의 지원자 6,455명 중 3,543명(54.89%)이 논술고사에 응시하였습니다. 자유전공학부 수능 최저학력기준 충족률은 지원자 기준 37.59%가 충족하였으며 논술고사 응시자 기준 52.13%가 충족하였습니다. 인문계열 수능 최저학력기준 충족률은 지원자 기준 32.24%가 충족하였으며 논술고사 응시자 기준 50.27%가 충족하였습니다. 자연계열 수능 최저학력기준 충족률은 지원자 기준 43.19%가 충족하였으며 논술고사 응시자 기준 56.68%가 충족하였습니다.

9

논술고사의 출제범위는 어떻게 되나요?

자유전공학부는 국어 및 사회(역사/도덕 포함) 교과목(진로선택과목 제외) 및 수학 교과목(진로선택과목 제외) 중 ‘수학, 수학I, 수학II’에서 출제될 예정이고, 인문계열은 국어 및 사회(역사/도덕 포함) 교과목(진로선택과목 제외)에서 출제될 예정이며, 자연계열은 수학 교과목(진로선택과목 제외) 중 ‘수학, 수학I, 수학II, 미적분’에서 출제될 예정이며 ‘확률과 통계’는 출제범위에서 제외될 예정입니다.

10

논술고사 시간은 어떻게 되나요? 논술고사는 총 몇 문항 출제되나요?

논술고사 시간은 총 120분(2시간)이며, 자유전공학부는 대문항 2문항(인문논술 1문항+수리논술 1문항(소문항 3문항))이 출제될 예정이고, 인문계열은 대문항 2문항 출제될 예정이고, 자연계열은 대문항 3문항(소문항 9문항) 출제될 예정입니다. 자연계열은 대문항 1문항당 소문항 3문항으로 총 소문항 9문항이 출제될 예정입니다.

11

논술고사 시 답안 작성할 때 샤프 또는 연필도 가능한가요? 답안 수정할 때 지우개, 수정테이프 또는 수정액 사용 가능한가요?

답안 작성 시에는 개인이 지참한 검정색(흑색) 필기도구(볼펜, 샤프, 연필 등)만 사용이 가능(다른 색의 필기도구는 사용 불가)하며, 답안의 내용을 수정할 때는 흰색 수정테이프(수정액 또는 수정스티커 사용 불가)를 사용하여 완전히 지운 후에 수정하거나 지우개를 사용하여 완전히 지운 후 지우개 가루를 제거하고 수정하거나, 검정색(흑색) 필기도구를 이용하여 교정부호를 사용하거나 두 줄을 긋고 두 줄 위에 작성하여 수정하여야 합니다.

2026학년도 논술전형 입시결과

최근 5개년 경쟁률 및 논술고사 성적 현황

① 경쟁률 현황

전체 경쟁률

구분	2022	2023	2024	2025	2026
모집인원	345	310	340	340	344
지원자	11,504	16,124	16,109	13,337	11,949
경쟁률	33.34	52.01	47.38	39.23	34.74

계열별 경쟁률

구분	자유전공학부					인문계열					자연계열					
	2026	2022	2023	2024	2025	2026	2022	2023	2024	2025	2026	2026	2022	2023	2024	2025	2026
모집인원	40	107	79	73	65	66	238	231	267	275	238	238	231	267	275	238
지원자	1,418	3,855	6,337	5,134	4,643	4,076	7,649	9,787	10,975	8,694	6,455	7,649	9,787	10,975	8,694	6,455
경쟁률	35.45	36.03	80.22	70.33	71.43	61.76	32.14	42.37	41.10	31.61	27.12	32.14	42.37	41.10	31.61	27.12

② 논술고사 성적 현황

논술고사 성적(700점 기준)

구분	자유전공학부					인문계열					자연계열					
	2026	2022	2023	2024	2025	2026	2022	2023	2024	2025	2026	2026	2022	2023	2024	2025	2026
응시자	313.04	496.87	470.15	444.64	464.47	399.41	202.15	202.97	205.10	232.58	206.59	202.15	202.97	205.10	232.58	206.59
최초합격자	493.38	582.52	557.34	539.11	549.50	508.11	429.87	471.35	402.88	419.23	385.04	429.87	471.35	402.88	419.23	385.04
최종등록자	487.06	576.72	554.24	534.10	545.85	502.42	395.47	446.60	382.78	398.65	364.11	395.47	446.60	382.78	398.65	364.11

논술고사 성적(100점 기준)

구분	자유전공학부					인문계열					자연계열					
	2026	2022	2023	2024	2025	2026	2022	2023	2024	2025	2026	2026	2022	2023	2024	2025	2026
응시자	44.72	70.98	67.16	63.52	66.35	57.06	28.88	29.00	29.30	33.23	29.51	28.88	29.00	29.30	33.23	29.51
최초합격자	70.48	83.22	79.62	77.02	78.50	72.59	61.41	67.34	57.55	59.89	55.01	61.41	67.34	57.55	59.89	55.01
최종등록자	69.58	82.39	79.18	76.30	77.98	71.77	56.50	63.80	54.68	56.95	52.02	56.50	63.80	54.68	56.95	52.02

2026학년도 논술전형 입시결과

모집단위별 경쟁률 및 총원을

모집단위	모집 인원	지원 인원	논술응시 & 수능최저 충족인원	최종 등록인원	경쟁률	실질 경쟁률	마지막 합격자 예비번호	총원율 (예비합격)
자유전공학부	40	1,418	331	40	35.45	8.28	6	115
국어국문학과	4	239	63	4	59.75	15.75	-	100
국제학부	12	810	222	12	67.50	18.50	1	108.3
역사학과	3	164	39	3	54.67	13.00	-	100
교육학과	4	222	53	4	55.50	13.25	-	100
행정학과	4	237	43	4	59.25	10.75	3	175
미디어커뮤니케이션학과	3	196	43	3	65.33	14.33	-	100
법학과	4	244	66	4	61.00	16.50	-	100
경영학부	13	886	230	13	68.15	17.69	7	153.8
경제학과	4	223	43	4	55.75	10.75	2	150
호텔관광외식경영학부	15	855	217	15	57.00	14.47	1	106.7
인문계열 요약	66	4,076	1,019	66	61.76	15.44	-	-
수학통계학과	7	210	69	6	30.00	9.86	6	185.7
물리천문학과	5	174	50	5	34.80	10.00	1	120
화학과	4	116	37	4	29.00	9.25	3	175
생명시스템학부	14	524	169	14	37.43	12.07	10	171.4
스마트생명산업융합학과	3	84	16	3	28.00	5.33	1	133.3
AI융합전자공학과	9	260	102	9	28.89	11.33	8	188.9
반도체시스템공학과	7	200	75	7	28.57	10.71	2	128.6
컴퓨터공학과	12	331	105	12	27.58	8.75	5	141.7
정보보호학과	3	68	20	3	22.67	6.67	1	133.3
양자지능정보학과	6	133	23	6	22.17	3.83	2	133.3
인공지능데이터사이언스학과	25	591	203	25	23.64	8.12	9	136
AI로봇학과	34	867	281	34	25.50	8.26	13	138.2
지능정보융합학과	23	516	150	23	22.43	6.52	11	147.8
콘텐츠소프트웨어학과	14	262	72	14	18.71	5.14	9	164.3
건축공학과	7	207	56	7	29.57	8.00	5	171.4
건축학과	5	186	55	5	37.20	11.00	3	160
건설환경공학과	8	208	58	8	26.00	7.25	1	112.5
환경융합공학과	7	202	67	7	28.86	9.57	2	128.6
에너지자원공학과	6	152	46	6	25.33	7.67	2	133.3
기계공학과	8	339	102	8	42.38	12.75	5	162.5
우주항공시스템공학부 - 우주항공공학전공	6	187	56	6	31.17	9.33	3	150
우주항공시스템공학부 - 지능형드론융합전공	13	298	90	13	22.92	6.92	2	115.4
나노신소재공학과	9	281	90	9	31.22	10.00	6	166.7
양자원자력공학과	3	59	16	3	19.67	5.33	-	100
자연계열 요약	238	6,455	2,008	237	27.12	8.44	-	-

※ 실질경쟁률 : 논술고사에 응시하고 수능 최저학력기준을 충족한 인원 ÷ 모집인원

경쟁률

자유전공학부 및 인문계열

	실질경쟁률	경쟁률
자유전공학부	8.28	35.45
국어국문학과	15.75	59.75
국제학부	18.50	67.50
역사학과	13.00	54.67
교육학과	13.25	55.50
행정학과	10.75	59.25
미디어 커뮤니케이션학과	14.33	65.33
법학과	16.50	61.00
경영학부	17.69	68.15
경제학과	10.75	55.75
호텔관광외식 경영학부	14.47	57.00

자연계열

	실질경쟁률	경쟁률
수학통계학과	9.86	30.00
물리천문학과	10.00	34.80
화학과	9.25	29.00
생명시스템학부	12.07	37.43
스마트생명산업 융합학과	5.33	28.00
AI융합전자공학과	11.33	28.89
반도체시스템공학과	10.71	28.57
컴퓨터공학과	8.75	27.58
정보보호학과	6.67	22.67
양자지능정보학과	3.83	22.17
인공지능데이터 사이언스학과	8.12	23.64
AI로봇학과	8.26	25.50
지능정보융합학과	6.52	22.43
콘텐츠 소프트웨어학과	5.14	18.71
건축공학과	8.00	29.57
건축학과	11.00	37.20
건설환경공학과	7.25	26.00
환경융합공학과	9.57	28.86
에너지자원공학과	7.67	25.33
기계공학과	12.75	42.38
우주항공공학전공	9.33	31.17
지능형드론융합전공	6.92	22.92
나노신소재공학과	10.00	31.22
양자원자력공학과	5.33	19.67

2026학년도 논술전형 입시결과

논술고사 응시율 및 수능 최저학력기준 충족 현황

모집단위	지원 인원	응시 인원	결시 인원	응시율	수능 최저 충족률		
					논술전형 지원인원 중 수능 최저 충족	논술고사 응시인원 중 수능 최저 충족	지원인원 중 논술고사 응시 & 수능 최저 충족
자유전공학부	1,418	635	783	44.78	37.59	52.13	23.34
국어국문학과	239	123	116	51.46	32.22	51.22	26.36
국제학부	810	442	368	54.57	34.44	50.23	27.41
역사학과	164	85	79	51.83	30.49	45.88	23.78
교육학과	222	110	112	49.55	32.43	48.18	23.87
행정학과	237	104	133	43.88	28.27	41.35	18.14
미디어커뮤니케이션학과	196	95	101	48.47	29.08	45.26	21.94
법학과	244	125	119	51.23	34.02	52.80	27.05
경영학부	886	417	469	47.07	35.10	55.16	25.96
경제학과	223	99	124	44.39	26.91	43.43	19.28
호텔관광외식경영학부	855	427	428	49.94	30.18	50.82	25.38
인문계열 요약	4,076	2,027	2,049	49.73	32.24	50.27	25.00
수학통계학과	210	122	88	58.10	40.95	56.56	32.86
물리천문학과	174	104	70	59.77	36.78	48.08	28.74
화학과	116	71	45	61.21	42.24	52.11	31.90
생명시스템학부	524	281	243	53.63	45.99	60.14	32.25
스마트생명산업융합학과	84	42	42	50.00	28.57	38.10	19.05
시융합전자공학과	260	147	113	56.54	51.54	69.39	39.23
반도체시스템공학과	200	109	91	54.50	51.00	68.81	37.50
컴퓨터공학과	331	175	156	52.87	49.24	60.00	31.72
정보보호학과	68	39	29	57.35	38.24	51.28	29.41
양자지능정보학과	133	68	65	51.13	24.81	33.82	17.29
인공지능데이터사이언스학과	591	338	253	57.19	49.07	60.06	34.35
AI로봇학과	867	476	391	54.90	44.98	59.03	32.41
지능정보융합학과	516	269	247	52.13	39.15	55.76	29.07
콘텐츠소프트웨어학과	262	142	120	54.20	39.31	50.70	27.48
건축공학과	207	108	99	52.17	37.68	51.85	27.05
건축학과	186	99	87	53.23	40.86	55.56	29.57
건설환경공학과	208	101	107	48.56	39.90	57.43	27.88
환경융합공학과	202	109	93	53.96	42.08	61.47	33.17
에너지자원공학과	152	95	57	62.50	38.16	48.42	30.26
기계공학과	339	180	159	53.10	45.43	56.67	30.09
우주항공시스템공학부 - 우주항공공학전공	187	113	74	60.43	41.71	49.56	29.95
우주항공시스템공학부 - 지능형드론융합전공	298	166	132	55.70	37.58	54.22	30.20
나노신소재공학과	281	157	124	55.87	47.69	57.32	32.03
양자원자력공학과	59	32	27	54.24	38.98	50.00	27.12
자연계열 요약	6,455	3,543	2,912	54.89	43.19	56.68	31.11

논술고사 응시율

자유전공학부 및 인문계열

	응시율
자유전공학부	44.78
국어국문학과	51.46
국제학부	54.57
역사학과	51.83
교육학과	49.55
행정학과	43.88
미디어 커뮤니케이션학과	48.47
법학과	51.23
경영학부	47.07
경제학과	44.39
호텔관광외식 경영학부	49.94

자연계열

	응시율
수학통계학과	58.10
물리천문학과	59.77
화학과	61.21
생명시스템학부	53.63
스마트생명산업 융합학과	50.00
AI융합전자공학과	56.54
반도체시스템공학과	54.50
컴퓨터공학과	52.87
정보보호학과	57.35
양자지능정보학과	51.13
인공지능데이터 사이언스학과	57.19
AI로봇학과	54.90
지능정보융합학과	52.13
콘텐츠 소프트웨어학과	54.20
건축공학과	52.17
건축학과	53.23
건설환경공학과	48.56
환경융합공학과	53.96
에너지자원공학과	62.50
기계공학과	53.10
우주항공공학전공	60.43
지능형드론융합전공	55.70
나노신소재공학과	55.87
양자원자력공학과	54.24

2026학년도 논술전형 입시결과

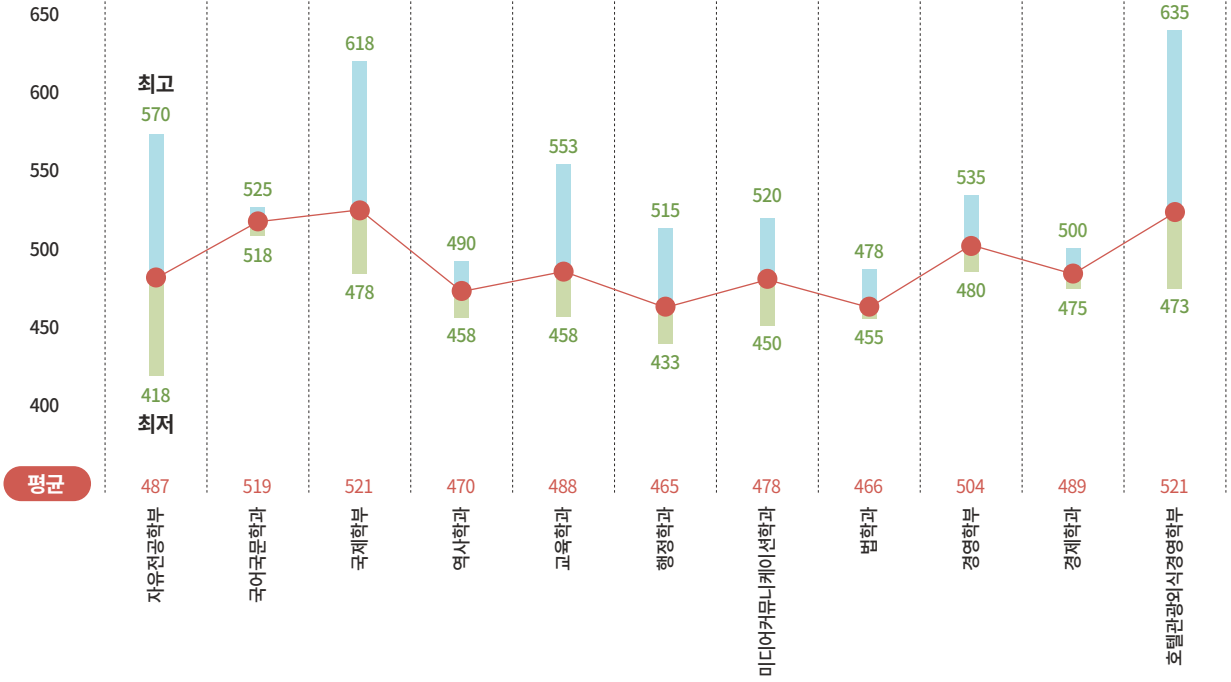
최종등록자 학생부교과 및 논술고사 성적 현황

모집단위	최종등록자(학생부 등급 평균)			최종등록자(논술고사 성적)			
	최고	평균	70% Cut	최저	최고	평균	최저
자유전공학부	1.83	3.91	4.42	5.94	570.00	487.06	417.50
국어국문학과	3.29	4.10	4.09	4.53	525.00	519.38	517.50
국제학부	2.29	3.55	3.66	4.99	617.50	521.25	477.50
역사학과	3.19	3.70	3.93	3.97	490.00	470.00	457.50
교육학과	3.10	3.90	3.87	4.42	552.50	487.50	457.50
행정학과	3.57	3.99	3.95	4.27	515.00	465.00	432.50
미디어커뮤니케이션학과	3.16	3.76	3.82	4.29	520.00	478.33	450.00
법학과	3.45	3.86	3.51	4.37	477.50	465.63	455.00
경영학부	3.00	3.69	3.79	4.43	535.00	503.65	480.00
경제학과	2.86	3.92	3.73	4.96	500.00	488.75	475.00
호텔관광외식경영학부	3.04	3.94	3.89	5.34	635.00	520.50	472.50
인문계열 요약	2.29	3.80	-	5.34	635.00	502.42	432.50
수학통계학과	2.92	3.57	3.90	4.32	375.00	323.33	280.00
물리천문학과	3.20	3.88	3.60	5.35	415.00	355.00	315.00
화학과	3.17	4.58	4.85	5.32	375.00	312.50	285.00
생명시스템학부	2.97	3.90	3.75	5.16	460.00	314.82	270.00
스마트생명산업융합학과	3.06	3.53	3.74	3.78	340.00	308.33	260.00
AI융합전자공학과	2.56	3.61	4.00	4.59	465.00	420.56	380.00
반도체시스템공학과	3.09	3.47	3.18	5.00	490.00	451.43	420.00
컴퓨터공학과	2.46	3.70	4.14	4.99	450.00	404.38	365.00
정보보호학과	3.17	3.53	3.68	3.73	385.00	366.67	355.00
양자지능정보학과	2.60	3.03	3.05	3.35	477.50	393.33	347.50
인공지능데이터사이언스학과	2.74	3.66	3.99	5.09	610.00	429.30	370.00
AI로봇학과	2.48	3.70	3.99	5.13	585.00	427.87	375.00
지능정보융합학과	2.78	3.83	3.99	5.40	610.00	401.96	360.00
콘텐츠소프트웨어학과	2.53	3.88	4.14	5.86	440.00	349.46	320.00
건축공학과	2.54	3.75	3.70	4.63	362.50	307.14	275.00
건축학과	3.10	3.81	3.60	4.79	320.00	279.50	247.50
건설환경공학과	2.44	4.24	4.14	5.35	315.00	289.69	252.50
환경융합공학과	3.10	4.08	3.96	5.52	315.00	291.43	270.00
에너지자원공학과	2.65	3.82	3.72	5.22	397.50	325.42	280.00
기계공학과	2.58	3.37	3.48	4.24	400.00	342.19	310.00
우주항공시스템공학부 - 우주항공공학전공	2.13	3.16	3.48	3.70	310.00	291.25	270.00
우주항공시스템공학부 - 지능형드론융합전공	2.74	3.73	4.12	4.71	360.00	281.54	240.00
나노신소재공학과	2.56	3.73	3.76	4.96	350.00	291.67	270.00
양자원자력공학과	2.96	3.39	3.54	3.68	255.00	231.67	215.00
자연계열 요약	2.13	3.72	-	5.86	610.00	364.11	215.00

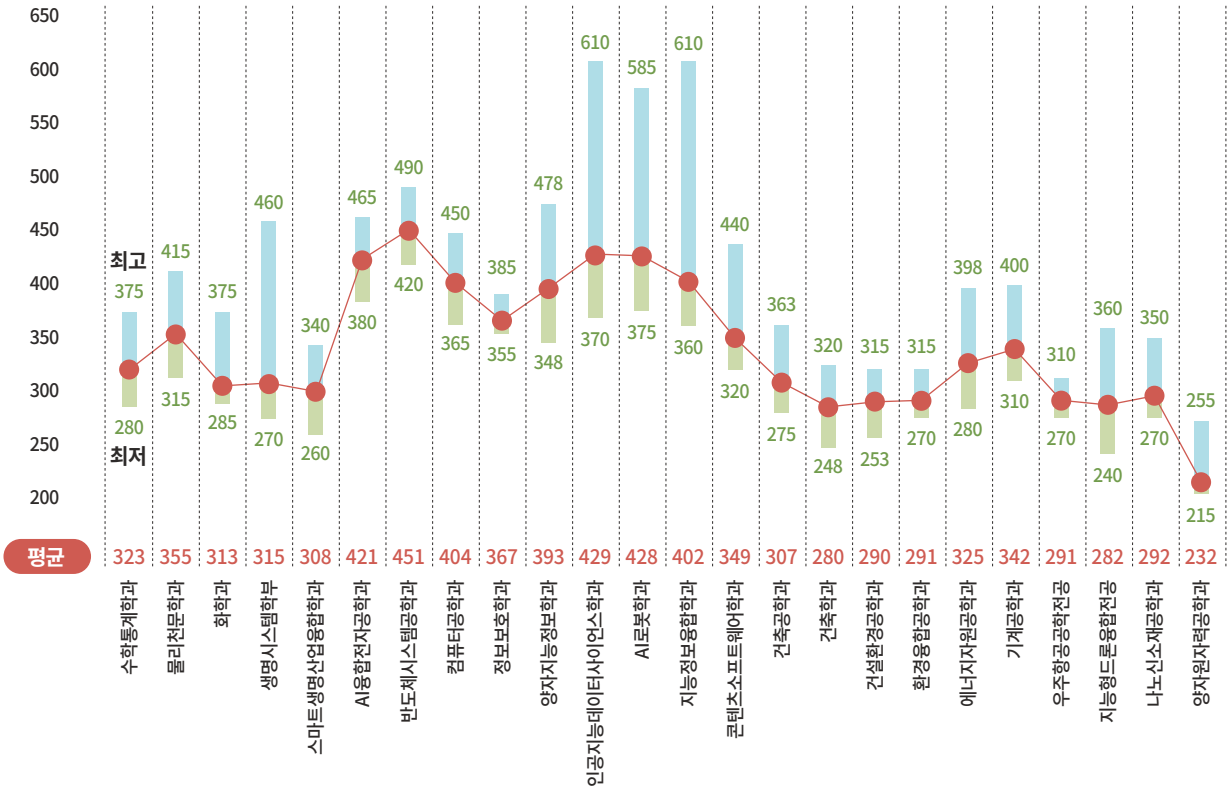
※ 최종등록자 70% Cut : 최종등록자의 논술고사 성적을 제외하고 학생부 등급 평균으로 순위를 계산하여 70% 위치에 있는 등록자의 실제 학생부 등급 평균 점수 (예시 : 최종등록자 10명일 경우, 학생부교과 등급 평균의 순위가 7등인 등록자의 실제 학생부 등급 평균 점수)

논술고사 성적

자유전공학부 및 인문계열



자연계열



2026학년도 논술고사 기출문제 및 해설

자유전공학부 기출문제 및 해설

① 자유전공학부 - 문항 1

일반 정보		예상 소요 시간	120분 중 60분
유형	● 논술고사 ○ 면접 및 구술고사		
전형명	논술우수자 전형		
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자유전공(자유전공학부) / 문항 1		
출제범위	교육과정 과목명	사회·문화, 화법과 작문, 생활과 윤리	
	핵심개념 및 용어	대중문화, 스크린 독과점, 자본주의	

문항 및 자료

(가) 우리가 흔히 대중문화라고 부르는 현상은 대중 사회에서 대중 매체에 의해 형성된 문화를 지칭하는 때가 많다. 영어로 ‘매스 컬처 (mass culture)’에 해당하는 대중문화의 개념이 이것이다. …… 대중문화를 매스 컬처라고 보는 관점은 대중이 출현한 근대 사회 이전의 엘리트 집단의 고급문화와 그 이후 대량 생산된 문화를 구분하여, 고급문화는 수준 높은 뛰어난 문화인 반면 대중문화는 수준 낮은 열등한 문화라는 인식을 기본으로 한다.

그러나 언제부터인지 매스 컬처라는 개념은 거의 쓰이지 않게 되었다. 경멸적인 대중의 개념 대신 중립적이거나 긍정적인 함의를 지닌 대중성의 개념을 써서 ‘파퐁러 컬처(popular culture)’라는 용어를 보편적으로 사용한다. 대중문화를 파퐁러 컬처라고 보는 관점에서의 대중은 ‘열등한’ 다수가 아닌 ‘다양한’ 다수의 사람들이 누리는 문화로 사회의 모든 문화를 포함하며 고급문화 역시 대중 문화의 일부분으로 포함된다.

매스 컬처라고 할 때 대중문화가 주로 문화의 생산 과정에 초점을 맞춘 개념이라면, 파퐁러 컬처는 문화의 소비 내지 수용 과정에 초점을 맞춘 개념이라 할 수 있다. 매스 컬처는 대량 복제가 가능한 대중 매체가 등장한 근대 자본주의 이후의 문화 산물로 한정되지만, 파퐁러 컬처는 자본주의 이전 서민 사이에 존재했던 문화까지 포괄하는 개념이 된다. 물론 현대의 파퐁러 컬처는 대부분 대중 매체에 의해 생산·유통되는 문화로 이루어진다. 따라서 현대 사회에서 매스 컬처와 파퐁러 컬처는 같은 대상을 각기 다른 시각에서 정의하는 개념으로 보아도 크게 틀리지는 않는다. 그러나 ‘삶의 양식’이라는 좀 더 보편적인 문화의 개념을 염두에 두면, 매스 컬처라는 개념으로는 대중적 문화 현상의 많은 부분을 놓치게 된다.

(나) 일본도 한국과 마찬가지로 복합 상영 극장이 보편화되어 있다. 그러나 한 편의 영화가 여러 개의 상영관을 독식하는 일 없이 서로 양보라도 하듯 한 편당 한 개관씩을 차지하고 있는 만화경 같은 풍경은 오늘날 한국의 복합 상영 극장에서 찾아보기 어려운 생소한 풍경이었다. ……

스크린 독과점 문제가 다시 뜨거운 감자로 떠올랐다. 스크린 독과점은 2000년대부터 꾸준히 제기되어 온 한국 영화계의 고질적인 문제이지만 한국 대작 영화의 스크린 점유율은 갈수록 높아져 온 것이 현실이다. 산업의 측면에서 최대한 많은 수의 극장을 잡아 개봉하는 방식은 단기간의 이윤을 확보할 수 있어 근시안적으로는 현명해 보일지 모르다. 관객이 많이 찾는 영화에 상영관을 배정하는 데 무슨 문제가 있는지, 자본주의 사회에서 이윤의 극대화를 추구하는 것이 왜 문제인지 반문할 수도 있다. 그러나 ‘공급이 수요를 창출한다.’라는 식의 발상에 기반을 둔 일방적인 독주는 장기적으로 여러 가지 문제점을 초래한다. 먼저 관객으로부터 영화 선택의 여지를 원천적으로 박탈함으로써 소비자이면서 시민으로서 누려야 할 문화생활의 자유를 심각하게 손상한다는 것은 문화적 차원에서 인권 침해임을 놓쳐선 안 된다.

또한 안전한 기획과 규모의 영화만 양산하고 그에 편중되는 배급 방식은 영화 생태계 전체를 파괴하는 결과로 이어질 공산이 크다. 충분한 잠재력을 가진 신인 감독의 작품이 관객과 만나는 기회를 막고, 저예산이지만 다양한 색채의 영화가 창작될 기회를 축소하는 폐단이 심해지면서 현재의 이윤을 위해 미래를 갉아먹는 꼴이 벌어지고 있다. 한국의 복합 상영 극장이 다양한 색을 되찾기 위해 소수의 대작 영화가 상영관을 독식하고 있는 영화관의 모습에 의문을 던져야 할 시점이다.

① 자유전공학부 - 문항 1

(다) 영국의 대중음악 가수 샘 스미스의 데뷔 앨범 첫 번째 곡은 ‘내 머릿속에 돈(money on my mind)’이란 제목인데, 그가 외치는 바는 ‘내 머릿속에 든 것은 돈이 아니고 나는 엄연히 사랑을 위해 노래한다.’는 것이다.

계약서에 사인했을 때 난 압박을 느꼈어
 난 숫자를 보고 싶지 않고 천국을 보고 싶어
 사람들은 자기를 위해 곡을 써 줄 수 있느냐고 묻지만
 ㉠ 죄송하게도 행복하게 곡을 그렇게 만들 처지는 아니야

19세기 클래식 음악과 그 이후에 등장한 대중음악의 역사를 이어 온 원리는 음악의 순수성, 진실, 정직과 같은 것들이었다. 많은 음악가들이 열악한 환경에서도 혼을 불사르며 예술의 금자탑을 쌓아 왔다. 하지만 현대 사회에서는 음악도 예외 없이 생산, 유통, 소비라는 산업 경제의 틀에서 움직인다. 그래서 음반을 만들고 유통 계약을 하고 마케팅 계획을 짜는 모든 길목에서 음악과 자본주의의 만남은 불가피한 것처럼 보인다.

문제 1 제시문(다)를 활용하여 샘 스미스가 ㉠ ‘죄송하게도 행복하게 곡을 그렇게 만들 처지는 아니야’라고 한 이유를 추론하고, 이를 바탕으로 현대 사회의 대중문화가 직면한 현실을 제시문(가), (나), (다)를 모두 활용하여 비판적으로 설명하시오. (350점, 600~700자, 제시된 작성 분량 미준수 시 감점 처리됨)

출제 의도

세종대학교 2026학년도 논술우수자 전형(자유전공)은 ‘고교 교육과정과 관련 성취기준’을 최대한 반영한 범교과적인 문항을 출제하였다. 매스 컬처(mass culture)와 파퓰러 컬처(popular culture)의 개념을 설명하는 「대중문화는 매스 컬처인가, 파퓰러 컬처인가」, 소수의 작품이 다수의 스크린을 독점하는 현상을 보도한 국제신문 기사를 인용한 「비평하는 글 쓰기」, 자본주의 사회의 대중음악 가수가 직면한 현실이 표현된 「무엇을 노래하는가?」 등을 지문으로 활용하였다. 이 지문들은 수험생들이 직접 배우지 않았다 하더라도 고교 교육과정을 통해 함양된 독해 능력이 있다면 수월하게 이해할 수 있는 내용이다. 본 논술고사는 지원자들의 이해력, 분석력, 비판적 사고력 등을 토대로 한 종합적 사고 능력을 평가하는 데 초점을 두어 출제하였다.

<문항 1>은 제시문(다)를 활용하여 대중가수가 ㉠ ‘죄송하게도 행복하게 곡을 그렇게 만들 처지는 아니야’라고 말한 이유를 추론하고, 이를 바탕으로 현대 사회의 대중문화가 직면한 현실을 제시문(가), (나), (다)를 모두 활용하여 비판적으로 설명하는 문제이다. ㉠에는 예술성보다 상업성을 추구해야 하는 대중가수의 난처함과 고민이 표현되어 있다. 이를 바탕으로 ‘대중문화가 자본에 의해 주도되고 있음’을 명확하게 이해하여야 한다. 우선 (가)에서 매스 컬처와 파퓰러 컬처의 개념을 이해하고, 이를 현대 사회 대중문화의 현실과 연결시킬 수 있어야 한다. (나)에서는 스크린 독점 사례를 통해 자본이 이끄는 문화산업은 이윤 극대화를 우선으로 하여 통속성과 상업성이 짙은 작품을 양산하고, 또한 실험적이고 독창적인 창작의 기회는 줄어들 수 있어 대중문화의 획일화가 초래된다고 파악할 수 있어야 한다. (다)에서는 대중문화를 자본이 주도하면서 예술가는 창작의 독립성을 위협받고 소비자도 선택을 제한받음을 파악해야 한다. 위의 세 가지 현실을 논리적으로 작성하기 위해서는, 제시문의 내용을 정확하게 파악할 수 있는 이해력, ‘원인-결과’의 관계를 분석·비판할 수 있는 비판적 사고력이 필요하다. 또한 서로 다른 영역의 제시문에서 문제와 관련된 논거를 찾아낼 수 있는 분석력, 자신의 생각을 논리적으로 전달할 수 있는 표현력이 있어야 하고, 이를 한글 맞춤법에 따라 서술할 수 있어야 한다.

위에 열거한 능력들은 고교 교육과정을 충실히 이수한 수험생이라면 충분히 갖추었을 것으로 기대된다. 세종대학교 논술우수자 전형(자유전공)은 고교 교육과정의 정상화를 도모하려는 취지에서 고교 교과과정을 정상적으로 이수한 수험생이라면 어렵지 않게 접근할 수 있도록 출제하였다.

① 자유전공학부 - 문항 1

자료 출처

교과서 내

자료명(도서명)	작성자(저자)	발행처	발행 연도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
사회·문화	김창남	미래엔	2018	116	제시문(가)	없음
화법과 작문	국제신문	미래엔	2019	244	제시문(나)	없음
생활과 윤리	경향신문	비상	2018	161	제시문(다)	없음

문항 해설

문항 1 제2015-74호 **국어과 교육과정**의 성취기준 [10국02-01] ‘읽기는 읽기를 통해 서로 영향을 주고받으며 소통하는 사회적 상호 작용임을 이해하고 글을 읽는다’, [10국02-02] ‘매체에 드러난 필자의 관점이나 표현 방법의 적절성을 평가하며 읽는다’, [10국02-04] ‘읽기 목적을 고려하여 자신의 읽기 방법을 점검하고 조정하며 읽는다’, [10국03-04] ‘쓰기 맥락을 고려하여 쓰기 과정을 점검·조정하며 글을 고쳐 쓴다’, [12화작01-03] ‘화법과 작문 활동에서 맥락을 고려하는 일이 중요함을 이해한다’, [12화작03-01] ‘가치 있는 정보를 선별하고 조직하여 정보를 전달하는 글을 쓴다’, [12화작03-04] ‘타당한 논거를 수집하고 적절한 설득 전략을 활용하여 설득하는 글을 쓴다’, [12화작03-05] ‘사사적인 현안이나 쟁점에 대해 자신의 관점을 수립하여 비평하는 글을 쓴다’, [12독서01-02] ‘동일한 화제의 글이라도 서로 다른 관점과 형식으로 표현됨을 이해하고 다양한 글을 주제 통합적으로 읽는다’, [12독서02-01] ‘글에 드러난 정보를 바탕으로 중심 내용, 주제, 글의 구조와 전개 방식 등 사실적 내용을 파악하며 읽는다’, [12독서02-02] ‘글에 드러나지 않은 정보를 예측하여 필자의 의도나 글의 목적, 숨겨진 주제, 생략된 내용을 추론하며 읽는다’, [12독서02-03] ‘글에 드러난 관점이나 내용, 글에 쓰인 표현 방법, 필자의 숨겨진 의도나 사회·문화적 이념을 비판하며 읽는다’, [12독서03-02] ‘사회·문화 분야의 글을 읽으며 제재에 담긴 사회적 요구와 신념, 사회적 현상의 특성, 역사적 인물과 사건의 사회·문화적 맥락 등을 비판적으로 이해한다’와 **도덕과 교육과정** 성취기준 [12생윤01-01] ‘인간의 삶에서 나타나는 다양한 문제를 윤리적 관점에서 이해하고, 이를 학문으로서 다루는 윤리학의 성격과 특징을 설명할 수 있다’, [12생윤03-01] ‘직업의 의의를 행복의 관점에서 이해하고, 다양한 직업군에 따른 직업윤리를 제시할 수 있으며 공동체 발전을 위한 청렴한 삶의 필요성을 설명할 수 있다’, [12생윤05-01] ‘미적 가치와 윤리적 가치를 예술과 윤리의 관계 차원에서 설명할 수 있으며 대중문화의 문제점을 윤리적 관점에서 비판하고 그 개선 방안을 제시할 수 있다’, [12생윤06-01] ‘사회에서 일어나는 다양한 갈등의 양상을 제시하고, 사회 통합을 위한 구체적인 방안을 제안할 수 있으며 바람직한 소통 행위를 담은 윤리의 관점에서 설명하고 일상생활에서 실천할 수 있다’, [10통사05-01] ‘자본주의의 역사적 전개 과정과 그 특징을 조사하고, 시장경제에서 합리적 선택의 의미와 그 한계를 파악한다’와 **사회과 교육과정** 성취기준 [10통사05-01] ‘자본주의의 역사적 전개 과정과 그 특징을 조사하고, 시장경제에서 합리적 선택의 의미와 그 한계를 파악한다’, [10통사05-02] ‘시장경제의 원활한 작동과 발전을 위해 요청되는 정부, 기업가, 노동자, 소비자의 바람직한 역할에 대해 설명한다’, [12경제01-03] ‘경제 문제를 해결하는 다양한 방식의 장단점을 비교하고, 시장경제의 기본 원리와 이를 뒷받침하는 사회 제도를 파악한다’, [12경제01-04] ‘가계, 기업, 정부 등 각 경제 주체가 국가 경제 속에서 수행하는 기본적인 역할을 이해한다’, [12경제02-02] ‘경쟁 시장에서 결정된 시장 균형을 통해 자원 배분의 효율성(총잉여의 극대화)이 이루어짐을 이해한다’, [12경제02-04] ‘시장 실패 현상을 개선하기 위한 정부의 시장 개입과 그로 인해 나타날 수 있는 문제점을 이해하고 이를 보완할 수 있는 방안을 모색한다’, [12사문01-01] ‘사회·문화 현상이 갖는 특성을 분석하고 다양한 관점을 적용하여 사회·문화 현상을 설명한다’, [12사문03-01] ‘문화에 대한 이해를 바탕으로 문화를 바라보는 여러 관점을 설명하고 문화 다양성 존중 및 조화를 추구하는 태도를 가진다’, [12사문03-03] ‘대중문화의 특징을 대중매체와의 관계 속에서 분석하고 대중문화를 비판적으로 수용하는 태도를 가진다’, [12사문03-04] ‘문화 변동의 요인과 양상을 탐구하고 문화 변동 과정에서 발생하는 문제에 대한 대처 방안을 모색한다’ 등을 평가하기 위한 것이다.

① 자유전공학부 - 문항 1

이를 위하여 제시문(다)의 내용을 바탕으로 ㉠ ‘죄송하게도 행복하게 곡을 그렇게 만들 처지는 아니야’라는 가사의 의미를 추론한 후, 제시문(가), (나), (다)에 나타난 현대 대중문화가 직면한 현실과 연결해 비판적으로 설명해야 한다.

먼저 ㉠에서 샘 스미스가 ‘사랑’을 위해 노래하며 음악의 순수성을 지키고 싶지만, 음반 계약을 체결한 상황에서 ‘돈’을 의식할 수밖에 없음을 제시문(다)의 내용을 바탕으로 추론해내야 한다. 이를 통해 예술성과 상업성 사이에서 고민하는 예술가의 현실을 파악해야 한다.

또 제시문(다)를 통해 현대 사회의 대중문화가 자본에 의해 주도되면서 독자적으로 예술혼을 불사르던 예술가는 살아남기 어렵게 된 현실을 비판적으로 설명해야 한다. 제시문(나)를 통해 자본이 이끄는 문화산업에서는 이윤 극대화를 위해 대중의 기호에 맞는 작품을 집중적으로 생산·유통한다. 이로 인해 대중문화가 통속성과 상업성이 짙고 예술성을 담보하기 어려울 수 있다는 점을 파악해야 한다. 또한 예술가의 창작의 독립성과 소비자의 문화 선택의 기회도 제한받고 있음도 서술해야 한다. 제시문(가)를 통해서도 현대 대중문화가 매스 컬처적 경향이 짙어 문화의 다양성이 위협받을 수 있음을 제시해야 한다. 이상의 내용을 유기적으로 연결하여 현대 대중문화 산업이 직면한 현실과 그 문제점을 종합적으로 설명할 수 있어야 한다.

채점 기준

문항 구분	평가 항목	배점	
		항목별	총점
문항 1	이해력	50	350
	분석력 및 비판적 사고력 1	70	
	분석력 및 비판적 사고력 2	70	
	분석력 및 비판적 사고력 3	70	
	표현력	50	
	정서법	40	
	분량	-60 ~ 0	

예시 답안

- 제시문(다)를 활용하여 샘 스미스가 ㉠ ‘죄송하게도 행복하게 곡을 그렇게 만들 처지는 아니야’라고 한 이유를 추론하고, 이를 바탕으로 현대 사회의 대중문화가 직면한 현실을 제시문(가), (나), (다)를 모두 활용하여 비판적으로 설명하시오.
(350점, 600~700자, 제시된 작성 분량 미준수 시 감점 처리됨)

제시문(다)의 ㉠은 샘 스미스가 자신은 사랑을 위해 노래하며 음악의 순수성을 지키고 싶지만, 앨범 제작 계약을 한 이상 돈을 의식하지 않을 수 없다는 뜻이다. 즉 예술성보다 상업성을 추구해야 하는 난처함을 표현한 것이다.

(다)의 샘 스미스처럼, 현대 사회의 대중문화는 자본에 의해 주도되어 독자적으로 예술혼을 불사르던 예술가는 살아남기 어렵게 되었다. (나)도 자본이 투자한 소수의 작품이 다수의 스크린을 독점하여 영화 시장을 이끄는 문제점을 지적했다. 즉 현대 사회는 자본이 대중문화의 생산, 유통, 소비를 주도하면서, 창작자는 자본에 종속되어 창작의 독립성을 위협받고 소비자는 문화의 선택이 제한된다.

자본이 이끄는 문화산업은 (나)가 ‘안전한 기획과 규모의 영화만 양산’한다고 지적한 것처럼, 대중문화의 예술성보다는 이윤 극대화를 우선으로 한다. 이를 위해 기업은 대중의 기호와 눈높이에 맞추어 통속성과 상업성이 짙은 대중문화를 양산한다. 하지만 이때 생산된 작품들이 반드시 예술성이 높다고 보기 어렵다.

(가)에서 말하는 파퓰러 컬처의 개념과 같이, 대중문화는 고급문화와 서민 사이에 존재하는 문화를 아우르면서 다양성을 갖춰야 한다. 그러나 현대의 대중문화는 매스 컬처의 특징이 강해, 소규모의 실험적이고 독창적인 창작은 그 기회가 줄어들다. 반면 자본의 입맛에 맞는 문화 상품은 반복 생산되면서 대중문화는 획일화될 수밖에 없다. (697자)

② 자유전공학부 - 문항 2

일반 정보		예상 소요 시간	120분 중 60분
유형	● 논술고사 ○ 면접 및 구술고사 ○ 선다형고사		
전형명	논술우수자 전형		
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자유전공(자유전공학부) / 문항 2		
출제범위	수학과 교육과정 과목명	미적분	
	핵심개념 및 용어	역함수, 합성함수의 미분법, 그래프의 개형	

문항 및 제시문

문제 2 실수 전체의 집합에서 정의된 두 함수 $f(x) = x(x-1)^2e^{2x}$ 과 $g(x) = -\frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$ 가 있다.

(2-1) $g'(x)$ 를 구하시오. 또한 g 의 치역을 구하시오. (80점)

(2-2) $g(x)$ 의 역함수 $g^{-1}(x)$ 를 구하시오. 또한 $h(x) = (g \circ f \circ g^{-1})(x)$ 라 할 때, 방정식 $h(x) = 0$ 의 해를 모두 구하시오. (120점)

(2-3) (2-2)에서 정의된 함수 $h(x)$ 의 극댓값과 극솟값을 각각 구하시오. 또한 h 의 치역을 구하시오. (단, $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 0$) (150점)

출제 의도

합성함수의 미분법을 이용하여 극값을 구할 수 있는지를 평가한다.

자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행 연도	쪽수
고등학교 교과서	미적분	고성은 외	신사고	2024	80 ~ 83
	미적분	홍성복 외	지학사	2024	57 ~ 58

채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
2-1	<ul style="list-style-type: none"> $g'(x) = -\frac{1}{(1+x^2)^{3/2}}$을 구하면 (+20점) $\lim_{x \rightarrow -\infty} g(x) = -1$을 구하면 (+20점) $\lim_{x \rightarrow \infty} g(x) = 1$을 구하면 (+20점) 치역 $\{y \mid -1 < y < 1\}$을 구하면 (+20점) 	80
2-2	<ul style="list-style-type: none"> $x^2 = \frac{y^2}{1-y^2}$을 구하면 (+30점) x와 y가 서로 다른 부호임을 알고 $x = -\frac{y}{\sqrt{1-y^2}}$을 구하면 (+40점) 	120

- $g^{-1}(x)=0$ 또는 1임을 알면 (+30점)
- 답 $x=0$ 또는 $x=-\frac{\sqrt{2}}{2}$ 을 구하면 (+20점)

- $h'(x)$ 를 세 함수의 곱으로 표현하면 (+30점)
- $h(x)$ 의 증감을 올바르게 기술하면 (+30점)
- 극댓값 0 , $\frac{4}{\sqrt{e^4+16}}$ 과 극솟값 $-\frac{e}{\sqrt{e^2+64}}$ 를 구하면 (+30점)
- $\lim_{x \rightarrow -1^+} h(x) = -1$ 임을 계산하면 (+30점)
- 치역 $\left\{y \mid -1 < y \leq \frac{4}{\sqrt{e^4+16}}\right\}$ 을 구하면 (+30점)

2-3

[별해]

150

- $f(x)$ 의 증감을 올바르게 기술하면 (+30점)
- $f(x)$ 의 극솟값 $f(-1) = -\frac{4}{e^2}$, $f(1) = 0$ 을 계산하면 (+30점)
- $f(g^{-1}(x))$ 의 치역 $\left[-\frac{4}{e^2}, \infty\right)$ 를 구하면 (+30점)
- 극댓값 0 , $\frac{4}{\sqrt{e^4+16}}$ 과 극솟값 $-\frac{e}{\sqrt{e^2+64}}$ 를 구하면 (+30점)
- 치역 $\left\{y \mid -1 < y \leq \frac{4}{\sqrt{e^4+16}}\right\}$ 을 구하면 (+30점)

예시 답안

(2-1) $g'(x) = -\frac{1}{(1+x^2)^{3/2}}$ 이다. $g'(x) < 0$ 이므로 $g(x)$ 는 감소함수이다.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} g(x) = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-x}{\sqrt{1+x^2}} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-1}{\sqrt{\frac{1}{x^2}+1}} = -1 \text{ 이고}$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} g(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-x}{\sqrt{1+x^2}} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{x^2}+1}} = 1 \text{ 이므로 } g \text{의 치역은 } \{y \mid -1 < y < 1\} \text{이다.}$$

(2-2) $y = -\frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$ 라 하고 양변을 제곱하면 $y^2 = \frac{x^2}{1+x^2}$ 이다.

이때 x^2 을 y 에 대한 식으로 나타내면 $x^2 = \frac{y^2}{1-y^2}$ 이다.

$-1 < y < 1$ 이므로 $x = \pm \frac{y}{\sqrt{1-y^2}}$ 를 얻는다.

$x \neq 0$ 일 때 x 와 y 가 서로 다른 부호를 가지므로 $x = -\frac{y}{\sqrt{1-y^2}}$ 이다.

x 와 y 를 서로 바꾸면 $y = -\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$ 이므로 $g^{-1}(x) = -\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$ ($-1 < x < 1$)이다.

$g(x)$ 는 감소함수이므로 일대일함수이고 $g(0) = 0$ 이므로 $h(x) = 0$ 이면 $(f \circ g^{-1})(x) = 0$ 이다.

그런데 $f(g^{-1}(x)) = 0$ 을 풀면 $g^{-1}(x) = 0, 1$ 이다. 따라서 답은 $x = g(0) = 0$ 또는 $x = g(1) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ 이다.

(2-3) $h'(x) = g'((f \circ g^{-1})(x)) \times f'(g^{-1}(x)) \times (g^{-1})'(x)$ 인데 $g'(x) < 0$ 이고 $(g^{-1})'(x) = -\frac{1}{(1-x^2)^{3/2}} < 0$ 이므로

$h'(x) = 0$ 이면 $f'(g^{-1}(x)) = 0$ 이다.

또한 $h'(x)$ 와 $f'(g^{-1}(x))$ 는 부호가 같다.

$f'(x) = (x+1)(2x-1)(x-1)e^{2x}$ 이므로 $f'(g^{-1}(x)) = (g^{-1}(x)+1)(2g^{-1}(x)-1)(g^{-1}(x)-1)e^{2g^{-1}(x)}$ 이다.

$h'(x) = 0$ 을 풀면 $g^{-1}(x) = -1, \frac{1}{2}, 1$ 이다. 이때 $x = g(-1), g\left(\frac{1}{2}\right), g(1)$ 임을 알 수 있다.

$f'(x) > 0$ 을 풀면 $x > 1$ 이거나 $-1 < x < \frac{1}{2}$ 이므로

$f'(g^{-1}(x)) > 0$ 을 풀면 $g^{-1}(x) > 1$ 이거나 $-1 < g^{-1}(x) < \frac{1}{2}$ 이다.

그런데 $g(x)$ 가 감소함수이므로 $g(1) < g\left(\frac{1}{2}\right) < g(-1)$ 이다.

따라서 $f'(g^{-1}(x)) > 0$ 이면 $x < g(1)$ 이거나 $g\left(\frac{1}{2}\right) < x < g(-1)$ 이다. 함수 $h(x)$ 의 증감표를 그리면 다음과 같다.

x	...	$g(1) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$	...	$g\left(\frac{1}{2}\right) = -\frac{\sqrt{5}}{5}$	...	$g(-1) = \frac{\sqrt{2}}{2}$	...
$h'(x)$	+	0	-	0	+	0	-
$h(x)$	↗	극댓값	↘	극솟값	↗	극댓값	↘

$x = g(1), g(-1), g\left(\frac{1}{2}\right)$ 에서 함수값 $h(x)$ 를 계산하자.

$$h(g(1)) = g(f(1)) = g(0) = 0$$

$$h(g(-1)) = g(f(-1)) = g(-4e^{-2}) = \frac{4e^{-2}}{\sqrt{1+(-4e^{-2})^2}} = \frac{4}{\sqrt{e^4+16}}$$

$$h\left(g\left(\frac{1}{2}\right)\right) = g\left(f\left(\frac{1}{2}\right)\right) = g\left(\frac{e}{8}\right) = -\frac{\frac{e}{8}}{\sqrt{1+\frac{e^2}{64}}} = -\frac{e}{\sqrt{e^2+64}} > -1$$

또한 $\lim_{x \rightarrow 1^-} h(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} g(f(x)) = \lim_{x \rightarrow 0} g(x) = 0$ 이고 $\lim_{x \rightarrow -1^+} h(x) = \lim_{x \rightarrow \infty} g(f(x)) = \lim_{x \rightarrow \infty} g(x) = -1$ 이다.

따라서 극댓값은 0과 $\frac{4}{\sqrt{e^4+16}}$ 이고 극솟값은 $-\frac{e}{\sqrt{e^2+64}}$ 이다.

위의 계산을 종합하면 h 의 치역은 $\left\{y \mid -1 < y \leq \frac{4}{\sqrt{e^4+16}}\right\}$ 이다.

[별해]

g 의 정의역은 $(-\infty, \infty)$ 이고 치역은 $(-1, 1)$ 이다. 따라서 $g^{-1}(x) = -\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$ 의 치역은 $(-\infty, \infty)$ 이다.

$f'(x) = (x+1)(2x-1)(x-1)e^{2x}$ 이므로 $f(x)$ 의 증감표를 그리면 다음과 같다.

x	...	-1	...	$\frac{1}{2}$	...	1	...
$f'(x)$	-	0	+	0	-	0	+
$f(x)$	↘	극솟값	↗	극댓값	↘	극솟값	↗

여기서 $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 0$ 이고 $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \infty$ 이다.

또한 $f(-1) = -\frac{4}{e^2}$, $f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{e}{8}$ 이고 $f(1) = 0$ 이다.

따라서 f 의 치역은 $\left[-\frac{4}{e^2}, \infty\right)$ 이고 $f(g^{-1}(x))$ 의 치역도 $\left[-\frac{4}{e^2}, \infty\right)$ 이다.

$g(x)$ 는 감소함수이고 $\lim_{x \rightarrow \infty} g(x) = -1$ 이다. $g\left(-\frac{4}{e^2}\right) = \frac{4}{\sqrt{e^4+16}}$ 이므로 h 의 치역은 $\left\{y \mid -1 < y \leq \frac{4}{\sqrt{e^4+16}}\right\}$ 이다.

또한 극댓값은 $g(0) = 0$ 과 $g\left(-\frac{4}{e^2}\right) = \frac{4}{\sqrt{e^4+16}}$ 이고 극솟값은 $g\left(\frac{e}{8}\right) = -\frac{e}{\sqrt{e^2+64}}$ 이다.

① 인문계열 - 문항 1, 문항 2

일반 정보		예상 소요 시간	120분
유형	● 논술고사 ○ 면접 및 구술고사 ○ 선다형고사		
전형명	논술우수자 전형		
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	인문계열(인문과학대학, 사회과학대학, 경영경제대학, 호텔관광대학) 문항 1, 문항 2		
출제범위	교육과정 과목명	독서, 국어, 한국어사	
	핵심개념 및 용어	시간, 도시 재생, 광화문, 과거의 사실, 역사의 조건	

문항 및 자료

(가) “시간은 돈”이라는 말은 어느 세상에서나 통용되는 윤리적 명제가 아니다. 인디언들에게는 ‘시간’이라는 단어조차도 없다는 것은 많이 알려진 이야기다. 시간이 돈이 되는 것은, 고용 시간에 따라 돈을 지불하는 관계에 기인한다. 자본주의 이전의 서구에서조차 시간을 돈이라고 생각했던 이들은 빌려준 시간에 비례하여 대부금의 이자를 받던 고리대금업자나 상인들밖에 없었다. 자본가는 노동자에게 자신이 고용한 시간만큼 돈을 지불한다. 여덟 시간 고용해 놓고 한 시간을 놀린다면, 한 시간 치의 임금을 그냥 버리는 것이다. 고리대금업자와 마찬가지로 이들에게도 ‘돈’이라는 말은 ‘귀중하다’를 뜻하는 은유적 표현이 아니다. 글자 그대로 시간이 돈이다. 시간이 돈이기에 같은 시간이면 최대한 일을 빨리 처리하는 것 또한 그대로 돈이 된다. 생산도, 유통도, 소비도 모두 빠를수록 돈이 된다. 속도가 돈인 것이다. …… 우리가 내 돈 주고 내가 필요한 것을 사서 쓰는 소비 또한 이제는 ‘미친’이라는 말이 과장으로 느껴지지 않는 그런 속도를 갖게 되었다. 미친 듯이 빠르게 생산되는 상품들은 미친 속도로 팔지 않으면 자본을 파멸로 몰고 간다. 휴대 전화는 2년이면 바꿀 생각을 하게 만들어야 하고, 자동차는 3~4년이면 바꿀 생각을 하게 해야 한다. 사물의 생존 기간을 크게 초과하는 미친 소비의 속도가 우리의 감각을 유혹하고, 그런 식의 감각적 삶을 강요한다. 우리는 대개 그 속도를 따라가며 산다.

(나) 오래된 것이 새롭다. 소위 모던(근대)의 시각에선 낯선 감성이다. 100여 년 전 개항과 더불어 한반도에 본격적인 근대화가 시작됐을 때 모던은 새것을 뜻했다. …… 1920년 잡지 《서울》 4월 호는 다음과 같이 쓰고 있다.

“‘서울’이여 ‘서울’이여, 네 부디 영국의 런던처럼 되어라. 너 ‘서울’로 말미암아 조선을 영국처럼 되게 하여라.
[중략] 잘 꾸미고 잘 간수하여라. 번쩍하니 새롭게 하여라. …… ”

김진송, 「서울에 탄스홀을 허하라」 51쪽에서 재인용

한 세기가 흐른 지금, 한국은 또 다른 의미에서 영국 런던을 모방하려 한다. 이번엔 옛것에 대한 동경이다. 건물을 부수고 새로 짓는 ‘불도저 개발주의’가 아니라 오래된 건물을 보존하고 그 역사성을 활용하자는 움직임이다. 텀스강변 화력 발전소의 구조를 변경해 현대 미술의 중심지로 거듭난 ‘테이트 모던’이 모범 사례다. 한때 정수장(선유도 생태 공원)·담배 공장(청주 첨단 문화 산업 단지)·인쇄 공장(서울 금천 예술 공장)이었던 공간들이 속속 문화의 옷을 입고 거듭나고 있다. 이른바 ‘도시 재생’, ‘근대 유산의 재활용’이다. …… 빈티지¹·레트로²·인더스트리얼³ 인테리어 등 이런 공간을 수식하는 말은 많다. 단지 낡았다는 이유로 각광을 받는 것은 아니다. 공장·창고는 도심 건물에선 드물게 넓고 높은 공간과 층고를 자랑한다. ‘이런 곳에 이런 장소가’ 하는 의외성도 유행이나 변화에 민감한 이들을 자극한다. 무엇보다 20~30년 길게는 100년을 넘보는 역사성이 공간에 ‘이야기’를 덧입힌다. 합정동에 있던 폐공장을 개조해 만든 커피숍의 단골인 배 모 씨는 “오래된 것이 자연스럽다. 자연스러운 게 아름답다.”라고 말했다. 콘크리트 도심에서 나고 자란 사람들이 도시에서 ‘자연’을 추구하는 방식이다. ……

결국 오래된 것 자체가 아니라 ‘오래됨의 가치’를 어떻게 추구하느냐의 문제이다. …… “이 공간이 힘이 있는 건 내면에 깃든 역사 때문이죠. 마찬가지로 이 가게들이 오래될수록 또 다른 역사가 이어지지 않을까요.”

- 1) 빈티지 : 오래되어도 새로운 느낌을 주는 패션이나 장식물을 이룸.
- 2) 레트로 : 회상, 회고, 추억이라는 뜻으로 복고주의를 지향하는 패션 스타일을 말함.
- 3) 인더스트리얼 : 기능적이고 단순한 아름다움을 추구하려는 스타일을 뜻함.

① 인문계열 - 문항 1, 문항 2

(다) 광화문은 ‘왕의 큰 덕이 온 나라를 비춘다[光化]’라는 뜻을 간직한, 경복궁의 남쪽 문이자 정문입니다. 1395년 조선 태조 때 만들어졌으며…… 원래 경복궁은 광화문-근정전-사정전-강녕전-교태전이 남북으로 일직선상에 놓여 관악산을 바라보고 있었습니다. 그런데 일제가 조선 총독부를 근정전 바로 앞에 세우면서, 광화문을 삐딱하게 비틀어 관악산이 아닌 남산을 바라보게 하였습니다. 원래 남산에는 단군을 비롯한 여러 신을 모신 국사당이 있었습니다. 일제는 이 국사당을 허물고 그 자리에 일본의 건국 시조를 신으로 받드는 신사를 건립하였습니다. 이 모든 것이 조선 민족의 정통성과 정기를 훼손하여, 조선 백성을 일왕의 백성으로 만들기 위함이었습니다. 이처럼 광화문은 이름과 달리 수난의 역사를 겪었습니다. 구한말부터 오늘에 이르기까지 우리 민족이 온몸으로 받아 내야 했던 근현대사의 비극을 압축해 담고 있는 셈입니다.…… 1926년 8월 29일, 『동아일보』는 「광화문 해체, 수일 전에 착수」라는 제목의 기사를 실었습니다.…… 그보다 며칠 앞서 「헐려 짓는 광화문」이라는 제목의 고별사를 실었습니다.……

헐린다, 헐린다 하던 광화문은 마침내 헐리기 시작한다.…… 다만 조선의 하늘과 조선의 땅을 같이한 조선의 백성들이 그를 위하여 아까워하고 못 잊어 할 뿐이다. 오백 년 동안 풍우를 같이 겪은 조선의 자손들이 그를 위하여 울어도 보고 설위도 할 뿐이다.…… 풍우 오백 년 동안에 충신도 드나들고 역적도 드나들며…… 일로⁴의 사절⁵도 지나고 원청⁶의 국빈⁷도 지나던 우리의 광화문아!…… 오오, 가엾어라! 너의 마지막 운명을 우리는 알되 너는 모르니, 모르는 너는 모르고 지내려니와 아는 우리는 어떻게 지내라느냐. (후략)……

그리고 2006년에는 광화문을 제자리에 제대로 복원하는 작업이 시작되어 2010년에 비로소 복원된 광화문이 그 모습을 드러냈습니다. 조선 왕조 제일의 법궁⁸인 경복궁. 그리고 그 정문인 광화문. 광화문은 단순히 문으로만 기능하는 건물이 아닙니다. 비록 ‘격랑’⁹의 근현대사 속에서 많은 수난을 당하며 원래의 목조 건축물이 지녔던 품격은 잃어버렸지만, 여전히 광화문은 경복궁의 얼굴이자 대한민국의 대표입니다. 그 자체가 우리의 역사이자 숨결이지요.

- 4) 일로(日露): 일본과 러시아.
- 5) 사절(使節): 나라를 대표하여 일정한 사명을 띠고 외국에 파견되는 사람.
- 6) 원청(元淸): 원나라와 청나라.
- 7) 국빈(國賓): 나라에서 정식으로 초대된 외국 손님.
- 8) 법궁(法宮): 임금이 사는 궁궐.
- 9) 격랑(激浪): 모질고 어려운 시련을 비유적으로 이르는 말.

(라) 국어사전에서 ‘역사’는 ‘인류 사회의 변천과 흥망의 과정, 또는 그 기록’이라고 정의하고 있다. 역사의 핵심 개념은 인류·변화·기록이다. 인류의 변화는 수없이 많은 과거의 사실로 존재하지만, 역사로 기록되는 사실은 그중의 일부이다. 역사적 사실은 그 시대의 집단 기억이나 역사가의 해석에 의해 선택된다.……

‘지금 이 순간의 역사’를 기록한 것을 당대사라고 부른다.…… 과거의 역사가들은 언제나 당대사를 썼다. 박은식은 일제 강점기 역사가이자 독립운동가였다. 그는 나라를 빼앗기는 아픈 과정을 『한국통사(韓國痛史)』에, 독립운동가들의 치열한 투쟁을 『한국독립운동지혈사(韓國獨立運動之血史)』에 기록하였다.

나라는 형체이고 역사는 정신이다. 이제 한국의 형체는 허물어졌으나 정신만을 홀로 보존하는 것이 어찌 불가능하겠는가. 이것이 ‘통사’를 짓는 까닭이다.

박은식은 역사를 주체적으로 살았던 인물이다. ‘통사’를 쓸 때의 그는 혁신적인 유학자였지만, ‘혈사’를 쓸 때는 민주주의를 공부한 민족주의자였다. 역사를 공부하다 보면 사실의 변화뿐만 아니라 사람의 생각과 삶이 변화하는 과정도 배우게 된다.

문제 1 제시문(가)와 (나)에 나타난 ‘시간’에 대한 인식을 요약하고 비교하시오.
(250점, 400~500자, 제시된 작성 분량 미준수 시 감점 처리됨)

문제 2 과거의 사실이 역사가 되기 위한 조건을 제시문(나), (다), (라)를 모두 활용하여 설명하시오.
(450점, 800~900자, 제시된 작성 분량 미준수 시 감점 처리됨)

① 인문계열 - 문항 1, 문항 2

출제 의도

세종대학교 2026학년도 논술우수자 전형(인문계열)은 '고교 교육과정과 관련 성취기준'을 최대한 반영한 범교과적 문항을 출제하였다. 지문으로는 시간을 돈으로 인식함으로써 사회 전반에 걸친 과도한 속도 경쟁을 지적한 이진경의 「속도의 강박증과 춤추는 신체의 시간」 글 중 시간을 사용해서 가치를 창출하는 부분, 오래된 것의 가치와 그 활용을 다룬 강혜란의 「오래된 것이 새롭다」, 조선 법궁인 경복궁의 정문이었으나 일제 강점기에 헐리는 수난을 겪었던 광화문의 역사적 가치를 다룬 문화재청의 「조선의 얼, 광화문」, 역사의 정의와 조건을 서술한 「한국사를 왜 배워야 할까?」 등을 활용하였다. 이 지문들은 수험생들이 직접 배우지 않았다 하더라도 고교 교육과정을 통해 함양된 독해 능력이 있다면 수월하게 이해할 수 있는 내용이다. 본 논술고사는 지원자들의 이해력과 분석력을 토대로 한 종합적 사고 능력을 평가하는데 중점을 두어 출제하였다.

<문항 1>은 '시간'에 대한 사회문화적 담론을 중심으로 구성하였다. 제시문(가)에서는 시간이 그것을 사용해서 가치를 창출하는 것이라고 설명한다. 또한 시간이 돈으로 인식되면서 빠른 생산을 효율적이라고 인식하거나 사물의 생존 기간보다 빠른 소비를 감각적이라고 인식한다고 파악해야 한다. 이에 비해 제시문(나)에서는 시간이란 흐를수록 그 가치가 축적되는 것이라고 인식한다. 오래된 건물이나 폐공장에서 '오래됨의 가치'를 발견하며, 그 축적된 가치를 활용한 도시 재생의 예를 제시하고 있다. <문항 1>은 이러한 두 인식을 요약하고 비교·분석하여 이를 한글 맞춤법에 따라 서술할 수 있어야 한다.

<문항 2>는 과거의 사실이 역사가 될 수 있는 조건과 그 논거를 추출하는 문제를 구성하였다. 제시문(나)의 도시 재생은 인류 사회의 변천을 담아냈다는 점에서 공간의 역사라고 볼 수 있다. 제시문(다)의 광화문은 인류 사회의 흥망 과정을 보여주는 역사 유적이다. 또한 일제에 의해 해체되는 광화문을 향한 '고별사'는 집단 기억에 의해 선택된 역사 기록이라고 할 수 있다. 제시문(라)에는 역사의 사전적 정의와 더불어 박은식의 역사 서술을 예시로 역사가에 의한 과거 사실의 선택과 해석이 역사의 필수적인 조건임이 설명되어 있다. 학생들은 이 제시문들을 종합적으로 이해하여 과거의 사실이 모두 역사가 되는 것이 아니라 일정한 조건이 필요하다는 것을 분석해내고, 이를 한글 맞춤법에 따라 서술할 수 있어야 한다.

위에 열거한 능력들은 고교 교육과정을 충실히 이수한 수험생이라면 충분히 갖추었을 것으로 기대된다. 세종대학교 논술우수자 전형(인문계열)은 고교 교육과정의 정상화를 도모하려는 취지에서 고교 교과과정을 정상적으로 이수한 수험생이라면 어렵지 않게 서술할 수 있도록 출제하였다.

자료 출처

교과서 내

자료명(도서명)	작성자(저자)	발행처	발행 연도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
독서	이진경	동아출판	2019	62 ~ 66	제시문(가)	
국어	강혜란	금성출판사	2018	296 ~ 298	제시문(나)	
국어	문화재청	비상교육	2018	188 ~ 193	제시문(다)	

문항 1 제2015-74호 국어과 교육과정 성취기준 [10국02-01] ‘읽기는 읽기를 통해 서로 영향을 주고받으며 소통하는 사회적 상호 작용임을 이해하고 글을 읽는다’, [10국02-02] ‘매체에 드러난 필자의 관점이나 표현 방법의 적절성을 평가하며 읽는다’, [10국03-02] ‘주제, 독자에 대한 분석을 바탕으로 타당한 근거를 들어 설득하는 글을 쓴다’, [10국03-04] 쓰기 맥락을 고려하여 쓰기 과정을 점검·조정하며 글을 고쳐 쓴다’, [12화작01-03] ‘화법과 작문 활동에서 맥락을 고려하는 일이 중요함을 이해한다’, [12화작03-01] ‘가치 있는 정보를 선별하고 조직하여 정보를 전달하는 글을 쓴다’, [12화작03-04] ‘타당한 논거를 수집하고 적절한 설득 전략을 활용하여 설득하는 글을 쓴다’, [12독서02-01] ‘글에 드러난 정보를 바탕으로 중심 내용, 주제, 글의 구조와 전개 방식 등 사실적 내용을 파악하며 읽는다’, [12독서02-03] ‘글에 드러난 관점이나 내용, 글에 쓰인 표현 방법, 필자의 숨겨진 의도나 사회·문화적 이념을 비판하며 읽는다’, [12독서03-04] ‘시대의 사회·문화적 특성이 글쓰기의 관습이나 독서 문화에 반영되어 있음을 이해하고 다양한 시대에서 생산된 가치 있는 글을 읽는다’와 **도덕과 교육과정** 성취기준 [12윤사04-05] ‘자본주의의 규범적 특징과 기여 및 이에 대한 비판들을 조사하고, 이를 통해 우리 사회가 인간의 존엄과 품격을 보장하는 자본주의 사회로 발전해 갈 수 있는 방향에 대해 토론할 수 있다’와 **사회과 교육과정** 성취기준 [10통사03-01] ‘산업화, 도시화로 인해 나타난 생활공간과 생활양식의 변화 양상을 조사하고, 이에 따른 문제점을 해결하기 위한 방안을 제안한다’, [12경제02-02] ‘경쟁 시장에서 결정된 시장 균형을 통해 자원 배분의 효율성(총잉여의 극대화)이 이루어짐을 이해한다’, [12사문01-01] ‘사회·문화 현상이 갖는 특성을 분석하고 다양한 관점을 적용하여 사회·문화 현상을 설명한다’ 등을 평가하기 위한 것이다.

이를 위하여 제시문(가)와 (나)에 드러난 시간에 대한 인식을 논리적으로 요약하고 정확하게 비교해야 한다. 이 문항에서 (가)는 시간을 사용하여 가치를 창출하는 것으로 보는 데 비해 (나)에서는 시간을 흐를수록 가치가 축적되는 것으로 본다는 점을 파악하고 이를 요약해야 한다. 또한 (가)에서는 시간은 돈이라는 인식이 속도 경쟁을 유발하고 생산뿐만 아니라 소비에서도 빠른 것을 감각적이라고 인식함을 파악할 수 있어야 한다. (나)에서는 오래된 건물과 폐공장의 도시 재생은 축적된 시간의 가치를 활용한 사례임을 파악하고 서술해야 한다.

문항 2 제2015-74호 국어과 교육과정 성취기준 [10국02-01] ‘읽기는 읽기를 통해 서로 영향을 주고받으며 소통하는 사회적 상호 작용임을 이해하고 글을 읽는다’, [10국02-02] ‘매체에 드러난 필자의 관점이나 표현 방법의 적절성을 평가하며 읽는다’, [10국03-02] ‘주제, 독자에 대한 분석을 바탕으로 타당한 근거를 들어 설득하는 글을 쓴다’, [10국03-04] 쓰기 맥락을 고려하여 쓰기 과정을 점검·조정하며 글을 고쳐 쓴다’, [12화작01-03] ‘화법과 작문 활동에서 맥락을 고려하는 일이 중요함을 이해한다’, [12화작03-01] ‘가치 있는 정보를 선별하고 조직하여 정보를 전달하는 글을 쓴다’, [12화작03-04] ‘타당한 논거를 수집하고 적절한 설득 전략을 활용하여 설득하는 글을 쓴다’, [12독서02-01] ‘글에 드러난 정보를 바탕으로 중심 내용, 주제, 글의 구조와 전개 방식 등 사실적 내용을 파악하며 읽는다’, [12독서02-03] ‘글에 드러난 관점이나 내용, 글에 쓰인 표현 방법, 필자의 숨겨진 의도나 사회·문화적 이념을 비판하며 읽는다’, [12독서03-04] ‘시대의 사회·문화적 특성이 글쓰기의 관습이나 독서 문화에 반영되어 있음을 이해하고 다양한 시대에서 생산된 가치 있는 글을 읽는다’, [12문학02-02] ‘작품을 작가, 사회·문화적 배경, 상호 텍스트성 등 다양한 맥락에서 이해하고 감상한다’, [12문학02-03] ‘문학과 인접 분야의 관계를 바탕으로 작품을 이해하고 감상하며 평가한다’와 **도덕과 교육과정** 성취기준 [12생윤06-01] ‘사회에서 일어나는 다양한 갈등의 양상을 제시하고, 사회 통합을 위한 구체적인 방안을 제안할 수 있으며 바람직한 소통 행위를 담론윤리의 관점에서 설명하고 일상생활에서 실천할 수 있다’와 **사회과 교육과정** 성취기준 [10통사03-03] ‘자신이 거주하는 지역을 사례로 공간 변화가 초래한 양상 및 문제점을 파악하고 이를 해결하기 위한 방안을 제안한다’, [10한사01-01] ‘역사란 무엇인지 그 의미를 알고, 과거를 현재의 삶과 관련지어 인식함으로써 역사를 학습하는 목적을 이해한다’, [10한사04-03] ‘조선 후기의 정치적 변동 상황을 살펴보고, 근대 사회를 향한 새로운 움직임이 사회·경제적 변동과 관련하여 파악한다’, [10한사05-03] ‘일제의 국권 침탈에 맞선 의병 운동, 애국 계몽 운동, 경제적 국권 운동의 내용을 파악한다’, [10한사06-01] ‘1910년대 일제의 식민 지배 정책과 국내외에서 전개된 민족 운동을 살펴보고, 3·1 운동과 이를 계기로 수립된 대한민국 임시 정부의 역사적 의의를 파악한다’, [10한사06-02] ‘3·1 운동 이후 일제 식민 지배 정책의 변화를 살펴보고, 1920년대 국내외에서 전개된 민족 운동의 흐름과 특징을 탐구한다’, [10한사06-03] ‘1930년대 이후 일제가 추진한 징병, 징용, 일본군 ‘위안부’ 강제 동원 등의 전시 수탈과 우리말 사용 금지와 같은 민족 말살 정책을 파악하고, 1930~1940년대 국내외 민족 운동의 흐름과 건국 준비 활동을 이해한다’, [10한사07-05] ‘동북아시아의 역사 갈등, 과거사 문제 등을 탐구하여 올바른 해결 방안을 모색하고, 일본의 독도 영유권 주장을 논리적으로 반박한다’, [12동사01-01] ‘동아시아 세계의 범위를 파악하고 각국 간의 관계와 교류의 역사를 이해해야 할 필요성을 인식한다’, [12동사01-04] ‘동아시아 지역에서 성립했던 국가들의 발전 과정을 파

① 인문계열 - 문항 1, 문항 2

악한다’, [12동사04-02] ‘제국주의 침략의 실상과 일본 군국주의로 인한 전쟁의 확대 과정을 살펴보고, 그에 대한 각국의 민족 운동을 비교하여 설명한다’, [12동사05-02] ‘동아시아 각국에서 나타난 정치·경제·사회적 발전 모습을 비교하여 파악한다’, [12동사05-03] ‘오늘날 동아시아 국가 간의 갈등과 분쟁 사례를 살펴보고 그 해결을 위해 노력하는 자세를 갖는다’ 등을 평가하기 위한 것이다.

이를 위하여 먼저 제시문(라)에 제시된 역사의 정의와 핵심 개념을 정확히 파악한 후, (나), (다), (라)에서 그 논거를 찾아 과거의 사실이 역사가 되는 조건을 구체적으로 설명해야 한다. 먼저 (라)에서 역사란 ‘인류 사회의 변천과 흥망의 과정, 또는 그 기록’이라고 정의되어 있고, 역사의 핵심 개념은 인류·변화·기록이라고 제시되어 있음을 파악해야 한다. 이를 각 제시문과 연결하여 과거의 사실이 모두 역사는 아니며 다음과 같은 조건을 갖추어야 함을 추론해야 한다.

첫째, 과거의 사실이 인류 사회의 변천과 관련되어야 함을 서술해야 한다. 그에 대한 논거로 (라)의 ‘역사’의 사전적 정의, (나)에서 오래된 건물을 중심으로 한 도시 재생이 인류 사회의 변천을 담고 있다는 점, (다)에서 광화문이 조선 왕조의 정통성을 상징하였으나 일제에 의해 철거되고 후대에 복원되었다는 사실을 통해 인류 사회의 흥망 과정을 담고 있다는 점을 파악해야 한다. 둘째, 과거의 사실은 기록이나 유물, 유적 등을 통해 후대에 전해져야 함을 파악해야 한다. 그에 대한 논거로 (라)의 박은식의 『한국통사』와 (다)의 「혈려 짓는 광화문」과 같은 기록, (다)의 광화문과 같은 유적 등을 제시해야 한다. 셋째, 역사는 과거 사실 가운데 역사가나 집단 기억에 의해 선택되어야 함을 설명해야 한다. 그 논거로 (라)에서 역사가 박은식이나 나라를 빼앗기는 과정과 민족 정신을 중심으로 역사를 서술한 예, (다)에서 집단 기억을 바탕으로 조선 역사의 상징인 광화문이 겪은 수난을 기록한 동아일보 기자의 ‘고별사’ 내용 등을 제시해야 한다. 나아가 이러한 과거 사실을 역사로 선택하는 과정에는 역사가 또는 집단의 관점과 시대적 해석이 수반됨을 파악해야 한다. 이를 위해 (다)의 ‘고별사’에 표현된 민족의 울분, (라)의 박은식이 혁신적인 유학자 관점으로 ‘통사’를 쓰고 민주주의를 배운 민족주의자 관점으로 ‘혈사’를 썼다는 사실 등을 근거로 제시해야 한다. 이상의 내용을 유기적으로 연결하여 과거의 사실이 역사가 되기 위한 조건을 종합적으로 설명할 수 있어야 한다.

채점 기준

문항 구분	평가 항목	배점		
		항목별	문항소계	총점
문항 1	이해력 1	60	250	700
	이해력 2	60		
	분석력	50		
	표현력	40		
	정서법	40		
	분량	-70 ~ 0		
문항 2	이해력 및 분석력 1	120	450	
	이해력 및 분석력 2	80		
	이해력 및 분석력 3	120		
	표현력	50		
	구성	40		
	정서법	40		
	분량	-60 ~ 0		

예시 답안

예시 답안 1 제시문 (가)와 (나)에 나타난 ‘시간’에 대한 인식을 요약하고 비교하시오.

(250점, 400~500자, 제시된 작성 분량 미준수 시 감점 처리됨)

제시문(가)는 시간은 사용함으로써 가치가 창출된다고 설명한다. 특히 자본주의 사회에서는 시간을 노동의 기준으로 환산해 사용하므로, 시간은 곧 돈이라고 인식한다. 이러한 인식으로 생산과 유통, 소비 모두 빠른 속도를 지향한다. 같은 시간이라도 빠른 처리나 많은 결과물을 얻는 것을 생산적인 것으로, 사물의 생존 기간보다 빠른 소비를 감각적인 것으로 인식한다.

반면 (나)는 시간이 축적됨으로써 가치가 창출된다고 설명한다. 어떤 사물이 오래되었다는 것은 그 안에 역사성과 이야기가 깃들어 있는 것이므로, 보존하거나 활용할 가치가 있다고 인식한다. 오래된 건물이나 폐공장에 대한 도시 재생은 그 축적된 시간의 가치를 활용한 예이다.

종합하면, 시간에 대하여 (가)는 사용해서 가치를 얻고 (나)는 축적해서 가치를 얻는다고 인식한다. 이에 따라 (가)의 시간은 속도가 빠르고 소비 기간이 짧을수록 가치가 커진다면 (나)의 시간은 오래될수록 가치가 커진다. (479자)

예시 답안 2 과거의 사실이 역사가 되기 위한 조건을 제시문(나), (다), (라)를 모두 활용하여 설명하시오.

(450점, 800~900자, 제시된 작성 분량 미준수 시 감점 처리됨)

과거의 사실이 모두 역사는 아니다. 다음과 같은 조건을 갖추어야만 역사가 될 수 있다. 첫째, 과거의 사실이 인류 사회의 변천과 관련되어야 한다. (라)에 의하면 ‘역사’란 ‘인류 사회의 변천과 흥망의 과정, 또는 그 기록’을 말한다. (나)에서 오래된 건물에 인간의 감성과 이야기를 새롭게 담아낸 도시 재생은 인류 사회의 변천을 담아내어 공간의 역사가 된다. 또 (다)의 광화문은 조선 법궁인 경복궁의 정문으로서 왕조의 정통성과 권위를 상징했으나, 일제 강점기에는 철거되는 수난을 겪었고 2010년에 와서 대한민국의 얼굴로서 복원되었다. 광화문이 겪어온 인류 사회의 흥망 과정이 역사가 된다.

둘째, 역사는 기록이나 유물, 유적 등을 통해 후대에 전해져야 한다. 과거의 사실도 후대에 전해지지 않으면 역사가 될 수 없다. (라)의 박은식이 쓴 『한국통사』나 (다)의 「헐려 짓는 광화문」과 같은 기록, (다)의 광화문과 같은 유적이 과거의 사실을 후대에 전하는 역사 기록물이다.

셋째, 역사는 과거의 사실 가운데 역사가나 집단 기억에 의해 선택되어야 한다. (라)에서 역사가 박은식은 나라를 빼앗기는 과정과 민족정신을 중심으로 역사를 서술했다. 또 (다)의 동아일보 기자는 ‘고별사’에서, 충신과 역적, 사신과 국민이 드나들던 조선 역사의 상징인 광화문이 일제에 의해 헐리는 수난을 표현했다. 이는 조선의 집단 기억에 의해 선택된 역사이자 기록이다. 이렇게 과거의 사실을 선택하는 과정에는 역사가나 집단의 관점과 시대적 해석이 수반된다. (다)의 ‘고별사’에 민족문화의 훼손에 대한 울분을 표현한 것이, (라)의 박은식이 유학자의 관점으로 ‘통사’를, 민족주의자의 관점으로 ‘혈사’를 서술한 것이 그 예다. 역사는 역사가의 선택과 해석을 통해 현재와 소통하게 된다. (883자)

자연계열 기출문제 및 해설

① 자연계열A - 문항 1

일반 정보		예상 소요 시간	120분 중 40분
유형	● 논술고사 ○ 면접 및 구술고사 ○ 선다형고사		
전형명	논술우수자 전형		
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열(자연A) / 문제 1		
출제범위	수학과 교육과정 과목명	수학 II, 미적분	
	핵심개념 및 용어	롤의 정리, 역함수의 미분법, 극대	

문항 및 제시문

문제 1 $x \geq 0$ 에서 정의된 증가하는 연속함수 $f(x)$ 의 역함수 $f^{-1}(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $x \geq 0$ 에서 $f^{-1}(x)$ 는 연속이다.

(나) $x \geq 0$ 에서 $\int_0^x e^{-t} f^{-1}(t) dt = x^2$ 이다.

(1-1) $f^{-1}(\ln 2)$, $f^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$, $f'\left(f^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)\right)$ 의 값을 각각 구하시오. (70점)

(1-2) $\int_0^{\sqrt{e}} f(x) dx$ 의 값을 구하시오. (80점)

(1-3) $0 \leq x \leq 4\ln 2$ 에서 $g(x) = f(x) - \frac{x}{4}$ 라 하자. 함수 $g(x)$ 가 $x = \alpha$ 에서 최댓값을 가질 때, $g(\alpha)$ 를 α 의 유리식으로 나타내시오. (80점)

출제 의도

여러 가지 미분법과 롤의 정리를 활용하여 문제를 해결할 수 있는지를 평가한다.

자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행 연도	쪽수
고등학교 교과서	수학 II	배종숙 외	금성출판사	2024	78 ~ 91
	미적분	이준열 외	천재교육	2024	97 ~ 101

문항 해설

역함수의 미분법과 롤의 정리를 이용하여 함수의 최댓값을 구하고 문제를 해결한다.

① 자연계열A - 문항 1

채점 기준		
하위 문항	채점 기준	배점
1-1	<ul style="list-style-type: none"> • $f^{-1}(\frac{1}{2}) = \sqrt{e}$ (+20점) • $f^{-1}(\ln 2) = 4\ln 2$ (+20점) • $f'(\sqrt{e}) = \frac{1}{3\sqrt{e}}$ (+30점) 	70
1-2	<ul style="list-style-type: none"> • $\int_0^{\sqrt{e}} f(x)dx = \frac{\sqrt{e}}{2} - \int_0^{\frac{1}{2}} 2xe^x dx$ (+40점) • 답 $\frac{3\sqrt{e}}{2} - 2$을 구하면 (+40점) <p>[별해]</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\int_0^{\sqrt{e}} f(x)dx = \int_0^{\frac{1}{2}} 2t(1+t)e^t dt$ (+40점) • 답 $\frac{3\sqrt{e}}{2} - 2$을 구하면 (+40점) 	80
1-3	<p>$f'(a) = \frac{1}{4}$을 만족하는 a가 α임을 설명 (+20점)</p> <p>$2xe^x = \alpha$로 쓰면 (+10점)</p> <p>$(1+x)e^x = 2$를 구하면 (+10점)</p> <p>$g(\alpha) = \frac{\alpha^2}{4(4-\alpha)}$를 구하면 (+40점)</p>	80

① 자연계열A - 문항 1

예시 답안

(1-1) $x > 0$ 일 때 (나)의 식을 미분하면 $f^{-1}(x) = 2xe^x$ 을 얻고 $f^{-1}(x)$ 는 연속이므로 $f^{-1}(0) = 0$ 이다.

이로부터 $f^{-1}(\ln 2) = 4\ln 2$, $f^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) = \sqrt{e}$ 이다.

또한 역함수의 미분법에 의하여 $f'\left(f^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)\right) = \frac{1}{(f^{-1})'\left(\frac{1}{2}\right)} = \frac{1}{3\sqrt{e}}$ 이다.

[별해]

$x > 0$ 일 때 (나)의 식을 미분하면 $f^{-1}(x) = 2xe^x$ 을 얻고 $f^{-1}(x)$ 는 연속이므로 $f^{-1}(0) = 0$ 이다.

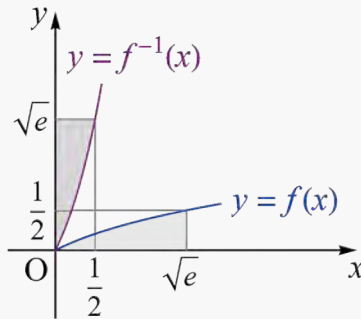
이로부터 $f^{-1}(\ln 2) = 4\ln 2$, $f^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) = \sqrt{e}$ 이다. 또한 $f(2xe^x) = x$ 에서 양변을 미분하면 $f'(2xe^x) = \frac{1}{2(1+x)e^x}$ 이고

$x = \frac{1}{2}$ 을 대입하면 $f'\left(f^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)\right) = f'(\sqrt{e}) = \frac{1}{3\sqrt{e}}$ 이다.

(1-2) $f(\sqrt{e}) = \frac{1}{2}$ 이고 그래프의 대칭성을 이용하면 아래 그림처럼 색칠된 두 영역의 넓이가 같다.

따라서 다음과 같이 계산된다.

$$\int_0^{\sqrt{e}} f(x) dx = \sqrt{e} f(\sqrt{e}) - \int_0^{f(\sqrt{e})} 2xe^x dx = \frac{\sqrt{e}}{2} - \int_0^{\frac{1}{2}} 2xe^x dx = \frac{3\sqrt{e}}{2} - 2$$



[별해]

$f(x) = t$ 로 치환하고, $f(0) = 0$, $f(\sqrt{e}) = \frac{1}{2}$, $x = f^{-1}(t) = 2te^t$ 을 이용하면

$$\int_0^{\sqrt{e}} f(x) dx = \int_0^{\frac{1}{2}} 2t(1+t)e^t dt = \frac{3\sqrt{e}}{2} - 2 \text{이다.}$$

(1-3) $f(0) = 0$, $f(4\ln 2) = \ln 2$ 이므로 $g(0) = 0$, $g(4\ln 2) = 0$ 이고 롤의 정리로부터

$g'(a) = f'(a) - \frac{1}{4} = 0$ 을 만족하는 $0 < a < 4\ln 2$ 가 존재한다. $(f^{-1})''(x) = 2(x+2)e^x > 0$ 이므로

$f^{-1}(x)$ 가 아래로 볼록하고 $g(x)$ 는 위로 볼록하다. 따라서 a 는 유일하고 $g(x)$ 는 a 에서 최댓값을 가진다.

따라서 $a = \alpha$ 이다. $f^{-1}(x) = 2xe^x = \alpha$ 를 만족하는 x 는 유일하고 $f'(2xe^x) = \frac{1}{2(1+x)e^x}$ 로부터 이 x 에 대하여

$f'(\alpha) = \frac{1}{4}$ 이므로 $(1+x)e^x = 2$ 를 얻는다. 두 식 $2xe^x = \alpha$ 와 $(1+x)e^x = 2$ 로부터 $x = \frac{\alpha}{4-\alpha}$ 이고,

$g(\alpha) = f(\alpha) - \frac{\alpha}{4} = x - \frac{\alpha}{4} = \frac{\alpha}{4-\alpha} - \frac{\alpha}{4} = \frac{\alpha^2}{4(4-\alpha)}$ 이다.

자연계열 기출문제 및 해설

② 자연계열A - 문항 2

일반 정보		예상 소요 시간	120분 중 40분
유형	● 논술고사 ○ 면접 및 구술고사 ○ 선다형고사		
전형명	논술우수자 전형		
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열(자연A) / 문제 2		
출제범위	수학과 교육과정 과목명	수학, 수학II, 미적분	
	핵심개념 및 용어	판별식, 미분계수, 정적분과 미분의 관계	

문항 및 제시문

문제 2 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여 다음을 만족시킨다.

$$\int_0^x (2t-x)f(t) dt = (x-2)e^x + ax + b \quad (\text{단, } a \text{와 } b \text{는 상수})$$

(2-1) 상수 a, b 의 값과 $f(2) - f(1)$ 의 값을 각각 구하시오. (70점)

(2-2) 함수 $g(x) = \begin{cases} x^2 + 2x + 3 & (x < 0) \\ f(x) & (x \geq 0) \end{cases}$ 에 대하여 $r(x) = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{g(x+h) - g(x-2h)}{h}$ 라 하자.

모든 실수 x 에 대하여 $r(x)$ 의 값이 존재할 때, $f(x)$ 와 $r(x)$ 를 각각 구하시오. (80점)

(2-3) (2-2)에서 구한 함수 $r(x)$ 에 대하여 곡선 $y = e^{2x} + k$ 와 함수 $y = r(x)$ 의 그래프가 만나는 점의 개수가 2가 되도록 하는 실수 k 의 값을 모두 구하시오. (80점)

출제 의도

미분 및 적분의 성질을 이용하여 주어진 문제를 해결할 수 있는지를 평가한다.

자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행 연도	쪽수
고등학교 교과서	수학	권오남 외	교학사	2024	51 ~ 53
	수학 II	황선욱 외	미래엔	2024	53 ~ 60
	미적분	이준열 외	천재교육	2024	61 ~ 64

문항 해설

미분계수, 정적분과 미분의 관계, 판별식 등을 이용하여 주어진 조건을 만족시키는 실수를 모두 구한다.

② 자연계열A - 문항 2

채점 기준		
하위 문항	채점 기준	배점
2-1	<ul style="list-style-type: none"> • $b=2$ (+10점) • $a=1$ (+30점) • $f'(x)=e^x$ 또는 $f(x)=e^x+C$ (+20점) • $f(2)-f(1)=e^2-e$ (+10점) 	70
2-2	<ul style="list-style-type: none"> • $C=2$ 또는 $f(x)=e^x+2$ 또는 $x \geq 0$일 때 $g(x)=e^x+2$ (+20점) • $r(0)=5$ (+20점) • $x < 0$일 때 $r(x)=6x+6$ (+20점) • $x > 0$일 때 $r(x)=3e^x$ (+20점) 	80
2-3	<ul style="list-style-type: none"> • $k=\frac{9}{4}$일 때 방정식 (3)이 $t > 1$인 영역에서 증근을 갖는다. (+20점) • $k=\frac{9}{4}$일 때 교점 2개 (+20점) • $k \leq 2$일 때 교점 2개 (+20점) • $k=4$일 때 교점 2개 (+20점) 	80

예시 답안

(2-1) 모든 실수 x 에 대하여

$$\int_0^x (2t-x)f(t) dt = (x-2)e^x + ax + b \quad \dots\dots(1)$$

이 성립하므로 $x=0$ 을 양변에 대입하면 $0 = -2+b$ 에서 $b=2$ 이다. 또한

$$\int_0^x (2t-x)f(t) dt = \int_0^x 2tf(t) dt - x \int_0^x f(t) dt$$

임을 이용하여 식 (1)의 양변을 미분하면

$$2xf(x) - \int_0^x f(t) dt - xf(x) = e^x + (x-2)e^x + a, \text{ 즉}$$

$$xf(x) - \int_0^x f(t) dt = (x-1)e^x + a \quad \dots\dots(2)$$

임을 알 수 있고, 이 식의 양변에 다시 $x=0$ 을 대입하면 $0 = -1+a$ 에서 $a=1$ 이다.

식 (2)의 양변을 미분하면 $f(x)+xf'(x)-f(x)=xe^x$ 에서 $f'(x)=e^x$ 이다. 이를 적분하면 적당한 실수 C 에 대하여 $f(x)=e^x+C$ 이고, 이 함수는 문제의 조건을 모두 만족시킨다. 따라서 다음을 얻는다.

$$f(2)-f(1)=e^2-e$$

(2-2) (2-1)의 결과로부터 $g(x) = \begin{cases} x^2+2x+3 & (x < 0) \\ e^x+C & (x \geq 0) \end{cases}$ 이다. 그런데 $r(x) = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{g(x+h)-g(x-2h)}{h}$ 의 값이

실수 전체의 집합에서 존재하므로 $x=0$ 에서도 존재하여야 한다. 즉, $r(0) = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{g(h)-g(-2h)}{h}$ 에서

분모가 0으로 갈 때 분자도 0으로 가야 하므로 $\lim_{h \rightarrow 0^+} g(h) = \lim_{h \rightarrow 0^+} g(-2h)$ 이다.

따라서 $1+C=3$ 에서 $C=2$ 이다. 그러므로 $f(x)=e^x+2$ 이고

$$g(x) = \begin{cases} x^2+2x+3 & (x < 0) \\ e^x+2 & (x \geq 0) \end{cases}$$

이다. 그런데 지수함수 e^x 의 $x=0$ 에서의 미분계수를 생각하면 $\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{e^h-e^0}{h} = e^0 = 1$ 이므로

$$\begin{aligned}
 r(0) &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{g(h) - g(-2h)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{e^h + 2 - (4h^2 - 4h + 3)}{h} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{e^h - 1}{h} + \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{-4h^2 + 4h}{h} = 1 + \lim_{h \rightarrow 0^+} (-4h + 4) \\
 &= 5
 \end{aligned}$$

이다. $x \neq 0$ 일 때는 $g(x)$ 가 미분가능하므로

$$\begin{aligned}
 r(x) &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{g(x+h) - g(x-2h)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{g(x+h) - g(x) + g(x) - g(x-2h)}{h} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{g(x+h) - g(x)}{h} + 2 \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{g(x-2h) - g(x)}{-2h} \\
 &= g'(x) + 2g'(x) = 3g'(x)
 \end{aligned}$$

이다. 따라서 다음을 얻는다.

$$r(x) = \begin{cases} 6x+6 & (x < 0) \\ 5 & (x = 0) \\ 3e^x & (x > 0) \end{cases}$$

(2-3) 함수 $y=r(x)$ 의 그래프의 개형은 오른쪽과 같다. 우선 두 곡선 $y=e^{2x}+k$ 와 $y=3e^x$ 가 $x > 0$ 인 영역에서 만나는 점의 개수를 구하기 위해 방정식

$$e^{2x} + k = 3e^x$$

의 $x > 0$ 인 영역에서의 서로 다른 실근의 개수를 구해보자. 이를 위해 $t=e^x$ 이라 두면, $x > 0$ 일 필요충분조건은 $t > 1$ 이므로 방정식

$$t^2 - 3t + k = 0 \quad \dots\dots (3)$$

의 $t > 1$ 인 영역에서 서로 다른 실근의 개수를 구해보면 된다.

그런데 이차방정식 (3)의 판별식은 $D=9-4k$ 이고

(i) $k > \frac{9}{4}$ 이면 $D < 0$ 이므로 방정식 (3)은 실근을 갖지 않는다.

(ii) $k = \frac{9}{4}$ 이면 $D = 0$ 이고 방정식 (3)은 $\left(t - \frac{3}{2}\right)^2 = 0$ 이 되어

중근 $t = \frac{3}{2} (> 1)$ 을 갖는다.

(iii) $k < \frac{9}{4}$ 이면 $D > 0$ 이므로 방정식 (3)이 실수 전체의 집합에서는 2개의 서로 다른 실근을 갖는다.

실근의 위치를 따져보기 위해 $p(t) = t^2 - 3t + k$ 라 정의하면 다음과 같은 결과를 얻는다.

① $k \leq 2$ 일 때 : 포물선 $y=p(t)$ 의 대칭축이 $t = \frac{3}{2}$ 이고 $p(1) \leq 0$ 인 것을 생각하면 $t > 1$ 인 영역에서 방정식 (3)은 단 하나의 실근을 갖는다.

② $2 < k < \frac{9}{4}$ 일 때 : 포물선 $y=p(t)$ 의 대칭축이 $t = \frac{3}{2}$ 이고 $p(1) > 0$ 인 것을 생각하면 $t > 1$ 인 영역에서 방정식 (3)은 두 개의 실근을 갖는다.

(i), (ii), (iii)의 결과로부터 곡선 $y=e^{2x}+k$ 와 $y=3e^x$ 은 $x > 0$ 인 영역에서 $k \leq 2$ 또는 $k = \frac{9}{4}$ 일 때 한 점에서 만나고,

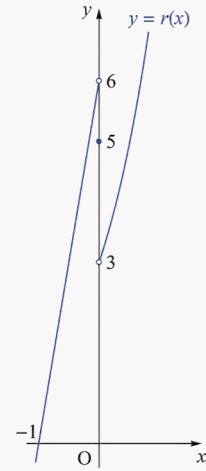
$2 < k < \frac{9}{4}$ 일 때 두 점에서 만나며, $k > \frac{9}{4}$ 이면 만나지 않는다.

이제 $x \leq 0$ 인 영역에서 곡선 $y=e^{2x}+k$ 와 함수 $y=r(x)$ 의 그래프가 만나는 점의 개수를 함께 고려하면 다음 표를 얻는다.

특히 $k=5$ 일 때, 함수 $y=e^{2x}+5$ 의 $x \leq 0$ 에서의 미분계수는 6보다 작다.

k 의 범위	$k \leq 2$	$2 < k < \frac{9}{4}$	$k = \frac{9}{4}$	$\frac{9}{4} < k < 4$	$k = 4$	$4 < k < 5$	$k \geq 5$
교점의 수	2	3	2	1	2	1	0

따라서 답은 $k \leq 2$ 또는 $k = \frac{9}{4}$ 또는 $k = 4$ 이다.

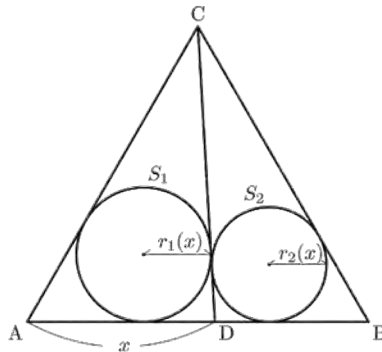


③ 자연계열A - 문항 3

일반 정보	예상 소요 시간		120분 중 40분
유형	● 논술고사 ○ 면접 및 구술고사 ○ 선다형고사		
전형명	논술우수자 전형		
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열(자연A) / 문제 3		
출제범위	수학과 교육과정 과목명	수학I, 수학II, 미적분	
	핵심개념 및 용어	코사인법칙, 정적분과 미분의 관계, 합성함수의 미분	

문항 및 제시문

문제 3 그림과 같이 한 변의 길이가 2인 정삼각형 ABC의 밑변 AB 위의 한 점 D에 대하여, 삼각형 ACD에 내접하는 원을 S_1 , 삼각형 BCD에 내접하는 원을 S_2 라 하자. 선분 AD의 길이가 x 일 때, S_1, S_2 의 반지름의 길이를 각각 $r_1(x), r_2(x)$ 라 정의하자. 닫힌구간 $[0, 2]$ 에서 정의된 연속함수 $f(x)$ 는 $0 < x < 2$ 일 때, $f(x) = r_1(x) + r_2(x)$ 이다.



(3-1) 함수 $f(x)$ 를 구하시오. 또한 f 의 치역을 구하시오. (80점)

(3-2) x 좌표가 1인 점 P를 지나는 두 직선이 곡선 $y=f(x)$ 에 점 Q와 점 R에서 각각 접한다.

Q의 x 좌표가 $\frac{1}{4}$ 이고 $\angle QPR = \theta$ 일 때, $\sin \theta$ 의 값을 구하시오. (80점)

(3-3) f 의 치역에 속하는 t 에 대하여 $g(t) = \int_0^2 |f(x) - t| dx$ 라 하자. 함수 $g(t)$ 가 $t = \alpha$ 에서 최솟값을 가질 때, α 의 값을 구하시오. (80점)

출제 의도

주어진 조건을 이용하여 함수의 최대, 최소를 구할 수 있는지를 평가한다.

③ 자연계열A - 문항 3

자료 출처					
참고자료	도서명	저자	발행처	발행 연도	쪽수
고등학교 교과서	수학	권오남 외	교학사	2025	97 ~ 105
	미적분	이준열 외	천재교육	2025	88 ~ 91
	수학II	홍성복 외	지학사	2025	125 ~ 130

문항 해설

주어진 조건을 이용하여 함수를 구성하고, 정적분으로 정의된 함수의 미분을 구하여 문제를 해결한다.

채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
3-1	<ul style="list-style-type: none"> $r_1(x) = \frac{\sqrt{3}(x+2-\sqrt{x^2-2x+4})}{6}$ (+30점) $f(x) = \frac{\sqrt{3}(3-\sqrt{x^2-2x+4})}{3}$ (+20점) f의 증감을 따져 f의 치역 $\left\{y \mid \frac{\sqrt{3}}{3} \leq y \leq \sqrt{3}-1\right\}$임을 밝히면 (+30점) 	80
3-2	<ul style="list-style-type: none"> $\angle QPT = \angle RPT$임을 보이면 (+20점) $f\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{1}{\sqrt{19}}$ 구하면 (+20점) 올바른 풀이가 있고 $\sin\theta = \frac{\sqrt{19}}{10}$ (+40점) 	80
3-3	<ul style="list-style-type: none"> $g'(t) = 2(2f^{-1}(t)-1)$ (+40점) $t = f\left(\frac{1}{2}\right)$에서 최소임을 설명하면 (+30점) 답 $\frac{\sqrt{3}}{6}(6-\sqrt{13})$ 또는 $\sqrt{3}-\frac{\sqrt{39}}{6}$ (+10점) [별해 1] $g'(t) = 2(2f^{-1}(t)-1)$ (+40점) $t = f\left(\frac{1}{2}\right)$에서 최소임을 설명하면 (+30점) 답 $\frac{\sqrt{3}}{6}(6-\sqrt{13})$ 또는 $\sqrt{3}-\frac{\sqrt{39}}{6}$ (+10점) [별해 2] $h'(a) = 2f'(a)(2a-1)$ (+40점) $a = \frac{1}{2}$에서 최소임을 설명하면 (+30점) 답 $\frac{\sqrt{3}}{6}(6-\sqrt{13})$ 또는 $\sqrt{3}-\frac{\sqrt{39}}{6}$ (+10점) 	80

③ 자연계열A - 문항 3

예시 답안

(3-1) $\angle CAD = \frac{\pi}{3}$ 이므로 코사인 법칙에 의하여 $\overline{CD}^2 = x^2 + 4 - 2x$ 이다. 따라서 $\overline{CD} = \sqrt{x^2 - 2x + 4}$ 이다.

삼각형 ADC의 넓이가 $\frac{\sqrt{3}x}{2}$ 이므로 $\frac{\sqrt{3}x}{2} = r_1(x) \frac{x+2+\sqrt{x^2-2x+4}}{2}$ 를 얻는다. 따라서

$$r_1(x) = \frac{\sqrt{3}x}{x+2+\sqrt{x^2-2x+4}} = \frac{\sqrt{3}(x+2-\sqrt{x^2-2x+4})}{6}$$

이다. 선분 BD의 길이가 $2-x$ 이므로 대칭성에 의하여

$$r_2(x) = r_1(2-x) = \frac{\sqrt{3}(4-x-\sqrt{x^2-2x+4})}{6}$$

이다. 그러므로

$$f(x) = r_1(x) + r_2(2-x) = \frac{\sqrt{3}(3-\sqrt{x^2-2x+4})}{3} \text{ 이고, } f(x) = -\frac{\sqrt{3}}{3} \frac{x-1}{\sqrt{x^2-2x+4}} \text{ 이다.}$$

$x < 1$ 일 때, $f(x) > 0$, $x > 1$ 일 때, $f(x) < 0$ 이므로, $f(1) = \sqrt{3}-1$ 이 $f(x)$ 의 최댓값이다.

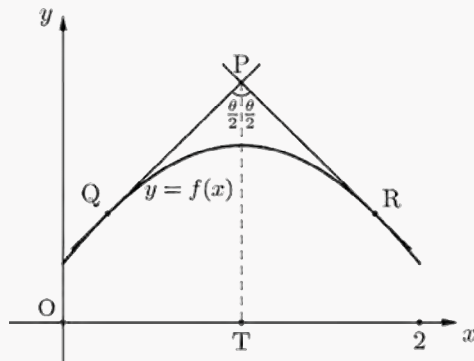
$$f(0) = \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \frac{\sqrt{3}}{3} \text{ 이고 } f(2) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \frac{\sqrt{3}}{3} \text{ 이므로 } f \text{의 치역은 } \left\{ y \mid \frac{\sqrt{3}}{3} \leq y \leq \sqrt{3}-1 \right\} \text{ 이다.}$$

(3-2) $f(x) = r_1(x) + r_2(2-x) = f(2-x)$ 이므로 $y = f(x)$ 의 그래프는 $x=1$ 에 대하여 대칭이다. 따라서, P를 지나는 두 직선은

$y = f(x)$ 의 그래프와 각각 $Q\left(\frac{1}{4}, f\left(\frac{1}{4}\right)\right)$ 과 $R\left(\frac{7}{4}, f\left(\frac{7}{4}\right)\right)$ 에서 접한다. 또한 T(1,0)에 대하여 $\angle QPT = \angle RPT$ 이다.

$$Q \text{에서의 접하는 접선의 기울기는 } f'\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{1}{\sqrt{19}} \text{ 이다. 따라서 } \cos \frac{\theta}{2} = \frac{\frac{1}{\sqrt{19}}}{\sqrt{1 + \frac{1}{19}}} = \frac{1}{\sqrt{20}}, \sin \frac{\theta}{2} = \frac{\sqrt{19}}{\sqrt{20}} \text{ 이고,}$$

$$\sin \theta = \sin\left(\frac{\theta}{2} + \frac{\theta}{2}\right) = 2\sin \frac{\theta}{2} \cos \frac{\theta}{2} = \frac{\sqrt{19}}{10} \text{ 이다.}$$



(3-3) $f(x)$ 가 $x=1$ 을 중심으로 대칭이므로 $g(t) = \int_0^2 |f(x)-t| dx = 2 \int_0^1 |f(x)-t| dx$ 이다.

$0 \leq x \leq 1$ 에서 $f(x)$ 는 증가함수이므로 $f(x)$ 의 역함수 $f^{-1}(t)$ 가 $\frac{\sqrt{3}}{3} \leq t \leq \sqrt{3}-1$ 에서 존재한다.

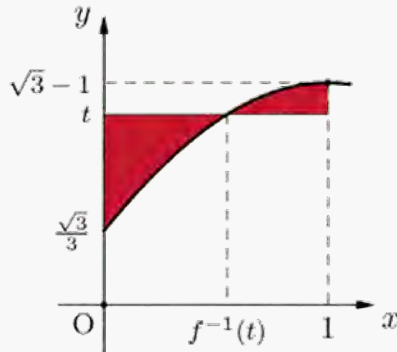
따라서 $F'(x) = f(x)$ 라 하면,

$$g(t) = 2 \left(\int_0^{f^{-1}(t)} (t-f(x)) dx + \int_{f^{-1}(t)}^1 (f(x)-t) dx \right) \\ = 2(tf^{-1}(t) - F(f^{-1}(t)) + F(0) + F(1) - t - F(f^{-1}(t)) + tf^{-1}(t))$$

이다. 따라서 $g'(t) = 2(2f^{-1}(t) - 1)$ 이다. $0 \leq x \leq 1$ 에서 $f(x)$ 가 증가함수이므로, $\frac{\sqrt{3}}{3} \leq t \leq \sqrt{3}-1$ 에서 $f^{-1}(t)$ 또한

증가함수이다. 그러므로 $\frac{\sqrt{3}}{3} < t < f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{\sqrt{3}}{6}(6 - \sqrt{13})$ 이면 $g'(t) < 0$ 이고, $f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{\sqrt{3}}{6}(6 - \sqrt{13}) < t < \sqrt{3}-1$ 이면 $g'(t) > 0$ 이다.

따라서 $g(t)$ 는 최솟값을 $t = f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{\sqrt{3}}{6}(6 - \sqrt{13})$ 일 때 가진다. 그러므로 $\alpha = \frac{\sqrt{3}}{6}(6 - \sqrt{13}) = \sqrt{3} - \frac{\sqrt{39}}{6}$ 이다.



[별해 1]

부분적분법과 $y = f(x)$ 의 치환적분법에 의하여

$$\int_0^{f^{-1}(t)} f(x) dx = [xf(x)]_0^{f^{-1}(t)} - \int_0^{f^{-1}(t)} xf'(x) dx = tf^{-1}(t) - \int_{\frac{\sqrt{3}}{3}}^t f^{-1}(y) dy$$

그러므로 $\int_0^{f^{-1}(t)} (t-f(x)) dx = \int_{\frac{\sqrt{3}}{3}}^t f^{-1}(y) dy$ 이다. 같은 방법으로 $\int_{f^{-1}(t)}^1 (f(x)-t) dx = (\sqrt{3}-1) - t - \int_t^{\sqrt{3}-1} f^{-1}(y) dy$ 이다.

따라서 $g'(t) = 2(2f^{-1}(t) - 1)$ 임을 얻을 수도 있다.

[별해 2]

$$a = f^{-1}(t) \text{라 하면, } 0 \leq a \leq 1 \text{이고, } h(a) = 2 \left(\int_0^a (f(a)-f(x)) dx + \int_a^1 (f(x)-f(a)) dx \right) \\ = 2(f(a)a - F(a) + F(0) + F(1) - f(a) - F(a) + f(a)a)$$

이며 $h'(a) = 2f'(a)(2a-1)$ 이다. $0 < a < 1$ 에서, $f'(a) > 0$ 이므로 $h'(a) = 0$ 이기 위해서는

$a = \frac{1}{2}$ 임을 얻는다. 따라서 $t = f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{\sqrt{3}}{6}(6 - \sqrt{13})$ 일 때 $h(a)$ 는 최솟값을 가진다.

그러므로 $\alpha = \frac{\sqrt{3}}{6}(6 - \sqrt{13}) = \sqrt{3} - \frac{\sqrt{39}}{6}$ 이다.

자연계열 기출문제 및 해설

① 자연계열B - 문항 1

일반 정보		예상 소요 시간	120분 중 40분
유형	● 논술고사 ○ 면접 및 구술고사 ○ 선다형고사		
전형명	논술우수자 전형		
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열(자연B) / 문제 1		
출제범위	수학과 교육과정 과목명	수학 II, 미적분	
	핵심개념 및 용어	부분적분법, 접선의 방정식, 그래프의 개형	

문항 및 제시문

문제 1 실수 전체의 집합에서 함수 $f(x)$ 를 다음과 같이 정의하자.

$$f(x) = \int_{\frac{\pi}{2}}^{2\pi} |x-t| \cos \frac{t}{2} dt$$

- (1-1) $f\left(\frac{\pi}{2}\right)$ 의 값을 구하시오. 또한 $x < \frac{\pi}{2}$ 일 때, $f'(x)$ 를 구하시오. (70점)
- (1-2) 함수 $f(x)$ 가 $x = \alpha$ 에서 최댓값을 가질 때, $\cos \frac{\alpha}{2}$ 의 값을 구하시오. (80점)
- (1-3) 곡선 $y = f(x) - f\left(\frac{\pi}{2}\right)$ 와 직선 $y = \sqrt{2}x + k$ 가 만나는 점의 개수가 1이 되도록 하는 실수 k 의 값을 모두 구하시오. (80점)

출제 의도

함수의 그래프의 개형을 이용하여 문제를 해결할 수 있는지를 평가한다.

자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행 연도	쪽수
고등학교 교과서	수학 II	박교식 외	동아출판	2024	89 ~ 91
	수학 II	이준열 외	천재교육	2024	74 ~ 77
	미적분	이준열 외	천재교육	2024	155 ~ 159

문항 해설

부분적분법과 도함수를 활용하여 그래프의 개형을 그리고, 접선의 방정식을 구하여 문제를 해결한다.

① 자연계열B - 문항 1

채점 기준		
하위 문항	채점 기준	배점
1-1	<ul style="list-style-type: none"> $f\left(\frac{\pi}{2}\right) = -4 - 2\sqrt{2}$를 구하면 (+40점) $x < \frac{\pi}{2}$일 때 $f'(x) = \sqrt{2}$를 구하면 (+30점) 	70
1-2	<ul style="list-style-type: none"> $x > 2\pi$일 때 $f'(x) = -\sqrt{2}$를 구하면 (+10점) $\frac{\pi}{2} \leq x \leq 2\pi$일 때 $f'(x) = 4\sin\frac{x}{2} - \sqrt{2}$를 구하면 (+30점) $\sin\frac{\alpha}{2} = \frac{\sqrt{2}}{4}$를 구하면 (+20점) $\cos\frac{\alpha}{2} = -\frac{\sqrt{14}}{4}$를 구하면 (+20점) 	80
1-3	<ul style="list-style-type: none"> 직선 $y = \sqrt{2}x + k$가 곡선 $y = f(x) - f\left(\frac{\pi}{2}\right)$에 접할 때와 기울기가 $\sqrt{2}$이고 점 $\left(\frac{\pi}{2}, 0\right)$을 지나는 직선보다 y절편이 작을 때 주어진 조건을 만족함을 서술하면 (+30점) 직선 $y = \sqrt{2}x + k$가 곡선 $y = f(x) - f\left(\frac{\pi}{2}\right)$에 접할 때 $k = \left(8 - \frac{5}{2}\pi\right)\sqrt{2}$임을 구하면 (+30점) $k < -\frac{\sqrt{2}}{2}\pi$인 경우를 구하면 (+20점) 	80

① 자연계열B - 문항 1

예시 답안

(1-1) $x = \frac{\pi}{2}$ 일 때,

$$\begin{aligned} f\left(\frac{\pi}{2}\right) &= \int_{\frac{\pi}{2}}^{2\pi} \left(t - \frac{\pi}{2}\right) \cos \frac{t}{2} dt = \left[2\left(t - \frac{\pi}{2}\right) \sin \frac{t}{2}\right]_{\frac{\pi}{2}}^{2\pi} - \int_{\frac{\pi}{2}}^{2\pi} 2 \sin \frac{t}{2} dt \\ &= -\left[-4 \cos \frac{t}{2}\right]_{\frac{\pi}{2}}^{2\pi} = -4 - 2\sqrt{2} \end{aligned}$$

이다. 한편, $x < \frac{\pi}{2}$ 일 때

$$f(x) = \int_{\frac{\pi}{2}}^{2\pi} (t-x) \cos \frac{t}{2} dt = \int_{\frac{\pi}{2}}^{2\pi} t \cos \frac{t}{2} dt - x \int_{\frac{\pi}{2}}^{2\pi} \cos \frac{t}{2} dt$$

이므로 $f'(x) = -\int_{\frac{\pi}{2}}^{2\pi} \cos \frac{t}{2} dt = \left[-2 \sin \frac{t}{2}\right]_{\frac{\pi}{2}}^{2\pi} = \sqrt{2}$ 이다.

(1-2) (1-1)에서 $x < \frac{\pi}{2}$ 일 때 $f'(x) = \sqrt{2}$ 이고, $x > 2\pi$ 일 때

$$f(x) = \int_{\frac{\pi}{2}}^{2\pi} (x-t) \cos \frac{t}{2} dt = x \int_{\frac{\pi}{2}}^{2\pi} \cos \frac{t}{2} dt - \int_{\frac{\pi}{2}}^{2\pi} t \cos \frac{t}{2} dt$$

이므로 $f'(x) = \int_{\frac{\pi}{2}}^{2\pi} \cos \frac{t}{2} dt = \left[2 \sin \frac{t}{2}\right]_{\frac{\pi}{2}}^{2\pi} = -\sqrt{2}$ 이다. 한편 $\frac{\pi}{2} \leq x \leq 2\pi$ 일 때,

$$\begin{aligned} f(x) &= \int_{\frac{\pi}{2}}^x (x-t) \cos \frac{t}{2} dt + \int_x^{2\pi} (t-x) \cos \frac{t}{2} dt \\ &= x \int_{\frac{\pi}{2}}^x \cos \frac{t}{2} dt - \int_{\frac{\pi}{2}}^x t \cos \frac{t}{2} dt + \int_x^{2\pi} t \cos \frac{t}{2} dt - x \int_x^{2\pi} \cos \frac{t}{2} dt \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{이다. 따라서 } f'(x) &= \int_{\frac{\pi}{2}}^x \cos \frac{t}{2} dt + x \cos \frac{x}{2} - x \cos \frac{x}{2} - x \cos \frac{x}{2} - \int_x^{2\pi} \cos \frac{t}{2} dt + x \cos \frac{x}{2} \\ &= \int_{\frac{\pi}{2}}^x \cos \frac{t}{2} dt - \int_x^{2\pi} \cos \frac{t}{2} dt \\ &= \left[2 \sin \frac{t}{2}\right]_{\frac{\pi}{2}}^x - \left[2 \sin \frac{t}{2}\right]_x^{2\pi} = 4 \sin \frac{x}{2} - \sqrt{2} \end{aligned}$$

이다. 즉

$$f'(x) = \begin{cases} \sqrt{2} & \left(x < \frac{\pi}{2}\right) \\ 4 \sin \frac{x}{2} - \sqrt{2} & \left(\frac{\pi}{2} \leq x \leq 2\pi\right) \\ -\sqrt{2} & \left(x > 2\pi\right) \end{cases}$$

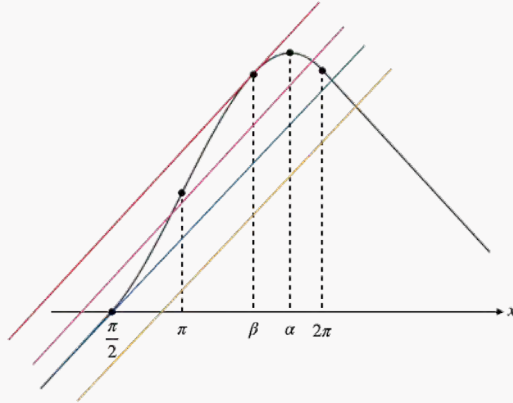
이다. 따라서 $f'(x)$ 는 $\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{\sqrt{2}}{4}$ 인 α 에 대하여 $x < \alpha$ 일 때 양수, $x > \alpha$ 일 때 음수이므로,

$f(x)$ 는 $x = \alpha$ 일 때 최댓값을 가진다. 한편 $\pi < \alpha < 2\pi$ 이므로 $\cos \frac{\alpha}{2} = -\frac{\sqrt{14}}{4}$ 이다.

(1-3) $\frac{\pi}{2} < x < 2\pi$ 일 때 $f''(x) = 2\cos\frac{x}{2}$ 이다. 따라서 함수 $f(x)$ 의 증감 및 볼록성을 조사하면 아래 표와 같다.

x	...	$\frac{\pi}{2}$	...	π	...	α	...	2π	...
$f'(x)$	+	+	+	+	+	0	-	-	-
$f''(x)$	0		+	0	-	-	-		0
$f(x)$	\nearrow		\nearrow	변곡점	\nearrow	극댓값	\searrow		\searrow

이로부터 곡선 $y = f(x) - f\left(\frac{\pi}{2}\right)$ 의 개형이 아래와 같음을 알 수 있다.



따라서 직선 $y = \sqrt{2}x + k$ 가 곡선 $y = f(x) - f\left(\frac{\pi}{2}\right)$ 와 교점이 1개이기 위해서는 직선이 $y = f(x) - f\left(\frac{\pi}{2}\right)$ 에 접하거나, 기울기가 $\sqrt{2}$ 이고 점 $\left(\frac{\pi}{2}, 0\right)$ 을 지나는 직선보다 y 절편이 작아야 한다. 직선 $y = \sqrt{2}x + k$ 가 $y = f(x) - f\left(\frac{\pi}{2}\right)$ 에 접할 때 그 접점의 x 좌표를 β 라 하면, $4\sin\frac{\beta}{2} - \sqrt{2} = \sqrt{2}$ 이고 $\frac{\pi}{2} < \beta < 2\pi$ 에서 $\sin\frac{\beta}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $\beta = \frac{3}{2}\pi$ 이다. 한편

$$f\left(\frac{3}{2}\pi\right) - f\left(\frac{\pi}{2}\right) = \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3}{2}\pi} (4\sin\frac{t}{2} - \sqrt{2}) dt = \left[-8\cos\frac{t}{2} - \sqrt{2}t\right]_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3}{2}\pi} = 8\sqrt{2} - \sqrt{2}\pi$$

이므로, 직선 $y = \sqrt{2}x + k$ 가 점 $\left(\frac{3}{2}\pi, f\left(\frac{3}{2}\pi\right) - f\left(\frac{\pi}{2}\right)\right)$ 을 지날 때 $k = \left(8 - \frac{5}{2}\pi\right)\sqrt{2}$ 이다.

또한 직선 $y = \sqrt{2}x + k$ 가 점 $\left(\frac{\pi}{2}, 0\right)$ 을 지나는 경우 $k = -\frac{\sqrt{2}}{2}\pi$ 이므로, 답은

$$k = \left(8 - \frac{5}{2}\pi\right)\sqrt{2} \text{ 또는 } k < -\frac{\sqrt{2}}{2}\pi \text{이다.}$$

자연계열 기출문제 및 해설

② 자연계열B - 문항 2

일반 정보		예상 소요 시간	120분 중 40분
유형	● 논술고사 ○ 면접 및 구술고사 ○ 선다형고사		
전형명	논술우수자 전형		
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열(자연B) / 문제 2		
출제범위	수학과 교육과정 과목명	수학II	
	핵심개념 및 용어	극대와 극소, 미분가능, 정적분	

문항 및 제시문

문제 2 삼차함수 $f(x)$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $g(x) = \begin{cases} -\frac{1}{2}x & (x \leq 0) \\ f(x) & (x > 0) \end{cases}$ 이 다음을 만족시킨다.

$$(가) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{|g(x)|}{x^3} = 1$$

(나) $g(x)$ 가 극값을 갖는 x 의 값은 α 하나뿐이다. (단, α 는 실수이다.)

$$(다) \int_{-1}^1 g(x) dx = 0$$

(2-1) $f(x)$ 의 최고차항의 계수를 구하시오. (70점)

(2-2) 실수 α 의 값의 범위를 구하시오. (80점)

(2-3) 함수 $h(x) = |g(x) - f'(0)x|$ 에 대하여 $D = \{k \mid h(x) \text{는 } x=k \text{에서 미분가능하지 않다.}\}$ 라 하자. D 의 원소의 개수가 1이 되도록 하는 실수 α 의 값을 모두 구하시오. (80점)

출제 의도

미분 및 적분의 성질을 이용하여 주어진 문제를 해결할 수 있는지를 평가한다.

자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행 연도	쪽수
고등학교 교과서	수학II	황선옥 외	미래엔	2024	52 ~ 60
	수학II	박교식 외	동아출판	2024	81 ~ 96
	수학II	홍성복 외	지학사	2024	131 ~ 134

문항 해설

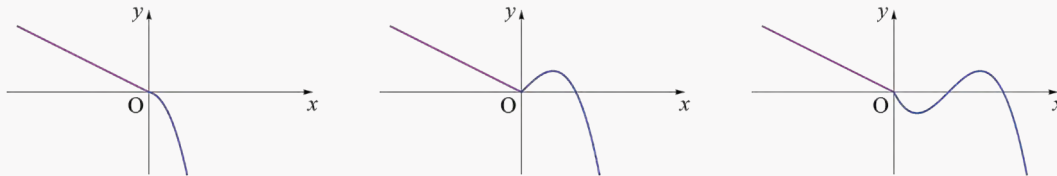
극값, 미분가능성, 정적분 등을 활용하여 주어진 조건을 만족시키는 실수를 모두 구한다.

② 자연계열B - 문항 2

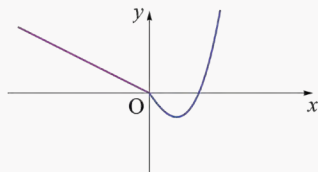
채점 기준		
하위 문항	채점 기준	배점
2-1	<ul style="list-style-type: none"> $f(0)=0$ 또는 $g(x)$가 $x=0$에서 연속 또는 $y=g(x)$의 그래프가 원점을 지남 (+10점) 조건 (가)에 의해 $a=1$ 또는 $a=-1$ (+20점) $a=-1$일 때 조건을 만족시키지 못하는 이유 설명 (+20점) $a=1$일 때 조건을 만족시키는 이유 설명 (+20점) 	70
2-2	<ul style="list-style-type: none"> $f'(x)=0$의 두근이 $\alpha > 0, \beta \leq 0$ (+20점) $\alpha + \beta - 3\alpha\beta = 1$ 또는 $\alpha = \frac{1-\beta}{1-3\beta}$ (+20점) $\frac{1}{3} < \alpha \leq 1$ (+40점) <p>[별해 1]</p> <ul style="list-style-type: none"> $f'(x)=0$의 두근이 $\alpha > 0, \beta \leq 0$ (+20점) $\frac{1}{4} + \frac{b}{3} + \frac{c}{2} = -\frac{1}{4}$ 또는 $c = -\frac{2}{3}b - 1$ 또는 $2b + 3c = -3$ (+20점) $\frac{1}{3} < \alpha \leq 1$ (+40점) <p>[별해 2]</p> <ul style="list-style-type: none"> $f'(x)=0$의 두근이 $\alpha > 0, \beta \leq 0$ (+20점) $\frac{1}{4} + \frac{b}{3} + \frac{c}{2} = -\frac{1}{4}$ 또는 $b = -\frac{3}{2}c - \frac{3}{2}$ 또는 $2b + 3c = -3$ (+20점) $\frac{1}{3} < \alpha \leq 1$ (+40점) 	80
2-3	<ul style="list-style-type: none"> $\frac{1}{3} < \alpha \leq \frac{\sqrt{3}}{3}$ 일 때 D의 원소의 개수는 1 (+30점) $\frac{\sqrt{3}}{3} < \alpha \leq 1$ 이고 $\alpha \neq \frac{1}{4} + \frac{\sqrt{33}}{12}$ 일 때 D의 원소의 개수는 2 (+20점) $\alpha = \frac{1}{4} + \frac{\sqrt{33}}{12}$ 일 때 D의 원소의 개수는 1 (+30점) 	80

예시 답안

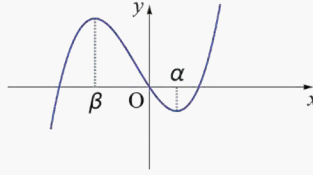
(2-1) $g(x)$ 가 실수 전체의 집합에서 연속이므로 $f(0)=0$ 이고, $f(x)$ 의 최고차항의 계수를 a 라 하면 조건 (가)에 의해 $a=1$ 또는 $a=-1$ 이다. $a=-1$ 인 경우에는 그림과 같이 $g(x)$ 의 극값이 존재하지 않거나, 극값을 갖는 x 가 두 개 존재하므로 조건 (나)를 만족시키지 않는다.



반면에 $a=1$ 인 경우에는 그림과 같이 조건 (나), (다)를 모두 만족시키는 경우가 존재하는 것이 자명하다. 따라서 $f(x)$ 의 최고차항의 계수는 1이다.



(2-2) (2-1)의 결과로부터 $f(x)$ 의 최고차항의 계수는 1이다. 또한 조건 (나), (다)를 모두 만족시키는 경우는 아래 그림과 같이 적당한 양수 α 에 대하여 $x=\alpha$ 에서 극소가 되어야 하므로 방정식 $f'(x)=0$ 이 서로 다른 두 실근을 갖고, 이를 α, β 라 할 때 $\alpha > 0$ 이고 $\beta \leq 0$ 이어야 한다.



따라서

$$f'(x) = 3(x-\alpha)(x-\beta) = 3x^2 - 3(\alpha+\beta)x + 3\alpha\beta$$

라 둘 수 있다. 그런데 $f(0)=0$ 이므로

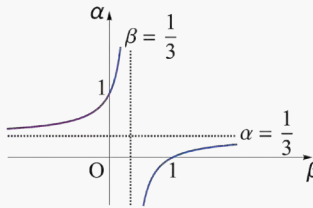
$$f(x) = x^3 - \frac{3}{2}(\alpha+\beta)x^2 + 3\alpha\beta x$$

이다. 이제 조건 (다)에서 $\int_{-1}^1 g(x) dx = 0$ 이고 $\int_{-1}^0 g(x) dx = \int_{-1}^0 \left(-\frac{1}{2}x\right) dx = \frac{1}{4}$ 이므로

$$\int_0^1 f(x) dx = \left[\frac{1}{4}x^4 - \frac{1}{2}(\alpha+\beta)x^3 + \frac{3}{2}\alpha\beta x^2 \right]_0^1 = \frac{1}{4} - \frac{1}{2}(\alpha+\beta) + \frac{3}{2}\alpha\beta = -\frac{1}{4}$$

이다. 그러므로 $\alpha+\beta-3\alpha\beta=1$, 즉 $\alpha = \frac{1-\beta}{1-3\beta}$ ($\beta \leq 0$)을 얻는다. 따라서 아래 그림과 같이 그래프를 이용하면

$\beta \leq 0$ 일 때 $\frac{1}{3} < \alpha \leq 1$ 임을 알 수 있다.



[별해 1]

(2-1)의 결과로부터 $f(x)$ 의 최고차항의 계수는 1이고 $f(0)=0$ 이므로 $f(x) = x^3 + bx^2 + cx$ 라 둘 수 있고,

조건 (다)에서 $\int_{-1}^1 g(x) dx = 0$ 이고 $\int_{-1}^0 g(x) dx = \int_{-1}^0 \left(-\frac{1}{2}x\right) dx = \frac{1}{4}$ 이므로

$$\int_0^1 f(x) dx = \frac{1}{4} + \frac{b}{3} + \frac{c}{2} = -\frac{1}{4}$$

이다. 그러므로 $c = -\frac{2}{3}b - 1$ 이고 다음을 얻는다.

$$f(x) = x^3 + bx^2 - \left(\frac{2}{3}b + 1\right)x$$

그런데 조건 (나), (다)를 모두 만족시키는 경우는

적당한 양수 α 에 대하여 $x=\alpha$ 에서 극소가 되어야 하므로 방정식 $f'(x)=0$ 이 서로 다른 두 실근을 갖고,

이를 α, β 라 할 때 $\alpha > 0$ 이고 $\beta \leq 0$ 이어야 한다. 따라서 이차함수 $f'(x) = 3x^2 + 2bx - \frac{2}{3}b - 1$ 의 그래프의 개형을 생각하면

(i) $f'(0) = -\frac{2}{3}b - 1 < 0$ 일 때, 즉 $b > -\frac{3}{2}$ 일 때 주어진 조건을 모두 만족시킨다.

(ii) $f'(0) = -\frac{2}{3}b - 1 = 0$ 일 때, 즉 $b = -\frac{3}{2}$ 일 때 $f'(x) = 3x^2 - 3x = 3x(x-1)$ 이므로 주어진 조건을 만족시킨다.

(iii) $f'(0) = -\frac{2}{3}b - 1 > 0$ 일 때, 즉 $b < -\frac{3}{2}$ 일 때는 주어진 조건을 만족시키지 않는다.

그러므로 (i), (ii), (iii)의 결과로부터 $b \geq -\frac{3}{2}$ 이다. 근의 공식을 이용하면 방정식 $f'(x) = 3x^2 + 2bx - \frac{2}{3}b - 1 = 0$ 의

양의 실근은 $\alpha = \frac{1}{3}(-b + \sqrt{b^2 + 2b + 3})$ 이다.

이제 $b \geq -\frac{3}{2}$ 인 영역에서

$$u(b) = \frac{1}{3}(-b + \sqrt{b^2 + 2b + 3})$$

이라 정의하면 $u(-\frac{3}{2}) = 1$ 이고

$$u'(b) = -\frac{1}{3} + \frac{b+1}{3\sqrt{b^2+2b+3}} = \frac{1}{3}\left(-1 + \frac{b+1}{\sqrt{(b+1)^2+2}}\right) < 0$$

이므로 주어진 영역에서 감소하며

$$\begin{aligned} \lim_{b \rightarrow \infty} u(b) &= \lim_{b \rightarrow \infty} \frac{1}{3}(-b + \sqrt{b^2 + 2b + 3}) = \frac{1}{3} \lim_{b \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{b^2 + 2b + 3} + b}{2b + 3} \\ &= \frac{1}{3} \lim_{b \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{1 + \frac{2}{b} + \frac{3}{b^2}} + 1}{2 + \frac{3}{b}} = \frac{1}{3} \end{aligned}$$

이다. 따라서 $\frac{1}{3} < \alpha \leq 1$ 이다.

[별해 2]

별해 1에서와 같이 $f(x) = x^3 + bx^2 + cx$ 라 둘 수 있고,

$$\int_0^1 f(x) dx = \frac{1}{4} + \frac{b}{3} + \frac{c}{2} = -\frac{1}{4}$$

이다. 그러므로 $b = -\frac{3}{2}c - \frac{3}{2}$ 이고 다음을 얻는다.

$$f(x) = x^3 - \frac{3}{2}(c+1)x^2 + cx$$

그런데 조건 (나), (다)를 모두 만족시키는 경우는 적당한 양수 α 에 대하여 $x = \alpha$ 에서 극소가 되어야 하므로 방정식 $f'(x) = 0$ 이 서로 다른 두 실근을 갖고, 이를 α, β 라 할 때 $\alpha > 0$ 이고 $\beta \leq 0$ 이어야 한다.

따라서 이차함수 $f'(x) = 3x^2 - 3(c+1)x + c$ 의 그래프의 개형을 생각하면

(i) $f'(0) = c < 0$ 일 때 주어진 조건을 모두 만족시킨다.

(ii) $f'(0) = c = 0$ 일 때 $f'(x) = 3x^2 - 3x = 3x(x-1)$ 이므로 주어진 조건을 만족시킨다.

(iii) $f'(0) = c > 0$ 일 때 주어진 조건을 만족시키지 않는다.

그러므로 (i), (ii), (iii)의 결과로부터 $c \leq 0$ 이다. 근의 공식을 이용하면 방정식

$f'(x) = 3x^2 - 3(c+1)x + c = 0$ 의 양의 실근 α 는 다음과 같다.

$$\alpha = \frac{1}{2}(c+1) + \frac{1}{6}\sqrt{9c^2 + 6c + 9} = \frac{1}{2}\left(c+1 + \sqrt{c^2 + \frac{2}{3}c+1}\right)$$

이제 $c \leq 0$ 인 영역에서

$$v(c) = \frac{1}{2}\left(c+1 + \sqrt{c^2 + \frac{2}{3}c+1}\right)$$

이라 정의하면 $v(0) = 1$ 이고

$$v'(c) = \frac{1}{2}\left(1 + \frac{c + \frac{1}{3}}{\sqrt{\left(c + \frac{1}{3}\right)^2 + \frac{8}{9}}}\right) > 0$$

이므로 주어진 영역에서 증가하며

$$\begin{aligned}\lim_{c \rightarrow -\infty} v(c) &= \lim_{c \rightarrow -\infty} \frac{1}{2} \left(c+1 + \sqrt{c^2 + \frac{2}{3}c+1} \right) = \frac{1}{2} \lim_{c \rightarrow -\infty} \frac{(c+1)^2 - \left(c^2 + \frac{2}{3}c+1 \right)}{c+1 - \sqrt{c^2 + \frac{2}{3}c+1}} \\ &= \frac{1}{2} \lim_{c \rightarrow -\infty} \frac{\frac{4}{3}c}{c+1 - \sqrt{c^2 + \frac{2}{3}c+1}} = \frac{1}{2} \lim_{c \rightarrow -\infty} \frac{\frac{4}{3}}{1 + \frac{1}{c} + \sqrt{1 + \frac{2}{3c} + \frac{1}{c^2}}} = \frac{1}{3}\end{aligned}$$

이다. 따라서 $\frac{1}{3} < \alpha \leq 1$ 이다.

(2-3) (2-2)의 풀이에서 $f(x) = x^3 - \frac{3}{2}(\alpha+\beta)x^2 + 3\alpha\beta x$, $f'(x) = 3x^2 - 3(\alpha+\beta)x + 3\alpha\beta$, $f'(0) = 3\alpha\beta$ 이고,

$\alpha + \beta - 3\alpha\beta = 1$ 로부터 $\beta = \frac{1-\alpha}{1-3\alpha}$, $\alpha + \beta = \frac{1-3\alpha^2}{1-3\alpha}$ ($\frac{1}{3} < \alpha \leq 1$) 이다.

이제 $p(x) = g(x) - f'(0)x$ 라 정의하면 $h(x) = |p(x)|$ 이고 다음을 얻는다.

$$p(x) = \begin{cases} -\frac{1}{2}x - (\alpha + \beta - 1)x & (x \leq 0) \\ x^3 - \frac{3}{2}(\alpha + \beta)x^2 & (x > 0) \end{cases}$$

$p(x)$ 의 식을 보면 $x \leq 0$ 인 영역에서 $\alpha + \beta - 1 = -\frac{1}{2}$ 일 때 $-\frac{1}{2}x - (\alpha + \beta - 1)x = 0$ 이 된다.

또한 $x \geq 0$ 인 영역에서 $x^3 - \frac{3}{2}(\alpha + \beta)x^2 = x^2 \left\{ x - \frac{3}{2}(\alpha + \beta) \right\}$ 이므로, 방정식 $p(x) = 0$ 은 $x = 0$ 에서는 항상 중근을 갖고 $\alpha + \beta > 0$ 일 때 양의 실근을 갖는다.

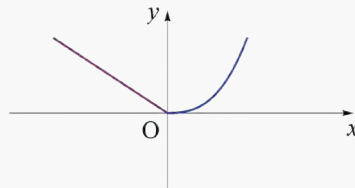
따라서 $\frac{1}{3} < \alpha \leq 1$ 인 영역에서 다음과 같이 나누어 생각할 수 있다.

- $\alpha + \beta \leq 0$ 인 경우 : $\alpha + \beta = \frac{1-3\alpha^2}{1-3\alpha} \leq 0$ 이므로 $\frac{1}{3} < \alpha \leq \frac{\sqrt{3}}{3}$ 이다.
- $\alpha + \beta > 0$ 인 경우 : $\frac{\sqrt{3}}{3} < \alpha \leq 1$ 이다.
- $\alpha + \beta - 1 = -\frac{1}{2}$ 인 경우 : 방정식 $6\alpha^2 - 3\alpha - 1 = 0$ 에서 $\alpha = \frac{1}{4} + \frac{\sqrt{33}}{12}$ 이다.

(이 경우 $\alpha + \beta = \frac{1}{2} > 0$ 이므로 $\frac{\sqrt{3}}{3} < \alpha \leq 1$ 이다.)

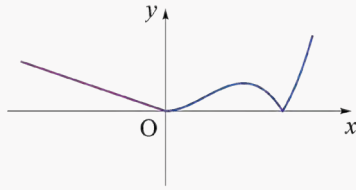
그러므로 α 의 범위에 따라 다음과 같이 나누어 생각할 수 있다.

- (i) $\frac{1}{3} < \alpha \leq \frac{\sqrt{3}}{3}$ 일 때 : 방정식 $p(x) = 0$ 이 양의 실근을 갖지 않으며, $x \leq 0$ 인 영역에서 $p(x)$ 의 일차항의 계수가 0이 아니므로 $y = h(x) (= |p(x)|)$ 의 그래프는 다음과 같다.



이때 $h(x)$ 의 $x=0$ 에서의 좌미분계수는 음수이고 우미분계수는 0이므로 $h(x)$ 는 $x=0$ 에서 미분가능하지 않다. $x \neq 0$ 일 때 $h(x)$ 가 미분가능한 것은 자명하므로 D 의 원소의 개수는 1이다.

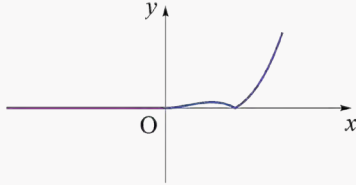
- (ii) $\frac{\sqrt{3}}{3} < \alpha \leq 1$ 이고 $\alpha \neq \frac{1}{4} + \frac{\sqrt{33}}{12}$ 일 때 : 방정식 $p(x) = 0$ 이 양의 실근을 가지며, $x \leq 0$ 인 영역에서 $p(x)$ 의 일차항의 계수가 0이 아니므로 $y = h(x)$ 의 그래프는 다음과 같다.



$x=0$ 일 때는 (i)에서의 설명과 유사하게 미분가능하지 않으며, 양의 실근인 점에서는 좌미분계수는 음수, 우미분계수는 양수이므로 역시 미분가능하지 않다. 나머지 점에서 $h(x)$ 가 미분가능한 것은 자명하므로 D 의 원소의 개수는 2이다.

(iii) $\alpha = \frac{1}{4} + \frac{\sqrt{33}}{12}$ 인 경우 : $x \leq 0$ 인 영역에서 $p(x)=0$ 이고 $y=p(x)$ 가 양의 실근을 가진다.

그러므로 $y=h(x)$ 의 그래프는 다음과 같다.



이 경우 $x=0$ 에서는 좌미분계수와 우미분계수가 모두 0이므로 미분가능하고, (ii)에서의 설명과 유사하게 양의 실근인 경우에는 미분가능하지 않다. 그 외의 점에서는 모두 미분가능한 것이 자명하므로 D 의 원소의 개수는 1이다.

(i), (ii), (iii)으로부터 답은 $\frac{1}{3} < \alpha \leq \frac{\sqrt{3}}{3}$ 또는 $\alpha = \frac{1}{4} + \frac{\sqrt{33}}{12}$ 이다.

[별해 1]

(2-2)의 별해 1에서 $f(x) = x^3 + bx^2 - \left(\frac{2}{3}b+1\right)x$, $f'(x) = 3x^2 + 2bx - \frac{2}{3}b - 1$ 이고 $b \geq -\frac{3}{2}$ 이다. 또한 $\alpha = \frac{1}{3}(-b + \sqrt{b^2 + 2b + 3})$, $\beta = \frac{1}{3}(-b - \sqrt{b^2 + 2b + 3})$ 이고 $u(b) = \frac{1}{3}(-b + \sqrt{b^2 + 2b + 3})$ 이라 하면 $u(b)$ 는 주어진 영역에서 감소하며 $\lim_{b \rightarrow \infty} u(b) = \frac{1}{3}$ 이다.

(i) $\alpha + \beta \leq 0$ 인 경우, 즉 방정식 $p(x)=0$ 이 양의 실근을 갖지 않는 경우 $-\frac{2}{3}b \leq 0$ 이므로

$b \geq 0$ 이다. 이때 $u(0) = \frac{\sqrt{3}}{3}$ 이므로 $\frac{1}{3} < \alpha \leq \frac{\sqrt{3}}{3}$ 이다.

(ii) $\alpha + \beta > 0$ 인 경우, 즉 방정식 $p(x)=0$ 이 양의 실근을 갖는 경우 $-\frac{2}{3}b > 0$ 이므로

$-\frac{3}{2} \leq b < 0$ 이다. 이때 $u\left(-\frac{3}{2}\right) = 1$, $u(0) = \frac{\sqrt{3}}{3}$ 이므로 $\frac{\sqrt{3}}{3} < \alpha \leq 1$ 이다.

(iii) $\alpha + \beta - 1 = -\frac{1}{2}$ 인 경우 $b = -\frac{3}{4}$ 이고 $\alpha = \frac{1}{4} + \frac{\sqrt{33}}{12}$ 이다.

이후의 풀이는 원래의 풀이와 같다.

[별해 2]

(2-2)의 별해 2에서 $f(x) = x^3 - \frac{3}{2}(c+1)x^2 + cx$, $f'(x) = 3x^2 - 3(c+1)x + c$ 이고 $c \leq 0$ 이다.

또한 $\alpha = \frac{1}{2}\left(c+1 + \sqrt{c^2 + \frac{2}{3}c+1}\right)$, $\beta = \frac{1}{2}\left(c+1 - \sqrt{c^2 + \frac{2}{3}c+1}\right)$ 이고 $v(c) = \frac{1}{2}\left(c+1 + \sqrt{c^2 + \frac{2}{3}c+1}\right)$ 는 주어진 영역에서 증가하며 $\lim_{c \rightarrow -\infty} v(c) = \frac{1}{3}$ 이다.

(i) $\alpha + \beta \leq 0$ 인 경우, 즉 방정식 $p(x)=0$ 이 양의 실근을 갖지 않는 경우 $c \leq -1$ 이고

$v(-1) = \frac{\sqrt{3}}{3}$ 이므로 $\frac{1}{3} < \alpha \leq \frac{\sqrt{3}}{3}$ 이다.

(ii) $\alpha + \beta > 0$ 인 경우, 즉 방정식 $p(x)=0$ 이 양의 실근을 갖는 경우 $-1 < c \leq 0$ 이고

$v(-1) = \frac{\sqrt{3}}{3}$, $v(0) = 1$ 이므로 $\frac{\sqrt{3}}{3} < \alpha \leq 1$ 이다.

(iii) $\alpha + \beta - 1 = -\frac{1}{2}$ 인 경우 $c = -\frac{1}{2}$ 이고 $\alpha = \frac{1}{4} + \frac{\sqrt{33}}{12}$ 이다.

이후의 풀이는 원래의 풀이와 같다.

자연계열 기출문제 및 해설

③ 자연계열B - 문항 3

일반 정보		예상 소요 시간	120분 중 40분
유형	● 논술고사 ○ 면접 및 구술고사 ○ 선다형고사		
전형명	논술우수자 전형		
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열(자연B) / 문제 3		
출제범위	수학과 교육과정 과목명	수학, 미적분	
	핵심개념 및 용어	조합, 부분적분법	

문항 및 제시문

문제 3 $n = 1, 2, 3, \dots, 100, 101$ 에 대하여

$$a_n = \int_0^1 (2x)^n (1-x)^{102-n} dx$$

라 하자.

(3-1) $\frac{a_{98}}{2^{98}} + 3 \frac{a_{99}}{2^{99}} + 3 \frac{a_{100}}{2^{100}} + \frac{a_{101}}{2^{101}} = \frac{q}{p}$ 일 때, p 와 q 를 각각 구하시오.

(단, p, q 는 서로소인 자연수이다.) (80점)

(3-2) $\frac{a_n}{a_{n+1}} \geq 1$ 을 만족시키는 n 을 모두 구하시오. (80점)

(3-3) a_n 이 $n = m$ 에서 최솟값을 가질 때, m 을 구하시오. 또한 ${}_{102}C_m \times a_m = \frac{q}{p}$ 일 때, p 와 q 를 각각 구하시오. (단, p, q 는 서로소인 자연수이다.) (80점)

출제 의도

부분적분법을 이용하여 주어진 문제를 해결할 수 있는지를 평가한다.

자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행 연도	쪽수
고등학교 교과서	수학	고성은 외	신사고	2024	257 ~ 259
	미적분	홍성복 외	지학사	2024	148 ~ 149

문항 해설

부분적분법을 이용하여 항 사이의 관계를 찾고 최솟값을 구한다.

③ 자연계열B - 문항 3

채점 기준		
하위 문항	채점 기준	배점
3-1	<ul style="list-style-type: none"> • $\int_0^1 x^{98}(1-x)dx$를 구하면 (+60점) • $\frac{a_{98}}{2^{98}} + 3\frac{a_{99}}{2^{99}} + 3\frac{a_{100}}{2^{100}} + \frac{a_{101}}{2^{101}} = \frac{1}{9900}$을 구하면 (+20점) 	80
3-2	<ul style="list-style-type: none"> • a_n을 부분적분으로 계산을 진행하면 (+30점) • $a_n = \frac{102-n}{2(n+1)}a_{n+1}$을 얻으면 (+30점) • 답 $n=1, 2, 3, \dots, 33$을 구하면 (+20점) 	80
3-3	<ul style="list-style-type: none"> • a_{34}가 최소임을 보여서 $m=34$임을 구하면 (+30점) • a_{101}을 구하면 (+10점) • a_{34}를 곱의 형태로 나열하면 (+20점) • ${}_{102}C_{34} \times a_{34} = \frac{2^{34}}{103}$을 구하면 (+20점) <p>[별해 2]</p> <ul style="list-style-type: none"> • a_{34}가 최소임을 보여서 $m=34$임을 구하면 (+30점) • a_1을 구하면 (+10점) • a_{34}를 곱의 형태로 나열하면 (+20점) • ${}_{102}C_{34} \times a_{34} = \frac{2^{34}}{103}$를 구하면 (+20점) 	80

③ 자연계열B - 문항 3

예시 답안

(3-1) $\frac{a_n}{2^n} = \int_0^1 x^n (1-x)^{102-n} dx$ 이므로

$$\begin{aligned} \frac{a_{98}}{2^{98}} + 3 \frac{a_{99}}{2^{99}} + 3 \frac{a_{100}}{2^{100}} + \frac{a_{101}}{2^{101}} &= \int_0^1 (x^{98}(1-x)^4 + 3x^{99}(1-x)^3 + 3x^{100}(1-x)^2 + x^{101}(1-x)) dx \\ &= \int_0^1 x^{98}(1-x)((1-x)^3 + 3x(1-x)^2 + 3x^2(1-x) + x^3) dx \\ &= \int_0^1 x^{98}(1-x)((1-x) + x)^3 dx = \int_0^1 (x^{98} - x^{99}) dx \\ &= \frac{1}{99} - \frac{1}{100} = \frac{1}{9900} \end{aligned}$$

그러므로 $p = 9900, q = 1$ 이다.

(3-2) $a_n = 2^n \int_0^1 x^n (1-x)^{102-n} dx = 2^n \left[\frac{x^{n+1}}{n+1} (1-x)^{102-n} \right]_0^1 + 2^n \int_0^1 \frac{x^{n+1}}{n+1} (102-n)(1-x)^{101-n} dx$
 $= 2^n \frac{102-n}{n+1} \int_0^1 x^{n+1} (1-x)^{101-n} dx = \frac{102-n}{2(n+1)} a_{n+1}$

이므로 $\frac{a_n}{a_{n+1}} = \frac{102-n}{2(n+1)}$ 이다.

$\frac{a_n}{a_{n+1}} = \frac{102-n}{2(n+1)} \geq 1$ 이 되려면 $102-n \geq 2n+2$ 이므로 $n \leq \frac{100}{3}$ 이다.

그러므로 $n = 1, 2, 3, \dots, 33$ 이다.

(3-3) $a_1 > a_2 > \dots > a_{33} > a_{34} < a_{35} < \dots < a_{100} < a_{101}$ 이므로 $m = 34$ 이다.

그런데 ${}_{102}C_{34} \times a_{34} = {}_{102}C_{34} \times \frac{a_{34}}{a_{35}} \times \frac{a_{35}}{a_{36}} \times \dots \times \frac{a_{99}}{a_{100}} \times \frac{a_{100}}{a_{101}} \times a_{101}$ 이고

$a_{101} = \int_0^1 (2x)^{101} (1-x) dx = 2^{101} \int_0^1 (x^{101} - x^{102}) dx = 2^{101} \left[\frac{x^{102}}{102} - \frac{x^{103}}{103} \right]_0^1 = \frac{2^{101}}{102 \times 103}$ 이므로

${}_{102}C_{34} \times a_{34} = {}_{102}C_{34} \times \frac{68}{2 \times 35} \times \frac{67}{2 \times 36} \times \dots \times \frac{3}{2 \times 100} \times \frac{2}{2 \times 101} \times \frac{2^{101}}{102 \times 103} = \frac{2^{34}}{103}$ 이다.

그러므로 $p = 103, q = 2^{34}$ 이다.

[별해 1]

$a_1 > a_2 > \dots > a_{33} > a_{34} < a_{35} < \dots < a_{100} < a_{101}$ 이므로 $m = 34$ 이다.

$a_1 = \int_0^1 2x(1-x)^{101} dx = \int_0^1 2(1-x)x^{101} dx = 2 \int_0^1 (x^{101} - x^{102}) dx$
 $= 2 \left[\frac{x^{102}}{102} - \frac{x^{103}}{103} \right]_0^1 = \frac{2}{102 \times 103}$

$a_2 = a_1 \times \frac{a_2}{a_1} = \frac{2}{102 \times 103} \times \frac{2 \times 2}{101}$

$a_3 = a_2 \times \frac{a_3}{a_2} = \frac{2}{102 \times 103} \times \frac{2 \times 2}{101} \times \frac{2 \times 3}{100}$

$a_4 = a_3 \times \frac{a_4}{a_3} = \frac{2}{102 \times 103} \times \frac{2 \times 2}{101} \times \frac{2 \times 3}{100} \times \frac{2 \times 4}{99}$

이런 방법으로 계속 계산하면

$a_{34} = \frac{2}{102 \times 103} \times \frac{2 \times 2}{101} \times \frac{2 \times 3}{100} \times \frac{2 \times 4}{99} \times \dots \times \frac{2 \times 34}{69} = \frac{2^{34} \times 34! \times 68!}{103!}$ 이다.

따라서 ${}_{102}C_{34} \times a_{34} = \frac{102!}{34!68!} \times \frac{2^{34} \times 34! \times 68!}{103!} = \frac{2^{34}}{103}$ 이다.

그러므로 $p = 103$, $q = 2^{34}$ 이다.

[별해 2]

$a_1 > a_2 > \dots > a_{33} > a_{34} < a_{35} < \dots < a_{100} < a_{101}$ 이므로 $m = 34$ 이다.

$$a_{101} = \int_0^1 (2x)^{101} (1-x) dx = 2^{101} \int_0^1 (x^{101} - x^{102}) dx = 2^{101} \left[\frac{x^{102}}{102} - \frac{x^{103}}{103} \right]_0^1 = \frac{2^{101}}{102 \times 103}$$

$$a_{100} = a_{101} \times \frac{a_{100}}{a_{101}} = \frac{2^{101}}{102 \times 103} \times \frac{2}{2 \times 101}$$

$$a_{99} = a_{100} \times \frac{a_{99}}{a_{100}} = \frac{2^{101}}{102 \times 103} \times \frac{2}{2 \times 101} \times \frac{3}{2 \times 100}$$

$$a_{98} = a_{99} \times \frac{a_{98}}{a_{99}} = \frac{2^{101}}{102 \times 103} \times \frac{2}{2 \times 101} \times \frac{3}{2 \times 100} \times \frac{4}{2 \times 99}$$

이런 방법으로 계속 계산하면

$$a_{34} = \frac{2^{101}}{102 \times 103} \times \frac{2}{2 \times 101} \times \frac{3}{2 \times 100} \times \frac{4}{2 \times 99} \times \dots \times \frac{68}{2 \times 35} = \frac{2^{34} \times 68! \times 34!}{103!}$$
이다.

따라서 ${}_{102}C_{34} \times a_{34} = \frac{102!}{34!68!} \times \frac{2^{34} \times 68! \times 34!}{103!} = \frac{2^{34}}{103}$ 이다.

그러므로 $p = 103$, $q = 2^{34}$ 이다.

캠퍼스 맵

- | | | |
|-------------|--------------|-----------|
| ① 집현관(대학본부) | ⑪ 미래교육원 별관 | ⑳ 아사달 연못 |
| ② 대양홀 | ⑫ 세종초등학교 강당 | ㉑ 대양 타워 |
| ③ 김원관 | ⑬ 영실관 | ㉒ 애지헌 |
| ④ 군자관 | ⑭ 총무관 | ㉓ 대양 AI센터 |
| ⑤ 광개토관 | ⑮ 율곡관 | ㉔ 운동장 |
| ⑥ 이당관 | ⑯ 다산관 | ㉕ 세종관 |
| ⑦ 진관홀 | ⑰ 주차빌딩 | ㉖ 학생회관 |
| ⑧ 용덕관 | ⑱ 동천관(학술정보원) | ㉗ 새날관 |
| ⑨ 홍진구조실험센터 | ⑲ 우정당 | ㉘ 무방관 |
| ⑩ 세종초등학교 | ⑳ 박물관 | |



지하철 7호선
어린이대공원역(세종대역)
6번 출구





세종대학교

www.sejong.ac.kr

05006 서울특별시 광진구 능동로 209

입학안내

T 02)3408-3456, 4455 F 02)3408-3556

<http://ipsi.sejong.ac.kr>