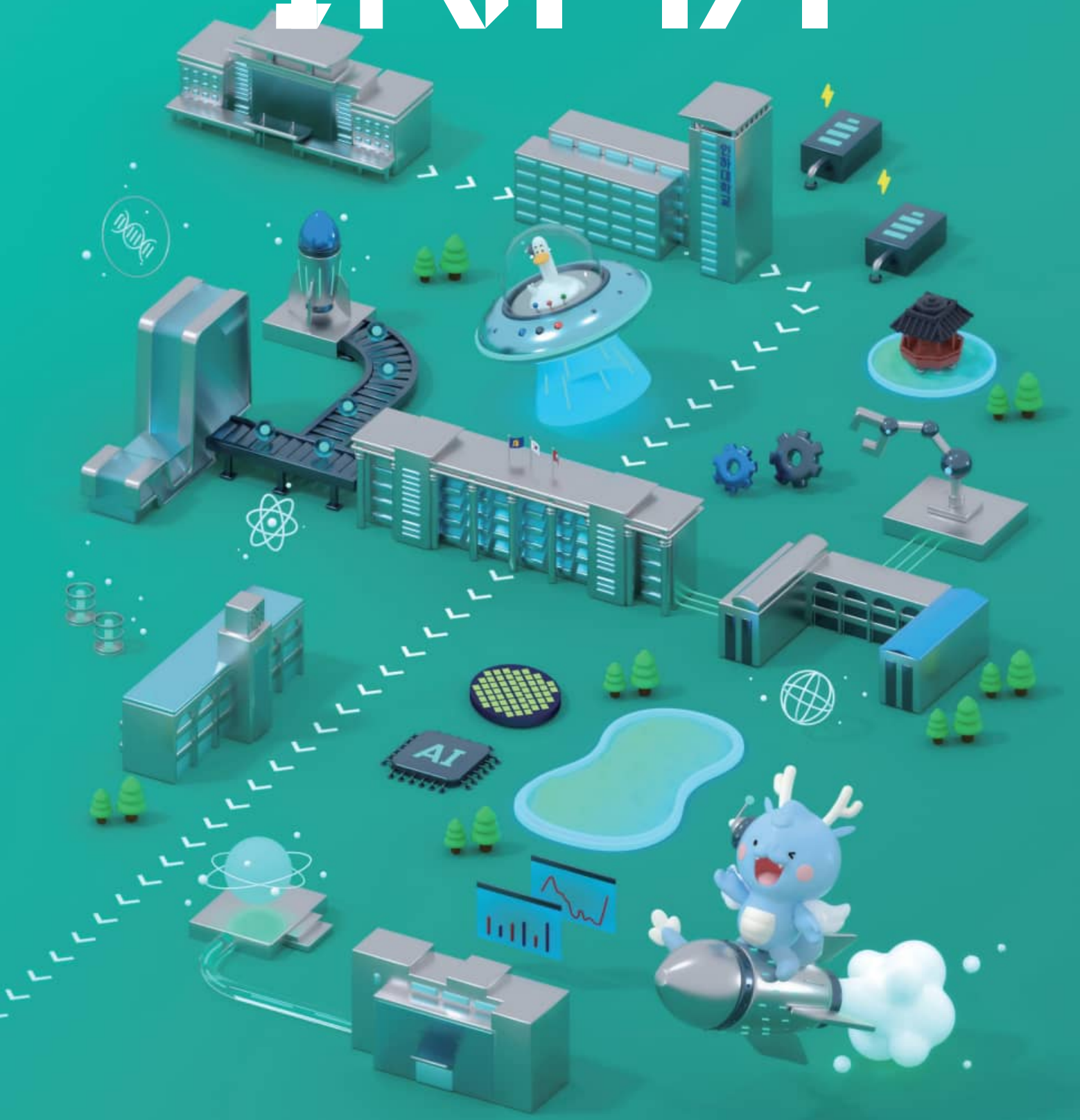
MY BRAND
INHA



인하대학교

2027학년도 논술 가이드북

첨단산업 특성화대학으로 혁신을 주도하다

미래 산업의 핵심을 관통하는 첨단산업에 대응하는
교육은 창의적인 혁신을 주도하는
인하의 새로운 시작입니다.
시대의 흐름을 반영한 최첨단 교육 시스템 안에서
인하인은 미래 산업을 준비하는
핵심 역량을 갖춘 인재로 성장합니다.

1 SEMI-CONDUCTOR

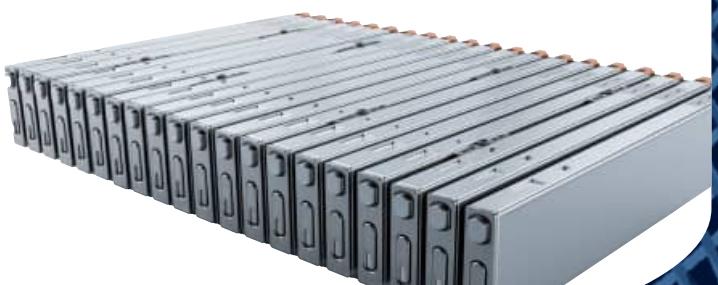
반도체

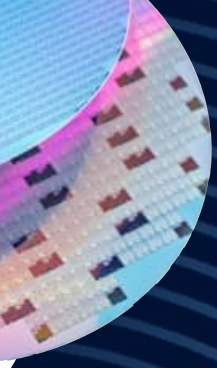
연구재단 주관의 석·박사급
인재 육성을 위한
대표적 대학원 사업인
BK21 지능형 시스템
반도체 분야에 선정

3 SECONDARY BATTERY

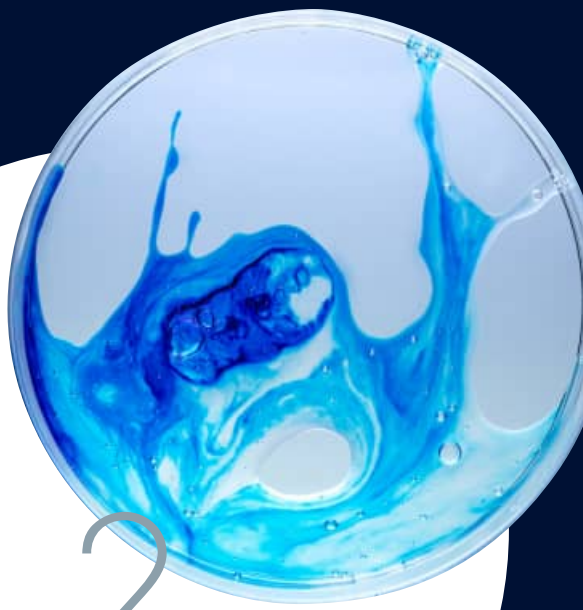
이차전지

I-BEST(Inha Battery Education and Solution Transfer) 프로그램
이차전지 심화 특성화 교육을 통한
초격차 전문 인재 육성





첨단산업 특성화대학 재정지원사업 전국 유일 전분야 선정



2 BIO

바이오

바이오의약품 생산·품질관리 중심의
AI 연계 융합교육
생산공정, 품질관리, AI 기술을 아우르는
실무형 교육

4 ROBOT

로봇

모바일 로봇 특성화 분야로 육성
AI 로봇 융합전공 신설
교육과정 'NEW MOVE'

지원금액

497억원

융복합 교육으로
혁신적인 인재를 양성하다

학문 간의 벽을 허무는 융복합 교육은 다각도로 문제를 바라보고
해결할 수 있는 능력을 갖춘 인재를 양성합니다.
인하의 폭넓은 교육은 급변하는 사회에 대응하고 세상을 바라보는 시야를 넓혀주며,
학생 개개인이 고유한 전문성을 갖출 수 있도록 지원합니다.

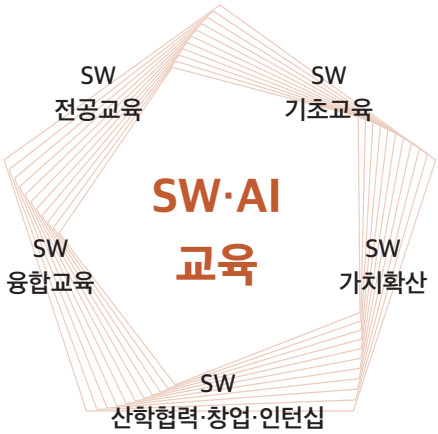
인하 배움(교과) 과정

자기형성인 인성교육
- 커리어 디자인1
- 핵심 교양 1영역(인간, 가치, 공존)

창의도전인 창의·융복합 교육
- 크로스오버 교과목
- 다학년 연구프로젝트

나눔실천인 현장형·문제해결형 실천교육
- 현장실습
- 문제해결(Problem Solving) 교과
- 지역사회 연계봉사(JEP)
- IPP장기현장실습
- NCS교과목

SW·AI 융복합 인재 양성



인하 멀티 멘토링 프로그램 개발
융복합 교육을 선도하는 프런티어창의대학

프런티어창의대학은 인하대학교의 교양기초교육을 책임지는 기관으로 2016년에 설립되었습니다.
프런티어창의대학에서는 우리나라 최초의 근대적 이주민인 하와이 교포의 프런티어 정신(Frontier Spirit)에 입각하여 학생들이 인간다운 품성과 창의적인 능력을 겸비하도록 도와주고자 합니다.

신입생 기초과목 필수 이수
WWM1/2, 미래사회와 소프트웨어, 커리어 디자인1 등
융합학부
교양교육과정
인하 더 배움(비교과) 과정

인하의 체계적인 학사시스템

신입생

대학생활 적응
· 신입생 교육 내실화
· 맞춤형 튜터링 프로그램

다양한 학문분야 탐색
· 융 · 복합기초교육(크로스오버) 강화
· 전공기초교과목

Brit.G시스템을 통한 대학생활 전주기에 걸쳐 학습, 진로, 취업 및 상담 등의 문제 케어

2~3학년

맞춤형 학습지원
· 빅데이터 기반 학습지원
· 빈틈없는 학습역량 강화 지원

글로벌 역량
· 국제교류 프로그램
· 글로벌 프런티어 선발
· 전공영어트랙 운영

자기주도 학습
· 복수전공 활성화 → 1인 2전공 이수
· 융합전공 · 융합교과 확대
· 강의시간표 사전 예고(정규/계절)
· 계절학기 활용 추가 학위 이수

4학년

역량향상 리포트
· Brit.G시스템을 통한 학생 개별 맞춤형 성장 지원

체계적인 진로교육
· 취업연계 현장실습
· 창업현장실습

사회요구 역량함양
· 기업 문제해결 교과목
· 지역기관 봉사실습

도전하고 혁신하여
취업 경쟁력을 갖추다

탄탄한 동문 네트워크와 실무 중심의 체계적인 지원 체계는
'취업에 강한 인하'라는 타이틀을 입증했습니다. 높은 취업 경쟁력을 갖춘 인하대학교는
사회에서 인정받는 인하인으로 나아갈 때까지 함께하겠습니다.

취업률 68.5%

전국 4위

유지취업률 86.4%

5위

※ 2024년 12월 31일 기준 고등교육기관 졸업자 취업통계조사 결과 발표
- 대상: 2024년 2월 졸업자 및 2023년 8월 졸업자
- 기준: 전년도 졸업생 3,000명 이상 대학
- 출처: 고등교육기관 졸업자 취업통계조사

※유지취업률: 졸업생이 취업한 뒤 일정 기간까지 직장을 유지하고 있는 비율로 위 지표는 4차(1년) 공시자료 기준임

IPP(기업연계형 장기현장실습) 듀얼공동훈련센터 운영

- 체계적인 이론 교육 + 현장 실습 제공 = 실무 중심의 맞춤형 인재 양성 프로그램
- '첨단산업 아카데미' 프로그램 운영 - 인공지능 개발과 반도체 설계 직무를 중심으로 다양한 훈련 직무 제공

대학일자리플러스센터 원스톱 서비스

2023 대학일자리플러스센터 운영성과 평가에서
최고 등급인 우수기관으로 선정

취업 특강

- 유명 취업 유튜버 '면접왕 이형' 초청 강의
- 일타강사 초청 '새로운 오픈특강 3人4色 취업클래스'
- 인사담당자· 창업자 등의 현직자 생생한 경험담

현장실습지원센터

- 찾아가는 취업 스터디
- 현직자 직무특강·멘토링
- 직무 박람회
- 온라인 멘토 상담 운영
- '취업 선순환 체계' 구축

고용노동부 주관 '졸업생 특화 프로그램' 선정

취업역량 강화와 원활한 사회 진출 촉진을 위해
고용노동부가 주관하는 사업
졸업생 특화 프로그램을 개발·운영
전담 컨설턴트를 통한 취업지원 서비스 활성화

CONTENTS

2027학년도 모집단위 및 모집인원	07
2027학년도 논술전형 안내	08
논술전형 준비 TIP	11
논술 FAQ	12
논술고사 출제경향 – 최근 출제 주제	13
2026학년도 논술(논술우수자)전형 입시 결과	15
2026학년도 인하대학교 논술 기출문제(인문)	17
2026학년도 인하대학교 논술 기출문제(자연)	30

※ 본 논술 가이드북은 본교 입학처 홈페이지(https://admission.inha.ac.kr) ▶ 입시도우미 ▶ 전형책자 열람에 탑재되어 있습니다.

2027학년도 모집단위 및 모집인원

단과대학	모집단위명		모집인원(명)	응시계열
공과대학	기계공학과		23	자연
	항공우주공학과		9	
	조선해양공학과		10	
	산업경영공학과		7	
	화공에너지공학부	화학공학전공	14	
		이차전지공학전공	6	
	고분자공학과		6	
	신소재공학과		14	
	사회인프라공학과		10	
	환경공학과		6	
	공간정보공학과		7	
	건축학부		12	
	에너지자원공학과		4	
	전기전자공학부		34	
	반도체시스템공학과		13	
자연과학대학	수학과		7	
	통계학과		4	
	물리학과		5	
	화학과		8	
	해양과학과		5	
	식품영양학과		3	
경영대학	경영학부	경영학과	22	인문
		파이낸스경영학과	5	
	아태물류학부		10	
	국제통상학과		9	
사범대학	사회교육과		3	
	수학교육과		4	자연
사회과학대학	행정학과		10	인문
	정치외교학과		7	
	미디어커뮤니케이션학과		8	
	경제학과		11	
	사회복지학과		4	
문과대학	한국어문학과		6	
	사학과		5	
	철학과		4	
	중국학과		7	
	일본언어문화학과		8	
	영미유럽인문융합학부		14	
	문화콘텐츠문화경영학과		10	
의과대학	의예과		8	자연
간호대학	간호학과		19	
소프트웨어융합대학	인공지능공학과		16	
	데이터사이언스학과		7	
	스마트모빌리티공학과		6	
	컴퓨터공학과		29	
바이오시스템융합학부	생명공학과		8	
	생명과학과		6	
	첨단바이오의약학과		4	
총계			457	

※ 상기 모집인원은 변경될 수 있으며, 원서접수 직전에 본교 입학처 홈페이지에 게시된 최종 모집요강을 반드시 확인하시기 바랍니다.

2027학년도 논술전형 안내

1. 2027학년도 주요 변경사항

논술 반영비율 확대		인문계열 시험시간 축소	선발 모집단위 추가
2026	논술 70% / 교과 30%	120분 → 100분	첨단바이오의약학과 4명
2027	논술 80% / 교과 20%		

2. 지원자격 및 전형방법

• 지원자격: 고교 졸업학력 인정 고등학교 졸업(예정)자 또는 법령에 의하여 고등학교 졸업 이상의 학력이 있다고 인정된 자

고교 구분에 따른 지원 가능 여부						졸업생
일반고	자율고	특목고	특성화고	해외고	검정고시	
○	○	○	○	○	○	○

• 전형요소별 반영비율 및 최고점/최저점

구분		논술	학생부교과	선발배수	수능최저학력기준
일괄합산	반영비율	80%	20%	1배수	미적용 (의예과는 적용)
	최고점/최저점	800점/400점	200점/100점		

• 의예과 수능최저학력 기준

모집단위	수능최저학력기준
의예과	국어, 수학, 영어, 과학탐구(2과목) 중 3개 영역 각 1등급 이내 ※ 과학탐구는 2개 과목 평균 적용(소수점 첫째자리에서 올림)

※ 과학탐구의 경우 2개 과목 평균 등급이 1등급이면 1등급, 2등급 이내이면 2등급으로 함
※ 모든 계열/모집단위에 수능 필수 응시영역 없음(단, 한국사 필수 응시)

• 평가방법

일괄합산	학생부교과 반영점수와 논술고사 점수를 합산하여 전형총점을 산출하고, 모집단위별 모집인원의 범위 내에서 전형총점 순으로 선발

3. 학생부교과 반영방법

• 반영교과 및 반영방법

계열	반영교과	반영방법	비고
인문	국어, 영어, 수학, 사회(한국사 포함)	석차등급의 환산점수를 산출하여 반영	학년별, 과목별 가중치 없음 전 학년 100%
자연	국어, 영어, 수학, 과학		

• 학생부교과 등급별 환산점수

등급	1	2	3	4	5	6	7	8	9
환산점수	10	9.6	9.5	9.5	9.4	9.4	7.2	3.6	0.0

• 비교내신 대상자 및 점수산출 방법

적용대상
- 고등학교 졸업 검정고시 출신자 - 해외 고등학교 졸업자 - 2024년 2월 이전 졸업자 - 학교생활기록부가 없거나 학교생활기록부 석차등급을 산출할 수 있는 반영과목수가 10과목 이하인 자

① 논술고사 모집단위 석차 기준으로 석차백분율 산출
② ①에서 산출한 석차백분율을 포함하는 구간의 교과 반영점수를 산출

석차백분율	0.00 ~4.00	4.01 ~11.00	11.01 ~23.00	23.01 ~40.00	40.01 ~60.00	60.01 ~77.00	77.01 ~89.00	89.01 ~96.00	96.01 ~100
환산점수	10	9.6	9.5	9.5	9.4	9.4	7.2	3.6	0.0

4. 학교폭력 조치상황 반영방법

• 학교생활기록부에 학교폭력 관련 기재사항이 있을 경우, 전형 총점에서 조치사항별 감점기준 반영 후 최종 전형 총점을 산출

전형 총점	학교폭력 조치사항별 감점 기준								
	1호	2호	3호	4호	5호	6호	7호	8호	9호
	서면사과	보복금지	학교봉사	사회봉사	특별교육	출석정지	학급교체	전학	퇴학
1,000점	1점 감점			30점 감점		50점 감점		부적격	

※ 복수의 학교폭력 조치사항이 있는 경우에는 그 중 중한 조치 기준을 적용함
※ 상세 내용은 2027학년도 수시 모집요강 참고

5. 논술고사 안내

• 논술고사 방법

<table>
<tr><th>구분</th><th colspan="2">인문계열</th><th>자연계열</th></tr>
<tr><td>출제 근거</td><td colspan="3">고교 교육과정 내 출제</td></tr>
<tr><td rowspan="2">출제 범위</td><td>국어 교과</td><td>국어, 화법과 작문, 독서,
언어와 매체, 문학</td><td rowspan="2">수학교과
(수학, 수학 Ⅰ·Ⅱ, 미적분)
※ 기하, 확률과 통계 제외</td></tr>
<tr><td>사회교과(역사/도덕 포함)
한국사</td><td>통합사회, 한국지리,
세계지리, 세계사, 동아시아사,
경제, 정치와 법, 사회·문화,
생활과 윤리, 윤리와 사상,
한국사</td></tr>
<tr><td>시험 시간</td><td colspan="3">100분</td></tr>
<tr><td>논술 유형</td><td colspan="2">언어논술(인문학 + 사회과학)</td><td>수리논술</td></tr>
<tr><td>답안지 형식</td><td colspan="2">원고지 형식의 답안지</td><td>노트 형식의 답안지</td></tr>
</table>

• 논술(논술우수자) 전형 일정

구분		일정	비고
입학원서 접수		2026.09.07.(월) 09:00 ~ 09.11.(금) 18:00	• 본교 입학처 홈페이지
서류제출		2026.09.07.(월) 09:00 ~ 09.16.(수) 17:00	• 서류 제출 방법 - 원칙: 우편접수(등기우편) 서류제출 마감일 등기우편 소인분까지 인정 (단, 해외 발송 서류 및 방문 제출 서류는 2026.09.16.(수) 17:00 도착분까지 인정) ※단, 방문 서류 제출 시 점심시간(12:00~13:00) 및 주말 미운영
논술고사 유의사항 공지		2026.11.18.(수)	• 본교 입학처 홈페이지 (고사시간, 장소, 준비물, 유의사항 등 공지)
논술고사		2026.12.05.(토)	• 인문계열 학과
		2026.12.06.(일)	• 자연계열 학과
최초합격자 발표		2026.12.18.(금)	• 본교 입학처 홈페이지 (충원일정 및 충원방법 안내 포함)
합격자 등록(온라인 문서등록)		2026.12.21.(월) ~ 12.23.(수)	• 등록방법은 합격자 발표 시 본교 입학처 홈페이지에서 안내
미등록 추가충원	추가합격자 통보	~ 2026.12.29.(화) 18:00	• 등록방법은 추가합격 통보 시 안내
	최종 추가합격자 등록 마감	~ 2026.12.30.(수)	
최종합격자 등록(최종등록금 납부)		2027.02.10.(수) ~ 02.12.(금)	

※ 상기 논술 방법 및 전형 일정은 변경될 수 있으며, 원서접수 직전에 본교 입학처 홈페이지에 게시된 최종 모집요강 및 공지사항을 반드시 확인하시기 바랍니다.

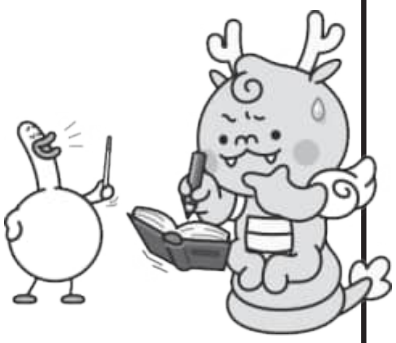
논술전형 준비 TIP

1 단계

논술 가이드북 활용하기

논술 가이드북은 논술 준비에 있어 가장 좋은 지침서입니다. 가이드북에는 인하대 논술의 특징, 최근 출제 주제, 문항별 채점기준 및 예시답안을 싣고 있습니다. 수험생들은 가이드북을 통해 본교 논술 문제의 특징과 경향을 파악하고 각 문항별 고득점 전략에 대한 아이디어를 얻을 수 있습니다.

· 논술 가이드북: 인하대학교 입학처 홈페이지▶입시도우미 ▶ 전형책자 열람



2 단계

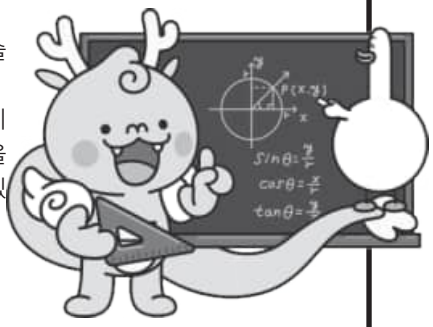
논술 모의고사 및 기출문제 활용하기

인하대학교는 매년 본 논술고사와 동일한 출제위원 구성으로 논술 모의고사를 출제하고 있습니다.

본교 기출문제를 분석한 결과를 바탕으로 올해 출제 방향, 채점 기준 등을 설정하여 모의고사에 반영하기 때문에 본교 논술 전형을 지원하고자 하는 수험생이라면 꼭 활용해야 할 자료라고 할 수 있습니다.

· 논술 모의고사: 인하대학교 입학처 홈페이지 ▶입시도우미 ▶ 통합공지사항

· 논술 기출문제: 인하대학교 입학처 홈페이지 ▶수시 ▶통합자료실



3 단계

논술 모의고사 해설특강 활용하기

인하대학교는 수험생들이 논술 모의고사를 충분히 활용하고, 시공간의 제약 없이 논술 준비를 할 수 있도록 논술 전문 교수가 진행하는 해설특강을 제작하여 제공하고 있습니다. 이를 통해 수험생은 계열별 논술 출제경향을 파악하고 세분화된 논술 준비 전략을 세울 수 있습니다.

· 해설특강 동영상: 인하대학교 입학처 홈페이지▶입시도우미 ▶전형안내 동영상

논술 FAQ

인하대학교 논술은 어떻게 준비해야 하나요?

먼저, 계열별 출제 범위 및 출제 유형을 파악하는 것이 중요합니다. 출제 유형을 파악하려면 본교 기출문제 및 논술 모의고사를 참고하는 것이 좋아요. 특히 논술 모의고사의 경우 당해연도 논술 출제위원진 구성으로 출제되는 문제이기 때문에 출제 방향이나 난이도를 파악하기 용이할 거예요. 꼭 2027학년도 논술 모의고사를 풀어보는 것을 추천합니다.

채점 시 글씨체, 맞춤법, 띄어쓰기의 영향력이 있나요?

글씨체는 점수에 크게 영향을 미치지 않지만 채점자가 답안의 글자를 파악하기 어려운 경우 문제가 될 수 있습니다. 다만, 맞춤법이나 띄어쓰기 등 국어 어문 규정에 관한 것은 인문계열의 경우 답안 전체를 놓고 보았을 때 감점을 할 만한 수준이면 감점이 되기도 합니다.

답안 작성 시 유의할 점이 있을까요?

인하대학교는 공정성 확보를 위하여 논술 채점 시 수험생의 성명, 수험번호, 생년월일 등을 모두 블라인드 처리한 후 채점합니다. 따라서 답안지에 수험생을 특정할 수 있는 개인 신상 정보(성명, 수험번호) 및 특정 기호를 기재하는 것은 부정행위에 해당합니다. 계열별 답안 작성 유의사항은 아래를 참고해주세요.

① 인문계열:
- 문항별 답안의 기준 분량을 준수할 것
- 분량을 늘리기 위해 제목 및 서론, 결론을 쓰지 않고 본론을 작성할 것
- 제시문의 문장을 그대로 옮기지 말 것

② 자연계열:
- 본인이 지원한 모집단위에 해당하는 문항을 선택하여 답안을 작성할 것
  의예과 문항이 별도로 출제되고 있습니다. 간혹 의예과 외 학생들이 의예과 별도 문항을 풀거나, 의예과 학생들이 타 모집단위 문항을 풀이하는 사례가 있으므로 본인이 지원한 모집단위의 문항이 맞는지 확인하여 풀이하시기 바랍니다.
- 풀이 과정이나 설명 없이 간략히 답만 쓰지 말 것
- 필요한 경우 수식과 그림을 사용할 것

논술고사 당일 주의해야 할 사항이 있을까요?

추후 공지될 '2027학년도 수시모집 논술고사 수험생 유의사항'을 숙지하고, 논술고사 당일 감독위원의 안내에 따라 시험을 응시한다면 큰 문제 없이 논술고사를 치를 수 있을 것으로 예상됩니다. 특히 논술고사는 규모가 큰 고사이며, 고사실 입실 시 본인확인 등의 절차로 인해 입실 시간이 다소 소요됩니다. 정해진 입실 시간을 고려하여 여유 있게 고사실에 들어갈 수 있도록 유의해 주세요!

논술고사 출제경향 - 최근 출제 주제

인문계열

인하대학교 인문계열 논술고사의 경우 최근 출제 주제를 바탕으로 출제경향을 파악하는 것이 중요합니다.
출제 주제 및 제시문을 분석하고 논지를 파악하는 연습을 통해 논리적 사고력도 기르고, 자신의 논거를 더욱 풍부하게 만들 수 있습니다.

구분		출제 교과목	출제 주제(키워드)
2026	논술고사	국어, 화법과 작문, 독서, 언어와 매체, 생활과 윤리, 윤리와 사상, 통합사회, 한국지리, 경제, 사회·문화	인공지능, 불평등, 자원희소성, 합리적 선택, 편견, 과학기술의 가치중립성, 정보 윤리, 과학기술의 발달과 삶의 변화, 기후변화
	논술 모의고사	국어, 화법과 작문, 독서, 언어와 매체, 문학, 통합사회, 생활과 윤리, 경제, 정치와 법, 사회·문화, 윤리와 사상	가계부채, 시장 실패, 정부 개입, 재정 정책, 계약 자유의 원칙, 사회불평등, 지속가능한 사회
2025	논술고사	국어, 화법과 작문, 독서, 언어와 매체, 문학, 생활과 윤리, 윤리와 사상, 통합사회, 경제, 정치와 법, 사회·문화	기후 위기, 기후 변화, 지구온난화, 국제 협약, 기본권, 공공재, 공동선, 공리주의, 생태주의, 자율과 규제
	논술 모의고사	국어, 화법과 작문, 독서, 언어와 매체, 문학, 통합사회, 경제, 정치와 법, 사회·문화, 생활과 윤리	인터넷, 자유, 개방성, 정보성, 검열, 통제, 감시체계, 모빌리티, 집단지성, 디지털 리터러시
2024	논술고사	국어, 화법과 작문, 독서, 생활과 윤리, 윤리와 사상, 정치와 법, 경제	자유의지, 책임, 자유주의, 규범적 책임론, 사회적 책임, 기능주의적 책임, 윤리, 법
	논술 모의고사	국어, 화법과 작문, 독서, 언어와 매체, 문학, 통합사회, 생활과 윤리, 사회·문화, 경제	예술, 창조성, 예술가, 감상자, 예술의 본질, 기술, 기술혁신, 문화변동, 인공지능, 소득 불균등

자연계열

인하대학교 자연계열 논술고사의 경우 기출문제를 통해 출제 영역별 다양한 문항 유형을 연습해보는 것이 중요합니다.

고등학교 교육과정 내용				학년도별 출제여부					
교과목	영역	핵심 개념	내용	2026		2025		2024	
				논술고사	모의고사	논술고사	모의고사	논술고사	모의고사
수학	문자와 식	다항식	다항식의 연산	○					
			나머지정리						
			인수분해						
		방정식과 부등식	복소수와 이차방정식			○			
			이차방정식과 이차함수						
			여러 가지 방정식과 부등식	○					
	기하	도형의 방정식	평면좌표					○	
			직선의 방정식	○			○	○	○
			원의 방정식						○
			도형의 이동	○					
	수와 연산	집합과 명제	집합			○			
			명제	○		○	○	○	
	함수	함수와 그래프	함수		○				
			유리함수와 무리함수						
	확률과 통계	경우의 수	경우의 수					○	
			순열과 조합						
수학 Ⅰ	해석	지수함수와 로그함수	지수와 로그			○			
			지수함수와 로그함수	○		○			
		삼각함수	삼각함수			○			
	대수	수열	등차수열과 등비수열			○			
			수열의 합						
			수학적 귀납법			○	○	○	○
수학 Ⅱ	해석	함수의 극한과 연속	함수의 극한		○				○
			함수의 연속	○	○	○	○	○	
		미분	미분계수	○	○		○		
			도함수	○					
			도함수의 활용	○	○	○	○	○	○
		적분	부정적분						
			정적분	○					
			정적분의 활용			○	○	○	
미적분	해석	수열의 극한	수열의 극한	○					
			급수						
		미분법	여러 가지 함수의 미분	○	○	○		○	
			여러 가지 미분법	○	○			○	○
			도함수의 활용			○	○	○	○
		적분법	여러 가지 적분법	○	○	○	○	○	○
			정적분의 활용	○					○

2026학년도 논술(논술우수자) 전형 입시 결과

- 학생부교과등급 점수 산출 시 진로선택과목 상위 3과목 환산 등급 반영(A=1등급, B=2등급, C=4등급)
- 최초합격자 등록률: 최초합격자 중 최종 등록한 합격자의 비율
- 충원합격 순위: 최초 합격 인원을 제외한 마지막 충원 합격자 순위
- 교과등급 CUT: 학생부 교과등급 순으로 50%CUT과 70%CUT에 해당되는 지원자의 교과등급으로 산출
- 모집단위 계열별 반영교과
  인문: 국어, 영어, 수학, 사회 / 자연: 국어, 영어, 수학, 과학(학년별, 과목별 가중치 미반영 / 이수단위 반영)

계열	문제유형	모집인원	경쟁률	실질 경쟁률	최종등록자 교과등급(평균)
인문		141	36.5	29.9	4.26
자연	오전	183	19.9	16.2	3.79
	오후(의예과)	8	276.1	29.3	2.13
	오후(의예과 외)	125	18.9	15.0	3.89

※ 실질경쟁률은 논술고사 결시자, 지원자격 미달자, 수능최저학력기준 미달자(의예과)를 제외한 경쟁률임

1. 인문

모집단위	모집 인원	경쟁률	실질 경쟁률	최초합격자 등록률	충원합격 순위	최종등록자 내신등급		최종등록자 논술점수
						50% Cut	70% Cut	평균
경영학과	22	39.4	30.6	90.9%	2	4.06	4.59	92.64
파이낸스경영학과	5	35.4	29.0	100.0%	0	4.30	4.30	86.10
아태물류학부	10	34.0	28.7	90.0%	1	4.05	4.33	90.10
국제통상학과	9	32.2	27.9	88.9%	1	4.10	4.38	89.22
사회교육과	3	45.7	35.0	100.0%	0	4.13	4.13	82.00
행정학과	10	39.3	32.8	100.0%	0	4.00	4.11	87.50
정치외교학과	7	37.0	30.4	71.4%	2	4.21	4.85	90.14
미디어커뮤니케이션학과	7	45.4	36.6	100.0%	0	3.72	4.27	83.29
경제학과	11	34.0	28.3	90.9%	1	4.23	4.57	88.55
사회복지학과	4	39.8	29.5	100.0%	0	4.76	4.76	82.00
한국어문학과	6	32.7	26.0	83.3%	1	3.80	4.02	90.42
사학과	5	33.0	26.8	80.0%	1	3.91	4.62	83.40
철학과	4	31.5	24.5	100.0%	0	4.50	4.50	83.75
중국학과	7	30.4	25.4	100.0%	0	4.09	4.55	87.21
일본언어문화학과	8	31.3	26.8	75.0%	2	4.17	4.27	90.69
영미유럽인문융합학부	13	38.2	32.3	76.9%	3	4.29	4.41	86.54
문화콘텐츠문화경영학과	10	38.0	32.7	90.0%	1	4.09	4.30	81.70

2. 자연 - 오전

모집단위	모집 인원	경쟁률	실질 경쟁률	최초합격자 등록률	충원합격 순위	최종등록자 내신등급		최종등록자 논술점수
						50% Cut	70% Cut	평균
기계공학과	23	23.3	18.8	82.6%	6	3.24	3.74	50.57
항공우주공학과	9	28.4	21.1	88.9%	1	3.07	3.32	45.22
조선해양공학과	10	17.2	15.2	100.0%	0	3.69	4.09	40.20
산업경영공학과	7	17.4	14.0	85.7%	1	3.24	3.46	45.21
고분자공학과	6	16.7	14.2	100.0%	0	4.00	4.19	36.67
신소재공학과	14	21.1	17.1	92.9%	1	3.22	3.82	46.25
에너지자원공학과	4	19.5	16.5	50.0%	3	4.05	4.05	38.13
전기전자공학부	34	24.6	20.0	76.5%	11	3.87	4.41	51.50
반도체시스템공학과	14	21.5	16.6	78.6%	4	3.65	4.16	44.11
인공지능공학과	17	15.9	12.8	100.0%	0	4.12	4.38	48.29
데이터사이언스학과	9	17.1	15.0	88.9%	1	3.75	3.80	40.78
스마트모빌리티공학과	7	14.7	13.0	100.0%	0	3.69	4.07	45.86
컴퓨터공학과	29	14.7	12.0	86.2%	5	3.57	3.89	45.26

3. 자연 - 오후(의예과)

모집단위	모집 인원	경쟁률	실질 경쟁률	최초합격자 등록률	추가합격자 예비번호	최종등록자 내신등급		최종등록자 논술점수
						50% Cut	70% Cut	평균
의예과	8	276.1	29.3	75.0%	2	1.70	1.84	85.13

4. 자연 - 오후(의예과 외)

모집단위	모집 인원	경쟁률	실질 경쟁률	최초합격자 등록률	추가합격자 예비번호	최종등록자 내신등급		최종등록자 논술점수
						50% Cut	70%Cut	평균
화학공학과	14	17.6	13.9	64.3%	5	3.22	3.43	67.04
사회인프라공학과	10	18.2	16.0	40.0%	6	3.84	4.46	63.85
환경공학과	6	17.5	14.3	50.0%	3	4.05	4.14	62.83
공간정보공학과	7	15.0	11.1	71.4%	3	3.88	3.98	63.43
건축학부	12	21.3	16.9	83.3%	2	3.48	4.08	71.42
이차전지융합학과	6	17.3	14.7	66.7%	2	3.64	3.95	59.92
수학과	6	18.0	13.7	66.7%	2	3.75	4.35	80.25
통계학과	5	14.6	11.6	60.0%	2	3.98	4.27	73.10
물리학과	6	16.2	12.5	66.7%	4	3.02	4.41	69.83
화학과	8	17.0	14.0	100.0%	0	3.47	3.56	67.06
해양과학과	5	14.4	12.0	100.0%	0	3.87	3.87	59.30
식품영양학과	3	23.0	18.0	100.0%	0	3.81	4.84	71.50
수학교육과	4	24.8	18.3	75.0%	1	2.79	3.48	82.38
간호학과	19	21.2	16.7	78.9%	4	3.96	4.20	63.29
생명공학과	8	24.5	19.0	75.0%	2	3.12	3.16	76.44
생명과학과	6	18.7	14.3	100.0%	0	4.46	4.79	73.42

문항 1

"인공지능의 판단이 인간의 판단보다 공정하다"라는 주장에 대한 지지와 반론의 논거를 제시문 (가)~(마)를 모두 활용하여 작성하시오. 또한 반론에 대해 새로운 논거를 제시하며 재반론하시오 (단, 제시문 (가)는 지지와 반론에 모두 활용할 것). (1,000자±100자, 60점)

(가) 인공지능은 인간의 학습·추론·인식을 계산적 절차로 재현해 정보를 처리하도록 만들어진 시스템이다. 이러한 시스템은 순수한 연산 구조를 바탕으로 작동하며, 주어진 목표에 맞춰 통계적 패턴을 식별하고 그 결과를 예측치로 제시한다. 이를 구현하는 주요 방법인 머신러닝은 데이터를 활용한 알고리즘을 통해 모델의 성능을 최적화하는 기법이다. 머신러닝 기반 인공지능은 인간이 처리하기 어려운 방대한 데이터를 분석할 수 있는 능력을 갖추고 있기에 다양한 상황에서 인간의 판단을 돕는 기술 장치로 폭넓게 활용되고 있다.

인공지능 개발의 추세를 고려하면 가까운 미래에는 인공지능이 인간의 판단을 보조하는 것을 넘어 대체할 만큼의 역량을 갖출 수 있다. 인공지능이 독자적 판단 주체가 되기 위해서는 무엇보다 그 판단의 공정성을 확보하는 것이 중요하다. 왜냐하면 판단이 필요한 현실 세계가 희소성의 조건 아래 놓여 있기 때문이다. 사회·경제적 자원이 희소한 상황에서 인간의 이타성은 제한적이기에, 누가 무엇을 얼마나 가지게 되는지를 둘러싸고 첨예한 갈등이 발생한다. 이러한 갈등을 다루는 과정에서 중요한 것이 바로 공정성이다.

오늘날 우리 사회는 공정성 훼손으로 인한 불필요한 균열과 갈등이 고조되어 상당한 사회적 비용을 치르고 있다. 그렇다면 판단이 공정하기 위한 조건은 무엇인가? 공정하기 위해선 현실을 왜곡 없이 파악하고, 합당한 기준을 설정하며, 이 기준을 일관되게 적용해야 한다. 기준의 일관된 적용을 위해 필요한 첫 번째 조건은 이해 당사자의 배제이다. 기준을 바꾸면 자신에게 이득이 돌아오는 상황에서 판단 주체는 그 기준을 임의로 변경하려고 할 수 있다. 이와 같은 상황을 방지하기 위해서는 이를테면 토지 개발사업의 인허가 과정에 이해관계가 있는 공무원의 참여가 배제될 필요가 있다.

합당한 기준의 일관된 적용을 위한 두 번째 조건은 책임 부과를 제도화하는 것이다. 자의적으로 기준을 적용하면 그에 대한 책임을 져야 한다는 점은 판단 주체가 적합한 기준을 일관되게 적용하는 강력한 동기가 된다. 책임 부과 절차는 판단 주체에게 제재를 가하는 방식으로 작동하며, 제재의 본질은 주체에게 불이익을 주는 것이다. 벌금을 물리거나 교정시설에 가두는 것이 그 예이다. 따라서 합당하게 설정된 정당한 기준을 사적 이익을 위해 자의적으로 적용하는 경우, 그에 상응하는 불이익을 확실히 부과해야 한다. 이때 비로소 합당한 기준의 임의적 적용을 효과적으로 저지할 수 있다.

고등학교 『사회·문화』, 『생활과 윤리』, 『윤리와 사상』 활용

(나) 캐럴(Lewis Carroll)의 『이상한 나라의 앨리스』는 넌센스 문학 전통을 바탕으로 언어유희와 논리적 전복을 통해 인간 사고의 허술함을 풍자한 작품이다. 이러한 특성은 소설 마지막에 등장하는 재판 장면에서 잘 드러난다. 이상한 나라의 법정은 넌센스적 요소가 극적으로 펼쳐지는 공간이고, 재판 과정은 임의적 규칙, 즉흥적 결정, 불완전한 정보, 모순된 논리의 연속으로 그려진다. 하트 여왕이 만든 타르트가 사라진 사건이 발생하여, 카드 잭이 범인으로 지목되자 재판이 열리게 된다. 배심원과 증인들은 무질서하게 의견을 개진하고, 여왕은 재판이 마음에 들지 않을 때마다 끊임없이 "목을 쳐라!"라고 외친다. 증인으로 등장한 하얀 토끼는 엉뚱하게도 앨리스의 신체 크기가 자꾸 바뀐다는 이상한 증언을 한다. 재판장인 왕은 증거

를 읽기도 전에 유죄를 선고하려고 하고, 여왕은 선고를 먼저 하고 평결은 나중에 하라고 주장한다. 재판 내용에 이의를 제기하는 앨리스에게도 여왕은 "목을 쳐라!"라고 명령하지만, 앨리스는 눈 한 번 깜빡하지 않고 "너희는 모두 한 팩의 카드일 뿐이야!"라며 이 재판이 넌센스의 세계임을 지적한다. 앨리스는 이상한 나라의 재판이 형식적 절차를 따르는 것처럼 보이지만, 사실은 무질서와 모순, 우연한 요소가 끼어드는 상황임을 알아챈 것이다.

인지심리학자이자 행동경제학자인 카너먼(Daniel Kahneman)은 판단과 의사결정에서의 불합리한 특성을 '노이즈(noise)'라는 개념으로 설명한다. 그는 전통적인 관점과 달리 인간이 제한된 합리성 속에서 판단을 내린다고 보며, 이때 생기는 판단의 원치 않는 변동성을 노이즈라고 불렀다. 같은 정보와 조건이 주어져도, 시간, 환경, 감정 상태, 개인적 편향 등에 따라 사람들의 판단은 얼마든지 달라질 수 있다. 나아가 동일한 판단자라 하더라도 시간, 기분, 환경에 따라 같은 사례조차 다르게 판단하는 임의적 변동성을 보인다. 특히 재판, 채용, 의료 진단과 같은 분야에서 발생하는 노이즈는 사회적 비용을 초래할 뿐 아니라 결과에 대한 예측 가능성과 신뢰성을 떨어뜨리는 문제를 낳는다. 노이즈를 줄이기 위해 표준화된 절차, 구조화된 규칙, 일률적 평가 체계 등이 사용되지만, 이러한 방법에는 한계가 있다. 지나치게 규칙화하면 상황에 따른 유연한 판단이나 정당한 재량이 발휘되지 못하고, 판단 기준 자체가 설계자의 주관이나 임의적 선택에 좌우될 수 있기 때문이다. 따라서 판단의 노이즈는 단순히 오류가 아니라, 인간 판단 자체가 갖는 본질적인 변동성과 한계를 드러내는 지표로 이해될 수 있다. 캐럴의 넌센스적 재판 장면은 이러한 판단의 취약성과 불확실성을 상징적으로 보여주는 사례라 할 수 있다.

고등학교 『통합사회』, 『경제』 활용

(다) 인간이 언어를 사용하는 것은 단순한 정보 전달을 넘어, 세계를 해석하고 타인과 관계를 형성하는 복합적인 활동이라고 할 수 있다. 전 세계에는 수천 개의 언어가 존재하는데, 동일한 언어 안에서도 지역·문화·세대·사회적 맥락에 따라 다양한 표현 방식이 나타난다. 이러한 다양성으로 인해 언어 발화를 둘러싼 상황을 정확하게 이해하지 못하면 그 말의 의미를 제대로 파악하기 어렵다. 같은 문장도 화자의 의도, 관계의 성격, 분위기, 발화의 맥락에 따라 전혀 다른 의미를 갖기 때문이다. 예를 들어, 직장에서 상사가 부하 직원에게 "오늘 회의 준비는 잘 되어 있나요?"라고 물었을 때, 이 발화는 발화자의 음성, 이전 대화의 흐름, 상사와 부하 간의 관계 등의 맥락 속에서 격려가 되기도, 반대로 압박이 되기도 한다. 언어학에서 화용론(Pragmatics)은 이처럼 문장 자체의 의미가 아니라 언어가 실제 사용되는 상황 속에서 어떻게 해석되고 기능하는지를 연구한다. 물론 맥락적 이해가 항상 정확하게 잘 구현되는 것은 아니다. 서로 다른 삶의 경험과 해석의 틀이 충돌할 때 상대방의 말을 이해하는 데 간극이 생기기도 한다. 오해는 의사소통의 단순한 실패가 아니며, 다양한 삶의 방식과 세계관이 맞닿는 지점에서 발생한다.

언어를 둘러싼 이러한 관점은 철학에서도 중요한 주제로 다뤄져 왔다. 비트겐슈타인(Ludwig Wittgenstein)은 언어의 의미가 단어에 고정된 것이 아니라 언어가 사용되는 실제 맥락 속에서 형성된다고 본다. 말의 의미는 사전에 적힌 정의가 아니라 공동체가 만들어낸 규칙과 관습 속에서 지속적으로 조정된다는 것이다. 또한 흄(David Hume)은 인간 본성의 여러 성질 가운데 가장 주목할 만한 것으로 공감을 들었는데, 그의 공감 개념은 다른 사람들에 대해 인류애나 이타심의 형태로 표현되는 감정을 말한다. 공감은 타인의 감정을 추론하여 자기 안에서 재현하는 능력에 달려 있으며, 이러한 재현 능력이 사회적 삶을 가능하게 한다고 설명한다. 이처럼 인간은 언어의 표면적 의미만을 해석하는 것이 아니라, 그 언어 안에 담긴 감정·동기·상황을 함께 읽어내고, 이를 통해 공감이라는 심리적 연결을 형성한다.

인간의 우수성은 이러한 맥락적 판단 능력을 언어 자체의 이해를 넘어 폭넓은 사고력으로 연결할 수 있다는 점이다. 우리는 말뿐 아니라 목소리의 떨림, 표정, 몸짓, 침묵과 같은 비언어적 신호까지 결합해 상대방의 상태를 추론한다. 여기에는 과거 경험, 사회적 규범, 관계의 역사 등이 함께 작용한다. 이러한 과정은 단순한 논리적 분석을 넘어서는 인간 고유의 통합적 인지 능력에서 나온다. 공감은 타인의 감정을 단순히 감지하는 것이 아니라, 그 사람이 처한 상황과 내면적 맥락을 폭넓게 파악할 수 있는 능력에 기반하며, 바로 이러한 깊고 넓은 이해 능력이 사회적 관계를 지속할 수 있는 중요한 토대가 된다.

고등학교 『국어』, 『화법과 작문』, 『윤리와 사상』 활용

(라) 일기예보는 뜻밖의 재난을 대비하고, 일상 및 산업 활동을 영위하는 데 필수적인 기상정보다. 기상청의 예측이 자주 빗나가자, 국내 기상정보를 노르웨이나 미국 등 해외 기상청 애플리케이션을 통해 찾아보는 '기상 망명자'도 생겨났다. 이는 일기예보가 우리 삶에 미치는 영향을 잘 보여준다. 한국 기상청은 2020년 '수치예보 모델'을 도입하여 일기예보의 부정확성을 줄여서 기후 위기에 전전긍긍하는 국민의 생활 안정성을 도모하고자 했다. 이 기상예보 장치는 미래의 대기 상태와 움직임을 계산한 값을 활용해 날씨를 예측하는 프로그램이다. 기상청은 이전에는 영국의 통합 모델을 빌려 썼으나 이 예보 장치의 도입을 통해 한국의 지형과 기상 특성을 정밀하게 반영한 기후 관측과 예보를 실행하고자 했다. 이에 따라 기상 예측과 예보 적중률이 얼마간 향상되었으나 해당 예보 장치의 제약성을 크게 피하지는 못했다. 왜냐하면 수치예보 모델은 대기의 운동, 온도, 기압, 습도 등을 물리학 방정식에 의존하여 계산하는 전통적인 기상예보 모델이기 때문이다. 기존의 방정식은 매우 복잡한 기후 현상과 변화 과정을 완전한 수식으로 표현할 수 없다. 또한 기존 기후 모델의 경우 계산해야 하는 관측 자료의 방대함과 시간의 급속한 증가 및 비용의 폭등 때문에 신속하고 정확한 예보를 제공하는 데 어려움을 겪는다. 이렇듯 기존의 기상예보 모델로는 갈수록 잦아지고 심각해지는 기후 위기를 예측하고 대비하는 데 역부족일 수밖에 없다.

이러한 한계를 극복하기 위해 국내외 여러 기관과 업체는 인공지능 기반의 기후예보 모델을 다수 개발했다. 한국의 초단기 강수 예측 모델인 '나우알파(NowAlpha)'나, 구글의 딥마인드(DeepMind)가 개발한 '그래프캐스트(GraphCast)' 등이 대표적 사례다. 인공지능 기상예보 모델은 위성과 레이더, 지상관측 데이터를 모두 통합하여 계산하고 수치화하는 등 방대한 관측 자료를 매우 빠른 속도로 처리한다. 또한 과거에서 현재까지 축적된 대규모 데이터를 학습함으로써 기존 모델이 간과한 신호나 미세한 패턴까지 수집, 활용하는 능력을 발휘한다. 인공지능 기상예보 모델은 관측 데이터가 부족한 지역에서도 비슷한 패턴을 기반으로 기후 현상과 변화를 객관적으로 추정할 수 있다. 그리고 예보된 값과 실제 값의 차이를 학습하여 예보 오차를 스스로 줄여 정확한 예측을 가능하게 한다.

고등학교 『통합사회』, 『한국지리』, 『생활과 윤리』 활용

(마) 나날이 진화 중인 인공지능 시스템은 자신의 창조자인 인간, 사회의 각종 기반 시설, 복잡한 외부 세계로부터 독립하여 온갖 지식과 정보를 스스로 학습하고 구조화할 줄 아는 비실체적 두뇌라는 판타지의 주인공으로 성장했다. 이를테면 우리는 아침에 출근해서 컴퓨터를 켜면 어제 검색했던 장소나 사물 이미지를 화면에서 다시 만난다. 이것은 인터넷상의 인공지능이 사용자의 여러 행동 정보, 예컨대 검색어, 머문 시간, 클릭한 기사나 영상을 바탕으로 그의 습관이나 욕망의 패턴과 흐름을 찾아내어 맞춤형 정보로 담아낸 것이다. 이러한 맞춤형 정보 제공은 인공지능이 누군가의 내면과 개성을 충분히 고려할 줄 아는 따스한 맥락의 소유자인 것처럼 보이게 한다.

인공지능은 사용자가 검색하는 단어나 이미지가 무엇인지는 알 수 있어도 그가 그것에 관심을 표하는 진정한 까닭은 알지 못한다. 그래서 인공지능은 데이터에 대한 통계적 패턴 인식을 바탕으로 체계화할 수 없는 것을 체계화하고, 사회적이며 역사적인 것을 규격화하며, 무한히 복잡하고 변화하는 세계를 기계가 읽을 수 있는 산술적·약호적 질서로 환원하는 장치로 취급되기도 한다. 이 상황은 인공지능이 대상물의 일부 특징을 식별하고 명명하면서 오히려 수많은 다른 특징을 무시하거나 얼버무려왔음을 암시한다. 그럴수록 특정 정보를 선택하고 제공하는 알고리즘도 의도적이든 비의도적이든 관련 데이터에 대한 분류나 해석에서 왜곡과 단절, 오류와 차별을 피할 수 없게 된다.

예컨대 미국의 한 연구진은 온라인상의 수많은 텍스트로 훈련을 받은 생성형 인공지능 언어모델인 글로브(GloVe)가 편견을 재생산하는지를 탐구하기 위해 인간의 편견을 측정한 '암묵적 연관 검사' 결과와 비교하였다. 암묵적 연관 검사란 피검사자가 컴퓨터 모니터 앞에 앉아 어떤 특징이나 사회적인 집단과 연관성이 있는 단어와 이미지의 나열을 보면서 버튼을 눌러 모든 단어 및 이미지를 되도록 빠르게 범주화하는 검사다. 글로브는 아프리카계 미국인처럼 들리는 이름보다는 유럽계 미국인처럼 들리는 이름을 선호했으며, 여성의 이름은 직업보다 가족과의 연관성이 높다고 판단했다. 이는 인공지능이 다양한 문화공동체가 축적해 온 방대한 양의 지식을 사용하여 필연적으로 그것이 긍정적이든 부정적이든 인간의 편견을 어떤 성찰 활동이나 맥락에 대한 고려 없이 그대로 학습하거나 굴절시킨다는 것을 뜻한다. 요컨대 글로브 언어모델은 현실 세계를 직접 조사하거나 경험하지 않고도 인간의 역사적 또는 선택적 편견을 그대로 물려받아 판단 오류의 가능성을 높이는 경향을 보였다.

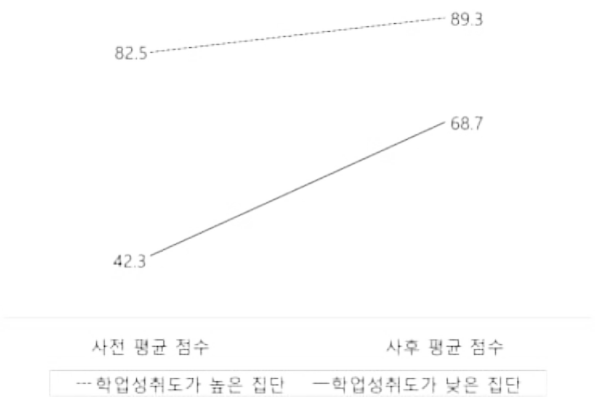
고등학교 『통합사회』, 『사회·문화』, 『윤리와 사상』 활용

문항 ❷

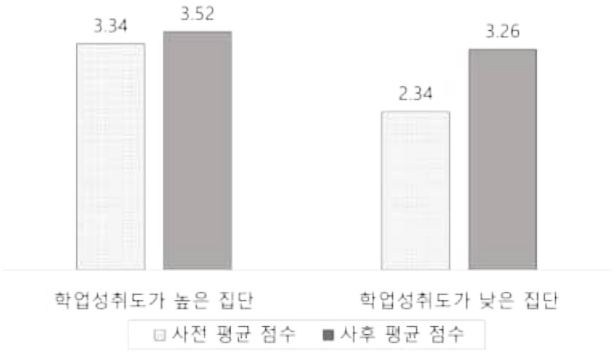
"인공지능은 사회적 불평등을 심화시킨다"라는 주장에 대해 (자료 1)~(자료 6)을 활용해 그 정당성을 논리적으로 서술하고, 선택하지 않은 나머지 자료를 모두 활용해 반론을 제시하시오. (600자±60자, 40점)

(자료 1) A초등학교는 학생들의 수학 과목 학습 지원을 위해 인공지능 학습기를 제공하였다. 〈그림 1〉과 〈그림 2〉는 학업성취도가 높은 집단과 낮은 집단의 인공지능 학습기 사용 전과 후의 수학 평균 점수 및 학업적 자기효능감의 변화를 나타낸 그래프다.

〈그림 1〉 수학 평균 점수 변화



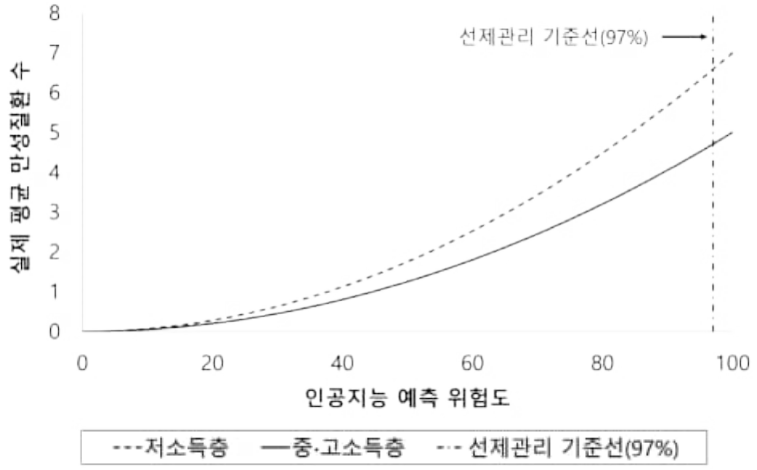
〈그림 2〉 학업적 자기효능감 변화



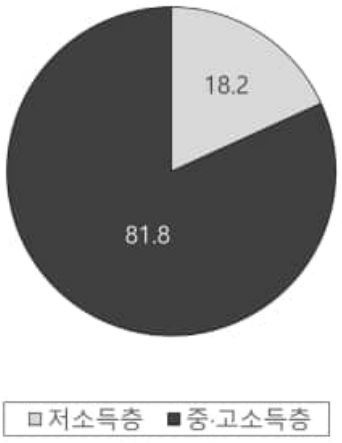
* 자기효능감: 자신이 수행하려는 과제를 해낼 수 있는 능력이 있다고 믿는 신념

(자료 2) A국 보건당국은 만성질환 위험군을 조기에 파악하고 그에 대응하기 위해 '건강위험군 선제관리 프로그램'을 운영하고 있다. 인공지능 알고리즘은 의료비 지출과 진료·검진·처방 데이터를 바탕으로 위험도를 산출한다. 위험도가 97% 기준선을 넘으면 보건당국은 상담·모니터링 등 건강관리를 위한 선제관리 프로그램을 제공한다. 〈그림 3〉은 소득 계층별 실제 평균 만성질환 수와 인공지능이 예측한 위험도를, 〈그림 4〉는 선제관리 프로그램 수혜자의 소득 계층별 비율을 보여준다.

〈그림 3〉 소득 계층별 실제 평균 만성질환 수와 인공지능이 예측한 위험도(%)



〈그림 4〉 선제관리 프로그램 수혜자의 소득 계층별 비율(%)



* 중·고소득층은 저소득층에 비해 의료비 지출이 많음.
* 인공지능 예측 위험도: 의료비 지출 및 의료 데이터를 종합해 산출한 개인별 질병 위험도 지표
* 선제관리 기준선(97%): 위험도가 높은 개인을 선제관리 프로그램 수혜자로 자동 연계하기 위해 설정한 기준값

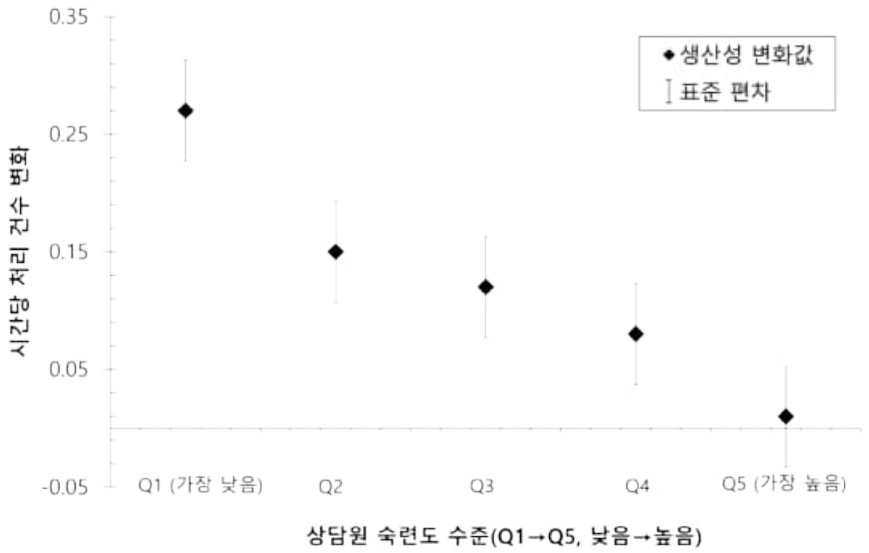
(자료 3) A대학 연구진은 유권자용 안내 책자를 핵심만 추려 설명하고, 사용자의 추가 질문에 따라 정보를 확장하여 제공하는 상호작용형 인공지능 챗봇을 개발하였다. 해당 챗봇의 효과를 검증하기 위해 정보접근성이 다른 두 지역의 주민을 각각 1,000명씩 선정한 후, 챗봇을 활용하여 정책·쟁점 정보를 탐색하도록 하였다. 〈표 1〉은 지표별 두 지역 간 사전 점수 차이와 사후 점수 차이를 제시한 것이다.

〈표 1〉 정보·참여 지표별 두 지역 간 사전 점수 차이와 사후 점수 차이

지표	내용	두 지역 간 사전 점수 차이	두 지역 간 사후 점수 차이
정보 이해도	정보 해석과 이해의 정확성 정도	58	11
정보 처리 시간	정보를 이해·판단하는 데 소요된 시간의 정도	-34	-6
정보 탐색 활동	추가 정보를 자기 주도적으로 찾아본 정도	70	23
정보 탐색 범위	추가 탐색 과정에서 확인한 정보 범위와 다양성 정도	75	17
투표 참여 의향	향후 투표에 참여하려는 의지와 선택 확신의 정도	12	3

(자료 4) 〈그림 5〉는 A기업의 고객지원센터 상담원 500명의 업무 데이터를 분석한 것으로, 생성형 인공지능 도입 이후 상담원의 숙련도별 시간당 처리 건수가 어떻게 달라졌는지를 보여준다. A기업은 생산성 향상분을 상담원의 인사 평가·승진·성과급 등 보상 체계에 반영하였다.

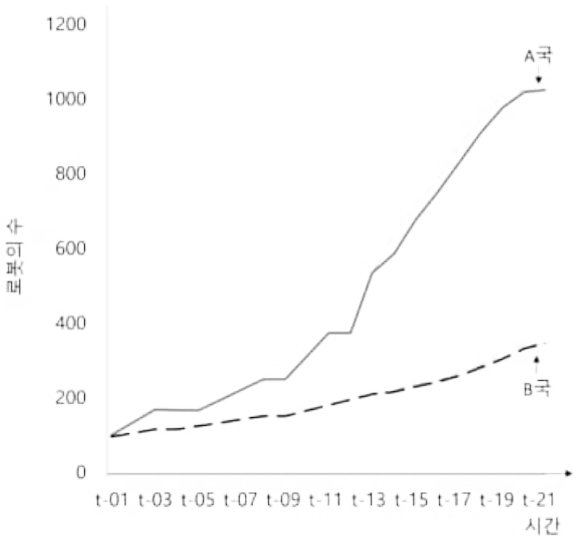
〈그림 5〉 생성형 인공지능 도입에 따른 숙련도별 시간당 처리 건수 변화



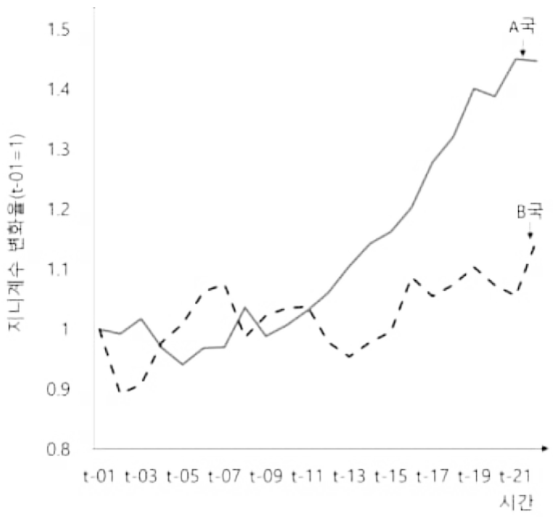
* 시간당 처리 건수 변화: 생성형 인공지능 도입 전후 상담원이 단위 시간 동안 처리한 업무량이 얼마나 변했는지를 로그값의 변화로 나타냄. 0은 변화 없음, 양수는 증가, 음수는 감소를 의미함.

(자료 5) 〈그림 6〉은 시점 t-01부터 t-21까지 A국과 B국의 노동자 10,000명당 사용하는 로봇의 수를 나타낸 그래프다. 여기서 로봇은 물리적 행동을 수행하는 능력을 갖춘 인공지능으로 간주한다. 〈그림 7〉은 같은 기간 이들 국가의 소득 불평등 수준을 나타내는 지니계수가 시점 t-01을 기준(t-01=1)으로 얼마나 변화했는지를 보여주는 그래프다.

〈그림 6〉 노동자 10,000명당 로봇의 수

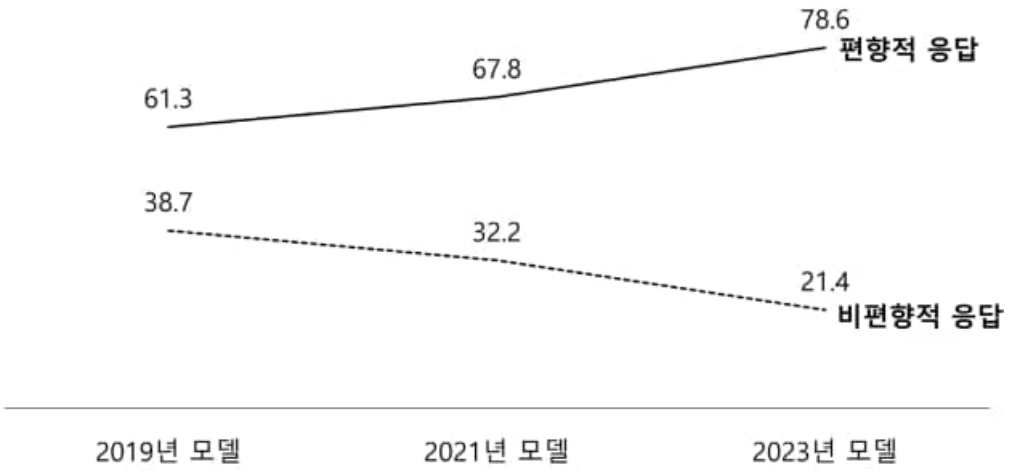


〈그림 7〉 지니계수 변화율



(자료 6) 〈그림 8〉은 A연구소에서 개발한 연도별 인공지능 챗봇 모델의 응답 편향성 정도를 나타낸 그래프다. 〈표 2〉는 2023년 B플랫폼의 직업별 구인 광고가 남성과 여성에게 어떠한 비율로 노출되었는지를 보여주는 도표다. B플랫폼의 광고 노출 알고리즘의 순수 효과를 검증하기 위해, 모든 직업 구인 광고는 투입 예산, 광고 전략, 게재 시간, 노출 기간, 목표 대상 등 외부 변인을 통제하여 동일한 조건에서 게시하였다.

〈그림 8〉 생성형 인공지능 챗봇 모델별 편향적 응답 비율



* 편향적 응답은 고정관념을 보여주는 응답이고, 비편향적 응답은 고정관념에 반하는 응답임.

〈표 2〉 2023년 B플랫폼의 직업별 구인 광고의 성별 노출 비율(%)

직업	성별	
	남성	여성
건축 엔지니어	78.8	21.2
인공지능 엔지니어	72.8	27.2
법률가	59.2	40.8
간호사	11.8	88.2
비서	9.3	90.7
가사도우미	12.3	87.7
슈퍼마켓 점원	27.8	72.2

2026학년도 논술 기출문제 해설 [인문]

1. 출제 의도

본 논술고사는 제시된 논제의 핵심을 정확하게 파악하는 능력과 주어진 제시문을 활용하여 논제를 심도 있게 분석하는지를, 그리고 자료에 근거하여 자신의 주장을 논리적으로 전개할 수 있는지를 평가한다. 이는 제시된 글 자료의 요지를 파악하고 주어진 조건을 고려하여 논리적이고 체계적으로 글을 구성하는 능력과 제시된 자료를 분석하여 논제를 논리적으로 정당화하거나 반론하는 능력을 요구한다. 또한, 답안 작성 시, 글 자료 해석과 데이터의 분석뿐 아니라 관련 현상에 대한 폭넓은 이해와 고등학교 교육과정에서 학습한 내용의 응용력을 요구한다. 이러한 능력을 바탕으로 논리적이고 설득력 있는 글을 체계적으로 구성하는 것은 논술에서 요구되는 기본 활동이다.

논제는 두 가지로 구성되었다. 그 중 첫 번째는 수험자의 글 자료 해석 능력과 논리적 사고 능력을 평가하는 데 초점을 두고, 제시문 (가)~(마)를 활용하여 "인공지능의 판단이 인간의 판단보다 공정하다"라는 주장을 정당화하고 이에 대한 반론을 제시하며, 제시문에 제시되지 않은 새로운 근거를 바탕으로 재반박하도록 구조화하였다. 글 자료는 인공지능의 판단이 인간의 판단보다 공정하다는 관점을 정당화하거나 반박하는 데 필요한 논거를 제공하는 다양한 지문으로 구성되었다. 판단이 공정하기 위한 조건, 『이상한 나라의 앨리스』에 나타난 인간 판단의 취약성과 불확실성, 인간의 맥락적 판단 능력과 통합적 인지 능력의 우수성, 인공지능 기반 기후예보 모델의 정확성, 생성형 인공지능 언어 모델 알고리즘의 데이터에 대한 분류나 해석의 왜곡과 편향성 사례 등 관련된 제시문을 제공하여 제시된 주장을 지지하거나 반론하는 데 논거로 삼도록 하였다.

두 번째 논제는 주어진 자료를 활용·분석하여 "인공지능은 사회적 불평등을 심화시킨다"라는 주장에 대해 정당화하고 반론을 제시하도록 구조화하였다. 이 논제를 위해 인공지능 학습기 활용이 학습 격차에 미친 영향, 인공지능이 예측한 위험도와 소득 계층별 만성 질환자 수의 차이, 상호작용형 인공지능 챗봇 활용이 지역 간 정보 격차 완화에 미친 영향, 상담원 숙련도에 따른 생성형 인공지능의 효과 차이, 로봇의 수와 지니계수 간 관계, 인공지능 챗봇의 편향성 등의 자료를 제시하여 정당화와 반론의 논거로 삼도록 하였다. 위의 논제와 제시문은 『국어』, 『화법과 작문』, 『언어와 매체』, 『생활과 윤리』, 『윤리와 사상』, 『통합사회』, 『한국지리』, 『경제』, 『정치』, 『사회·문화』 등 교과서 내용에 준하여 제시되었으며, 교육과정을 충실히 이수한 수험생이라면 모두 쉽게 이해하고 접근할 수 있도록 함으로써 자신의 주장을 설득력 있게 전개하는 데 큰 어려움이 없도록 하였다.

2. 문항 해설

본 논술고사는 고등학교 교육과정에서 다루고 있고 사회적으로도 쟁점이 되는 주제를 중심으로, 제시된 자료에 대한 분석 능력과 이를 활용하여 자신의 주장을 논리적으로 전개하는 능력을 평가하는 데 목적이 있다. 제시문에 활용된 주요한 개념과 지식은 『국어』, 『화법과 작문』, 『언어와 매체』, 『생활과 윤리』, 『윤리와 사상』, 『통합사회』, 『한국지리』, 『경제』, 『사회·문화』 등 여러 고등학교 교과서에서 다루고 있는 것으로 수험생들에게 매우 익숙한 것을 취하였다. 문항은 제시된 글의 핵심을 정확하게 파악해 자신의 주장을 논리적으로 전개하는 능력과 데이터를 분석하여 자신의 주장을 논리적으로 정당화하는 능력을 평가하는 두 문항으로 구성되었다.

[문항 1]은 제시문의 핵심 요지를 파악하여 주장에 대한 지지와 반론에 활용하고 제시문에 제시된 논거 이외의 새로운 논거를 제시하여 재반박하도록 함으로써 자료 해석 능력, 논리적 사고 능력과 서술 능력을 종합적으로 평가하도록 구성되었다.

제시문 (가)는 기준의 일관된 적용이 판단의 공정성을 달성하기 위해 필수적이라고 주장한다. 더불어 기준의 일관된 적용

을 위해서는 판단에 있어 이해관계를 배제하고 불공정한 판단을 내리는 경우 이에 대해 책임을 부과해야 한다고 말한다. 인공지능은 이해의 주체가 될 수 없다는 점을 고려할 때 이해관계의 배제에 관한 진술은 인공지능의 판단이 인간의 판단보다 더 공정할 수 있다는 근거로 사용될 수 있다. 더하여 인공지능은 자신의 판단에 대해 책임을 질 수 없다는 점을 고려할 때 책임 부과에 대한 진술은 인공지능의 판단이 더 공정할 수 있다는 주장을 약화한다.

제시문 (나)는 루이스 캐롤의 『이상한 나라의 앨리스』에 나오는 넌센스 재판 장면과 카너먼의 노이즈 이론을 들어 인간의 판단과 의사결정 과정에는 임의적 변동성이 존재한다는 점을 설명한다. 같은 사례라 하더라도 판단자가 처한 상황과 상태에 따라 인간은 다른 판단을 내릴 수 있다. 이와 같은 인간 판단의 본질적 취약성은 판단에 대한 예측 가능성과 신뢰성을 떨어뜨리기에, 이 지문은 인공지능의 판단이 더 공정하다는 논거로 사용될 수 있다.

제시문 (다)는 화용론과 철학적 근거를 통해 인간의 언어사용이 맥락적 상황에 대한 사고력을 높이고 세계를 해석하는 복합적인 활동임을 설명한다. 발화의 의미는 단어 해석 차원을 넘어 다양한 비언어적 특성과 복잡한 맥락적 판단을 통해 구현된다. 인간은 이와 같은 통합적 인지 능력을 통해 타인과 공감하여 긴밀한 사회적 관계를 형성한다는 점에서 이 지문은 인간의 판단이 더 공정하다는 논거로 사용될 수 있다.

제시문 (라)는 기존의 물리학 방정식을 사용한 수치예보 모델과 빅 데이터에 대한 처리와 학습력이 뛰어난 인공지능 기상예보 모델을 비교했다. 그럼으로써 인공지능 기상예보 모델이 기후 예측에서 정확성과 효율성이 훨씬 높다는 사실을 보여주므로, 이 지문은 인공지능의 판단이 더 공정하다는 논거로 사용될 수 있다.

제시문 (마)는 인공지능 언어모델 글로브의 편향성을 보이기 위해 사람들이 참여한 '암묵적 연관 검사'에서 드러난 편향성을 비교한 결과를 제시했다. 그럼으로써 인공지능이 인간의 역사적 또는 선택적 편견을 그대로 수용하거나 학습함으로써 판단 오류의 가능성을 높이는 경향이 있음을 밝혔기에, 이 지문은 인간의 판단이 더 공정하다는 논거로 사용될 수 있다.

[문항 2]는 주어진 자료를 활용·분석하여 "인공지능은 사회적 불평등을 심화시킨다"라는 주장에 대해 정당화하고 반론을 제시하도록 구조화하였다.

(자료 1)의 〈그림 1〉과 〈그림 2〉에 따르면 인공지능 학습기 활용 후 학업성취도가 낮은 집단이 높은 집단에 비해 수학 평균 점수와 학업적 자기효능감 점수가 더 많이 향상되었다. 이를 통해 인공지능 학습기 활용이 학습 격차와 자기효능감 격차 완화에 기여할 수 있음을 시사한다.

(자료 2)에서는 의료비 중심으로 산정된 인공지능 알고리즘이 저소득층의 실제 만성질환 수가 더 많았음에도 불구하고 중·고소득층과 동일한 위험도로 예측하고 있다. 이는 선제관리 프로그램 수혜자 선정 과정에서 저소득층을 상대적으로 배제하는 결과로 이어짐을 보여준다. 이처럼 편향성이 내재된 인공지능의 알고리즘은 소득 계층 간 의료 접근 격차를 확대함으로써 사회적 불평등을 심화시킬 수 있다는 논거로 활용될 수 있다.

(자료 3)에 따르면, 인공지능 챗봇의 활용은 참여자의 정책·쟁점 이해도, 정보 탐색의 양과 다양성, 투표 의지를 증가시키는 데 반해, 정보 처리에 걸리는 시간은 효과적으로 줄임으로써 지역 간 정보 접근의 격차가 해소될 수 있음을 보여준다. 이처럼 인공지능 기반 공공정보의 제공은 정보접근성 강화를 통해 정치참여 의사를 향상함으로써 불평등 완화 주장의 논거로 활용될 수 있다.

(자료 4)은 생성형 인공지능 도입 후 저숙련 집단(Q1)은 생산성 향상 폭이 가장 크고, 고숙련 집단(Q5)은 변화가 미미하다는 점을 근거로, 인공지능 숙련도별 생산성 격차를 줄이는 방향으로 작동했음을 보여주고 있다. 또한 이러한 변화가 보상·평가 체계에 반영될 경우, 기존의 숙련도 차이에서 비롯된 임금 및 기회 격차가 완화될 수 있다. 이는 인공지능이 사회적 불평등을 완화한다는 주장의 논거를 뒷받침한다.

(자료 5)의 〈그림 6〉과 〈그림 7〉은 노동자 1만 명당 사용한 로봇의 수가 급격히 증가할수록 소득 불평등을 측정하는 지니계수의 변화율이 급격히 높아지는 것을 보여준다. 이는 로봇 사용이 증가하는 현상과 소득 불평등의 증가 현상이 밀접한 관계가 있다는 것을 의미한다.

(자료 6)의 〈그림 8〉은 인공지능 챗봇 모델별 편향적 응답 비율이 시간이 지날수록 학습 데이터에 내재된 편향을 강화하는 방향으로 변화하고 있음을 보여준다. 이러한 편향 강화는 〈표 2〉에서 볼 수 있듯이, 알고리즘이 직종을 특정 성별과 연관 지어 광고 노출을 달리하는 방식으로 현실에서 재생산된다. 이를 통해 인공지능의 편향적 학습은 실제 의사결정 과정에서 차별적 결과를 초래함으로써 구직 기회 불평등을 심화시킬 위험이 있다.

3. 채점기준

[문항 1] **채점기준**

평가항목	채점 기준	배점
■ 제시문 (가)~(마)를 활용한 주장의 지지		21점
항목당 7점씩 부여 (21점)	(가) 인공지능은 인간과 달리 이해관계를 배제함으로 기준을 일관되게 적용할 수 있음.	
	(나) 인공지능과 달리 인간의 판단은 임의적 변동성으로 인해 본질적으로 취약함.	
	(라) 인공지능은 인간과 달리 빅 데이터에 기반하여 판단의 정확성과 효율성이 높음.	
■ 제시문 (가)~(마)를 활용한 주장에 대한 반론		21점
항목당 7점씩 부여 (21점)	(가) 인간에게는 책임을 부과할 수 있어 처벌과 제재의 대상이 되지만 인공지능은 그럴 수 없음.	
	(다) 인간은 인공지능과 달리 공감에 기반하여 맥락적 판단을 하는 통합적 인지 능력이 있음.	
	(마) 인간의 판단과 마찬가지로 인공지능도 인간의 편견을 수용하거나 학습함으로써 판단 오류 가능성이 있음.	
■ 반론에 대한 재반론		10점
새로운 논거의 경우 10점까지 부여	• 인공지능은 일종의 확장된 집단지성이므로 특정 엘리트 중심의 판단보다 공정할 수 있음. • 인공지능의 판단 과정이 로그기록으로 남아 의사결정 절차와 내용이 더욱 투명하게 공유될 수 있음. • 인공지능은 누구나 활용할 수 있어 국가, 지역, 개인 간의 다양한 격차를 줄일 수 있음. * 위 재반론 외에도 창의적인 재반론을 제시하면 10점까지 부여 가능	
기존 내용의 재기술과 변형 5점 이하 부여	** 재반론에서 자신의 앞선 주장을 재기술했을 때 5점 이하 부여 예: 기술이 발전하면 인공지능은 인간이 생산한 데이터에 의존하지 않고 학습할 수 있어 편향성을 줄일 수 있음.	
■ 글 전체의 논리성		8점
논리성	글 전체가 일관성을 유지하고, 논리적으로 잘 연결되고 설득력이 있음.(0~8점)	
점수		60점

[문항 2] **채점기준**

평가항목	채점 기준		배점
자료당 6점씩 부여	정당화(18점)	반론(18점)	36점
	(자료 2) 인공지능 알고리즘은 저소득층의 질병 부담을 과소평가해 선제관리 대상에서 배제하므로 의료 접근 격차를 심화함.	(자료 1) 인공지능 활용이 학업성취도가 낮은 집단과 높은 집단 간의 수학 평균 점수와 자기효능감의 격차를 완화함.	
	(자료 5) 로봇의 수가 증가할수록 소득 불평등을 측정하는 지니계수의 변화율도 높아지므로 둘 간의 밀접한 관계를 나타냄.	(자료 3) 인공지능 기반 공공정보의 제공은 정보 접근성 강화를 통해 정치참여 의사를 향상함.	
	(자료 6) 인공지능 챗봇 모델은 점점 편향적 응답 비율이 높아지며 이는 현실에서 성별 구직 기회 불평등으로 나타남.	(자료 4) 인공지능 도입은 숙련도별 생산성 격차를 줄이고, 이것이 보상·평가 체계에 반영되어 임금 격차가 완화됨.	
글의 논리성	글 전체가 일관성을 유지하고, 논리적으로 잘 연결되고 설득력이 있음.(0~4점)		4점
점수			40점

감점요소

[형식 요소] 다음에 해당하는 경우, 각 항목별 5점 이내 감점(-) • 쓸데없는 서론 혹은 결론을 부연함 • 제시문에 나와 있는 문장을 원래의 완전한 문장 형태를 유지한 채 그대로 옮겨 적음 • 원고지 작성법, 맞춤법, 띄어쓰기 등의 오류, 부적절하거나 부정확한 어휘나 문장 등의 문제가 전반적으로 심각함	※ 1번 문항과 2번 문항 각각 (-)15점 이상 감점할 수 없음
[분량] 기준 분량을 어긴 경우(미달 또는 초과) 아래의 표에 따라 점수 조정	(-)10점까지

1번	500자 미만 (결시 아닌 백지 포함)	(답안 내용에 관계없이) 0점 부여
	500자 - 699자	10점 감점(-)
	700자 - 899자	5점 감점(-)
	900자 - 1,100자	감점 없음
	1,100자 초과	5점 감점(-)

2번	340자 미만 (결시 아닌 백지 포함)	(답안 내용에 관계없이) 0점 부여
	340자 - 439자	10점 감점(-)
	440자 - 539자	5점 감점(-)
	540자 - 660자	감점 없음
	660자 초과	5점 감점(-)

4. 예시 답안

[문항 1] 예시 답안 (공백 포함 1,000자±100자)

인공지능의 판단은 인간의 판단보다 공정하다. 첫째, 제시문 (가)에서 강조하듯 공정한 판단을 위해서는 이해관계로부터 자유로워야 하는데, 인공지능은 본질적으로 가치중립적인 기술이므로 기준을 일관되게 적용하여 판단할 수 있다. 둘째, 제시문 (나)에 따르면 인간의 판단은 임의적 변동성으로 인해 본질적으로 취약하다. 왜냐하면 같은 사례라고 하더라도 판단자가 처한 상황과 상태에 따라 인간은 다른 판단을 내릴 수 있기 때문이다. 인공지능의 판단에는 환경과 감정 등으로 인한 노이즈가 상대적으로 적어 더 공정한 판단을 내릴 수 있다. 셋째, 제시문 (라)에서 확인할 수 있듯 인공지능은 인간과 달리 빅 데이터에 기반하여 현실을 있는 그대로 인식하고 분석할 수 있으므로 정확하고 효율적으로 판단할 수 있다.

그렇지만 인공지능의 판단이 인간의 판단보다 공정하지 않다는 주장도 가능하다. 첫째, 제시문 (가)에서 볼 수 있듯이 인간에게는 처벌과 제재를 통해 그 판단에 대해 책임을 부과할 수 있지만, 인공지능에는 그 판단 결과에 대한 책임을 물을 수 없다. 둘째, 제시문 (다)에서 강조되듯이 인간은 다양한 상황을 고려한 맥락적 해석과 공감에 기반하여 판단하는 통합적인 인지 능력을 갖추었지만, 인공지능은 데이터의 해석 차원을 넘어 다양한 비언어적 특성과 복잡한 맥락을 고려하여 판단하기 어렵다. 셋째, 제시문 (마)를 통해 알 수 있듯이 인공지능도 인간의 선택적 편견을 그대로 수용하거나 학습함으로써 판단의 오류 가능성이 있다.

그러나 이러한 반론에도 불구하고 판단의 공정성에 있어 인공지능이 인간보다 더 우수하다고 보아야 한다. 공정한 판단을 내리기 위해서는 다양한 집단의 가치관을 고르게 반영하는 것이 매우 중요하다. 그런데 인공지능은 빅 데이터를 처리할 수 있는 연산 능력이 탁월하므로 일반대중의 의견 제시와 선택에 훨씬 개방적이다. 인공지능은 일종의 확장된 집단지성이기 때문에 특정 엘리트 집단의 가치관에 기반한 편향적 판단보다는 다양한 집단의 의견이 반영된 공정한 판단을 내릴 수 있다.

(공백 포함 1,000자)

[문항 2] 예시 답안 (공백 포함 600자±60자)

인공지능은 사회적 불평등을 심화시킨다. (자료 2)에 따르면 의료비 중심의 인공지능 알고리즘은 저소득층의 실제 건강위험도를 과소평가해, 선제관리 프로그램에서 이들을 상대적으로 배제해 소득 계층 간 의료 접근 격차를 심화시킨다. (자료 5)는 노동자 만 명당 로봇 수가 증가하는 A국이 그렇지 않은 B국에 비해 지니계수가 높아져 소득 불평등이 심화하고 있음을 보여준다. (자료 6)에 따르면 인공지능 챗봇 모델은 점점 편향적 응답 비율이 높아지며 이는 현실에서 성별 구직 기회 불평등으로 나타난다.

반면, (자료 1)에 따르면 인공지능 활용이 학업성취도가 낮은 집단과 높은 집단 간의 수학 평균 점수와 자기효능감의 격차를 완화한다. 이는 학습 격차 및 교육 내 불평등 완화로 이어질 수 있음을 보여준다. 또한 (자료 3)은 인공지능 기반 공공정보의 제공이 정보접근성을 강화함으로써 지역 간 정보격차를 줄이고 정치참여 의사를 향상한다는 사실을 보여준다. (자료 4)는 인공지능 도입 이후 고숙련 대비 저숙련 상담원의 생산성이 크게 늘고, 이러한 변화가 보상·평가 체계에 반영된 결과 숙련도 차이에 따른 노동자 간 임금 격차가 줄고 사회적 불평등이 완화될 수 있음을 보여준다.

(공백 포함 600자)

2026학년도 논술 기출문제 [자연_오전]

문제 1 **(30점) 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.**

(가) 음이 아닌 두 실수 a, b에 대하여

$$\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab} \text{(단, 등호는 } a=b\text{일 때 성립)}$$

(나) $f(x)$는 닫힌구간 $[a, b]$에서 정의된 상수함수가 아닌 연속함수이고, 이 구간의 모든 실수 x에 대하여 $f(x) \geq 0$이면 $\int_a^b f(x)\,dx$는 도형의 넓이이므로 $\int_a^b f(x)\,dx > 0$이다.

(1-1) 구간 $[-1, 1]$에서 정의된 연속함수 $f(x)$가

$$\int_{-1}^{1} \{2(f(x))^2 + \sin^2 \pi x\} dx = 2$$

를 만족한다. 정적분 $\int_{-1}^{1} f(x)\,|\sin \pi x|\,dx$의 값이 최대일 때, 함수 $f(x)$와 이 정적분의 값을 구하시오. [15점]

(1-2) 실수 전체의 집합에서 미분가능하고 도함수가 연속인 함수 $f(x)$는 다음 조건을 만족한다.

(i) 모든 실수 x에 대하여 $f'(x)f(x) < 0$이다.

(ii) $f(0) = \frac{1}{\sqrt{2}}$, $f(2) = \frac{1}{\sqrt{2}e^2}$

정적분

$$\int_0^2 \left\{ \left(2e^x f'(x)\right)^2 + \frac{1}{\left(e^x f(x)\right)^2} \right\} dx$$

의 값이 최소가 될 때, $f(1)$과 이 정적분의 값을 구하시오. [15점]

문제 2 **(35점) 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.**

> 함수 $f(x)$에 대하여 좌극한 $\lim_{x \to a-} \frac{f(x)-f(a)}{x-a}$와 우극한 $\lim_{x \to a+} \frac{f(x)-f(a)}{x-a}$가 각각 존재하고,
>
> 그 값이 서로 같다면 $f(x)$는 $x=a$는 에서 미분가능하다고 한다.

(※) 다항함수 $f(x)$는 $f(2)=4$를 만족하고, 함수 $g(x)$는 다음과 같다.

$$g(x)=\begin{cases} |x+1| & (x \le 0) \\ \dfrac{1}{x} & (0 < x \le 1) \\ x & (x > 1) \end{cases}$$

(2-1) 함수 $f(x)g(x)$가 실수 전체의 집합에서 연속이 되도록 하는 $f(x)$ 중 차수가 최소인 것을 구하시오. [10점]

(2-2) 함수 $f(x)g(x)$가 실수 전체의 집합에서 미분가능하도록 하는 $f(x)$ 중 차수가 최소인 것을 구하시오. [15점]

(2-3) (2-2)에서 구한 함수 $f(x)$에 대하여 다음 세 극한값을 구하시오. [10점]

$$\lim_{x \to 1-} (f(x)\,g(x))', \qquad \lim_{x \to 1+} (f(x)\,g(x))', \qquad \lim_{x \to \infty} \frac{\ln(1+|f(x)|)}{\ln x}$$

문제 3 **(35점) 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.**

다음과 같은 곱셈 공식이 성립한다.

(ⅰ) $(x+y)^3 = x^3+3x^2y+3xy^2+y^3$

(ⅱ) $(x+y)^4 = x^4+4x^3y+6x^2y^2+4xy^3+y^4$

(ⅲ) $(x-\alpha)(x-\beta)(x-\gamma) = x^3-(\alpha+\beta+\gamma)x^2+(\alpha\beta+\beta\gamma+\gamma\alpha)x-\alpha\beta\gamma$

(※) 최고차항의 계수가 1이고 삼차항의 계수가 a인 사차함수 $f(x)$가 다음 조건을 만족한다.

모든 정수 k에 대하여

$$f(k-2) \le f(k) \le f(k+2) \text{ 또는 } f(k-2) \ge f(k) \ge f(k+2)$$

이다.

함수 $g(x)$는 다음과 같이 정의한다.

$$g(x) = \frac{f(x+1)-f(x-1)}{2}$$

(3-1) 식 $g(x)-f'(x)$를 간단히 하시오. [10점]

(3-2) $a=1$일 때, 방정식 $g(x)=0$의 근을 모두 구하시오. [10점]

(3-3) $f\left(\frac{1}{4}\right)=f\left(\frac{9}{4}\right)$일 때, 도함수 $f'(x)$를 모두 구하시오. [15점]

문항 ①

1. 출제 의도

(1-1) 연속함수에 관련된 적분의 성질을 이해하고 기본적인 삼각함수에 관한 적분을 계산할 수 있는지 평가한다.

(1-2) 연속함수와 관련된 적분의 성질을 이해하고 미분과 적분의 관계, 치환적분법을 이용하여 주어진 미분 또는 적분으로 주어진 조건을 만족하는 함수를 찾을 수 있는지 평가한다.

2. 문항 해설

(1-1) 산술평균과 기하평균의 관계 및 제시문을 이용하여 주어진 적분이 최대일 때의 함수를 찾고 적분값을 구한다.

(1-2) 산술평균과 기하평균의 관계와 조건 (ii) 및 치환적분법을 이용하면 적분이 가질 수 있는 최솟값을 찾는다. 산술평균과 기하평균의 관계 및 제시문을 이용하여 적분이 최소일 때의 함수를 구체적으로 찾는다.

3. 채점 기준

하위문항번호	채점 기준	배점
(1-1)	$f(x)$가 양수일 때, 산술평균과 기하평균의 관계를 이용하여 적분값을 구하면	7점
	등호 조건을 만족하는 함수를 정확히 구하면	8점
	절댓값을 제대로 처리하지 못하면	최대 3점 감점
(1-2)	산술평균과 기하평균의 관계 및 치환적분법을 이용하여 최소가 되는 적분값을 정확히 구하면	5점
	등호 조건을 정확히 해석하면 (절댓값 처리 포함)	4점
	적분값이 최소가 되는 $f(x)$를 정확히 구하면	6점
	조건 (i)를 이용하여 절댓값을 처리하는 것을 잊으면	최대 3점 감점

4. 예시 답안

(1-1) 제시문 (가)에 의해

$$2=\int_{-1}^{1}\{2(f(x))^2+\sin^2\pi x\}dx \geq \int_{-1}^{1}2\left|\sqrt{2}f(x)\sin\pi x\right|dx \geq \int_{-1}^{1}2\sqrt{2}f(x)\left|\sin\pi x\right|dx$$

이다. $\sqrt{2}f(x)\big| = |\sin\pi x|$이면 첫 번째 부등식에서 등호가 성립하고, $|f(x)| = f(x)$이면 두 번째 부등식에서 등호가 성립한다. 역으로 등호가 성립하면

$$\begin{aligned}0&=\int_{-1}^{1}\{2(f(x))^2+\sin^2\pi x\}dx-\int_{-1}^{1}2\sqrt{2}f(x)\left|\sin\pi x\right|dx\\&=\int_{-1}^{1}(\sqrt{2}f(x)-|\sin\pi x|)^2dx\end{aligned}$$

이다. 제시문 (나)에 의해서 함수 $(\sqrt{2}f(x)-|\sin\pi x|)^2$는 반드시 구간 $[-1,1]$에서 상수이어야 하고 또한 0이어야 하므로 반드시 $\sqrt{2}f(x) = |\sin\pi x|$이어야 한다.

따라서 $f(x)=\dfrac{|\sin\pi x|}{\sqrt{2}}$이고 구하고자 하는 적분의 최댓값은 $\dfrac{\sqrt{2}}{2}$이다.

(1-2) 제시문 (가)와 치환적분 및 조건 (ⅰ), (ⅱ)에 의해

$$\int_0^2\left\{(2e^xf'(x))^2+\frac{1}{(e^xf(x))^2}\right\}dx \geq \int_0^2 4\left|\frac{f'(x)}{f(x)}\right|dx = -4\int_0^2\frac{f'(x)}{f(x)}dx = -4[\ln f(x)]_0^2=8$$

이 성립한다. 등호가 성립할 때는 구간 $[0,2]$에서 $|2f'(x)f(x)|=e^{-2x}$이 성립할 때이고,

정적분의 최솟값은 8이다. 조건 (ⅰ)에 의해 $-2f'(x)f(x)=e^{-2x}$이다. 따라서 구간 $[0,2]$에서 $\left((f(x))^2-\dfrac{e^{-2x}}{2}\right)'=0$이다. 조건 (ⅱ) 및 정적분과 부정적분의 관계로부터 $0\leq x\leq 2$인 실수 x에 대하여 $(f(x))^2-\dfrac{e^{-2x}}{2}=\displaystyle\int_0^x 0\,dx=0$이고 $f(x)>0$이므로 $f(x)=\dfrac{e^{-x}}{\sqrt{2}}$ $(0\leq x\leq 2)$이다.

이제 이 함수가 등호 조건을 만족하는 유일한 함수임을 보이자. 등호 조건으로부터

$$\begin{aligned}0&=\int_0^2\left\{(2e^xf'(x))^2+\frac{1}{(e^xf(x))^2}\right\}dx-\int_0^2 4\left|\frac{f'(x)}{f(x)}\right|dx\\&=\int_0^2\left(|2e^xf'(x)|-\left|\frac{1}{e^xf(x)}\right|\right)^2dx\end{aligned}$$

이므로 제시문 (나)에 의해 $|2e^xf'(x)|-\left|\dfrac{1}{e^xf(x)}\right|=0$이고 이를 정리하면 위의 조건을 만족하는 함수는 유일하다. 따라서 $f(1)=\dfrac{1}{\sqrt{2}\,e}$이고 정적분의 값은 8이다.

문항 ②

1. 출제 의도

(2-1) 함수의 연속의 정의를 이해하고 있는지 평가한다.

(2-2) 함수의 미분의 정의를 이해하고 있는지 평가한다.

(2-3) 미분의 정의와 도함수의 연속성의 차이를 이해하고 함수의 극한을 계산할 수 있는지 평가한다.

2. 문항 해설

(2-1) 연속의 정의를 사용하여 함수의 곱이 연속함수가 될 조건을 찾는다.

(2-2) 미분계수의 정의를 사용하여 함수의 곱이 실수 전체의 집합에서 미분가능하기 위한 조건을 찾는다.

(2-3) 구간별로 주어진 다항식을 미분하여 극한값을 구하고, (2-2)에서 구한 함수를 이용하여 극한을 구한다.

3. 채점 기준

하위문항번호	채점 기준	배점
(2-1)	$g(x)$가 $x=0$에서만 불연속임을 확인하면	3점
	$f(x)$를 구하면	3점
	구한 $f(x)$의 차수가 최소이고 $f(x)g(x)$가 연속임을 확인하면	4점
(2-2)	$g(x)$가 $x=-1, 0, 1$에서만 미분가능하지 않음을 확인하면	5점
	$f(x)$를 구하면	3점
	구한 $f(x)$의 차수가 최소이고 $f(x)g(x)$가 미분가능함을 확인하면	7점
(2-3)	$\lim_{x\to 1-}(f(x)\,g(x))'$을 구하면	3점
	$\lim_{x\to 1+}(f(x)\,g(x))'$을 구하면	3점
	$\lim_{x\to\infty}\frac{\ln(1+\lvert f(x)\rvert)}{\ln x}$를 구하면	4점

4. 예시 답안

(2-1) $g(x)$는 $x \neq 0$일 때, 연속이다. 따라서 임의의 다항식 $f(x)$에 대해서 $f(x)g(x)$는 $x \neq 0$에서 연속이다. 또한 만일 $f(0) \neq 0$이고 $f(x)g(x)$가 $x=0$에서 연속이면

$$\lim_{x\to 0-} g(x) = \frac{\lim_{x\to 0-} f(x)g(x)}{\lim_{x\to 0-} f(x)} = \frac{\lim_{x\to 0+} f(x)g(x)}{\lim_{x\to 0+} f(x)} = \lim_{x\to 0+} g(x)$$

가 되어 $g(x)$가 $x=0$에서 연속임을 의미하므로 $f(0)=0$이어야 한다. 그러므로 주어진 조건으로부터 다항식 $f(x)$는 $f(x)=x^n h(x)$ ($n \geq 1$, $h(x)$는 $h(0) \neq 0$인 다항식)의 형태이어야 한다. $f(x)g(x)$가 $x=0$에서 연속이므로

$$\lim_{x\to 0-} f(x)g(x) = \lim_{x\to 0-} x^n(x+1)h(x) = 0 = \lim_{x\to 0+} x^{n-1}h(x) = \lim_{x\to 0+} f(x)g(x)$$

이다. 따라서 $n \geq 2$이고 $f(x)$의 차수는 2 이상이다. $f(x)=x^2$이 $f(2)=4$와 문제의 조건을 만족하므로 이 함수가 구하려는 다항함수이다.

(2-2) $g(x)$는 $x=-1, 0, 1$이외의 모든 실수에서 미분가능하다. 임의의 다항함수 $f(x)$에 대하여 $f(x)g(x)$는 $x=-1, 0, 1$ 이외의 실수에서 미분가능하다. (2-1)로부터 $f(0)=0$이다. $f(1) \neq 0$이라고 가정하자. $f(x)g(x)$가 $x=1$에서 미분가능하므로

$$\lim_{x\to 1-} \frac{g(x)-g(1)}{x-1} = \lim_{x\to 1-}\left(\frac{f(x)g(x)-f(1)g(1)}{f(x)(x-1)} - \frac{f(x)g(1)-f(1)g(1)}{f(x)(x-1)}\right)$$

$$= \lim_{x\to 1-}\left(\frac{f(x)g(x)-f(1)g(1)}{f(x)(x-1)}\right) - \frac{f'(1)g(1)}{f(1)}$$

$$= \lim_{x\to 1+}\left(\frac{f(x)g(x)-f(1)g(1)}{f(x)(x-1)}\right) - \frac{f'(1)g(1)}{f(1)} = \lim_{x\to 1+} \frac{g(x)-g(1)}{x-1}$$

이다. 따라서 제시문에 의하여 $g(x)$가 $x=1$에서 미분가능하므로 모순이다. 그러므로 $f(1)=0$이고 마찬가지 방법으로 $f(-1)=0$이다.

따라서 $f(x)=x^a(x-1)^b(x+1)^c h(x)$ ($a, b, c \geq 1$, $h(x)$는 $h(-1)h(0)h(1) \neq 0$인 다항함수)이다.

(i) $x=-1$에서 미분가능할 필요충분조건은 제시문에 의하여 다음 두 극한값이 같은 것이다.

$$\lim_{x\to -1-} \frac{f(x)g(x)-f(-1)g(-1)}{x+1} = -f(-1)$$

$$\lim_{x\to -1+} \frac{f(x)g(x)-f(-1)g(-1)}{x+1} = f(-1)$$

따라서 $f(x)g(x)$가 $x=-1$에서 미분가능할 필요충분조건은 $c \geq 1$이다.

(ⅱ) $x=0$에서 미분가능한 함수는 연속이므로 (2-1)로부터 $a \geq 2$임을 알 수 있다. 따라서

$$\lim_{x \to 0-} \frac{f(x)g(x)-f(0)g(0)}{x}=0,$$
$$\lim_{x \to 0+} \frac{f(x)g(x)-f(0)g(0)}{x}=\lim_{x \to 0+} \frac{f(x)g(x)}{x}=\lim_{x \to 0+} x^{a-2}(x-1)^b(x+1)h(x)$$

이다. 제시문에 의하여 두 값이 같아야 하므로 $f(x)g(x)$가 $x=0$에서 미분가능할 필요충분조건은 $a \geq 3$이다.

(ⅲ) $x=1$에서 미분가능할 필요충분조건은 제시문에 의하여 다음 두 극한값이 같은 것이다.

$$\lim_{x \to 1-} \frac{f(x)g(x)-f(1)g(1)}{x-1}=\lim_{x \to 1-} x^2(x-1)^{b-1}(x+1)h(x)$$
$$\lim_{x \to 1+} \frac{f(x)g(x)-f(1)g(1)}{x-1}=\lim_{x \to 1+} x^4(x-1)^{b-1}(x+1)h(x)$$

따라서 $f(x)g(x)$가 $x=1$에서 미분가능할 필요충분조건은 $b \geq 1$이다.

그러므로 주어진 조건 $f(2)=4$를 만족하는 다항함수 $f(x)$는 $h(x)=\frac{1}{6}$ 일 때

$f(x)=\frac{1}{6}x^3(x-1)(x+1)$

이다.

(2-3) $x=1$근처에서 $f(x)g(x)$는 다음과 같다.

$$f(x)g(x)=\begin{cases} \frac{1}{6}x^2(x^2-1)\ (0<x \leq 1) \\ \frac{1}{6}x^4(x^2-1)\ (x>1) \end{cases}$$

따라서

$$\lim_{x \to 1-}(f(x)g(x))'=\lim_{x \to 1-}\left\{\frac{1}{3}x(x^2-1)+\frac{1}{3}x^3\right\}=\frac{1}{3},\ \lim_{x \to 1+}(f(x)g(x))'=\lim_{x \to 1+}\left\{\frac{2}{3}x^3(x^2-1)+\frac{1}{3}x^5\right\}=\frac{1}{3}$$

이다. $f(x)=\frac{1}{6}x^3(x-1)(x+1)$이므로 구하고자 하는 값은 다음과 같다.

$$\lim_{x \to \infty} \frac{\ln(1+|f(x)|)}{\ln x}=\lim_{x \to \infty} \frac{5\ln x+\ln\left(\frac{1}{x^5}+\left|\frac{1}{6}\left(1-\frac{1}{x^2}\right)\right|\right)}{\ln x}=5$$

문항 ③

1. 출제 의도

주어진 문제의 조건을 만족하는 사차함수의 개형을 파악하고 도함수를 구할 수 있는지 평가한다.

(3-1) 평균변화율과 순간변화율의 차를 구할 수 있는지 평가한다.

(3-2) 간단한 삼차방정식을 풀 수 있는지 평가한다.

(3-3) 주어진 조건을 만족하는 사차함수의 도함수를 구할 수 있는지 평가한다.

2. 문항 해설

이 문항은 사차함수에 대하여 주어진 조건과 필요충분조건을 파악하여 사차함수를 구하는 문제이다.

(3-1) 평균변화율로 정의된 $g(x)$와 도함수 $f'(x)$의 차를 계산한다.

(3-2) $g(x)=0$의 근이 만족하는 조건을 확인한 후, $f(x)$의 삼차항의 계수가 1일 때, $g(x)=0$의 근을 모두 구한다.

(3-3) 추가로 주어진 조건에 의하여 $g(x)=0$의 한 근을 확인하여, 주어진 조건을 만족하는 $g(x)$를 모두 구한 후, 도함수 $f'(x)$를 구한다.

3. 채점 기준

하위문항번호	채점 기준	배점
(3-1)	$g(x)$를 전개하면	5점
	$4x+a$를 구하면	5점
	$4x+a$를 구했더라도 $g(x)$를 전개하지 않았으면	전체 0점
(3-2)	상자 조건과 필요충분조건인 $g(k+1)g(k-1)\geq 0$을 기술하면	3점
	$g(x)=0$은 이웃한 두 정수해를 가지는 것을 보이면	3점
	나머지 근 α의 범위가 $n-1\leq\alpha\leq n+2$임을 보이면	3점
	$a=1$일 때 방정식 $g(x)=0$의 근을 구하면	1점

(3-3)	$g\left(\frac{5}{4}\right)=0$임을 보이면	3점
	$g(x)=4(x-n)(x-n-1)\left(x-\frac{5}{4}\right)$를 구하면	3점
	$n=0,\ 1,\ 2$임을 보이면	3점
	a를 n에 관한 식으로 나타내면	3점
	$f'(x)=4x^3-9x^2+x+3$을 구하면	1점
	$f'(x)=4x^3-17x^2+19x-\frac{13}{3}$을 구하면	1점
	$f'(x)=4x^3-25x^2+45x-\frac{65}{3}$를 구하면	1점

4. 예시 답안

(3-1) $f(x)=x^4+ax^3+bx^2+cx+d$라 하자.

$$g(x)=\frac{f(x+1)-f(x-1)}{2}=\frac{(x+1)^4-(x-1)^4}{2}+a\frac{(x+1)^3-(x-1)^3}{2}$$
$$+b\frac{(x+1)^2-(x-1)^2}{2}+c\frac{(x+1)-(x-1)}{2}+d(1-1)$$
$$=(4x^3+4x)+a(3x^2+1)+2bx+c=f'(x)+(4x+a)$$

그러므로 $g(x)-f'(x)=4x+a$이다.

(3-2) 함수 $f(x)$는 모든 정수 k에 대하여

$f(k-2)\le f(k)\le f(k+2)$ 또는 $f(k-2)\ge f(k)\ge f(k+2)$ ····· ㉠

을 만족하고, $2g(k)=f(k+1)-f(k-1)$이므로

$-2g(k-1)\le 0\le 2g(k+1)$ 또는 $-2g(k-1)\ge 0\ge 2g(k+1)$

이다. 그러므로 함수 $g(x)$는 모든 정수 k에 대하여

$g(k+1)g(k-1)\ge 0$ ····· ㉡

를 만족하고, ㉡은 ㉠이기 위한 필요충분조건이다.

$g(x)$는 최고차항의 계수가 4인 삼차함수이므로 $\lim_{x\to\infty}g(x)=\infty$이고 $\lim_{x\to-\infty}g(x)=-\infty$이다. 그러므로 $g(2i)=0$을 만족하는 정수 i와 $g(2j+1)=0$을 만족하는 정수 j가 존재한다. 두 정수해 $2i$와 $2j+1$의 차이가 3 이상인 경우 $g(2i-1)g(2i+1)<0$ 또는 $g(2j)g(2j+2)<0$이 되어 모순이므로, 두 정수해는 이웃하는 정수이고 이를 $n,\ n+1$이라 하자. 삼차방정식 $g(x)=0$의 나머지 해 α가 $\alpha<n-1$ 또는 $n+2<\alpha$이면 $k-1<\alpha<k+1$이고 $g(k+1)g(k-1)<0$인 k가 존재하여 모순이므로

$n-1\le\alpha\le n+2$ ····· ㉢

이다. 그러므로 방정식 $g(x)=0$은 이웃한 두 정수해를 가지고, 방정식 $g(x)=0$의 임의의 두 근의 차는 2이하이며, 이는 ㉠이기 위한 필요충분조건이다.

$a=1$일 때, $g(x)=f'(x)+(4x+1)$이므로 삼차함수 $g(x)$의 최고차항의 계수는 4이고, 이차항의 계수는 3이다.

$$\begin{aligned} g(x) &= 4(x-n)(x-n-1)(x-\alpha) \\ &= 4x^3-4(2n+1+\alpha)x^2+4(n^2+n+2n\alpha+\alpha)x-4n(n+1)\alpha \end{aligned} \quad \cdots\cdots\cdots \text{㉣}$$

그러므로 $g(x)$의 이차항의 계수가 3이므로 $2n+1+\alpha=-\frac{3}{4}$이다. ㉢에 의하여, $3n \le -\frac{3}{4} \le 3n+3$이고 $n=-1$, $\alpha=\frac{1}{4}$이다.

따라서 $g(x)=4(x+1)x\left(x-\frac{1}{4}\right)$이고, 방정식 $g(x)=0$의 근은 -1, 0, $\frac{1}{4}$이다.

(3-3) $g\left(\frac{5}{4}\right)=\frac{1}{2}\times\left(f\left(\frac{9}{4}\right)-f\left(\frac{1}{4}\right)\right)=0$이므로, $\alpha=\frac{5}{4}$이고 $g(x)=4(x-n)(x-n-1)\left(x-\frac{5}{4}\right)$이다. ㉢에 의하여 정수 n은 $n-1 \le \frac{5}{4} \le n+2$을 만족하므로 $n=0$, 1, 2이다.

$f'(x)=g(x)-(4x+a)$에서 양변의 이차항의 계수를 비교하면, ㉣에 의하여 $3a=-4\left(2n+1+\frac{5}{4}\right)$이므로

$a=-\left(\frac{8}{3}n+3\right)$

이다. 그러므로 도함수 $f'(x)$는 다음과 같이 표현된다.

$$\begin{aligned} f'(x) &= 4(x-n)(x-n-1)\left(x-\frac{5}{4}\right)-4x+\left(\frac{8}{3}n+3\right) \\ &= 4x^3-(8n+9)x^2+(4n^2+14n+1)x-\left(5n^2+\frac{7}{3}n-3\right) \end{aligned}$$

n에 따라서 도함수 $f'(x)$는 각각 다음과 같다.

$n=0$: $f'(x)=4x(x-1)\left(x-\frac{5}{4}\right)-4x+3 \qquad =4x^3-9x^2+x+3$

$n=1$: $f'(x)=4(x-1)(x-2)\left(x-\frac{5}{4}\right)-4x+\frac{17}{3}=4x^3-17x^2+19x-\frac{13}{3}$

$n=2$: $f'(x)=4(x-2)(x-3)\left(x-\frac{5}{4}\right)-4x+\frac{25}{3}=4x^3-25x^2+45x-\frac{65}{3}$

2026학년도 논술 기출문제 [자연_오후]

문제 1 **(30점) 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.**

(가) (함수의 곱의 미분법)

두 함수 $f(x)$, $g(x)$가 미분가능할 때,

$$(f(x)g(x))' = f'(x)g(x) + f(x)g'(x)$$

(나) (무리수 e)

$$\lim_{x \to 0} (1+x)^{\frac{1}{x}} = e$$

(※) 자연수 n에 대하여 닫힌구간 $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$에서 정의된 함수

$$f(x) = \sin^n x \cos x$$

는 $x = a_n$ $\left(0 < a_n < \frac{\pi}{2}\right)$에서 극값 b_n을 갖는다.

(1-1) 극한 $\lim_{n \to \infty} \sqrt{n} \tan(2a_n)$의 값을 구하시오. [15점]

(1-2) 극한 $\lim_{n \to \infty} (1+\sqrt{n})\, b_n$의 값을 구하시오. [15점]

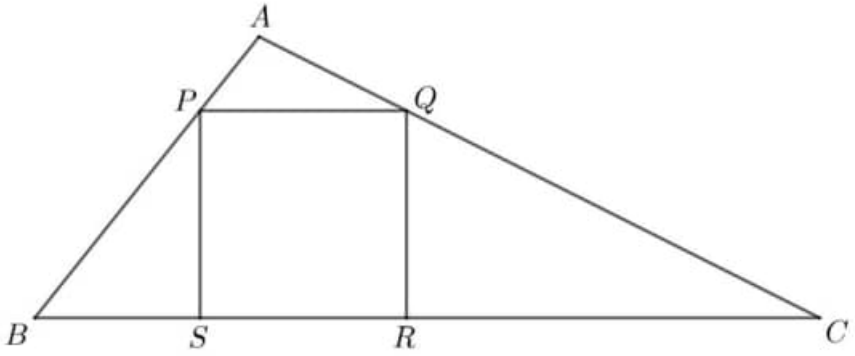
문제 2 **(35점) 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.**

(가) $x_1 \neq x_2$일 때, 두 점 (x_1, y_1), (x_2, y_2)를 지나는 직선의 방정식은

$$y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}(x - x_1)$$

(나) 미분가능한 함수 $f(x)$에 대하여 $f'(\alpha) = 0$일 때, $x = \alpha$의 좌우에서 $f'(x)$의 부호가 양에서 음으로 바뀌면 $f(x)$는 $x = \alpha$에서 극대이고, 극댓값 $f(\alpha)$를 갖는다.

(※) 그림과 같이 삼각형 ABC의 변 AB, AC 위에 각각 점 P, Q가 있고, 변 BC위에 두 점 R, S가 있고, 사각형 $PQRS$는 정사각형을 이룬다. (단, 두 각 B와 C는 예각이다.)



(2-1) 양의 실수 a, b, c에 대하여 삼각형 ABC의 세 꼭짓점의 좌표를 각각

$$A(0, a),\ \ B(-b, 0),\ \ C(c, 0)$$

이라 할 때, 정사각형 $PQRS$의 넓이를 a, b, c의 식으로 나타내시오. [10점]

(2-2) 삼각형 ABC의 넓이가 1이다. 정사각형 $PQRS$의 넓이가 최대일 때, 변 BC의 길이를 구하시오. [10점]

(2-3) 삼각형 ABC의 넓이가 1이다. 선분 AP위의 점 X에서 선분 PQ위에 내린 수선의 발을 W, 선분 AQ위의 점 Y에서 선분 PQ위에 내린 수선의 발을 Z라 할 때, 사각형 $XYZW$는 정사각형을 이룬다. 정사각형 $PQRS$와 정사각형 $XYZW$의 넓이의 차가 최대일 때, 변 BC의 길이를 d라 하자. d^2의 값을 구하시오. [15점]

문제 3 **(35점) 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.**

(가) (정적분의 치환적분법)

함수 $f(x)$가 닫힌구간 $[a, b]$에서 연속이고 미분가능한 함수 $x=g(t)$에 대하여 $a=g(\alpha)$, $b=g(\beta)$일 때 도함수 $g'(t)$가 α, β를 포함하는 구간에서 연속이면

$$\int_a^b f(x)\,dx = \int_\alpha^\beta f(g(t))g'(t)\,dt$$

(나) (나누어진 구간에서의 정적분)

임의의 세 실수 a, b, c를 포함하는 구간에서 함수 $f(t)$가 연속일 때

$$\int_a^c f(t)\,dt + \int_c^b f(t)\,dt = \int_a^b f(t)\,dt$$

(3-1) $0 < a < \dfrac{\pi}{2}$인 실수 a에 대하여

$$\int_0^a \frac{1}{1+\sin t}\,dt$$

를 구하시오. [10점]

(3-2) $0 < a < \dfrac{\pi}{2}$인 실수 a에 대하여

$$\int_0^a \frac{t\sin t}{1+\sin t}\,dt + \int_{\pi-a}^{\pi} \frac{t\sin t}{1+\sin t}\,dt$$

를 구하시오. [10점]

(3-3) $0 \le x \le \pi$인 실수 x에 대하여 $f(x) = \displaystyle\int_0^x \frac{t\sin t}{1+\sin t}\,dt$라 할 때, 극한

$$\lim_{h\to 0+} \frac{1}{2h}\left(f\left(\frac{\pi}{2}+h\right) - f\left(\frac{\pi}{2}-h\right)\right)$$

의 값을 구한 후, $f(\pi)$의 값을 구하시오. [15점]

2026학년도 논술 기출문제 [자연_오후(의예과)]

문제 1 2026학년도 논술 기출문제 자연_오후 **문제 3**과 동일

문제 2 (35점) 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

> 일반적으로 $a>0$, $a\neq 1$일 때, 로그함수 $y=\log_a x$의 그래프는 지수함수 $y=a^x$의 그래프와 직선 $y=x$에 대하여 대칭이다.

(※) 곡선 $y=2^x$위의 점 A를 직선 $y=x$에 대하여 대칭이동한 점을 B라 하고,
곡선 $y=\log_2(x-4)+1$위의 점 C에서 직선 $y=x$에 내린 수선의 발을 D라 할 때,
네 점 A, B, C, D는

(직선 AB의 y절편)=(직선 CD의 y절편)-5

를 만족한다.

(2-1) 점 A의 좌표가 (a, b)일 때, 점 $P(a+1, b+4)$는 직선 CD와 곡선 $y=2^{x-1}+4$의 교점임을 보이시오. [10점]

(2-2) 점 A의 좌표가 $(3, 8)$일 때, 두 선분 AC와 BD의 길이를 구하시오. [10점]

(2-3) 사각형 $ABCD$가 평행사변형일 때, 사각형 $ABCD$의 넓이를 구하시오. [15점]

문제 3 **(30점) 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.**

> 함수 $f(x)$에 대하여 좌극한 $\lim_{x \to a-} \frac{f(x)-f(a)}{x-a}$와 우극한 $\lim_{x \to a+} \frac{f(x)-f(a)}{x-a}$가 각각 존재하고, 그 값이 서로 같다면 $f(x)$는 $x=a$에서 미분가능하다고 한다.

(3-1) 사차함수 $p(x)$의 최고차항의 계수가 1이다. 실수 t에 대하여 다음 조건을 만족하는 실수 α의 최댓값을 $g(t)$라 하자.

> 구간 $(-\infty, t]$에서 $p(x)$는 $x=\alpha$일 때 최솟값을 갖는다. (단, $\alpha \le t$)

함수 $g(t)$가

$$g(t)=\begin{cases} t & (t<0) \\ 0 & (0 \le t < 2) \\ t & (2 \le t < 3) \\ 3 & (t \ge 3) \end{cases}$$

이 되도록 하는 $p(x)$에 대하여, $p(1)-p(0)$의 값을 구하시오. [10점]

(3-2) 사차함수 $q(x)$는 $q(0)=2$, $q(1)=\frac{23}{8}$을 만족하고, 함수 $f(x)$는

$$f(x)=-\cos\frac{\pi q(x)}{4}$$

이다. 함수 $h(t)$는 실수 전체의 집합에서 다음과 같이 정의한다.

> (ⅰ) $h(0)=0$
>
> (ⅱ) $t>0$이면, 구간 $[0, t]$에서 $f(x)$가 $x=\alpha$일 때 최댓값을 갖도록 하는 α 중 최솟값이 $h(t)$이다. (단, $0 \le \alpha \le t$)
>
> (ⅲ) $t<0$이면, 구간 $[t, 0]$에서 $f(x)$가 $x=\alpha$일 때 최댓값을 갖도록 하는 α 중 최댓값이 $h(t)$이다. (단, $t \le \alpha \le 0$)

합성함수 $(q \circ h)(t)$가 실수 전체의 집합에서 미분가능하도록 하는 사차함수 $q(x)$를 모두 구하시오. [20점]

2026학년도 논술 기출문제 해설 [자연_오후]

문항 ①

1. 출제 의도

함수의 극값을 이해하고, 삼각함수의 도함수를 구할 수 있는지 평가한다. 수열의 극한값을 구할 수 있는지 평가한다.

(1-1) 함수의 극값을 이해하고, 삼각함수의 도함수와 함수의 곱의 미분법을 활용하여 주어진 함수를 미분할 수 있는지 평가한다. 수열의 극한값을 구할 수 있는지 평가한다.

(1-2) 무리수 e의 정의를 활용하여 수열의 극한값을 구할 수 있는지 평가한다.

2. 문항 해설

(1-1) 삼각함수의 도함수와 함수의 곱의 미분법을 활용하여 주어진 함수 $f(x)$를 미분한다. 함수의 극값의 정의를 사용하여 수열 a_n을 구하고, 삼각함수의 덧셈정리와 수열의 극한의 성질을 활용하여 주어진 극한값을 구한다.

(1-2) 무리수 e의 정의와 수열의 극한의 성질을 활용하여 주어진 수열의 극한값을 구한다.

3. 채점 기준

하위문항번호	채점 기준	배점
(1-1)	함수 $f(x)$의 도함수를 계산하면	5점
	수열 a_n을 구하면	5점
	$f(x)$의 증가, 감소를 확인하여 $x=a_n$에서 극값을 갖는다는 것을 보이지 않으면	최대 2점 감점
	주어진 극한값을 구하면	5점
(1-2)	수열 b_n을 구하면	3점
	수열 $(1+\sqrt{n})b_n$의 극한을 무리수 e의 정의와 연관 지으면	6점
	수열 $(1+\sqrt{n})b_n$의 극한값을 구하면	6점

4. 예시 답안

(1-1) 제시문 (가)에 의하여, $0 < x < \frac{\pi}{2}$인 실수 x에 대하여

$$f'(x) = n\sin^{n-1}x\cos^2 x - \sin^{n+1}x = \sin^{n-1}x(n\cos^2 x - \sin^2 x) = \sin^{n-1}x\{(n+1)\cos^2 x - 1\}$$

이다. $f'(t) = 0$이라 하면, $0 < t < \frac{\pi}{2}$이므로 $\cos^2 t = \frac{1}{n+1}$이다. 또한 $0 < x < t$, $t < x < \frac{\pi}{2}$에서 $f'(x)$의 부호가 반대이므로, $f(x)$는 $x = t$에서 극값을 가지고 $a_n = t$이다. 또한 $0 < a_n < \frac{\pi}{2}$이므로 $\cos a_n = \frac{1}{\sqrt{n+1}}$이고 $\tan a_n = \frac{\sin a_n}{\cos a_n} = \frac{\sqrt{1-\cos^2 a_n}}{\cos a_n} = \sqrt{n}$이다. 삼각함수의 덧셈정리에 의하여

$$\lim_{n\to\infty}\sqrt{n}\tan(2a_n) = \lim_{n\to\infty}\sqrt{n}\frac{2\tan a_n}{1-\tan^2 a_n} = \lim_{n\to\infty}\frac{2n}{1-n} = -2$$

이다.

(1-2) $b_n = f(a_n) = \sin^n a_n \cos a_n = \left(\sqrt{\frac{n}{n+1}}\right)^n \frac{1}{\sqrt{n+1}}$이다.

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

이므로, 제시문 (나)에 의하여

$$\lim_{n\to\infty}(1+\sqrt{n})b_n = \lim_{n\to\infty}\left\{\left(1+\frac{1}{n}\right)^n\right\}^{-\frac{1}{2}} \times \lim_{n\to\infty}\frac{1+\sqrt{n}}{\sqrt{n+1}} = \frac{1}{\sqrt{e}}$$

이다.

문항 ②

1. 출제 의도

(2-1) 도형의 길이, 넓이 등을 좌표평면을 활용하여 계산하고 분석할 수 있는지 평가한다.

(2-2) (2-1)에서 구한 결과에 넓이가 1이라는 조건을 반영하여 정사각형의 넓이를 함수로 표현할 수 있는지 평가한다.
또한, 함수의 극댓값을 계산할 수 있는지 평가한다.

(2-3) 도형의 닮음을 이용하여 넓이를 구하고, 식 변형을 통하여 극댓값을 간단히 구할 수 있는지 평가한다.

2. 문항 해설

(2-1) 도형의 꼭짓점의 좌표를 구하고, 정사각형의 변의 길이를 구한 후 넓이를 계산한다.

(2-2) 삼각형의 넓이로부터 밑변과 높이의 관계를 파악한다. 넓이가 최대가 되는 경우를 구하기 위해 함수의 극댓값을 계산한다.

(2-3) 도형의 닮음을 활용하여 두 정사각형의 넓이 차를 유리함수로 표현하고, 이 함수의 극댓값을 계산하여 넓이의 차가 최대가 되는 경우를 구한다.

3. 채점 기준

하위문항번호	채점 기준	배점
(2-1)	직선 AB와 AC의 직선의 방정식을 구하면	3점
	정사각형 $PQRS$의 넓이를 구하면	7점
(2-2)	정사각형 $PQRS$의 넓이를 변 BC의 길이의 식으로 표현하면 (또는 정사각형 $PQRS$의 넓이를 $(b+c)$의 식으로 표현하면) (또는 정사각형 $PQRS$의 넓이를 a의 식으로 표현하면)	5점
	정사각형 $PQRS$의 넓이가 최대가 될 때 변 BC의 길이를 구하면	5점
(2-3)	정사각형 $XYZW$의 한 변의 길이, 또는 넓이를 구하면	5점
	넓이의 차가 최대가 될 때 d^2의 값을 구하면	10점

4. 예시 답안

(2-1) 두 점 A와 C를 지나는 직선의 방정식은 $y=-\frac{a}{c}x+a$이고 두 점 A와 B를 지나는 직선의 방정식은 $y=\frac{a}{b}x+a$이다. R과 S의 x좌표를 각각 r, s라 하면 P, Q의 좌표는 $P\left(s, \frac{a}{b}s+a\right)$, $Q\left(r, -\frac{a}{c}r+a\right)$이다.

$\overline{PS}=\overline{QR}$이므로

$$\frac{a}{b}s+a=-\frac{a}{c}r+a$$

이다. 따라서 $cs+br=0$. 또한, $\overline{QR}=\overline{SR}$이므로

$$-\frac{a}{c}r+a=r-s=r+\frac{br}{c}$$

이다. 따라서 $r=\frac{ac}{a+b+c}$, $s=-\frac{ab}{a+b+c}$이고 정사각형 $PQRS$의 변의 길이는 $\frac{a(b+c)}{a+b+c}$이다.

따라서 넓이는 $\frac{a^2(b+c)^2}{(a+b+c)^2}$이다.

(2-2) 삼각형 ABC의 변 BC의 길이를 x라 하자. 그러면 (2-1)에서 $\overline{BC}=b+c=x$이고 삼각형 ABC의 넓이가 1이므로

$a=\frac{2}{x}$이다. 이를 (2-1)에서 구한 정사각형 $PQRS$의 넓이에 대입하면 $\left(\frac{2x}{x^2+2}\right)^2$이 된다. 넓이가 최대가 되는 x를 구하기 위해서 $f(x)=\frac{2x}{x^2+2}$가 최대가 되는 x를 구하면 된다. (단, $x>0$) $f'(x)=\frac{-2x^2+4}{(x^2+2)^2}$ 이므로 $f'(x)=0$의 해는 $x=\pm\sqrt{2}$이다. $x>0$이므로 증감 관계를 확인하면 $f(x)$는 $x=\sqrt{2}$에서 극댓값 $\frac{\sqrt{2}}{2}$를 갖는다.

(별해) $f(x)=\frac{2x}{x^2+2}$에서 x가 양수이므로 산술평균과 기하평균의 관계를 이용하여 $f(x)$의 최댓값을 구할 수 있다.

$x^2+2\geq 2\sqrt{2}x$ 이므로 $f(x)\leq\frac{1}{\sqrt{2}}$이다. 등호는 $x^2=2$일 때 성립하므로, $x=\sqrt{2}$일 때 최댓값을 갖는다.

(2-3) (2-2)에서 선분 BC의 길이를 x라 할 때, $\overline{PQ}=\frac{2x}{x^2+2}$이다. 삼각형 ABC와 삼각형 APQ는 서로 닮음이고 닮음비가 $x:\frac{2x}{x^2+2}$이다. 따라서 XY의 길이는 $\overline{PQ}\cdot\frac{\overline{PQ}}{\overline{BC}}=\frac{4x}{(x^2+2)^2}$이고 사각형 $XYZW$의 넓이는 $\frac{16x^2}{(x^2+2)^4}$이다. 그러므로 정사각형 $PQRS$와 $XYZW$의 넓이의 차는

$$g(x)=\left(\frac{2x}{x^2+2}\right)^2-\frac{16x^2}{(x^2+2)^4}$$

이고, 이 값이 최대가 되는 x의 값이 d가 된다. $x^2=y$라 하면 $g(x)$는 다음과 같이 y의 식으로 나타낼 수 있다.

$$h(y)=\frac{4y}{(y+2)^2}-\frac{16y}{(y+2)^4}=\frac{4(y^3+4y^2)}{(y+2)^4}\qquad (y>0)$$

함수 $h(y)$가 최대가 되는 y의 값이 d^2이다.

$$h'(y)=\frac{-4y(y^2+2y-16)}{(y+2)^5}\qquad (y>0)$$

이므로 $h(y)$는 $y=-1+\sqrt{17}$에서 극값을 갖고, $y<-1+\sqrt{17}$이면 $h'(y)>0$이고 $y>-1+\sqrt{17}$이면 $h'(y)<0$이므로

$h(y)$는 $y=-1+\sqrt{17}$에서 최댓값을 갖는다. 그러므로 $d^2=-1+\sqrt{17}$이다.

문항 ③

※ 의예과 문항 1과 동일

1. 출제 의도

삼각함수의 공식과 정적분의 치환적분법을 이해하고, 정적분의 값을 계산할 수 있는지 평가한다. 함수의 극한값을 구할 수 있는지 평가한다.

(3-1) 삼각함수의 공식을 활용하여 정적분의 값을 계산할 수 있는지 평가한다.

(3-2) 정적분의 치환적분법을 활용하여 정적분의 값을 계산할 수 있는지 평가한다.

(3-3) 미분계수의 정의와 적분과 미분의 관계를 이해하고, 삼각함수의 극한값을 계산할 수 있는지 평가한다.

2. 문항 해설

(3-1) $(\tan x)' = \sec^2 x$와 $(\sec x)' = \sec x \tan x$를 사용하여 주어진 정적분의 값을 구한다.

(3-2) $t = \pi - y$로 치환하여 주어진 정적분의 값을 구한다.

(3-3) 미분계수의 정의와 적분과 미분의 관계를 활용하여 주어진 극한값을 계산한다. (3-2)의 결과를 사용하여 $f(\pi)$를 삼각함수의 극한으로 표현하고 이 극한값을 구한다.

3. 채점 기준

하위문항번호	채점 기준	배점
(3-1)	함수의 분자와 분모에 $1-\sin t$를 곱하여 식을 변형하면	3점
	$\sin^2 t + \cos^2 t = 1$을 활용하여 주어진 함수를 $\sec^2 t + \sec t \tan t$로 변형하면	3점
	$\sec^2 t + \sec t \tan t$의 적분값을 구하면	4점
(3-2)	정적분의 치환적분법을 사용하여 주어진 정적분을 $\int_0^x \frac{\sin t}{1+\sin t} dt$에 관한 식으로 표현하면	5점
	주어진 정적분의 값을 구하면	5점
(3-3)	미분계수의 정의와 적분과 미분의 관계를 사용하여 주어진 극한값을 구하면	3점
	이를 활용하여 $\lim_{h \to 0+} \int_{\frac{\pi}{2}-h}^{\frac{\pi}{2}+h} \frac{t \sin t}{1+\sin t} dt = 0$임을 확인하면	4점
	$f(\pi) = \int_0^{\frac{\pi}{2}-h} \frac{t \sin t}{1+\sin t} dt + \int_{\frac{\pi}{2}-h}^{\frac{\pi}{2}+h} \frac{t \sin t}{1+\sin t} dt + \int_{\frac{\pi}{2}+h}^{\pi} \frac{t \sin t}{1+\sin t} dt$로 표현하면	4점
	삼각함수의 극한값을 계산하여 $f(\pi)$를 구하면	4점
	$\int_{\frac{\pi}{2}-h}^{\frac{\pi}{2}+h} \frac{t \sin t}{1+\sin t} dt$를 고려하지 않고 $f(\pi)$의 값을 구하면	최대 4점 감점

4. 예시 답안

(3-1) $0 < a < \frac{\pi}{2}$인 실수 a에 대하여,

$$\int_0^a \frac{1}{1+\sin t}dt = \int_0^a \frac{1-\sin t}{(1+\sin t)(1-\sin t)}dt = \int_0^a \frac{1-\sin t}{1-\sin^2 t}dt = \int_0^a \frac{1-\sin t}{\cos^2 t}dt$$
$$= \int_0^a (\sec^2 t - \tan t \sec t)dt = [\tan t - \sec t]_0^a = \tan a - \sec a + 1$$

이다.

(3-2) $0 < a < \frac{\pi}{2}$인 실수 a에 대하여, 제시문 (가)에 의하여 ($t = \pi - y$)

$$\int_0^a \frac{t\sin t}{1+\sin t}dt = \int_{\pi-a}^{\pi} \frac{(\pi-y)\sin y}{1+\sin y}dy = \pi\int_{\pi-a}^{\pi} \frac{\sin y}{1+\sin y}dy - \int_{\pi-a}^{\pi} \frac{y\sin y}{1+\sin y}dy$$

이다. (3-1)과 제시문 (가)에 의하여 ($y = \pi - t$)

$$\int_0^a \frac{t\sin t}{1+\sin t}dt + \int_{\pi-a}^{\pi} \frac{t\sin t}{1+\sin t}dt = \pi\int_{\pi-a}^{\pi} \frac{\sin y}{1+\sin y}dy = \pi\int_0^a \frac{\sin t}{1+\sin t}dt$$
$$= \pi\int_0^a \left(1 - \frac{1}{1+\sin t}\right)dt = \pi a - \pi\int_0^a \frac{1}{1+\sin t}dt = \pi(a - \tan a + \sec a - 1)$$

이다.

(3-3) 미분계수의 정의와 적분과 미분의 관계에 의하여,

$$\lim_{h\to 0+} \frac{1}{2h}\left(f\left(\frac{\pi}{2}+h\right) - f\left(\frac{\pi}{2}-h\right)\right) = \lim_{h\to 0+} \frac{f\left(\frac{\pi}{2}+h\right) - f\left(\frac{\pi}{2}\right)}{2h} + \lim_{h\to 0+} \frac{f\left(\frac{\pi}{2}-h\right) - f\left(\frac{\pi}{2}\right)}{2(-h)} = f'\left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{\frac{\pi}{2}\sin\frac{\pi}{2}}{1+\sin\frac{\pi}{2}} = \frac{\pi}{4}$$

이다. 따라서

$$\lim_{h\to 0+} \int_{\frac{\pi}{2}-h}^{\frac{\pi}{2}+h} \frac{t\sin t}{1+\sin t}dt = \lim_{h\to 0+}\left(f\left(\frac{\pi}{2}+h\right) - f\left(\frac{\pi}{2}-h\right)\right) = 0$$

이다. 제시문 (나)와 (3-2)에 의하여 ($a = \frac{\pi}{2} - h$)

$$f(\pi) = \lim_{h\to 0+} f(\pi) = \lim_{h\to 0+}\left(\int_0^{\frac{\pi}{2}-h} \frac{t\sin t}{1+\sin t}dt + \int_{\frac{\pi}{2}-h}^{\frac{\pi}{2}+h} \frac{t\sin t}{1+\sin t}dt + \int_{\frac{\pi}{2}+h}^{\pi} \frac{t\sin t}{1+\sin t}dt\right)$$
$$= \lim_{h\to 0+}\left(\int_0^{\frac{\pi}{2}-h} \frac{t\sin t}{1+\sin t}dt + \int_{\frac{\pi}{2}+h}^{\pi} \frac{t\sin t}{1+\sin t}dt\right) + \lim_{h\to 0+}\int_{\frac{\pi}{2}-h}^{\frac{\pi}{2}+h} \frac{t\sin t}{1+\sin t}dt$$
$$= \lim_{h\to 0+}\left\{\pi\left(\frac{\pi}{2}-h\right) - \pi\tan\left(\frac{\pi}{2}-h\right) + \pi\sec\left(\frac{\pi}{2}-h\right) - \pi\right\}$$
$$= \frac{\pi^2}{2} - \pi - \pi\lim_{h\to 0+} \frac{\sin\left(\frac{\pi}{2}-h\right) - 1}{\cos\left(\frac{\pi}{2}-h\right)} = \frac{\pi^2}{2} - \pi - \pi\lim_{h\to 0+} \frac{\cos h - 1}{\sin h}$$
$$= \frac{\pi^2}{2} - \pi - \pi\lim_{h\to 0+} \frac{(\cos h - 1)(\cos h + 1)}{\sin h\,(\cos h + 1)} = \frac{\pi^2}{2} - \pi + \pi\lim_{h\to 0+} \frac{\sin h}{\cos h + 1} = \frac{\pi^2}{2} - \pi$$

이다.

문항 ②

의예과

1. 출제 의도

지수함수와 로그함수의 그래프를 그릴 수 있고, 그 성질을 이해하는지 평가한다.

(2-1) 평행이동의 의미를 이해하는지 평가한다.

(2-2) 직선 $y=x$에 대한 대칭이동의 의미를 이해하는지 평가한다.

(2-3) 지수함수와 로그함수의 그래프의 성질을 이해하여, 문제를 해결할 수 있는지 평가한다.

2. 문항 해설

이 문항은 지수함수와 로그함수의 그래프의 성질을 이해하여 선분의 길이와 사각형의 넓이를 구하는 문제이다.

(2-1) 직선의 방정식과 지수함수에 점 P의 좌표를 넣어 식이 성립함을 확인하여 점이 직선과 곡선의 교점임을 확인한다.

(2-2) 점 A가 구체적으로 주어졌을 때, 세 점 B, C, D를 구하여 두 선분 AC와 BD의 길이를 구한다.

(2-3) 평행사변형이 되는 조건을 통해, 점 A가 만족하는 조건을 구하여, 평행사변형의 밑변인 선분 AB의 길이를 구하여 평행사변형의 넓이를 구한다.

3. 채점 기준

하위문항번호	채점 기준	배점
(2-1)	점 P가 직선 CD위에 있음을 보이면	5점
	점 P가 곡선 $y=2^{x-1}+4$위에 있음을 보이면	5점
(2-2)	점 B의 좌표를 구하면	2점
	점 C의 좌표를 구하면	2점
	점 D의 좌표를 구하면	2점
	선분 AC의 길이를 구하면	2점
	선분 BD의 길이를 구하면	2점
(2-3)	평행사변형일 조건인 $b-a=3$을 구하면	5점
	선분 AB의 길이(또는 선분 CD의 길이)를 구하면	5점
	두 직선 AB와 CD사이의 거리를 구하면	5점
	사각형 $ABCD$의 넓이를 구하지 못했으면	최대 3점 감점

4. 예시 답안

(2-1) 직선 AB의 기울기는 -1이고 직선 AB는 점 $A(a, b)$를 지나므로, 직선 AB의 방정식은 $y=-(x-a)+b$이고 직선 CD의 방정식은

$y=-(x-a)+(b+5)$ ㉠

이다. 점 $A(a, b)$는 곡선 $y=2^x$위의 점이므로 $b=2^a$이고,

$b+4=2^{(a+1)-1}+4$ ㉡

이다. ㉠에 의하여 점 $P(a+1, b+4)$는 직선 CD위에 있고, ㉡에 의하여 점 P는 곡선 $y=2^{x-1}+4$위에 있으므로, 점 P는 직선 CD와 곡선 $y=2^{x-1}+4$의 교점이다.

(2-2) $y=2^{x-1}+4$의 그래프와 $y=\log_2(x-4)+1$의 그래프는 직선 $y=x$에 의하여 대칭이므로, 점 C는 점 P를 대칭이동한 점이다. (2-1)에 의하여, 점 A의 좌표가 (a, b)이면 점 P의 좌표는 $(a+1, b+4)$이고 점 C는 $C(b+4, a+1)$이다. 점 B는 점 $A(a, b)$를 직선 $y=x$에 의하여 대칭이동한 점이므로 $B(b, a)$이고, 점 D는 점 $C(b+4, a+1)$에서 직선 $y=x$에 내린 수선의 발이므로 $D\left(\frac{a+b+5}{2}, \frac{a+b+5}{2}\right)$이다.

따라서 A의 좌표가 $(3, 8)$이면 $a=3$, $b=8$이므로 $B(8, 3)$, $C(12, 4)$, $D(8, 8)$이고,

$\overline{AC}=\sqrt{(12-3)^2+(4-8)^2}=\sqrt{97}$,

$\overline{BD}=\sqrt{(8-8)^2+(8-3)^2}=5$

이다.

(2-3) 사각형 $ABCD$가 평행사변형이므로 사각형의 두 대각선 AC와 BD의 중점은 서로 같다.

$$\left(\frac{a+b+4}{2}, \frac{a+b+1}{2}\right)=\left(\frac{a+3b+5}{4}, \frac{3a+b+5}{4}\right)$$

그러므로 $b-a=3$이다. 선분 AB의 길이는

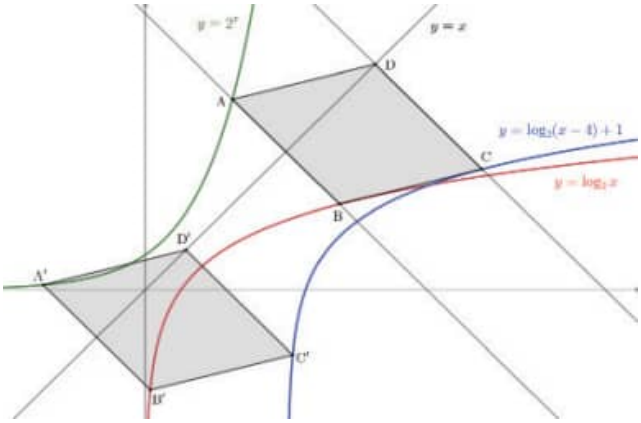
$\overline{AB}=\sqrt{(a-b)^2+(b-a)^2}=|b-a|\times\sqrt{2}=3\sqrt{2}$

이고, 두 직선 AB와 CD사이의 거리는

$\left|(\text{직선 } AB\text{의 } y\text{절편})-(\text{직선 } CD\text{의 } y\text{절편})\right|\times\frac{\sqrt{2}}{2}=5\times\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{5}{2}\sqrt{2}$

이므로, 사각형 $ABCD$의 넓이는 $3\sqrt{2}\times\frac{5}{2}\sqrt{2}=15$이다.

참고. 주어진 조건을 만족하는 사각형 $ABCD$는 두 가지가 있고, 두 경우 모두 넓이는 15이다.



문항 ③

의예과

1. 출제 의도

주어진 사차함수로부터 최대, 최소를 포함한 표현으로 함수가 정의되었을 때, 함수의 증가, 감소와 미분가능성 등을 포함한 성질을 파악할 수 있는지 평가한다.

(3-1) 함수 $g(t)$의 식으로부터 사차함수 $p(x)$의 개형을 파악할 수 있는지 평가한다.

(3-2) 함수 $q(x)$에 대하여 정의된 함수 $h(t)$의 성질로부터 사차함수 $q(x)$를 구할 수 있는지 평가한다.

2. 문항 해설

사차함수의 증가, 감소 등의 상황을 이해하여 최대, 최소 등으로 정의된 함수의 성질을 이용하여 원래의 사차함수를 구한다.

(3-1) $g(t)$가 구간별 식으로 주어졌을 때 사차함수 $p(x)$를 구한다.

(3-2) 주어진 함수의 미분가능성을 이용하여 사차함수 $q(x)$를 구한다.

3. 채점 기준

하위문항번호	채점 기준	배점
(3-1)	$p'(x)=4x(x-a)(x-3)$ (단, $0<a<3$)이라고 놓으면 (또는 $p(x)$가 $x=0$과 $x=3$에서 극솟값을 갖는 것을 파악하면)	4점
	$p(0)=p(2)$로부터 $p(x)=x^4-\frac{28}{5}x^3+\frac{36}{5}x^2+C$임을 구하면	4점
	$p(1)-p(0)=\frac{13}{5}$임을 구하면	2점
(3-2)	$q'(0)=0$임을 보이면	3점
	$q(x)$의 최고차항의 계수가 음수임을 증명하면	4점
	$q(x)$가 $x>0$일 때와 $x<0$일 때 최댓값이 모두 4임을 보이면	3점
	$q'(x)=cx(x-\alpha)(x-\beta)$라고 놓았을 때 $\alpha=-\beta$임을 보이면	4점
	$q(x)$의 식을 모두 구하면	6점

4. 예시 답안

(3-1) $g(t)$의 식으로부터 사차함수 $p(x)$의 그래프의 개형을 보면 $x=0$과 $x=3$에서 극솟값을 갖고, $p(0)=p(2)$임을 알 수 있다. 특히, $p(x)$는 $x=3$에서 최소이다.

$p'(x)=4x(x-a)(x-3)$ (단, $0<a<3$)이라고 놓을 수 있고,

$p(x)=x^4-\left(4+\frac{4a}{3}\right)x^3+6ax^2+C$이다. $p(0)=p(2)$이므로 $\frac{40}{3}a-16=0$이다.

그러므로 $a=\frac{6}{5}$이고 $p(x)=x^4-\frac{28}{5}x^3+\frac{36}{5}x^2+C$이다.

따라서 $p(1)-p(0)=\frac{13}{5}$이다.

(3-2) $q'(0)>0$이면 $\lim_{x\to 0+}h'(x)=1$, $\lim_{x\to 0-}h'(x)=0$이므로 좌극한

$$\lim_{x\to 0-}\frac{(q\circ h)(x)-q(0)}{x}=\lim_{x\to 0-}\frac{q(0)-q(0)}{x}=0$$

과 우극한

$$\lim_{x\to 0+}\frac{(q\circ h)(x)-q(0)}{x}=\lim_{x\to 0+}\frac{q(x)-q(0)}{x}=q'(0)$$

이 같지 않아서 함수 $(q\circ h)(x)$는 $x=0$에서 미분가능하지 않다. 마찬가지로 $q'(0)<0$이면 함수 $(q\circ h)(x)$는 $x=0$에서 미분가능하지 않다. 따라서 $q'(0)=0$이다.

먼저 사차함수 $q(x)$의 최고차항의 계수가 양수라고 가정하자. 사잇값의 정리에 의하여 $q(a)=q(b)=4$인 가장 큰 음수 a와 가장 작은 양수 b가 존재한다. $x\le a$ 또는 $x\ge b$이면 $(q\circ h)(x)=4$이므로, $x=a$와 $x=b$에서 $(q\circ h)(x)$가 미분가능하려면 $q'(a)=q'(b)=0$이어야 한다. 사차함수의 그래프의 개형으로부터 이는 가능하지 않다. 따라서 사차함수 $q(x)$의 최고차항의 계수는 음수이다.

구간 $[0,\infty)$에서 $q(x)$의 최댓값을 M이라 하자. 문제의 조건에서 $M\ge q(1)>q(0)$이고 $q(b)=M$인 양수 b에 대하여 $q'(b)=0$이다. 마찬가지로 구간 $(-\infty,0]$에서 $q(x)$가 $x=a$일 때 최대이면 $q'(a)=0$이다. $M<4$이면 사잇값의 정리에 의하여 $q(\gamma)=-4$인 가장 작은 양수 γ가 존재하고 $x\ge\gamma$이면 $(q\circ h)(x)=-4$이므로, $x=\gamma$에서 $(q\circ h)(x)$가 미분가능하려면 $q'(\gamma)=0$이어야 한다. 사차함수는 4개의 서로 다른 점에서 미분값이 0이 될 수 없으므로 이는 가능하지 않다. 마찬가지로 $M>4$이면 $q(\gamma)=-4$또는 $q(\gamma)=4$인 가장 작은 양수 γ에 대하여 $q'(\gamma)=0$이어야 하고 이는 가능하지 않으므로 $M=4$이다.

같은 방법으로 구간 $(-\infty,0]$에서 $q(x)$의 최댓값도 4임을 알 수 있다.

따라서 음수 α와 양수 β가 존재하여, $q'(x)=cx(x-\alpha)(x-\beta)$이고, $q(\alpha)=q(\beta)=4$이다. (단, $c<0$은 상수)

$q'(x)$를 적분하면 $q(0)=2$이므로, $q(x)=c\left(\frac{1}{4}x^4-\frac{\alpha+\beta}{3}x^3+\frac{\alpha\beta}{2}x^2\right)+2$이다.

$$q(\alpha)-q(\beta)=c\left\{\frac{1}{4}(\alpha^4-\beta^4)-\frac{\alpha+\beta}{3}(\alpha^3-\beta^3)+\frac{\alpha\beta}{2}(\alpha^2-\beta^2)\right\}$$

$$=\frac{c}{12}(\alpha-\beta)\{3(\alpha+\beta)(\alpha^2+\beta^2)-4(\alpha+\beta)(\alpha^2+\alpha\beta+\beta^2)+6\alpha\beta(\alpha+\beta)\}$$

$$=\frac{c}{12}(\alpha-\beta)(\alpha+\beta)\{3(\alpha^2+\beta^2)-4(\alpha^2+\alpha\beta+\beta^2)+6\alpha\beta\}$$

$$=-\frac{c}{12}(\alpha-\beta)(\alpha+\beta)^3=0$$

이므로, $\alpha=-\beta$이고, $q(x)=c\left(\frac{x^4}{4}-\frac{\beta^2}{2}x^2\right)+2$이다.

$q(\beta)=-\frac{\beta^4c}{4}+2=4$이므로, $c=-\frac{8}{\beta^4}$이다. $q(1)=\frac{23}{8}$이므로, $-\frac{8}{\beta^4}\left(\frac{1}{4}-\frac{\beta^2}{2}\right)+2=\frac{23}{8}$이고, 이를 정리하면 $7\beta^4-32\beta^2+16=(\beta^2-4)(7\beta^2-4)=0$이므로, $\beta^2=4$ 또는 $\beta^2=\frac{4}{7}$이다.

각각의 경우 $q(x)=-\frac{x^4}{8}+x^2+2$ 또는 $q(x)=-\frac{49}{8}x^4+7x^2+2$이다.

역사를 넘어 혁신으로
Innovation × Heritage

혁신으로 걸어온 72년,
첨단 AI와 융합으로 완성할 미래

개교 72주년을 맞이한 인하대학교는
멈추지 않는 혁신으로 교육의 본질을 새롭게 정의합니다.
인하는 첨단 AI 기술과 창의적 융합 교육을 통해
세계로 나아갈 글로벌 리더를 양성하고 있습니다.
과거의 성취를 넘어 미래 가치를 창출하는
글로벌 멀티버시티 인하대학교에서
첨단과 융합의 시대를 선도할 당신의 가능성이 펼쳐집니다.

인하대학교
INHA UNIVERSITY

MY BRAND

INHA

2027학년도 논술 가이드북

인하대학교

22212 인천광역시 미추홀구 인하로 100 인하대학교 입학처

http://admission.inha.ac.kr

032-860-7221~2

인하대학교 입학처