2027

가톨릭대학교 논술 가이드북

수능에 앞으니 서울한 - 가톨릭대학교 찾아 서울의 미래 꿈

가톨릭대학교
THE CATHOLIC UNIVERSITY OF KOREA

국내 최고의 혁신대학으로 인정

교육부 대학혁신 지원사업 4회 연속

S 전국 최고 등급



세계 속에서 빛나는 Global CUK

2024 QS
세계대학평가
국내 24위

2025
THE 세계대학평가
국내 19위

2024 세계 최상위
2% 연구자
50명 선정

2025 ARWU
세계대학평가 약학·제약분야
국내 3위

2024 라이덴 랭킹
논문 수
국내 12위

2022 생물의학 /
보건학 논문 수
국내 6위

최고의 교육·연구 성과 입증



- LiFE 사업 수행대학(2021~)
- BK21 사업 수행대학(2013~)
- 고교교육 기여대학 지원사업(2007~)
- 대학혁신 지원사업 수행대학(2019~)
- LINC 3.0 수행대학(2012~)

가톨릭대학교
THE CATHOLIC UNIVERSITY OF KOREA

CONTENTS

01 2027학년도 가톨릭대학교 논술전형 주요사항

Ⅰ. 2027학년도 가톨릭대학교 논술전형 안내 5
Ⅱ. 2026학년도 논술전형 결과 9
Ⅲ. 가톨릭대학교 논술전형 합격 수기 10

02 2026학년도 가톨릭대학교 논술고사 기출문제

Ⅰ. 인문사회 계열 논술
- 인문사회 1 13
- 인문사회 2 17
- 인문사회 3 22

Ⅱ. 자연공학 계열 / 간호학과 논술
- 자연공학/간호학과 1 27
- 자연공학/간호학과 2 31
- 자연공학/간호학과 3 35

Ⅲ. 의예과 / 약학과 논술
- 의예과·약학과 1 40
- 의예과·약학과 2 44
- 의예과·약학과 3 50
- 의예과 4 55



01 2027학년도 가톨릭대학교 논술전형 주요사항

Ⅰ. 2027학년도 가톨릭대학교 논술전형 안내 5

Ⅱ. 2026학년도 논술전형 결과 9

Ⅲ. 가톨릭대학교 논술전형 합격 수기 10

Ⅰ 2027학년도 가톨릭대학교 논술전형 안내

논술전형

1. 모집단위 및 모집인원

모집단위	모집인원	고사유형
국어국문학과	4	언어논술
철학과	4	
국사학과	3	
영어영문학부	5	
중국언어문화학과	4	
일어일본문화학과	4	
사회복지학과	4	
심리학과	5	
사회학과	4	
국제학부	5	
법학과	4	
경제학과	4	
행정학과	4	
아동학과	4	
경영학과	5	
회계학과	5	

모집단위	모집인원	고사유형
화학과	3	수리논술
수학과	3	
물리학과	3	
공간디자인·소비자학과	4	
의류학과	4	
식품영양학과	3	
에너지환경공학과	3	
컴퓨터정보공학부	5	
미디어기술콘텐츠학과	4	
정보통신전자공학부	5	
인공지능학과	5	
데이터사이언스학과	5	
생명공학과	3	
바이오메디컬화학공학과	5	
의생명과학과	5	
바이오메디컬소프트웨어학과	4	
약학과	7	
의예과	19	
간호학과	18	
계	**176**	

2. 지원자격

고등학교 졸업(예정)자 또는 법령에 의하여 고등학교 졸업 동등 이상의 학력이 있다고 인정된 자

3. 대학수학능력시험 최저학력기준

모집단위	수능 최저학력기준
전 모집단위 (약학과, 의예과, 간호학과 제외)	없음
약학과	국어(화법과작문/언어와매체), 수학(미적분/기하/확률과통계), 영어, 과탐(1과목) 중 3개 영역 등급 합 5 이내
의예과	국어(화법과작문/언어와매체), 수학(미적분/기하/확률과통계), 영어, 과탐(2과목 평균) 중 3개 영역 등급 합 4 이내 및 한국사 4등급 이내 ※ 탐구영역 반영방법 : 2과목 등급 평균을 소수점 첫째 자리에서 버림하여 반영
간호학과	국어(화법과작문/언어와매체), 수학(미적분/기하/확률과통계), 영어, 사탐(1과목)/과탐(1과목) 중 3개 영역 등급 합 7 이내

※ 약학과, 의예과, 간호학과는 지정한 4개 영역에 반드시 응시하여야 함

※ 탐구영역 내 별도 지정과목 없음

4. 전형방법

가. 전형요소 및 반영비율

선발방법	선발비율	논술		
일괄합산	100%	100%		
		최고	최저	실질반영비율
		100	0	100.0%

※ 학교생활기록부 작성 기준일 학교폭력 가해학생 조치 사항별 전형 만점기준 감점 및 부적격 처리함

5. 논술고사

가. 개요

모집단위	시간	문항수	유형	출제범위	출제경향
인문사회계열 전 모집단위	90분	3문항	언어논술 (지문 자료 제시형)	2015 개정 교육과정 내 국어과, 사회과, 도덕과 공통과목 및 일반선택 과목 반영	▪ 고교 교육과정의 범위와 수준에 맞는 문제 출제 ▪ 제시문에 대한 이해도와 문제 해결력 등을 측정
자연공학계열 전 모집단위, 간호학과			수리논술	2015 개정 교육과정 내 공통과목 수학, 일반선택과목 수학 Ⅰ, 수학 Ⅱ, 미적분 반영	▪ 고교 교육과정의 범위와 수준에 맞는 문제 출제 ▪ 고교 교육과정 범위 내의 수리적 혹은 과학적 원리를 제시하는 제시문을 활용하여 문제를 올바르게 분석하고 해결하는지를 평가
약학과				2015 개정 교육과정 내 공통과목 수학, 일반선택과목 수학 Ⅰ, 수학 Ⅱ, 미적분, 확률과 통계 반영	
의예과	100분	4문항			

※ 공간디자인·소비자학과, 의류학과, 식품영양학과는 본교 계열상 자연공학계열에 해당하여 수리논술을 실시함

나. 논술 답안지 작성 및 유의사항

1) 답안 작성 시 흑색 볼펜 또는 연필 사용
2) 지정된 답안 분량을 초과 또는 미달하지 않도록 유의
3) **답안은 반드시 제공된 답안지로만 작성하여야 하며, 답안 내용이나 답안 여백에 성명, 수험번호 등 개인을 식별할 수 있는 어떠한 정보도 기재할 수 없음. 이를 위반한 경우, 고의 여부와 관계없이 본교 지침에 따라 F(부적격) 처리됨**
4) 문제지, 답안지 및 연습지는 가지고 나갈 수 없음

다. 고사 일정

구분	모집단위	일시	입실시간
고사장 안내	▪ 전 모집단위	고사 3일 전	입학 홈페이지 공지
논술고사	▪ 자연공학계열 전 모집단위 ▪ 간호학과	2026. 10. 11.(일) 10:00 ~ 11:30	09:30 까지
	▪ 인문사회계열 전 모집단위	2026. 10. 11.(일) 15:00 ~ 16:30	14:30 까지
	▪ 약학과	2026. 11. 22.(일) 10:00 ~ 11:30	09:30 까지
	▪ 의예과	2026. 11. 22.(일) 10:00 ~ 11:40	

※ 의예과, 간호학과는 성의교정 인근지역 중·고교에서 고사 진행

6. 제출서류

<table>
<tr><th rowspan="2">제출대상</th><th rowspan="2">구분</th><th rowspan="2">제출
서류</th><th colspan="2">제출방법</th><th rowspan="2">서류안내 및 방법</th></tr>
<tr><th>온라인</th><th>등기우편</th></tr>
<tr><td rowspan="3">국내 고등학교
졸업(예정)자</td><td rowspan="3">필수</td><td rowspan="2">학교생활
기록부</td><td>○</td><td>-</td><td>▪ 2005년 2월 및 이후 졸업(예정)자는 원서접수 시 학생부 온라인 제공 동의
※ 온라인 제공 동의 시 별도 제출하지 않음
▪ 단 '05.2.졸업자~'23.2.졸업자는 대입전형자료(학교생활기록부) 온라인 제공을 희망하는 경우 '대입전형자료 온라인 생성신청 시스템'에서 자료를 직접 검증·생성하여 대학에 온라인 제공 신청 가능
▪ 대입전형자료 온라인 생성신청 시스템 URL : apply.neis.go.kr
▪ 대입전형자료 온라인 생성신청 기간 : 2026.8.24.(월) ~ 9.11.(금) 18:00</td></tr>
<tr><td>-</td><td>○</td><td>▪ 2005년 2월 및 이후 졸업(예정)자 중 학생부 온라인 제공 미동의자 및 학생부 온라인 제공 비대상교 졸업(예정)자
※ 학교생활기록부(원본대조필) 1부(블라인드 처리 필요 없음)</td></tr>
<tr><td>졸업증명서</td><td>-</td><td>○</td><td>▪ 2004년 2월 및 이전 졸업자(학교생활기록부로 대체 가능)</td></tr>
<tr><td>조기졸업예정자
또는 상급학교
조기입학
자격부여자</td><td>필수</td><td>해당증명서</td><td>-</td><td>○</td><td>▪ 2027년 2월 국내 고등학교 조기졸업예정자는 조기졸업예정증명서 또는 조기졸업예정자 명단 1부를 서류제출 기한 내에 등기우편으로 제출
▪ 상급학교 조기입학 자격부여자 명단 1부를 서류제출 기한 내에 등기우편으로 제출
※ 재학 고교에서 발급(고교에서 공문으로 명단 일괄 제출 가능)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">검정고시
합격자</td><td rowspan="3">필수</td><td rowspan="2">검정고시
대입
전형자료
(합격증명서
또는
성적증명서)</td><td>○</td><td>-</td><td>▪ 2018년 1회차 ~ 2026년 1회차 고등학교 졸업학력 검정고시 합격자 중, 대입전형자료 온라인 제공 동의자는 별도 서류 제출하지 않음
※ 나이스(www.neis.go.kr)를 통해 본인자료 확인 및 신청
※ 온라인 제공 미동의자는 우편 또는 방문으로 별도 제출</td></tr>
<tr><td>-</td><td>○</td><td>▪ 검정고시 대입전형자료 온라인 제공 비신청자 또는 2017년 및 이전 고등학교 졸업학력 검정고시 합격자는 아래 서류 중 하나를 등기우편으로 제출(온라인 제공 신청자는 해당사항 없음)
① 검정고시 합격증명서(대입전형용으로 발급 필수) 1부
② 검정고시 성적증명서 1부</td></tr>
<tr><td>학교생활
기록부</td><td>-</td><td>○</td><td>▪ 고등학교 재학기간이 있는 자는 아래 서류를 추가 제출하여야 함
- 국내 고등학교 학교생활기록부(원본대조필) 1부[2026. 9. 1.(화) 이후 발급분]</td></tr>
<tr><td rowspan="2">국외고등학교
졸업(예정)자</td><td rowspan="2">필수</td><td rowspan="2">국외고
대입전형
자료
(졸업(예정)
증명서,
성적증명서)</td><td>-</td><td>○</td><td>▪ 국외 고등학교 졸업(예정)자는 아래 서류를 등기우편으로 제출
① 국외 고등학교 성적증명서 1부
② 국외 고등학교 졸업(예정)증명서 1부
※ 국외 고등학교에서 발행한 졸업(예정)증명서는 아포스티유/영사확인을 받은 서류여야 함(단, 재외한국학교 발급서류는 아포스티유/영사확인을 받지 않아도 유효함)
※ 한국어나 영어 이외의 언어로 되어 있는 서류는 원본과 함께 공증받은 번역본(한국어 또는 영어)을 제출해야 함
※ 제출서류 상의 이름이 각각 다른 경우, 동일인임을 증명하는 해당국 법원의 동일인 증명서를 첨부해야 함
※ 국외 고등학교 졸업예정자의 경우 합격 시 2026. 2. 20.(금)까지 아포스티유/영사확인을 받은 고등학교 졸업증명서를 반드시 지원한 교정의 입학처로 제출해야 함(원본 제출)</td></tr>
<tr><td>학교생활
기록부</td><td>-</td><td>○</td><td>▪ 국내 고등학교 재학기간이 있는 자는 아래 서류를 추가로 제출하여야 함
- 국내 고등학교 학교생활기록부(원본대조필) 1부[2026. 9. 1.(월) 이후 발급분]</td></tr>
<tr><td>고등학교졸업
동등학력자</td><td>필수</td><td>해당증명서</td><td>-</td><td>○</td><td>▪ 해당 일반계 고교 직업과정 위탁생, 교과교육 소년원의 고등학교 과정 졸업(예정)자, 공업계 2+1 체제 졸업(예정)자, 기타 특수과정 해당자의 경우 해당서류를 등기우편으로 제출</td></tr>
</table>

7. 선발원칙

가. 논술고사 성적순으로 모집인원의 100%를 최종합격자로 선발합니다. (단, 약학과, 의예과, 간호학과는 수능최저학력기준을 충족한 자 중에서 논술고사 성적순으로 모집인원의 100%를 최종합격자로 선발)

나. 논술고사 결시자 및 본교가 정한 지원자격 미달자는 불합격 처리합니다.

다. 합격자의 미등록 등으로 결원이 발생할 경우, 충원합격자는 최초 합격자 발표 시 미리 발표한 해당 모집단위의 예비 순위에 따라 선발합니다.

라. 지원자 미달, 미등록 또는 등록포기로 인한 미충원 인원은 정시모집(추가모집 포함) 수능(일반전형 Ⅰ, Ⅱ)에서 선발합니다. 단, 의예과는 수능(일반전형Ⅲ)에서 선발합니다.

8. 동점자 처리기준

구분	모집단위	동점자 처리 순서
일괄 합산	인문사회계열	① 고배점 문항순 취득점수 상위자 ② 논술 답안의 내용과 형식 성적 중 내용 성적 상위자 ※ 배점이 같은 경우, 문항3 > 문항2 > 문항1
	자연공학계열, 간호학과	① 고배점 문항순 취득점수 상위자 ② 고배점 문항순으로 소문항 성적 상위자 ※ 배점이 같은 경우, 문항3 > 문항2 > 문항1, 소문항2>소문항1
	약학과	① 고배점 문항순 취득점수 상위자 ② 고배점 문항순 채점자 간 채점 결과의 점수 편차가 작은 득점자 ※ 배점이 같은 경우, 문항3 > 문항2 > 문항1
	의예과	① 고배점 문항순 취득점수 상위자 ② 고배점 문항순 채점자 간 채점 결과의 점수 편차가 작은 득점자 ※ 배점이 같은 경우, 문항4 > 문항3 > 문항2 > 문항1

※ 위의 동점자 처리기준에도 불구하고 동점자 발생 시에는 본교 입학전형위원회가 정하는 바에 따름

II

2026학년도 가톨릭대학교
논술전형 결과

1. 2026학년도 논술전형 경쟁률

모집단위	모집 인원	지원 인원	경쟁률		결시 인원	수능최저학력 기준 충족		응시 (수능최저학력 기준 충족)		추가합격 인원 예비순위	충원율	실질 경쟁률
			2026 학년도	2025 학년도		인원	비율	인원	비율			
국어국문학과	4	151	37.75	30.50	7	-	-	-	-	1	25.00	28.80
철학과	4	159	39.75	38.50	12	-	-	-	-	0	0.00	36.75
국사학과	3	100	33.33	37.00	6	-	-	-	-	2	66.67	18.80
영어영문학부	5	191	38.20	35.80	7	-	-	-	-	1	20.00	30.67
중국언어문화학과	4	142	35.50	35.00	6	-	-	-	-	0	0.00	34.00
일어일본문화학과	4	160	40.00	37.50	6	-	-	-	-	0	0.00	38.50
사회복지학과	4	148	37.00	36.25	9	-	-	-	-	0	0.00	34.75
심리학과	5	241	48.20	44.00	22	-	-	-	-	3	60.00	27.38
사회학과	4	156	39.00	32.25	10	-	-	-	-	1	25.00	29.20
경영학과	5	246	49.20	38.00	18	-	-	-	-	2	40.00	32.57
회계학과	5	216	43.20	38.75	6	-	-	-	-	1	20.00	35.00
국제학부	5	211	42.20	37.50	8	-	-	-	-	1	20.00	33.83
법학과	4	171	42.75	33.50	11	-	-	-	-	3	75.00	22.86
경제학과	4	152	38.00	34.25	14	-	-	-	-	0	0.00	34.50
행정학과	4	187	46.75	37.75	7	-	-	-	-	0	0.00	45.00
아동학과	4	167	41.75	31.75	4	-	-	-	-	0	0.00	40.75
화학과	3	35	11.67	19.33	7	-	-	-	-	1	33.33	7.00
수학과	3	49	16.33	20.67	1	-	-	-	-	3	100.00	8.00
물리학과	3	30	10.00	20.67	4	-	-	-	-	1	33.33	6.50
공간디자인·소비자학과	4	68	17.00	37.75	35	-	-	-	-	2	50.00	5.50
의류학과	4	59	14.75	33.50	29	-	-	-	-	2	50.00	5.00
식품영양학과	3	41	13.67	21.67	11	-	-	-	-	0	0.00	10.00
컴퓨터정보공학부	5	85	17.00	29.00	7	-	-	-	-	2	40.00	11.14
미디어기술콘텐츠학과	4	68	17.00	24.67	30	-	-	-	-	0	0.00	9.50
정보통신전자공학부	5	73	14.60	26.33	9	-	-	-	-	1	20.00	10.67
생명공학과	3	37	12.33	23.00	3	-	-	-	-	0	0.00	11.33
에너지환경공학과	3	32	10.67	25.00	3	-	-	-	-	1	33.33	7.25
바이오메디컬화학공학과	5	61	12.20	23.00	8	-	-	-	-	3	60.00	6.63
의생명과학과	5	70	14.00	20.33	4	-	-	-	-	1	20.00	11.00
인공지능학과	5	75	15.00	28.00	4	-	-	-	-	4	80.00	7.89
데이터사이언스학과	5	64	12.80	24.33	5	-	-	-	-	1	20.00	9.83
바이오메디컬소프트웨어학과	4	53	13.25	25.33	6	-	-	-	-	3	75.00	6.71
약학과	8	1,282	160.25	203.75	731	518	40.41	357	64.79	1	12.50	39.67
의예과	19	2,291	120.58	164.32	1,047	1,113	48.58	887	71.30	0	0.00	46.68
간호학과	18	446	24.78	31.50	18	103	23.09	100	23.36	3	16.67	4.76

III 가톨릭대학교 논술전형 합격 수기

의예과 / 약학과 응시
25학년도 약학과 논술합격 재학생 박00



가톨릭대 약학과 논술전형을 준비하면서 가장 중요하게 생각했던 점은 해당 대학의 기출문제를 철저히 분석하는 것이었습니다. 논술은 학교마다 출제 방식, 문제 유형, 답안 작성 방식이 조금씩 다르기 때문에, 지원하려는 학교의 스타일을 정확히 파악하는 것이 필수적입니다. 특히 가톨릭대의 경우, 단순한 계산 능력보다는 문제 해결 과정의 논리성과 서술의 정밀함을 중요하게 평가한다고 느꼈습니다.

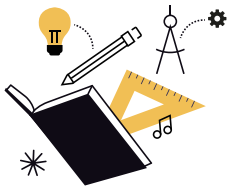
논술 준비는 수능 공부와 완전히 분리해서 생각하지 않는 것이 좋습니다. 저는 수능 수학 공부와 논술 공부를 병행했는데, 이 두 영역이 서로에게 긍정적인 영향을 주었습니다. 수능 수학에서 나오는 고난도 문항이나 서술형 문항을 풀면서 긴 호흡의 문제 풀이에 익숙해질 수 있었고, 조건이 많은 문제를 풀며 정확하게 계산하고 실수를 줄이는 연습을 했던 것이 논술 문제를 풀 때에도 큰 도움이 되었습니다.

논술 시험에서 또 하나 중요한 점은 시간 관리입니다. 실제 시험장에서의 시간은 생각보다 여유롭지 않았습니다. 문제를 푸는 데도 시간이 많이 걸리지만, 풀이를 서술하는 과정도 많은 시간이 소요된다는 점을 간과해서는 안 됩니다. 처음 연습할 때는 문제 풀이에만 집중하고 적는 시간을 따로 고려하지 않아, 답안을 다 쓰지 못하는 실수를 몇 번 겪었습니다. 그래서 이후에는 집에서 시간을 정해놓고 실전처럼 모의논술을 풀어보는 연습을 지속적으로 했습니다. 시간 배분 전략을 세우고, 각 문항당 풀이 시간과 서술 시간을 나눠 계획하는 연습이 실전에 큰 도움이 되었습니다.

특히 시험 시작 전에 문제 전체를 빠르게 훑으며 시간 배분 전략을 세운 것이 실제 시험에서 중요했습니다. 중간에 막히는 문제가 있더라도 조금만 고민해 본 후, 시간이 지체될 것 같으면 미련 없이 넘기고 다음 문제로 넘어가는 판단이 중요합니다. 글쓰기 시간이 부족하지 않도록 전체 흐름을 고려해 미리 마무리 부분을 어떻게 정리할지도 구상해두는 것이 좋습니다.

논술 준비를 처음 시작할 때는 막연할 수 있지만, 하나하나 기출을 분석하고 직접 써보며 피드백을 받다 보면 분명히 실력이 쌓이는 과정이라는 것을 느낄 수 있을 것입니다. 처음부터 완벽하게 쓰려고 하기보다는, 써보고 고치고 다시 쓰는 반복이 논술 실력을 끌어올리는 핵심이라는 점을 꼭 전하고 싶습니다. 이 수기가 논술전형을 준비하는 수험생분들께 작은 도움이 되었기를 바랍니다. 긴 호흡의 문제에 집중하며 서술력을 차근히 다져간다면, 분명 좋은 결과로 이어질 수 있을 것이라 믿습니다.

인문사회 계열
25학년도 심리학과 논술합격 재학생 박00



논술은 제한된 시간 안에 제시문을 이해하고 자기 생각을 논리적으로 정리해 글로 표현하는 시험입니다. 저의 경험을 바탕으로, 논술을 준비하는 수험생 여러분들에게 도움이 될 세 가지를 소개합니다.

첫 번째, 논리적인 구조 안에서 핵심을 분명히 전달하는 글을 쓰는 연습이 필요합니다. 문제의 핵심을 빠르게 파악하고, 첫 문장을 명확하고 힘 있게 구성하는 것이 중요합니다. 답안 전체의 흐름이 자연스럽게 이어지도록 글의 구조에 신경 쓰며, 설득력 있는 문장을 완성하는 연습을 반복해야 합니다. 두 번째, 학교에서 제공하는 자료들을 충분히 활용하는 것이 중요합니다. 특히 '논술전형 가이드북'은 가톨릭대학교 논술 준비에 큰 도움이 됩니다. 그중에서도 예시 답안을 반복해 읽고 분석하는 것은 글의 구조와 표현 방식을 체득하는 데 가장 효과적입니다.

마지막으로, 시간을 효율적으로 배분하는 것이 중요합니다. 가톨릭대학교 논술은 90분 동안 3문제를 풀어야 하므로, 각 문제에 적절한 시간을 배분하고 글을 완성하는 능력이 중요합니다. 실제 시험보다 더 짧은 시간 내에 답안을 작성하는 연습을 반복하며, 긴장 속에서도 시간을 효과적으로 조절할 수 있도록 대비하는 것이 좋습니다.

논술은 결과를 보기 전까지 확신하기 어려운 전형이기에, 끝까지 자신감을 잃지 않는 것이 중요합니다. 내가 쓴 글이 충분히 정답이 될 수 있다는 믿음과 시험장에서 침착하게 글로 표현하려는 태도가 결국 결과를 좌우한다고 생각합니다. 경쟁률에 흔들리지 말고, 끝까지 자기 글을 완성해 내는 힘이 가장 큰 경쟁력임을 기억해 주세요. 논술을 준비하는 모든 수험생 여러분을 응원합니다.

자연공학 계열
24학년도 생명공학과 논술 합격 재학생 김00



지금부터 제가 논술 전형을 준비한 과정과 논술 준비를 위한 몇 가지 팁을 알려드리겠습니다. 첫 번째, 가톨릭대학교의 논술 가이드북을 활용하며 기출 문제를 푸는 것을 추천합니다. 가톨릭대학교는 매년 논술 가이드북이 나옵니다. 논술 가이드북에는 기출 문제뿐만 아니라 채점 기준도 자세하게 나와 있기 때문에 논술 문제를 어떻게 작성해야 하는지 배울 수 있고, 자세한 풀이 과정을 익힐 수 있습니다.

두 번째, 가톨릭대학교에서 진행하는 모의 논술에 참여하는 것을 추천합니다. 가톨릭대학교는 매년 모의 논술을 진행합니다. 논술 전형은 많은 경험을 쌓으며 실전 감각을 키우는 것이 무엇보다 중요하기 때문에 모의 논술에 참여하는 것을 추천합니다. 또한, 단순히 모의 논술을 보고 끝나는 것이 아닌 출제하신 교수님들께서 직접 채점도 해주시기 때문에 저의 점수도 확인할 수 있습니다. 본인의 점수뿐만 아니라 응시자 평균까지도 알 수 있기 때문에 더욱 도움이 될 것입니다. 모의 논술과 기출 문제 모두 중요하지만 모의 논술은 꼭 풀어보는 것을 추천합니다.

마지막으로, 수학을 열심히 공부하는 것이 좋습니다. 당연하다고 할 수 있지만, 이것이 가장 중요한 부분입니다. 자연과학, 공학계열 논술 시험은 수학 문제를 푸는 것이기 때문에 수학을 꾸준히 열심히 공부하는 것이 중요합니다. 하지만, 가톨릭대학교의 논술 시험은 기본적인 수학 실력만 있어도 충분히 잘 해낼 수 있을 것입니다.

저 또한 가톨릭대학교의 논술 시험은 혼자 준비했습니다. 가톨릭대학교의 논술 전형은 고등학교의 논술형 문제와 풀이 방법이 같을 뿐만 아니라 난이도도 높지 않기 때문에 따로 논술 학원에 다닐 필요가 없습니다. 평소에 수학 공부를 열심히 했다면 충분히 혼자서도 준비할 수 있는 난이도입니다. 열심히 준비한다면 충분히 합격할 수 있습니다. 수험생 여러분들을 응원합니다!!!



02

2026학년도 가톨릭대학교

논술고사 기출문제

Ⅰ. 인문사회계열 논술 13

Ⅱ. 자연공학계열 / 간호학과 논술 27

Ⅲ. 의예과 / 약학과 논술 40

Ⅰ 2026학년도 가톨릭대학교 인문사회계열 논술

인문사회 1

1. 일반 정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사	
전형명	논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	인문사회계열 / 문항 1	
출제 범위	**교육과정 과목명**	국어(독서·화법과작문) ▪ 도덕(생활윤리)
	핵심개념 및 용어	▪ AI ▪ 인간 ▪ 감정 ▪ 알고리즘
예상 소요 시간	20분 / 90분	

2. 문항 및 자료

문항 · 1 (가)에 나타난 현상의 긍정적 측면과 부정적 측면을 (나)와 (다)에 근거해 설명하시오.

(띄어쓰기 포함 300~350자 / 20점)

(가) ‘AI 동반자’ 시장이 빠르게 커지고 있다. AI 동반자는 사람과 정서적 유대관계를 형성하는 디지털 개체를 말한다. 인간이 AI와 감정적 교류를 한다고 스스로 고백한 사례를 쉽게 찾을 수 있다. 미국 유명 온라인 커뮤니티에는 “재미로 시작했는데 진짜 여자친구처럼 느껴진다.”, “AI 심리학자와 상담하고 몇 번이나 울었다.” 등과 같은 사연이 자주 올라온다. 2024년 모바일 앱 시장조사업체의 조사에 따르면, AI 동반자 앱 ‘레플리카’는 매일 200만 명의 이용자가 평균 2시간가량 이용하며, 유료 구독자 50만 명 가운데 60%가량이 AI와 로맨틱한 관계를 맺고 있다.

(나) 서울시복지재단의 2020년 노인실태조사에 따르면, 스스로 외롭게 죽을 가능성이 높다고 생각하는 노인의 비율이 무려 29.7%나 됐다. 외로움이 흡연과 비만만큼이나 심각한 공중보건 위기로 부각되자 정부는 돌봄로봇 사업을 확대했다. 대표적 돌봄로봇은 전국 160여 개 지자체에 약 1만여 대가 보급된 ‘효돌이’다. 7살 손주 캐릭터로 만들어진 효돌이는 친숙한 외관과 챗GPT 기술 기반 음성으로 노인들과 자연스럽게 상호작용하면서 정서적 교감이 가능하다. 전라남도는 우울증 고위험군 노인들이 3년간 돌봄로봇을 사용한 후 자살 생각이 획기적으로 낮아졌다는 연구 결과에 근거해 노인 가구에 효돌이 1,100대를 추가 보급했다. 효돌이를 사용한 노인들은 ‘아침마다 잠은 잘 잤는지, 아픈 곳은 어떤지, 밥은 잘 먹었는지 물어보는 것이 참 좋다. 정말 진짜 손주가 생긴 것만 같다’고 말했다.

(다) 영화 《그녀(Her)》는 주인공 '테오도르'가 인공지능 운영체제 '사만다'를 만나 서로의 감정을 나누며 사랑에 빠지는 독특한 이야기를 담고 있다. 사만다는 항상 테오도르의 말에 귀 기울이고 공감하면서 위로해 준다. 그러나 무조건적 공감이나 위로는 인간을 도덕적, 정서적으로 취약하게 만든다. 테오도르가 사만다에게 감정적으로 의존할수록 그는 진짜 인간관계로부터 더욱 고립된다. 사만다는 테오도르를 제외한 8,316명의 사용자와 대화를 하고 있으며, 그중 641명의 사용자는 사만다에게 사랑의 감정을 느낀다. 이는 인간이 상정하는 일대일의 사랑 개념과 충돌하면서 인간관계의 안정성을 흔든다. 또 인공지능이 보여주는 감정이 진짜 감정인지, 아니면 확률과 알고리즘에 의해 산출된 반응인지도 알 수 없다.

3. 출제 의도

(1) 제시문 (가)의 현상이 무엇인지를 정확히 이해했는지 평가한다.
(2) 제시문 (나)와 (다)의 관점을 비교, 분석하고 차이점을 사고하는 능력을 평가한다.
(3) 적절한 단어와 문장을 활용하여 주장을 명확히 표현하는 능력을 평가한다.

4. 출제 근거

가. 교육과정 근거

적용 교육과정

교육부 고시 제 2015-74호 [별책 5] "국어과 교육과정"
교육부 고시 제 2018-162호 [별책 7] "도덕과 교육과정"

관련 성취기준

1. 국어과 교육과정

과목명 : 독서		지문
성취 기준 1	[12독서02-01] 글에 드러난 정보를 바탕으로 중심 내용, 주제, 글의 구조와 전개 방식 등 사실적 내용을 파악하며 읽는다.	제시문 (가)~(다)
성취 기준 2	[12독서01-02] 동일한 화제의 글이라도 서로 다른 관점과 형식으로 표현됨을 이해하고 다양한 글을 주제 통합적으로 읽는다.	제시문 (가)~(다)
과목명 : 화법과 작문		**관련**
성취 기준 1	[12화작03-01] 가치 있는 정보를 선별하고 조직하여 정보를 전달하는 글을 쓴다.	문항 1

2. 도덕과 교육과정

과목명 : 생활윤리		지문
성취 기준 1	[12생윤04-02] 정보기술과 매체의 발달에 따른 윤리적 문제들을 제시할 수 있으며 이에 대한 해결 방안을 정보윤리와 매체윤리의 관점에서 제시할 수 있다.	제시문 (나), (다)

나. 자료 출처

교과서 외

자료명(도서명)	작성자(저자)	발행처	발행연도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
『감정 상했어요?』	양선이	좋은땅	2024	130~137	제시문 (나), (다)	재구성
『도덕적 AI와 인간정서』	박형빈	커뮤니케이션북스	2025	13~38	제시문 (나), (다)	재구성

5. 문항 해설

(1) 문항은 AI 동반자 서비스 현상이 가져올 수 있는 긍정적 효과와 부정적 효과를, (나)와 (다)에 근거해 균형적으로 파악해서 설명할 수 있는지를 묻고 있다.
(2) 제시문 (가)는 최근 빠르게 이용자가 늘고 있는 AI 동반자 서비스의 현황에 대해 언급하고 있다.
(3) 제시문 (나)는 AI 동반자 서비스를 이용해 노인들의 외로움과 돌봄 부담을 줄이는 긍정적 사례를 설명하고 있다.
(4) 제시문 (다)는 영화 〈Her〉의 사례를 통해 AI와 인간 사이의 정서적 교류가 갖는 다양한 문제점에 대해 설명하고 있다.

6. 채점 기준

하위문항	채점 기준	배점
	[기본사항] (1) 8등급으로 채점 : A+, A0, B+, B0, C+, C0, D, F ※F는 0점 (2) 내용 80%, 형식 20%로 구별해서 채점 (3) 내용이 F이면 형식도 F로 채점 (4) 100자 미만인 경우, 내용과 형식 모두 F로 채점 (5) 동일한 문항을 채점위원 2인 1조로 각자 채점 (6) 2차 또는 3차 채점이 필요한 경우 ① 한 채점위원이 F로, 다른 채점위원이 F가 아닌 다른 등급으로 채점한 경우 ② 두 채점위원의 등급이 3등급 이상 차이가 나는 경우 * 3등급 차이가 나는 예 : C0와 B+ / D와 C+ ※D=D0 (7) 2차 또는 3차 채점의 방법 ① 1차 채점의 결과가 (6)에 해당하는 경우 두 채점위원의 합의로 2차 채점 실시 ② 2차 채점한 결과가 (6)에 해당하는 경우 3차 채점 실시 ③ 3차 채점은 출제위원을 포함한 새로운 채점위원 2인이 실시하되, 1차 채점에서의 높은 등급과 낮은 등급 사이의 등급을 부여 (8) 제목이나 이름 등이 표기된 경우의 처리 ① 수험생의 신원을 유추하게 하는 이름 등의 정보가 답안과 별도로 표기된 경우, 내용과 형식 모두 F로 채점 ② 수험생의 신원을 유추하게 하는 이름 등의 정보가 답안 속에 자연스럽게 노출된 경우, 형식 2등급 감점 ③ 제목을 단 경우, 형식 2등급 감점 **[형식]** (1) 문장 구성, 표현, 표기, 문단 나누기 등이 부적절한 경우, 정도에 따라 1~3등급 감점 ① 문장 구성이 자연스럽지 않거나 표현이 부정확한 경우 ② 맞춤법, 원고지 사용법 등의 잘못이 있는 경우 ③ 제시문의 문장을 무분별하게 그대로 옮겨 쓴 경우 (2) 분량 ① 400자 이상 : 2등급 감점 ② 350자~초과~400자 미만 : 1등급 감점 ③ 250자~300자 미만 : 1등급 감점 ④ 200자~250자 미만 : 2등급 감점 ⑤ 200자 미만 : F	

하위문항	채점 기준	배점
	[내용] ◉ 채점 방향 (1) 제시문 (가) : AI 동반자 서비스가 인간과 AI 사이의 감정적 교류라는 현상을 이해하고 있는가? (2) 제시문 (나) : AI 동반자 서비스를 이용할 경우 노인들의 외로움 해소, 돌봄 부담 경감 등의 긍정적 효과가 있다는 점을 이해하고 있는가? (3) 제시문 (다) : AI와 인간의 정서적 교류가 인간관계의 안정성과 진정성을 해치고, 인간관계를 대체할 경우 부정적 효과를 가져온다는 점을 이해하고 있는가? (4) 제시문 (가)에서 제시된 인간과 AI의 정서적 교류 현상이 가져올 긍정적 측면과 부정적 측면을 균형있게 사고하고, (나)와 (다)의 논지에 근거해 설명할 수 있는가? ◉ 채점 포인트 (1) 채점 방향에서 언급한 모든 사항을 답안에 충분히 반영했을 경우 내용 점수 A0 등급 이상 부여 (2) (가), (나), (다)의 중심 내용을 파악은 했지만, 지문에서 밝히고 있는 구체적인 근거를 서술하지 못한 경우 1등급 감점 (3) (가) 또는 (나) 또는 (다)의 중심 내용 일부를 정확하게 파악하지 못했을 경우 1등급 감점 (4) (가), (나), (다)의 중심 내용을 모두 파악하지 못했을 경우 2등급 감점	

7. 예시 답안

AI 동반자는 현대인의 외로움을 완화하는 긍정적 기능을 할 수 있다. 돌봄로봇은 노인들의 우울감을 줄이고 정서적 안정을 돕는 데 효과적이다. 이처럼 AI는 인간에게 정서적 지지를 제공하는 새로운 방식으로 활용될 수 있다. 그러나 영화 <Her>가 보여주듯, AI와의 관계는 진정한 인간관계를 대체할 수 없고 오히려 고립을 심화시킬 위험이 있다. 또 AI의 감정이 진짜 감정인지, 단순한 알고리즘의 산출물인지 구별하기 어려워 인간관계의 안정성과 진정성을 흔들 수 있다. 결국 AI 동반자는 인간관계를 보완할 때는 긍정적이지만, 이를 대체할 경우 부정적 결과를 초래할 수 있다. (321자)

인문사회 2

1. 일반 정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사	
전형명	논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	인문사회계열 / 문항 2	
출제 범위	**교육과정 과목명**	국어(독서), 사회(경제)
	핵심개념 및 용어	▪ 총수요 ▪ 총공급 ▪ 물가 ▪ 국내총생산
예상 소요 시간	35분 / 90분	

2. 문항 및 자료

문항 · 2

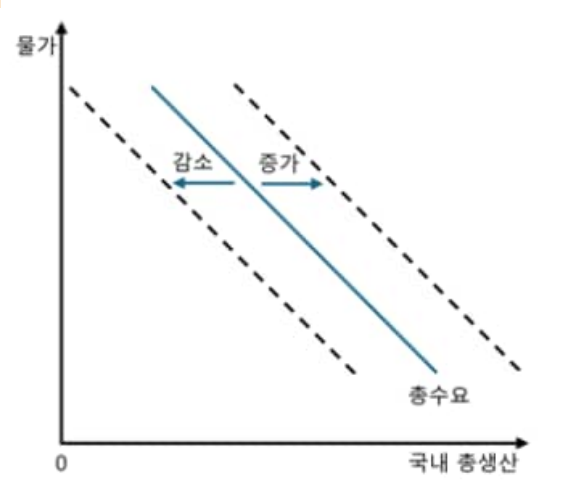
(가)에서 소비쿠폰 지급으로 우리나라 경기 회복과 물가 상승을 예상하는 이유를 (나)와 (다)를 활용하여 설명하시오.

(띄어쓰기 포함 500~600자 / 40점)

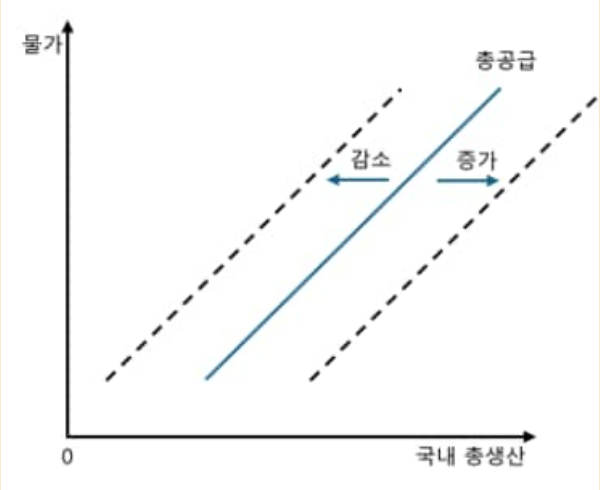
(가) 정부가 지난 7월 말부터 지급을 시작한 '민생회복 소비쿠폰'은 불황에 시달리던 골목식당, 동네 마트, 전통시장에 활기를 불어넣고 있다. 소비 위축으로 어려움을 겪던 자영업자들은 내수 진작 효과를 체감하고 있다. 한 관계자는 '전통시장은 여름이 비수기임에도 손님이 꾸준히 유지되고 있다'고 언급하며, 소비쿠폰 효과가 특히 대형마트 외부의 자영업자에게 크게 나타난다고 설명하였다. 이러한 내수 회복 기대에 따라 한국은행은 올해 경제성장률 전망치를 0.8%에서 0.9%로 상향 조정하였다. 그러나 소비쿠폰은 물가 상승을 유발할 가능성도 존재한다. 소비쿠폰 지급으로 시중의 현금성 소비 여력이 확대되면 수요 자극이 공급 단가 부담으로 이어질 수 있기 때문이다. 아직까지 식품업체의 가격 인상 사례는 없으나, 이러한 상황이 장기간 유지되기는 어렵다는 분석이 제기된다.

(나) 총수요 곡선은 가계, 기업, 정부, 외국 부문이 국내 총생산물에 대해 요구하는 총수요량과 물가 수준 간의 관계를 나타낸다. 총수요 곡선은 우하향하며, 이는 물가 수준과 총수요량이 반비례 관계에 있음을 보여준다. 또한 총수요는 물가 외 요인의 변화에 의해서도 변동한다. 예를 들어 가계의 소비 증가, 기업의 투자 확대, 정부 지출 증가, 순수출 증가, 통화량 증가는 총수요를 증가시켜 총수요 곡선을 오른쪽으로 이동시킨다.

총공급 곡선은 국내 총생산물의 총공급량과 물가 수준 간의 관계를 나타내며, 우상향하여 물가 수준과 총공급량이 정비례 관계에 있음을 보여준다. 총공급 역시 물가 외 요인의 변화에 따라 달라진다. 생산 기술 향상, 임금 하락, 원자재 가격 하락 등은 생산 비용을 줄여 총공급을 증가시키고, 이 경우 총공급 곡선은 오른쪽으로 이동한다.



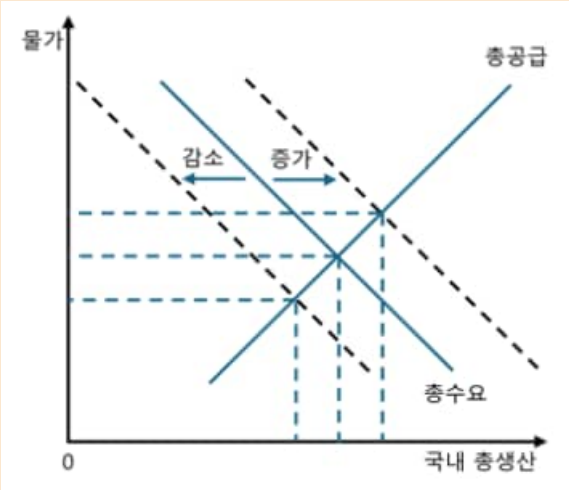
총수요의 이동



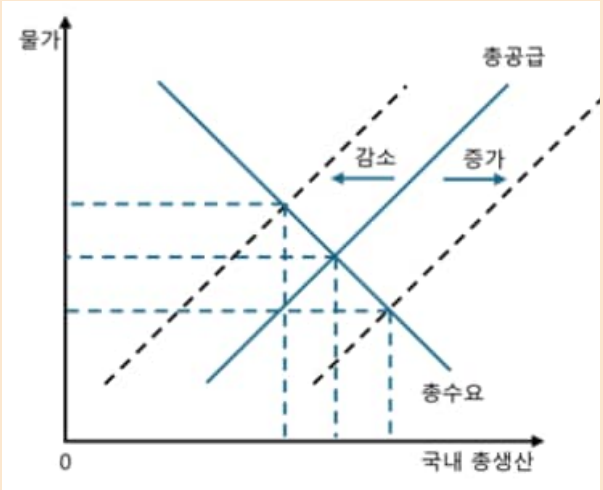
총공급의 이동

(다) 균형 물가 수준과 균형 국내 총생산은 총수요량과 총공급량이 일치하는 지점에서 결정된다. 총수요의 변동은 물가 수준과 국내 총생산에 영향을 미친다. 예를 들어 가계의 소비 감소, 기업의 투자 위축, 조세 부담의 증가, 순수출 감소 등이 발생하면 총수요가 감소하여 총수요 곡선은 왼쪽으로 이동하고, 이로 인해 물가가 하락하고 국내 총생산은 감소한다.

총공급의 변동 또한 물가와 국내 총생산에 영향을 미친다. 예컨대 원자재 가격이나 임금이 상승하여 생산 비용이 증가하면 총공급 곡선은 왼쪽으로 이동하고, 이 경우 물가는 상승하며 국내 총생산은 감소한다.



총수요의 이동에 따른 국내 총생산과 물가의 변동



총공급의 이동에 따른 국내 총생산과 물가의 변동

3. 출제 의도

(1) 제시문의 논지를 정확히 이해하였는지 여부를 통하여 독해 능력을 평가한다.
(2) 구체적 사례를 핵심적 원리를 적용해 분석하는 능력을 평가한다.
(3) 적절한 단어와 문장을 활용하여 내용을 명확히 표현하는 능력을 평가한다.

4. 출제 근거

가. 교육과정 근거

<table>
<tr><td>적용 교육과정</td><td colspan="3">교육부 고시 제 2015-74호 [별책 5] “국어과 교육과정”
교육부 고시 제 2018-162호 [별책 7] “사회과 교육과정”</td></tr>
<tr><td>관련 성취기준</td><td colspan="3">
1. 국어과 교육과정
<table>
<tr><th colspan="2">과목명 : 독서</th><th>지문</th></tr>
<tr><td>성취 기준 1</td><td>[12독서02-01] 글에 드러난 정보를 바탕으로 중심 내용, 주제, 글의 구조와 전개 방식 등 사실적 내용을 파악하며 읽는다.</td><td>제시문 (가)~(다)</td></tr>
<tr><td>성취 기준 2</td><td>[12독서02-05] 글에서 자신과 사회의 문제를 해결하는 방법이나 필자의 생각에 대한 대안을 찾으며 창의적으로 읽는다.</td><td>제시문 (가)~(다)</td></tr>
<tr><th colspan="2">과목명 : 화법과 작문</th><th>관련</th></tr>
<tr><td>성취 기준 1</td><td>[12화작03-01] 가치 있는 정보를 선별하고 조직하여 정보를 전달하는 글을 쓴다.</td><td>문항 2</td></tr>
</table>
2. 사회과 교육과정
<table>
<tr><th colspan="2">과목명 : 경제</th><th>관련</th></tr>
<tr><td>성취 기준 1</td><td>[12경제03-04] 총수요와 총공급을 이용하여 경기 변동을 이해하고 재정 정책과 통화 정책을 통한 경제 안정화 방안을 모색한다.</td><td>제시문 (나), (다)</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

나. 자료 출처

교과서 내

자료명 (도서명)	작성자 (저자)	발행처	발행연도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
「고등학교 경제」	유종열 외	비상	2018	119	제시문 (나)	○
「고등학교 경제」	허수미 외	지학사	2018	123	제시문 (다)	○

교과서 외

자료명 (도서명)	작성자 (저자)	발행처	발행연도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
“소비쿠폰 통했지만, 물가 튈 우려 남겨”… 李정부 내수촉진 ‘절반의 성공’	박순원	디지털타임스 (인터넷 기사)	2025.9.10	-	제시문(가)	○

5. 문항 해설

(1) 문항에서는 (나), (다)를 바탕으로 (가) 기사에서 소비쿠폰이 경제 성장을 높이나 물가 상승 우려가 커진다고 보는 이유에 대한 설명을 요구하고 있다.

(2) 제시문 (가)는 정부의 소비쿠폰 지급으로 재래시장 등 소상공인들의 매출이 증가해 내수가 회복되는 것으로 보이나 물가 상승 우려가 있다는 기사이다.

(3) 제시문 (나)는 총수요와 총공급을 설명하고 그 변동 요인들을 나열하고 있다.

(4) 제시문 (다)는 균형의 의미를 설명하고, 총수요와 총공급의 변동에 따른 균형 물가와 국내총생산의 변동도 설명하고 있다.

6. 채점 기준

하위문항	채점 기준	배점
	[기본사항] (1) 8등급으로 채점 : A+, A0, B+, B0, C+, C0, D, F ※F는 0점 (2) 내용 80%, 형식 20%로 구별해서 채점 (3) 내용이 F이면 형식도 F로 채점 (4) 100자 미만인 경우, 내용과 형식 모두 F로 채점 (5) 동일한 문항을 채점위원 2인 1조로 각자 채점 (6) 2차 또는 3차 채점이 필요한 경우 ① 한 채점위원이 F로, 다른 채점위원이 F가 아닌 등급으로 채점한 경우 ② 두 채점위원의 등급이 3등급 이상 차이가 나는 경우 * 3등급 차이가 나는 예 : C0와 B+ / D와 C+ ※D=D0 (7) 2차 또는 3차 채점의 방법 ① 1차 채점의 결과가 (6)에 해당하는 경우 두 채점위원의 합의로 2차 채점 실시 ② 2차 채점한 결과가 (6)에 해당하는 경우 3차 채점 실시 ③ 3차 채점은 출제위원을 포함한 새로운 채점위원 2인이 실시하되, 1차 채점에서의 높은 등급과 낮은 등급 사이의 등급을 부여 (8) 제목이나 이름 등이 표기된 경우의 처리 ① 수험생의 신원을 유추하게 하는 이름 등의 정보가 답안과 별도로 표기된 경우, 내용과 형식 모두 F로 채점 ② 수험생의 신원을 유추하게 하는 이름 등의 정보가 답안 속에 자연스럽게 노출된 경우, 형식 2등급 감점 ③ 제목을 단 경우, 형식 2등급 감점 **[형식]** (1) 문장 구성, 표현, 표기, 문단 나누기 등이 부적절한 경우, 정도에 따라 1~3등급 감점 ① 문장 구성이 자연스럽지 않거나 표현이 부정확한 경우 ② 맞춤법, 원고지 사용법 등의 잘못이 있는 경우 ③ 제시문의 문장을 무분별하게 그대로 옮겨 쓴 경우 (2) 분량 ① 650자 이상 : 2등급 감점 ② 600자 초과~650자 미만 : 1등급 감점 ③ 450자~500자 미만 : 1등급 감점 ④ 400자~450자 미만 : 2등급 감점 ⑤ 350자~400자 미만 : 3등급 감점 ⑥ 350자 미만 : F **[내용]** ◉ **채점 방향** (1) 제시문 (가)에서 소비쿠폰 지급이 (나)에서 말하는 개인 소비의 증가로 연결될 것을 유추하고 있는가? (2) 소비쿠폰 지급으로 인한 개인 소비의 증가가 총수요 곡선을 우측으로 움직이는 요인이라고 설명하고 있는가? (3) 총공급이 변동이 없을 때, 총수요가 증가하면 균형에서 국내 총생산이 증가하여 경기가 회복되며 물가가 상승하는지 설명하고 있는가? (4) 총공급의 증가는 단기적으로 달성하기 어렵다는 점을 가정하거나, 설명하고 있는가? ◉ **채점 포인트** (1) 채점 방향에서 언급한 모든 사항을 답안에 충분히 반영했을 경우 내용 점수 A0 등급 이상 부여 (2) 소비쿠폰 지급이 개인 소비 증가로 연결되는 점을 파악하지 못하였으면 1등급 감점 (3) 개인 소비 증가로 총수요곡선이 오른쪽으로 이동한다는 점을 파악하지 못하였으면 1등급 감점 (4) 총수요곡선의 우측 이동이 균형의 국내 총생산을 증가시키고, 물가를 상승시킨다는 점을 설명하지 못하면 1등급 감점 (5) 총공급곡선이 단기적으로 이동하기 어렵다는 점을 지적하거나 총공급 곡선이 변동하지 않는다는 단서를 달지 않았으면 1등급 감점	

7. 예시 답안

(가)에서 정부의 소비쿠폰 지급은 침체된 내수에 직접적인 소비 여력을 제공해 골목상권과 전통시장에 활기를 불어넣고 있다고 설명한다. 소비쿠폰의 지급은 가계의 소비 증가를 통해 (나)에서 설명하는 총수요 곡선을 오른쪽으로 이동시키는 효과를 낳으며, 실제로 한국은행이 성장률 전망치를 상향 조정한 것도 이러한 총수요 확대를 반영한 것이다.

그러나 총수요의 증가는 단순히 생산을 늘리는 효과에 그치지 않고 물가 수준에도 영향을 미친다. (다)에 따르면 균형 물가와 균형 국내총생산은 총수요와 총공급이 만나는 지점에서 결정되는데, 가계의 소비 증가, 기업의 투자 확대, 정부 지출 확대, 순수출 증가, 통화량 증가로 인해 총수요가 증가하면 균형은 더 높은 물가와 더 큰 국내총생산 수준에서 형성된다. 따라서 단기적으로 기업이 생산량을 급격히 늘리기 어려워 총공급이 충분히 확대되지 못하면 소비쿠폰 지급으로 인한 수요 증가분이 곧바로 물가 상승 압력으로 이어진다.

따라서 소비쿠폰 지급은 가계 소비 증가를 통해 국내 총생산 수준을 증가시켜 경기 회복을 도모하는 긍정적 효과가 있는 동시에, 총수요 확대에 따른 수요 견인 인플레이션을 유발할 수 있는 위험을 내포하고 있다. (593자)

인문사회 3

1. 일반 정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사	
전형명	논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	인문사회계열 / 문항 3	
출제 범위	**교육과정 과목명**	국어(독서, 화법과 작문)
	핵심개념 및 용어	▪ 자신, 세계 ▪ 인식, 판단, 평가 ▪ 상호작용, 투영, 추론, 유추
예상 소요 시간	35분 / 90분	

2. 문항 및 자료

문항 · 3 (가), (나), (다)에서 자신에 대한 인식과 세계에 대한 인식이 상호작용하는 양상을 설명하시오.

(띄어쓰기 포함 500~600자 / 40점)

(가) 교사가 학생들에게 물었다.

"두 아이가 굴뚝 청소를 했는데 하나는 얼굴이 까맣게 되어 내려왔고 다른 아이는 깨끗한 얼굴로 내려왔어. 둘 중 누가 얼굴을 씻을까?"

한 학생이 말했다.

"얼굴이 더러운 아이가 씻을 겁니다."

교사가 말했다.

"아니야. 얼굴이 더러운 아이는 얼굴이 깨끗한 아이를 보고 자기 얼굴도 깨끗하다고 생각해. 이와 반대로 얼굴이 깨끗한 아이는 다른 아이 얼굴을 보고 자기 얼굴도 더럽다고 생각해서 씻게 되지."

(나) 옛날 어느 나라에 전에 없던 북풍한설이 몰아쳤다. 눈보라는 몇 날 며칠을 쉬지 않고 계속되었다. 그 나라 사람들이 한 번도 겪어 보지 못한 겨울 날씨였다. 어른 허리 높이까지 쌓인 눈으로 대부분의 길이 끊겼다. 백성들은 난방시설도 잘 갖추어져 있지 않은 허름한 집에서 따뜻한 옷도 입지 못한 채 날씨가 풀리기만을 기다리며 고통을 겪고 있었다.

한편 수도의 북쪽에 산비탈을 의지해 넓게 자리 잡은 궁궐의 모습은 평화롭기만 했다. 왕은 궁궐의 뜰과 그 너머의 숲, 그리고 멀리 시내가 내려다보이는 방에서 창밖 경치를 바라보았다. 방의 공기는 훈훈했다. 왕이 입은 여우털 옷은 다소 덥게 느껴졌다. 왕은 설경을 그윽한 눈으로 바라보며 조금 들뜬 목소리로 말했다.

"올해 겨울은 정말 복을 받은 것 같구나. 눈이 이렇게 많이 내리는데도 날씨가 별로 춥지 않으니 말이야."

(다) 시내에서 운전을 하는데 교차로에 가까이 왔을 때 신호등이 예상보다 빨리 노란불로 바뀌었다. 교차로를 통과할 수 있으리라 생각하고 속도를 줄이지 않고 있다가 어쩔 수 없이 급정거를 하게 되었다. 멈추지 않고 무리해서 교차로를 지나다가 사고라도 나는 것보다는 백 배 나았다고 생각했다. 다시 얼마쯤을 갔는데 앞 차가 급정거를 했다. 조금 놀랐지만 다행히 즉각 반응해서 앞 차와 간격을 유지하며 멈추었다. 왜 운전을 이렇게 해? 초본가?

3. 출제 의도

(1) 제시된 지문의 논지를 정확하게 파악하는 독해 능력을 평가한다.
(2) (가), (나), (다)의 내용을 분석하는 논리적 사고력을 평가한다.
(3) 적절한 단어와 문장을 구사하여 논지를 간결하고 명확하게 전달하는 능력을 평가한다.

4. 출제 근거

가. 교육과정 근거

적용 교육과정	교육부 고시 제 2015-74호 [별책 5] "국어과 교육과정"		
관련 성취기준	과목명 : 독서		관련
	성취 기준 1	[12독서02-01] 글에 드러난 정보를 바탕으로 중심 내용, 주제, 글의 구조와 전개 방식 등 사실적 내용을 파악하며 읽는다.	제시문 (가)~(다)
	성취 기준 2	[12독서02-02] 글에 드러나지 않은 정보를 예측하여 필자의 의도나 글의 목적, 숨겨진 주제, 생략된 내용을 추론하며 읽는다.	제시문 (가)~(다)
	과목명 : 화법과 작문		관련
	성취 기준 1	[12화작03-01] 가치 있는 정보를 선별하고 조직하여 정보를 전달하는 글을 쓴다.	문항 3

나. 자료 출처

교과서 외

자료명 (도서명)	작성자 (저자)	발행처	발행연도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
제시문 (가)	출제자	-	-	-	(가)	집필
제시문 (나)	출제자	-	-	-	(나)	집필
제시문 (다)	출제자	-	-	-	(다)	집필

※ 다만, 제시문 (가)는 조세희의 연작소설집 『난장이가 쏘아 올린 작은 공』에 실린 단편소설 <뫼비우스의 띠>의 첫 부분을 대폭 재구성해 집필한 것임.

5. 문항 해설

(1) 문제는 (가), (나), (다)에 서술된 사건을 정확히 이해한 후에 '자신에 대한 인식과 세계에 대한 인식 사이의 상호작용'이라는 동일한 개념을 활용해 각 사건을 분석할 것을 요구하고 있다.
(2) 제시문 (가)에서는 세계(다른 아이)에 대한 인식을 자신에 대한 인식에 투영한다. 즉 세계와 자신이 같은 처지에 있으므로 같은 모습일 것이라고 생각한다. 그러나 실제로는 세계와 자신의 모습이 다르므로 그 투영은 잘못된 것이다.
(3) 제시문 (나)에서는 자신에 대한 인식(따뜻함)을 세계(실외 기온)에 대한 인식에 투영한다. 옷과 건물이라는 물리적 조건을 고려하지 않은 그 투영은 잘못된 것이다.
(4) 제시문 (다)에서는 자신에 대한 인식과 세계(앞 차 운전자)에 대한 인식이 각각 따로 이루어진다.
(5) '세계'에 해당하는 대상을 다음과 같이 조금씩 다르게 파악할 수도 있다.
① (가)에서의 세계 : 다른 아이 / 다른 아이의 얼굴
② (나)에서의 세계 : 실외 기온 / 실외 추위
③ (다)에서의 세계 : 앞 차 운전자 / 앞 차의 운전 / 앞 차의 급정거
(6) 자신에 대한 인식과 세계에 대한 인식 사이에 일어나는 상호작용은 '투영, 유추, 추론, 전이, 모방' 등의 용어로 표현할 수도 있다.
(7) 자신의 급정거에 대해서는 자신에게 유리한 방향으로 평가한다.
(8) 앞 차 운전자에 대한 인식은 그의 사정을 추론한 결과이다. 자신에게 피해를 주었기 때문에 부정적인 방향으로 평가한다.
(9) 만약 자신에 대한 인식을 세계에 대한 인식에 투영한다면 세계를 덜 부정적으로 평가하게 될 수 있으나 그렇게 하지 않고 있다.
(10) 또 만약 세계에 대한 인식을 자신에 대한 인식에 투영한다면 자아성찰에 이르게 될 수 있으나 그렇게 하지 않고 있다.

6. 채점 기준

하위문항	채점 기준	배점
	[기본사항] (1) 8등급으로 채점 : A+, A0, B+, B0, C+, C0, D, F ※F는 0점 (2) 내용 80%, 형식 20%로 구별해서 채점 (3) 내용이 F이면 형식도 F로 채점 (4) 100자 미만인 경우, 내용과 형식 모두 F로 채점 (5) 동일한 문항을 채점위원 2인 1조로 각자 채점 (6) 2차 또는 3차 채점이 필요한 경우 ① 한 채점위원이 F로, 다른 채점위원이 F가 아닌 등급으로 채점한 경우 ② 두 채점위원의 등급이 3등급 이상 차이가 나는 경우 * 3등급 차이가 나는 예 : C0와 B+ / D와 C+ ※D=D0 (7) 2차 또는 3차 채점의 방법 ① 1차 채점의 결과가 (6)에 해당하는 경우 두 채점위원의 합의로 2차 채점 실시 ② 2차 채점한 결과가 (6)에 해당하는 경우 3차 채점 실시 ③ 3차 채점은 출제위원을 포함한 새로운 채점위원 2인이 실시하되, 1차 채점에서의 높은 등급과 낮은 등급 사이의 등급을 부여 (8) 제목이나 이름 등이 표기된 경우의 처리 ① 수험생의 신원을 유추하게 하는 이름 등의 정보가 답안과 별도로 표기된 경우, 내용과 형식 모두 F로 채점 ② 수험생의 신원을 유추하게 하는 이름 등의 정보가 답안 속에 자연스럽게 노출된 경우, 형식 2등급 감점 ③ 제목을 단 경우, 형식 2등급 감점	

하위문항	채점 기준	배점
	[형식] (1) 문장 구성, 표현, 표기, 문단 나누기 등이 부적절한 경우, 정도에 따라 1~3등급 감점 ① 문장 구성이 자연스럽지 않거나 표현이 부정확한 경우 ② 맞춤법, 원고지 사용법 등의 잘못이 있는 경우 ③ 제시문의 문장을 무분별하게 그대로 옮겨 쓴 경우 (2) 분량 ① 650자 이상 : 2등급 감점 ② 600자 초과~650자 미만 : 1등급 감점 ③ 450자~500자 미만 : 1등급 감점 ④ 400자~450자 미만 : 2등급 감점 ⑤ 350자~400자 미만 : 3등급 감점 ⑥ 350자 미만 : F **[내용]** ◉ **채점 방향** (1) 제시문 (가), (나), (다)에서 무엇이 '자신'과 '세계'에 해당하는지를 잘 이해했는가? (2) 제시문 (가), (나), (다)에서 '자신에 대한 인식'과 '세계에 대한 인식'이 무엇을 가리키는지를 잘 이해했는가? (3) 제시문 (가), (나), (다)에서 자신에 대한 인식과 세계에 대한 인식이 어떻게 상호작용하고 있는지를 잘 이해했는가? (4) 제시문 (다)에서 자신에 대한 인식을 세계에 대한 인식에 투영하지 않음으로써 앞 차 운전자에 대해 부정적으로 평가하게 된 사실과 그 이유를 잘 이해했는가? (5) 세계에 대한 인식을 자신에 대한 인식에 투영하지 않음으로써 자신의 운전 실수에 관해 자아성찰에 이르지 못함을 파악했는가? (6) 제시문 (가), (나), (다)의 공통점과 차이점이 무엇인지를 (명시하든 명시하지 않든) 염두에 두고 서술했는가? ◉ **채점 포인트** (1) 문항 해설과 채점 방향에서 언급한 사항을 답안에 충분히 반영했을 경우 내용 점수 A0 등급 이상 부여 (2) 제시문 (가), (나), (다)에서 무엇이 '자신'과 '세계'에 해당하는지를 정확히 파악하지 못한 경우 : 1등급 감점 (3) 제시문 (가), (나), (다)에서 '자신에 대한 인식'과 '세계에 대한 인식'이 무엇을 가리키는지를 정확히 파악하지 못한 경우 : 1등급 감점 (4) 제시문 (가), (나), (다)에서 자신에 대한 인식과 세계에 대한 인식이 어떻게 상호작용하고 있는지를 정확히 파악하지 못한 경우 : 1등급 감점 (5) 제시문 (다)에서 자신에 대한 인식을 세계에 대한 인식에 투영하지 않음으로써 앞 차 운전자에 대해 부정적으로 평가하게 된 사실과 이유를 정확히 파악하지 못한 경우 : 1등급 감점 (6) 세계에 대한 인식을 자신에 대한 인식에 투영한다면 자신의 운전 실수에 관해 자아성찰에 이르게 될 수 있음을 파악한 경우 : 1등급 가점 (7) 제시문 (가), (나), (다)의 공통점과 차이점이 무엇인지를 (명시하든 명시하지 않든) 염두에 두고 서술한 경우 : 1등급 가점	

7. 예시 답안

(가)에서는 다른 아이가 세계이다. 다른 아이의 얼굴이 검게 더러워졌다는, 세계에 대한 인식을 자신에 대한 인식에 투영한다. 즉 다른 아이와 함께 굴뚝 청소를 했기 때문에 자신의 얼굴도 더러워졌으리라고 추론하는 것이다. 그러나 그 추론의 결과가 정확하지 않다.

(나)에서는 실외 기온이 세계이다. 자신이 따뜻하다는 인식을 세계에 대한 인식에 투영한다. 그러나 그 결과가 정확하지 않다. 실외 기온을 감각할 수 없는 환경에서 실외 풍경과 자신의 따뜻한 느낌만 가지고 세계에 대해 추론하기 때문이다.

(다)에서는 앞 차 운전자가 세계이다. 자신에 대한 인식과 세계에 대한 인식이 각각 따로 이루어진다. 자신의 사정을 자신이 잘 알고 있기 때문에 죄책감을 줄이기 위해 자신에게 유리한 방향으로 자신의 급정거를 평가한다. 한편 앞 차 운전자에 대한 인식은 그의 사정을 추론한 결과이다. 자신을 놀라게 하는 피해를 주었기 때문에 여러 가능성 중 부정적인 방향으로 평가한다. 만약 자신에 대한 인식을 세계에 대한 인식에 투영한다면 앞 차 운전자를 덜 부정적으로 평가하게 될 수 있다. 그러나 즉각적인 반응은 그렇지 않고 부정적이다. (568자)

II

2026학년도 가톨릭대학교

자연공학/간호학과 논술

자연공학/간호학과 1

1. 일반 정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사	
전형명	논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연공학계열 및 간호학과 / 문항 1	
출제 범위	**수학과 교육과정 과목명**	수학, 수학 II
	핵심개념 및 용어	인수분해, 접선의 방정식, 이차방정식, 삼차방정식
예상 소요 시간	30분 / 90분	

2. 문항 및 제시문

문항 · 1 다음 제시문을 읽고 문제(논제 1, 논제 2)에 답하시오. (30점)

(ㄱ) 실수에서 정의된 함수 $f(x)$와 $g(x)$는 다음과 같다.

$$f(x) = x^3 - 6x^2$$
$$g(x) = \frac{3}{2}x - \frac{11}{2}$$

(ㄴ) 제시문 (ㄱ)의 함수 $f(x)$와 $g(x)$에 대하여 상수 L은 다음과 같다.

방정식 $f(x) - g(x) = 0$의 유리수가 아닌 두 근을 α, β라 할 때,
$L = \alpha^3 + \beta^3$

(ㄷ) 제시문 (ㄱ)의 함수 $f(x)$에 대하여 상수 m은 다음 조건을 만족시킨다.

방정식 $f(x) - mx + m + 4 = 0$의 서로 다른 실근의 개수는 두 개이다.

논제 1 (10점) 제시문의 상수 L의 값을 구하고 그 근거를 논술하시오.

논제 2 (20점) 제시문의 상수 m의 값을 구하고 그 근거를 논술하시오.

3. 출제 의도

(1) 나머지정리와 인수분해의 의미를 이해하고, 이를 활용하여 방정식의 해를 구할 수 있는지 확인한다.
(2) 삼차방정식의 근의 판별하고 방정식에 대한 문제를 해결할 수 있는지 확인한다.
(3) 함수의 그래프 위의 점에서의 접선의 방정식을 구할 수 있는지 확인한다.

4. 출제 근거

가. 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책 8] "수학과 교육과정"
문항 및 제시문	**학습내용 성취 기준**
제시문 (ㄱ)	**[수학]** - (4) 함수 - 1 함수 [10수학04-01] 함수의 개념을 이해하고, 그 그래프를 이해한다.
제시문 (ㄴ)	**[수학]** - (1) 문자와 식 - 6 여러 가지 방정식과 부등식 [10수학01-12] 간단한 삼차방정식과 사차방정식을 풀 수 있다.
제시문 (ㄷ)	**[수학]** - (1) 문자와 식 - 6 여러 가지 방정식과 부등식 [10수학01-12] 간단한 삼차방정식과 사차방정식을 풀 수 있다.
논제 1	**[수학]** - (1) 문자와 식 - 1 다항식의 연산 [10수학01-01] 다항식의 사칙연산을 할 수 있다. **[수학]** - (1) 문자와 식 - 2 나머지정리 [10수학01-03] 나머지정리의 의미를 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다. **[수학]** - (1) 문자와 식 - 3 인수분해 [10수학01-04] 다항식의 인수분해를 할 수 있다. **[수학]** - (1) 문자와 식 - 4 복소수와 이차방정식 [10수학01-08] 이차방정식의 근과 계수의 관계를 이해한다. **[수학]** - (1) 문자와 식 - 6 여러 가지 방정식과 부등식 [10수학01-12] 간단한 삼차방정식과 사차방정식을 풀 수 있다.
논제 2	**[수학]** - (1) 문자와 식 - 6 여러 가지 방정식과 부등식 [10수학01-12] 간단한 삼차방정식과 사차방정식을 풀 수 있다. **[수학Ⅱ]** - (2) 미분 - 3 도함수의 활용 [12수학Ⅱ02-06] 접선의 방정식을 구할 수 있다. **[수학Ⅱ]** - (2) 미분 - 3 도함수의 활용 [12수학Ⅱ02-10] 방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있다.

나. 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수
고등학교 교과서	수학	김원경 외	비상	2020	11-35, 52-89, 202-208
	수학	류희찬 외	천재교과서	2020	12-36, 60-98, 216-223
	수학	박교식 외	동아출판	2021	11-29, 52-89, 211-216
	수학Ⅱ	홍성복 외	지학사	2021	75-77, 90-98
	수학Ⅱ	권오남 외	㈜교학사	2021	80-82, 96-102
	수학Ⅱ	김원경 외	비상교육	2021	71-73, 86-92

5. 문항 해설

(1) 인수분해를 활용하여 방정식의 해를 구할 수 있는지 확인한다.
(2) 삼차방정식의 근의 판별하고 방정식에 대한 문제를 해결할 수 있는지 확인한다.
(3) 함수의 그래프 위의 점에서의 접선의 방정식을 구할 수 있는지 확인한다.

6. 채점 기준

하위문항	채점 기준	배점
논제 1	함수 $f(x)$와 $g(x)$에 대하여 다음이 성립한다. $f(-1)=-7=g(-1)$ 즉, $f(x)-g(x)$는 $x+1$을 하나의 인수로 갖는다.	5
	그러므로, 조립제법을 이용하여 다음을 얻는다. $$f(x)-g(x)=(x+1)\left(x^2-7x+\frac{11}{2}\right)$$ $$=(x+1)\left(x-\frac{7}{2}-\frac{3\sqrt{3}}{2}\right)\left(x-\frac{7}{2}+\frac{3\sqrt{3}}{2}\right)$$ 그러므로 $\alpha=\frac{7}{2}+\frac{3\sqrt{3}}{2},\beta=\frac{7}{2}-\frac{3\sqrt{3}}{2}$ 또는 $\alpha=\frac{7}{2}-\frac{3\sqrt{3}}{2},\beta=\frac{7}{2}+\frac{3\sqrt{3}}{2}$이다. 따라서 $$L=\alpha^3+\beta^3=(\alpha+\beta)(\alpha^2-\alpha\beta+\beta^2)=(\alpha+\beta)\left((\alpha+\beta)^2-3\alpha\beta\right)$$ $$=7\left(49-\frac{33}{2}\right)=\frac{455}{2}$$	5
논제 2	상수 m에 대하여 $h(x)=m(x-1)-4$라고 하자. 그러면 $f(x)-mx+m+4=f(x)-h(x)$이다. 서로 다른 실근의 개수가 2개이므로 곡선 $y=f(x)$와 직선 $y=h(x)$는 두 점에서 만나고 그 중 한점에서는 직선 $y=h(x)$이 곡선 $y=f(x)$의 접선이 된다. 접점의 x좌표를 p라 하자. 그러면 $(p,f(p))$에서의 곡선 $y=f(x)$의 접선은 다음과 같다. $$y=3(p^2-4p)(x-p)+p^3-6p^2=h(x)$$	5
	한편, $h(1)=-4$이므로, $-4=3(p^2-4p)(1-p)+p^3-6p^2=-2p^3+9p^2-12p$을 얻는다. 즉, $2p^3-9p^2+12p-4=0, 2p^3-9p^2+12p-4=2(p-2)^2\left(p-\frac{1}{2}\right)$이므로, $p=2$ 또는 $p=\frac{1}{2}$이다.	5
	i) $p=2$인 경우, $m=-12$이고 $f(x)-h(x)=(x-2)^3$이다. 따라서 방정식 $f(x)-h(x)=0$는 단 하나의 실근만을 갖게 되어 조건에 모순이다.	5
	ii) $p=\frac{1}{2}$인 경우, $m=-\frac{21}{4}$이고 $f(x)-h(x)=x^3-6x^2+\frac{21}{4}x-\frac{5}{4}=\left(x-\frac{1}{2}\right)^2(x-5)$이다. 즉, 방정식 $f(x)-h(x)=0$은 서로 다른 실근 $x=\frac{1}{2},5$를 갖는다. 따라서 $m=-\frac{21}{4}$	5

7. 예시 답안

논제 1

함수 $f(x)$와 $g(x)$에 대하여 다음이 성립한다.

$$f(-1) = -7 = g(-1)$$

즉, $f(x) - g(x)$는 $x+1$을 하나의 인수로 갖는다. 그러므로, 조립제법을 이용하여 다음을 얻는다.

$$f(x) - g(x) = (x+1)\left(x^2 - 7x + \frac{11}{2}\right) = (x+1)\left(x - \frac{7}{2} - \frac{3\sqrt{3}}{2}\right)\left(x - \frac{7}{2} + \frac{3\sqrt{3}}{2}\right)$$

그러므로 $\alpha = \frac{7}{2} + \frac{3\sqrt{3}}{2}, \beta = \frac{7}{2} - \frac{3\sqrt{3}}{2}$ 또는 $\alpha = \frac{7}{2} - \frac{3\sqrt{3}}{2}, \beta = \frac{7}{2} + \frac{3\sqrt{3}}{2}$이다. 따라서

$$\begin{aligned} L = \alpha^3 + \beta^3 &= (\alpha+\beta)(\alpha^2 - \alpha\beta + \beta^2) = (\alpha+\beta)\left((\alpha+\beta)^2 - 3\alpha\beta\right) \\ &= 7\left(49 - \frac{33}{2}\right) = \frac{455}{2} \end{aligned}$$

논제 2

상수 m에 대하여 $h(x) = m(x-1) - 4$라고 하자. 그러면 $f(x) - mx + m + 4 = f(x) - h(x)$이다.

서로 다른 실근의 개수가 2개이므로 곡선 $y = f(x)$와 직선 $y = h(x)$는 두 점에서 만나고 그 중 한점에서는

직선 $y = h(x)$이 곡선 $y = f(x)$의 접선이 된다.

접점의 x좌표를 p라 하자. 그러면 $(p, f(p))$에서의 곡선 $y = f(x)$의 접선은 다음과 같다.

$y = 3(p^2 - 4p)(x - p) + p^3 - 6p^2 = h(x)$

한편, $h(1) = -4$이므로, $-4 = 3(p^2 - 4p)(1-p) + p^3 - 6p^2 = -2p^3 + 9p^2 - 12p$을 얻는다.

즉, $2p^3 - 9p^2 + 12p - 4 = 0$이다. $2p^3 - 9p^2 + 12p - 4 = 2(p-2)^2\left(p - \frac{1}{2}\right)$이므로,

$p = 2$ 또는 $p = \frac{1}{2}$이다.

i) $p = 2$인 경우, $m = -12$이고 $f(x) - h(x) = (x-2)^3$이다.

따라서 방정식 $f(x) - h(x) = 0$는 단 하나의 실근만을 갖게 되어 조건에 모순이다.

ii) $p = \frac{1}{2}$인 경우, $m = -\frac{21}{4}$이고 $f(x) - h(x) = x^3 - 6x^2 + \frac{21}{4}x - \frac{5}{4} = \left(x - \frac{1}{2}\right)^2(x-5)$이다.

즉, 방정식 $f(x) - h(x) = 0$은 서로 다른 실근 $x = \frac{1}{2}, 5$를 갖는다.

따라서 $m = -\frac{21}{4}$

자연공학/간호학과 2

1. 일반 정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사	
전형명	논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연공학계열 및 간호학과 / 문항 2	
출제 범위	**수학과 교육과정 과목명**	수학, 수학 Ⅱ, 미적분
	핵심개념 및 용어	함수, 함수의 극한과 연속, 정적분, 치환적분
예상 소요 시간	30분 / 90분	

2. 문항 및 제시문

문항 · 2 다음 제시문을 읽고 문제(논제 1, 논제 2)에 답하시오. (30점)

(ㄱ) 다항함수 $f(x)$에 대하여 함수$g(x)$는 다음과 같다.

$$g(x)=\begin{cases}3x & x<0,\ x>3\\ f(x) & 0\le x\le 3\end{cases}$$

(ㄴ) 제시문 (ㄱ)의 함수 $g(x)$에 대하여 함수 $h(x)$는 다음과 같다.

$$h(x)=\lim_{t\to 0+}g(x+t)\cdot\lim_{t\to 3+}g(x+t)$$

(ㄷ) 제시문 (ㄴ)의 함수 $h(x)$는 모든 실수 x에서 연속이고 다음 조건을 만족시킨다.

$$\int_{-5}^{5}h(x)\,dx=600$$

논제 1 (10점) 제시문의 다항함수 $f(x)$에 대하여 $f(0)+f(3)$의 값을 구하고 그 근거를 논술하시오.

논제 2 (20점) 제시문의 다항함수 $f(x)$에 대하여 적분값 $\int_0^3 xf(x)\,dx$를 구하고 그 근거를 논술하시오.

3. 출제 의도

(1) 함수의 극한을 이해하고 계산할 수 있다.
(2) 함수의 연속을 이해하고 이를 응용할 수 있는지 확인한다.
(3) 치환적분법을 이용하여 적분값을 구할 수 있다.

4. 출제 근거

가. 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책 8] "수학과 교육과정"
문항 및 제시문	**학습내용 성취 기준**
제시문 (ㄱ)	**[수학]** - (4) 함수 - 1 함수 [10수학04-01] 함수의 개념을 이해하고, 그 그래프를 이해한다.
제시문 (ㄴ)	**[수학Ⅱ]** - (1) 함수의 극한과 연속 - 1 함수의 극한 [12수학Ⅱ01-01] 함수의 극한의 뜻을 안다. [12수학Ⅱ01-02] 함수의 극한에 대한 성질을 이해하고, 함수의 극한값을 구할 수 있다.
제시문 (ㄷ)	**[수학Ⅱ]** - (1) 함수의 극한과 연속 - 2 함수의 연속 [12수학Ⅱ01-03] 함수의 연속의 뜻을 안다. [12수학Ⅱ01-04] 연속함수의 성질을 이해하고, 이를 활용할 수 있다. **[수학Ⅱ]** - (3) 적분 - 2 정적분 [12수학Ⅱ03-03] 정적분의 뜻을 안다. **[미적분]** - (3) 적분법 - 1 여러 가지 적분법 [12미적03-01] 치환적분법을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
논제 1	**[수학]** - (4) 함수 - 1 함수 [10수학04-01] 함수의 개념을 이해하고, 그 그래프를 이해한다. **[수학Ⅱ]** - (1) 함수의 극한과 연속 - 1 함수의 극한 [12수학Ⅱ01-01] 함수의 극한의 뜻을 안다. [12수학Ⅱ01-02] 함수의 극한에 대한 성질을 이해하고, 함수의 극한값을 구할 수 있다. **[수학Ⅱ]** - (1) 함수의 극한과 연속 - 2 함수의 연속 [12수학Ⅱ01-03] 함수의 연속의 뜻을 안다. [12수학Ⅱ01-04] 연속함수의 성질을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
논제 2	**[수학Ⅱ]** - (3) 적분 - 2 정적분 [12수학Ⅱ03-03] 정적분의 뜻을 안다. **[미적분]** - (3) 적분법 - 1 여러 가지 적분법 [12미적03-01] 치환적분법을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

나. 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수
고등학교 교과서	수학	고성은 외	신사고	2021	209-226
	수학	권오남 외	교학사	2021	211-230
	수학	이준열 외	천재교육	2021	222-240
	수학Ⅱ	홍성복 외	지학사	2021	10-51
	수학Ⅱ	권오남 외	교학사	2021	12-53
	수학Ⅱ	박교식 외	동아출판	2021	11-52
	미적분	황선욱 외	미래앤	2021	137-160
	미적분	고성은 외	신사고	2021	156-200
	미적분	류희찬 외	천재교과서	2021	127-146

5. 문항 해설

(1) 함수의 극한을 이해하고 극한을 구할 수 있는지 파악한다.
(2) 함수의 연속을 활용해 주어진 함수가 연속이 되기 위한 함숫값을 구할 수 있는지 확인한다.
(3) 치환적분법을 이용해 주어진 적분을 계산할 수 있는지 파악한다.

6. 채점 기준

하위문항	채점 기준	배점
논제 1	$X=x+t$로 두면 $\lim_{x\to 0+} g(x+t)=\lim_{X\to x+} g(X), \lim_{x\to 3+} g(x+t)=\lim_{X\to (3+t)+} g(X)$ 이다. 따라서, 구하고자 하는 함수 $h(x)$는 다음과 같다. $$h(x)=\begin{cases} 3x(3(x+3)) & x\geq 3 \\ f(x)(3(x+3)) & 0\leq x<3 \\ 3xf(x+3) & -3\leq x<0 \\ 3x(3(x+3)) & x<-3 \end{cases}$$	5
	한편, 주어진 함수 $h(x)$는 모든 실수에 대해 연속이므로 $$\lim_{x\to 3+} h(x)=\lim_{x\to 3-} h(x)\Rightarrow 9\cdot 18=f(3)\cdot 18$$ $$\lim_{x\to 0+} h(x)=\lim_{x\to 0-} h(x)\Rightarrow f(0)\cdot 9=0$$ $$\lim_{x\to -3+} h(x)=\lim_{x\to -3-} h(x)\Rightarrow -9f(0)=0$$ 이어야 하므로, $f(0)=0, f(3)=9$이다. 따라서, $f(0)+f(3)=9$이다.	5
논제 2	함수 $h(x)$에 대한 적분값 $\int_{-5}^{5} h(x)\,dx$는 $$\begin{aligned}\int_{-5}^{5} h(x)\,dx &= \int_{-5}^{-3} 3x(3(x+3))\,dx+\int_{-3}^{0} 3xf(x+3)\,dx \\ &\quad +\int_{0}^{3} f(x)(3(x+3))\,dx+\int_{3}^{5} 3x(3(x+3))\,dx \\ &= 78+\int_{-3}^{0} 3xf(x+3)\,dx+\int_{0}^{3} f(x)(3(x+3))\,dx+510 \\ &= 600\end{aligned}$$ 이므로 $\int_{-3}^{0} 3xf(x+3)\,dx+\int_{0}^{3} f(x)(3(x+3))\,dx=12$이다.	10
	한편, 치환적분법에 의해 $$\int_{-3}^{0} 3xf(x+3)\,dx=\int_{0}^{3} 3(t-3)f(t)\,dt$$ 이므로 $$\int_{-3}^{0} 3xf(x+3)\,dx+\int_{0}^{3} f(x)(3(x+3))\,dx=\int_{0}^{3} 6xf(x)\,dx=12$$ 이다. 따라서, $$\int_{0}^{3} xf(x)\,dx=2$$ 이다.	10

7. 예시 답안

논제 1

$X = x + t$로 두면

$$\lim_{x\to 0+} g(x+t) = \lim_{X\to x+} g(X),\ \lim_{x\to 3+} g(x+t) = \lim_{X\to (3+t)+} g(X)$$

이다. 따라서, 구하고자 하는 함수 $h(x)$는 다음과 같다.

$$h(x) = \begin{cases} 3x(3(x+3)) & x \geq 3 \\ f(x)(3(x+3)) & 0 \leq x < 3 \\ 3xf(x+3) & -3 \leq x < 0 \\ 3x(3(x+3)) & x < -3 \end{cases}$$

한편, 주어진 함수 $h(x)$는 모든 실수에 대해 연속이므로

$$\lim_{x\to 3+} h(x) = \lim_{x\to 3-} h(x) \Rightarrow 9 \cdot 18 = f(3) \cdot 18$$
$$\lim_{x\to 0+} h(x) = \lim_{x\to 0-} h(x) \Rightarrow f(0) \cdot 9 = 0$$
$$\lim_{x\to -3+} h(x) = \lim_{x\to -3-} h(x) \Rightarrow -9f(0) = 0$$

이어야 하므로, $f(0) = 0$, $f(3) = 9$이다. 따라서, $f(0) + f(3) = 9$이다.

논제 2

함수 $h(x)$에 대한 적분값 $\int_{-5}^{5} h(x)\,dx$는

$$\begin{aligned} \int_{-5}^{5} h(x)\,dx &= \int_{-5}^{-3} 3x(3(x+3))\,dx + \int_{-3}^{0} 3xf(x+3)\,dx \\ &\quad + \int_{0}^{3} f(x)(3(x+3))\,dx + \int_{3}^{5} 3x(3(x+3))\,dx \\ &= 78 + \int_{-3}^{0} 3xf(x+3)\,dx + \int_{0}^{3} f(x)(3(x+3))\,dx + 510 = 600 \end{aligned}$$

이므로 $\int_{-3}^{0} 3xf(x+3)\,dx + \int_{0}^{3} f(x)(3(x+3))\,dx = 12$이다. 한편, 치환적분법에 의해

$$\int_{-3}^{0} 3xf(x+3)\,dx = \int_{0}^{3} 3(t-3)f(t)\,dt$$

이므로

$$\int_{-3}^{0} 3xf(x+3)\,dx + \int_{0}^{3} f(x)(3(x+3))\,dx = \int_{0}^{3} 6xf(x)\,dx = 12$$

이다. 따라서,

$$\int_{0}^{3} xf(x)\,dx = 2$$

이다.

자연공학/간호학과 3

1. 일반 정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사	
전형명	논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연공학계열 및 간호학과 / 문항 3	
출제 범위	**수학과 교육과정 과목명**	수학, 수학 I
	핵심개념 및 용어	집합. 삼각함수
예상 소요 시간	30분 / 90분	

2. 문항 및 제시문

문항 · 3 다음 제시문을 읽고 문제(논제 1, 논제 2)에 답하시오. (40점)

(ㄱ) 삼각형 ABC는 다음 조건을 만족시킨다.

> (가) 세 변의 길이 중 가장 짧은 변의 길이는 3이다.
> (나) $\sin 2B = \sin 2C$ 또는 $\cos 2B = \cos 2C$

(ㄴ) 제시문 (ㄱ)의 삼각형 ABC에 대하여 집합 M은 다음과 같다.

> 집합 M은 $\cos B = \frac{1}{3}$일 때 $\overline{BC}$가 가질 수 있는 모든 값의 모임이다.

(ㄷ) 제시문 (ㄱ)의 삼각형 ABC에 대하여 상수 p, q, r은 다음과 같다.

> (가) 선분 AB의 중점을 P라 할 때, 삼각형 APC의 외접원의 넓이를 S_1,
> 삼각형 BPC의 외접원의 넓이를 S_2라 하자.
> (나) $\frac{S_1}{S_2}$의 값이 $\frac{1}{8}$일 때 $\overline{BC}$의 최솟값을 p, $\frac{S_1}{S_2}$의 값이 $\frac{3}{8}$일 때 $\overline{BC}$의 최솟값을 q,
> $\frac{S_1}{S_2}$의 값이 $\frac{5}{8}$일 때 $\overline{BC}$의 최솟값을 r이라 하자.

논제 1 (15점) 제시문의 집합 M을 구하고 그 근거를 논술하시오.

논제 2 (25점) 제시문의 상수 p, q, r의 값을 구하고 그 근거를 논술하시오.

3. 출제 의도

(1) 삼각함수를 이해하고 이를 활용할 수 있는지를 확인한다.
(2) 사인법칙을 이해하고 이를 활용할 수 있는지를 확인한다.

4. 출제 근거

가. 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책 8] "수학과 교육과정"
문항 및 제시문	**학습내용 성취 기준**
제시문 (ㄱ)	**[수학 Ⅰ]** - (2)삼각함수 - 1 삼각함수 [12수학 Ⅰ 02-02] 삼각함수의 뜻을 알고, 사인함수, 코사인함수, 탄젠트함수의 그래프를 그릴 수 있다.
제시문 (ㄴ)	**[수학]** - (3)수와 연산 - 1 집합 [10수학03-01] 집합의 개념을 이해하고, 집합을 표현할 수 있다. **[수학 Ⅰ]** - (2)삼각함수 - 1 삼각함수 [12수학 Ⅰ 02-02] 삼각함수의 뜻을 알고, 사인함수, 코사인함수, 탄젠트함수의 그래프를 그릴 수 있다.
제시문 (ㄷ)	**[수학 Ⅰ]** - (2)삼각함수 - 1 삼각함수 [12수학 Ⅰ 02-03] 사인법칙과 코사인법칙을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
논제 1	**[수학]** - (3)수와 연산 - 1 집합 [10수학03-01] 집합의 개념을 이해하고, 집합을 표현할 수 있다.
논제 2	**[수학 Ⅰ]** - (2)삼각함수 - 1 삼각함수 [12수학 Ⅰ 02-03] 사인법칙과 코사인법칙을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

나. 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수
고등학교 교과서	수학	류희찬 외	천재교과서	2021	166-215
	수학	박교식 외	동아출판	2021	163-210
	수학	고성은 외	신사고	2021	165-208
	수학 Ⅰ	홍성복 외	지학사	2021	68-113
	수학 Ⅰ	권오남 외	교학사	2021	74-115
	수학 Ⅰ	김원경 외	비상교육	2021	65-116

5. 문항 해설

(1) 삼각함수를 이해하고 이를 이용해 삼각형의 성질을 구할 수 있는지 확인한다.
(2) 사인법칙을 이용해 삼각형과 삼각형에 접하는 외접원의 관계를 구할 수 있는지 확인한다.

6. 채점 기준

하위문항	채점 기준	배점
논제 1	제시문 (ㄱ)의 (나)에 의하면 $\sin 2B = \sin 2C$이거나 $\cos 2B = \cos 2C$이다. 삼각형의 각은 0보다 크고 π보다 작으므로 $\sin 2B = \sin 2C$이면 $2B = 2C$이거나 $2B = \pi - 2C$이고, $\cos 2B = \cos 2C$이면 $2B = 2C$이거나 $2B = 2\pi - 2C$이다. 한편 $A + B + C = \pi$를 만족하려면 $2B = 2\pi - 2C$는 성립할 수 없다. 따라서 가능한 경우는 $A = B + C = \frac{\pi}{2}$인 직각삼각형과 $B = C$인 이등변삼각형 두 가지가 있다. 집합 M을 구하기 위해 $\cos B = \frac{1}{3}$이라고 하자.	5
	(1) 직각삼각형일 경우, $A = \frac{\pi}{2}$이고 B는 $\frac{\pi}{4}$이상이므로 $B > C$이고, $\overline{AB}$가 가장 짧은 변이 되어 길이가 3이다. 따라서 $\overline{BC} = \frac{\overline{AB}}{\cos B} = 3 \times 3 = 9$이다.	5
	(2) 이등변삼각형일 경우, B는 $\frac{\pi}{3}$이상이므로 $A < B = C$이고, $\overline{BC}$가 가장 짧은 변이 되어 길이가 3이다. 따라서 (1), (2)에 의해 $M = \{3,\ 9\}$이다.	5
논제 2	삼각형 APC의 외접원의 반지름을 R_1, 삼각형 BPC의 외접원의 반지름을 R_2라고 하자. $\overline{PC}$를 기준으로 사인법칙을 적용하면 $2R_1 = \frac{\overline{PC}}{\sin A}$이고, $2R_2 = \frac{\overline{PC}}{\sin B}$가 된다. 따라서 $\frac{S_1}{S_2} = \frac{R_1^2}{R_2^2} = \frac{\sin^2 B}{\sin^2 A}$이다. 이 때 삼각형 ABC의 외접원의 반지름을 R이라 하면 사인법칙에 의해 $2R = \frac{\overline{BC}}{\sin A} = \frac{\overline{AC}}{\sin B}$에서 $\frac{S_1}{S_2} = \frac{\sin^2 B}{\sin^2 A} = \frac{\overline{AC}^2}{\overline{BC}^2}$이다. 삼각형 ABC가 직각삼각형일 경우 $\overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 = \overline{BC}^2$이고 이등변삼각형이면 $\cos B = \frac{\overline{BC}}{2\overline{AC}}$이므로 $\frac{S_1}{S_2} = \frac{\overline{AC}^2}{\overline{BC}^2} = \frac{1}{4\cos^2 B}$이다.	10
	(1) $\frac{S_1}{S_2} = \frac{1}{8}$인 경우: 직각삼각형이면 $\overline{AC}^2 : \overline{AB}^2 : \overline{BC}^2 = 1 : 7 : 8$이다. $\overline{AC} < \overline{AB} < \overline{BC}$이므로 $\overline{AC} = 3$이고 $\overline{BC} = 3 \times 2\sqrt{2} = 6\sqrt{2}$이다. 이등변삼각형일 때에는 $\frac{S_1}{S_2} = \frac{1}{4\cos^2 B}$가 $\frac{1}{4}$미만일 수 없으므로 그러한 삼각형은 존재하지 않는다. 따라서 $p = 6\sqrt{2}$이다.	5
	(2) $\frac{S_1}{S_2} = \frac{3}{8}$인 경우: 직각삼각형이면 $\overline{AC}^2 : \overline{AB}^2 : \overline{BC}^2 = 3 : 5 : 8$이다. 마찬가지로 $\overline{AC} = 3$이고 $\overline{BC} = 3 \times \frac{2\sqrt{6}}{3} = 2\sqrt{6}$이다. 이등변삼각형일 때에는 $\frac{S_1}{S_2} = \frac{\sin^2 B}{\sin^2 A} = \frac{3}{8} < 1$이므로 $B < A$에서 $\overline{AB} = 3$이고, $\frac{S_1}{S_2} = \frac{1}{4\cos^2 B} = \frac{3}{8}$이므로 $\cos B = \frac{\sqrt{6}}{3}$이 되어 $\overline{BC} = 6\cos B = 2\sqrt{6}$이다. 따라서 $\overline{BC}$의 최솟값은 $q = 2\sqrt{6}$이다.	5

하위문항	채점 기준	배점
논제 2	(3) $\frac{S_1}{S_2}=\frac{5}{8}$인 경우: 직각삼각형이면 $\overline{AC}^2:\overline{AB}^2:\overline{BC}^2=5:3:8$이다. $\overline{AC}>\overline{AB}$이므로 $\overline{AB}=3$이고 $\overline{BC}=3\times\frac{2\sqrt{6}}{3}=2\sqrt{6}$이다. 이등변삼각형일 때에는 $\frac{S_1}{S_2}=\frac{\sin^2 B}{\sin^2 A}=\frac{5}{8}<1$이므로 $B<A$에서 $\overline{AB}=3$이고, $\frac{S_1}{S_2}=\frac{1}{4\cos^2 B}=\frac{5}{8}$이므로 $\cos B=\frac{\sqrt{10}}{5}$이 되어 $\overline{BC}=6\cos B=\frac{6\sqrt{10}}{5}$이다. $2\sqrt{6}$보다 작으므로, $\overline{BC}$의 최솟값은 $r=\frac{6\sqrt{10}}{5}$이다. 따라서 (1), (2), (3)을 종합하면 $p=6\sqrt{2}, q=2\sqrt{6}, r=\frac{6\sqrt{10}}{5}$이다.	5

7. 예시 답안

논제 1

제시문 (ㄱ)의 (나)에 의하면 $\sin 2B=\sin 2C$이거나 $\cos 2B=\cos 2C$이다. 삼각형의 각은 0보다 크고 π보다 작으므로 $\sin 2B=\sin 2C$이면 $2B=2C$이거나 $2B=\pi-2C$이고, $\cos 2B=\cos 2C$이면 $2B=2C$이거나 $2B=2\pi-2C$이다. 한편 $A+B+C=\pi$를 만족하려면 $2B=2\pi-2C$는 성립할 수 없다.

따라서 가능한 경우는 $A=B+C=\frac{\pi}{2}$인 직각삼각형과 $B=C$인 이등변삼각형 두 가지가 있다.

집합 M을 구하기 위해 $\cos B=\frac{1}{3}$이라고 하자.

(1) 직각삼각형일 경우, $A=\frac{\pi}{2}$이고 B는 $\frac{\pi}{4}$이상이므로 $B>C$이고, $\overline{AB}$가 가장 짧은 변이 되어 길이가 3이다.

따라서 $\overline{BC}=\frac{\overline{AB}}{\cos B}=3\times 3=9$이다.

(2) 이등변삼각형일 경우, B는 $\frac{\pi}{3}$이상이므로 $A<B=C$이고, $\overline{BC}$가 가장 짧은 변이 되어 길이가 3이다.

따라서 (1), (2)에 의해 $M=\{3,\ 9\}$이다.

논제 2

삼각형 APC의 외접원의 반지름을 R_1, 삼각형 BPC의 외접원의 반지름을 R_2라고 하자.

$\overline{PC}$를 기준으로 사인법칙을 적용하면 $2R_1=\frac{\overline{PC}}{\sin A}$이고, $2R_2=\frac{\overline{PC}}{\sin B}$가 된다. 따라서 $\frac{S_1}{S_2}=\frac{R_1^2}{R_2^2}=\frac{\sin^2 B}{\sin^2 A}$이다.

이 때 삼각형 ABC의 외접원의 반지름을 R이라 하면 사인법칙에 의해 $2R=\frac{\overline{BC}}{\sin A}=\frac{\overline{AC}}{\sin B}$에서

$\frac{S_1}{S_2}=\frac{\sin^2 B}{\sin^2 A}=\frac{\overline{AC}^2}{\overline{BC}^2}$이다. 삼각형 ABC가 직각삼각형일 경우 $\overline{AB}^2+\overline{AC}^2=\overline{BC}^2$이고 이등변삼각형이면 $\cos B=\frac{\overline{BC}}{2\overline{AC}}$이므로 $\frac{S_1}{S_2}=\frac{\overline{AC}^2}{\overline{BC}^2}=\frac{1}{4\cos^2 B}$이다.

(1) $\frac{S_1}{S_2}=\frac{1}{8}$인 경우:

직각삼각형이면 $\overline{AC}^2:\overline{AB}^2:\overline{BC}^2=1:7:8$이다. $\overline{AC}<\overline{AB}<\overline{BC}$이므로 $\overline{AC}=3$이고 $\overline{BC}=3\times 2\sqrt{2}=6\sqrt{2}$이다. 이등변삼각형일 때에는 $\frac{S_1}{S_2}=\frac{1}{4\cos^2 B}$가 $\frac{1}{4}$ 미만일 수 없으므로 그러한 삼각형은 존재하지 않는다. 따라서 $p=6\sqrt{2}$이다.

(2) $\frac{S_1}{S_2}=\frac{3}{8}$인 경우:

직각삼각형이면 $\overline{AC}^2:\overline{AB}^2:\overline{BC}^2=3:5:8$이다. 마찬가지로 $\overline{AC}=3$이고 $\overline{BC}=3\times\frac{2\sqrt{6}}{3}=2\sqrt{6}$이다. 이등변삼각형일 때에는 $\frac{S_1}{S_2}=\frac{\sin^2 B}{\sin^2 A}=\frac{3}{8}<1$이므로 $B<A$에서 $\overline{AB}=3$이고, $\frac{S_1}{S_2}=\frac{1}{4\cos^2 B}=\frac{3}{8}$이므로 $\cos B=\frac{\sqrt{6}}{3}$이 되어 $\overline{BC}=6\cos B=2\sqrt{6}$이다. 따라서 $\overline{BC}$의 최솟값은 $q=2\sqrt{6}$이다.

(3) $\frac{S_1}{S_2}=\frac{5}{8}$인 경우:

직각삼각형이면 $\overline{AC}^2:\overline{AB}^2:\overline{BC}^2=5:3:8$이다. $\overline{AC}>\overline{AB}$이므로 $\overline{AB}=3$이고 $\overline{BC}=3\times\frac{2\sqrt{6}}{3}=2\sqrt{6}$이다. 이등변삼각형일 때에는 $\frac{S_1}{S_2}=\frac{\sin^2 B}{\sin^2 A}=\frac{5}{8}<1$이므로 $B<A$에서 $\overline{AB}=3$이고, $\frac{S_1}{S_2}=\frac{1}{4\cos^2 B}=\frac{5}{8}$이므로 $\cos B=\frac{\sqrt{10}}{5}$이 되어 $\overline{BC}=6\cos B=\frac{6\sqrt{10}}{5}$이다. $2\sqrt{6}$ 보다 작으므로, $\overline{BC}$의 최솟값은 $r=\frac{6\sqrt{10}}{5}$이다. 따라서 (1), (2), (3)을 종합하면 $p=6\sqrt{2}$, $q=2\sqrt{6}$, $r=\frac{6\sqrt{10}}{5}$이다.

III 2026학년도 가톨릭대학교 의예과·약학과 논술

의예과·약학과 1

1. 일반 정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사	
전형명	논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	의예과·약학과 / 문항 1	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학 I
	핵심개념 및 용어	등차수열, 등치수열의 합
예상 소요 시간	25분	

2. 문항 및 제시문

문항 · 1 제시문 (ㄱ)~(ㄴ)을 읽고 논제에 답하시오. (200점)

(ㄱ) 정수의 값을 갖는 등차수열 $\{a_n\}, \{b_n\}, \{c_n\}$과 수열 $\{x_n\}$은 자연수 K에 대하여 다음 조건을 만족시킨다.

> (가) 등차수열 $\{a_n\}, \{b_n\}, \{c_n\}$의 공차는 각각 0이 아닌 정수 d_1, d_2, d_3이고 $a_K = b_K, b_{K+15} = c_{K+15}$이다.
> (나) $n \le K$인 자연수 n에 대하여 $x_n = a_n$이다.
> (다) $K \le n \le K+15$인 자연수 n에 대하여 $x_n = b_n$이다.
> (라) $n \ge K+15$인 자연수 n에 대하여 $x_n = c_n$이다.

(ㄴ) 제시문 (ㄱ)의 수열 $\{x_n\}$에 대하여 $\{x_n\}$의 첫째항부터 제n항까지의 합을 S_n이라고 할 때, $\{x_n\}$과 S_n은 다음 조건을 만족시킨다.

> (가) $x_1 = 35$
> (나) $x_{46}x_{47} < 0$
> (다) $S_7 = S_8$
> (라) $S_{19}S_{17} - S_{19}S_{18} + S_{18}^2 - S_{18}S_{17} - 25 = 0$

논제 (200점) 제시문의 d_1, d_2, d_3, K, S_{46}의 값을 구하고 그 근거를 논술하시오.

3. 출제 의도

(1) 등차수열의 뜻을 알고 일반항을 구할 수 있는지 확인한다.
(2) 등차수열의 제n항까지의 합을 구할 수 있는지 확인한다.
(3) 등치수열의 합과 일반항 사이의 관계를 활용할 수 있는지 확인한다.

4. 출제 근거

가. 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육과학기술부 고시 제2020-236호 [별책 8] "수학과 교육과정"
문항 및 제시문	**학습내용 성취 기준**
제시문 (ㄱ)	**[수학 Ⅰ]** - (3) 수열 - 1 등차수열과 등비수열 [12수학 Ⅰ 03-01] 수열의 뜻을 안다. [12수학 Ⅰ 03-02] 등차수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제n항까지의 합을 구할 수 있다.
제시문 (ㄴ)	**[수학 Ⅰ]** - (3) 수열 - 1 등차수열과 등비수열 [12수학 Ⅰ 03-01] 수열의 뜻을 안다. [12수학 Ⅰ 03-02] 등차수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제n항까지의 합을 구할 수 있다.
논제	**[수학 Ⅰ]** - (3) 수열 - 1 등차수열과 등비수열 [12수학 Ⅰ 03-01] 수열의 뜻을 안다. [12수학 Ⅰ 03-02] 등차수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제n항까지의 합을 구할 수 있다.

나. 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수
고등학교 교과서	수학 Ⅰ	김원경 외	비상	2020	116-126
	수학 Ⅰ	권오남 외	교학사	2020	114-125
	수학 Ⅰ	배종숙 외	금성출판사	2020	118-132

5. 문항 해설

(1) 등차수열의 공차와 일반항을 구할 수 있는지 평가한다..
(2) 등차수열의 제n항까지의 합을 구할 수 있는지 평가한다.
(3) 등치수열의 합과 일반항 사이의 관계를 활용하여 논제를 해결할 수 있는지 평가한다.

6. 채점 기준

하위문항	채점 기준	배점
논제	제시문에서 $S_{19}S_{17}-S_{19}S_{18}+S_{18}^2-S_{18}S_{17}-25=0$이므로 $(S_{18}-S_{17})(S_{19}-S_{18})=-25$, 즉 $x_{18}x_{19}=-25$이고 x_{18}과 x_{19}는 서로 부호가 다름을 알 수 있다. 또한 $x_{46}x_{47}<0$이므로 x_{46}과 x_{47}도 서로 부호가 다르다.	20
	한편 $S_7=S_8$이므로 $x_8=S_8-S_7=0$이고, 만일 $K\le 8$이면, $k>8$일 때 1) $d_2>0, d_3>0$인 경우 x_k는 증가 2) $d_2>0, d_3<0$인 경우 x_k는 증가 후 감소 3) $d_2<0, d_3<0$인 경우 x_k는 감소 4) $d_2<0, d_3>0$인 경우 x_k는 감소 후 증가 의 경우밖에 없는데 어떤 경우라도 x_{18}과 x_{19} 및 x_{46}과 x_{47}에서 부호가 바뀐다는 사실에 대하여 모순이다. 따라서 $K>8$이다. $x_8=0$이므로 $35+(8-1)d_1=0$, 즉 $d_1=-5$임을 알 수 있다.	40
	$d_1<0$이므로, 만일 $d_2<0$이라면 x_k는 모든 k에 대하여 감소하거나 감소하다가 증가하는 경우밖에 없으므로 역시 $x_8=0$이고 x_{18}과 x_{19} 및 x_{46}과 x_{47}에서 부호가 바뀔 수 없다. 따라서 $d_2>0$이고 $K\le 18$임을 알 수 있다. 이때 $K>8$에서 $K+15>23$이므로 $x_{18}=b_{18}, x_{19}=b_{19}$이다. 즉 $x_{19}-x_{18}=d_2>0$이고, $x_{18}x_{19}=-25$에서 $x_{18}=-1, x_{19}=25$, 또는 $x_{18}=-25, x_{19}=1$, 또는 $x_{18}=-5, x_{19}=5$이다. 1) $x_{18}=-1, x_{19}=25$라면 $d_2=26$이고 $a_K=b_K$이어야 하지만 $a_K=35+(K-1)(-5)=-1+(18-K)(-26)=b_K$를 만족시키는 정수 K는 존재하지 않는다. 2) $x_{18}=-25, x_{19}=1$이라면 $d_2=26$이고 $a_K=35+(K-1)(-5)=-25+(18-K)(-26)=b_K$를 만족시키는 정수 K는 존재하지 않는다. 3) $x_{18}=-5, x_{19}=5$라면 $d_2=10$이고 $a_K=35+(K-1)(-5)=-5+(18-K)(-10)=b_K$를 만족시키는 자연수 $K=15$가 존재한다. 따라서 $K=15$이고, $x_{30}=-35+(30-15)(10)=115$이다.	60
	한편 $d_3<0$이므로, $x_{46}>0$이고 $x_{47}<0$이다. $x_{46}=115+(46-30)d_3>0$에서 $d_3>-\frac{115}{16}>-8$이고 $x_{47}=115+(47-30)d_3<0$ 에서 $d_3<-\frac{115}{17}<-6$이므로 $d_3=-7$이고, $x_{46}=115+(46-30)(-7)=3$이다.	40
	따라서 $S_{46}=S_{15}+(S_{30}-S_{15})+(S_{46}-S_{30})$ $=\frac{15(35-35)}{2}+\frac{15(-25+115)}{2}+\frac{16(108+3)}{2}$ $=1563$	40

7. 예시 답안

제시문에서 $S_{19}S_{17} - S_{19}S_{18} + S_{18}^2 - S_{18}S_{17} - 25 = 0$이므로 $(S_{18} - S_{17})(S_{19} - S_{18}) = -25$,
즉 $x_{18}x_{19} = -25$이고 x_{18}과 x_{19}는 서로 부호가 다름을 알 수 있다. 또한 $x_{46}x_{47} < 0$이므로 x_{46}과 x_{47}도 서로 부호가 다르다.

한편 $S_7 = S_8$이므로 $x_8 = S_8 - S_7 = 0$이고, 만일 $K \le 8$이면, $k > 8$일 때

1) $d_2 > 0, d_3 > 0$인 경우 x_k는 증가

2) $d_2 > 0, d_3 < 0$인 경우 x_k는 증가 후 감소

3) $d_2 < 0, d_3 < 0$인 경우 x_k는 감소

4) $d_2 < 0, d_3 > 0$인 경우 x_k는 감소 후 증가

의 경우밖에 없는데 어떤 경우라도 x_{18}과 x_{19} 및 x_{46}과 x_{47}에서 부호가 바뀐다는 사실에 대하여 모순이다. 따라서 $K > 8$이다.

$x_8 = 0$이므로 $35 + (8-1)d_1 = 0$, 즉 $d_1 = -5$임을 알 수 있다.

$d_1 < 0$이므로, 만일 $d_2 < 0$이라면 x_k는 모든 k에 대하여 감소하거나 감소하다가 증가하는 경우밖에 없으므로 역시 $x_8 = 0$이고 x_{18}과 x_{19} 및 x_{46}과 x_{47}에서 부호가 바뀔 수 없다. 따라서 $d_2 > 0$이고 $K \le 18$임을 알 수 있다.
이때 $K > 8$에서 $K + 15 > 23$이므로 $x_{18} = b_{18}, x_{19} = b_{19}$이다. 즉 $x_{19} - x_{18} = d_2 > 0$이고, $x_{18}x_{19} = -25$에서 $x_{18} = -1, x_{19} = 25$, 또는 $x_{18} = -25, x_{19} = 1$, 또는 $x_{18} = -5, x_{19} = 5$이다.

1) $x_{18} = -1, x_{19} = 25$라면

   $d_2 = 26$이고 $a_K = b_K$이어야 하지만 $a_K = 35 + (K-1)(-5) = -1 + (18-K)(-26) = b_K$를 만족시키는 정수 K는 존재하지 않는다.

2) $x_{18} = -25, x_{19} = 1$이라면

   $d_2 = 26$이고 $a_K = 35 + (K-1)(-5) = -25 + (18-K)(-26) = b_K$를 만족시키는 정수 K는 존재하지 않는다.

3) $x_{18} = -5, x_{19} = 5$라면

   $d_2 = 10$이고 $a_K = 35 + (K-1)(-5) = -5 + (18-K)(-10) = b_K$를 만족시키는 자연수 $K = 15$가 존재한다.

   따라서 $K = 15$이고, $x_{30} = -35 + (30-15)(10) = 115$이다.

한편 $d_3 < 0$이므로, $x_{46} > 0$이고 $x_{47} < 0$이다.

$x_{46} = 115 + (46-30)d_3 > 0$에서 $d_3 > -\frac{115}{16} > -8$이고 $x_{47} = 115 + (47-30)d_3 < 0$에서

$d_3 < -\frac{115}{17} < -6$이므로 $d_3 = -7$이고, $x_{46} = 115 + (46-30)(-7) = 3$이다.

따라서

$$\begin{aligned} S_{46} &= S_{15} + (S_{30} - S_{15}) + (S_{46} - S_{30}) \\ &= \frac{15(35-35)}{2} + \frac{15(-25+115)}{2} + \frac{16(108+3)}{2} \\ &= 1563 \end{aligned}$$

의예과·약학과 2

1. 일반 정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사	
전형명	논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	의예과·약학과 / 문항 2	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학 II, 미적분
	핵심개념 및 용어	미분계수, 도함수의 활용
예상 소요 시간	25분	

2. 문항 및 제시문

문항 · 2 제시문 (ㄱ)~(ㄷ)을 읽고 문제에 답하시오. (200점)

(ㄱ) 양수 a와 상수 b에 대하여 함수 $f(x)$는 다음과 같다.

$$f(x)=\begin{cases}\dfrac{2x}{x^2+a} & (x\geq 0)\\ bx & (x<0)\end{cases}$$

(ㄴ) 실수 t와 제시문 (ㄱ)의 함수 $f(x)$에 대하여 닫힌구간 $[t, t+c]$에서의 $f(x)$의 최댓값을 $g(t)$라고 할 때, 함수 $f(x)$와 $g(t)$는 다음 조건을 만족시킨다. (단, c는 양수이다.)

(가) $x\geq 0$인 모든 실수 x에 대하여 $f(x)\leq f(c)$이다.

(나) 함수 $g(t)$는 $t=-\dfrac{1}{2}$에서 미분가능하지 않다.

(ㄷ) 제시문 (ㄴ)의 c와 함수 $g(t)$에 대하여 기울기가 m인 직선 l은 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 직선 l의 방정식은 $y=mt+\dfrac{1}{c}$이다.

(나) $m=\dfrac{1}{25}$일 때, 직선 l은 곡선 $y=g(t)$와 서로 다른 두 점에서 만난다.

(다) $0<m<\dfrac{1}{25}$일 때, 직선 l은 곡선 $y=g(t)$와 서로 다른 세 점에서 만난다.

논제 (200점) 제시문의 a, b, c의 값을 구하고 그 근거를 논술하시오.

3. 출제 의도

(1) 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 이해하고, 이를 활용할 수 있는지 확인한다.
(2) 미분계수의 기하적 의미를 이해하고, 이를 활용할 수 있는지 확인한다.
(3) 함수의 그래프의 개형을 이해하고, 이를 활용하여 방정식에 대한 문제를 해결할 수 있는지 확인한다.

4. 출제 근거

가. 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육과학기술부 고시 제2020-236호 [별책 8] "수학과 교육과정"
문항 및 제시문	**학습내용 성취 기준**
제시문 (ㄱ)	**[미적분]** - (2) 미분법 - 3 도함수의 활용 [12미적02-12] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.
제시문 (ㄴ)	**[수학 Ⅱ]** - (2) 미분 - 1 미분계수 [12수학II02-02] 미분계수의 기하적 의미를 이해한다. **[수학 Ⅱ]** - (2) 미분 - 3 도함수의 활용 [12수학 Ⅱ 02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다. **[미적분]** - (2) 미분법 - 2 여러 가지 미분법 [12미적02-06] 함수의 몫을 미분할 수 있다. **[미적분]** - (2) 미분법 - 3 도함수의 활용 [12미적02-12] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.
제시문 (ㄷ)	**[미적분]** - (2) 미분법 - 3 도함수의 활용 [12미적02-13] 방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있다.
논제	**[수학 Ⅱ]** - (2) 미분 - 1 미분계수 [12수학 Ⅱ 02-02] 미분계수의 기하적 의미를 이해한다. **[미적분]** - (2) 미분법 - 3 도함수의 활용 [12미적02-13] 방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있다.

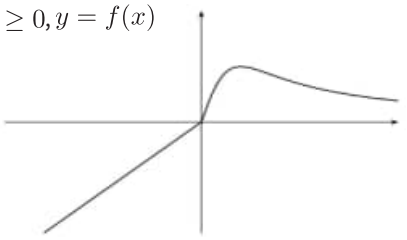
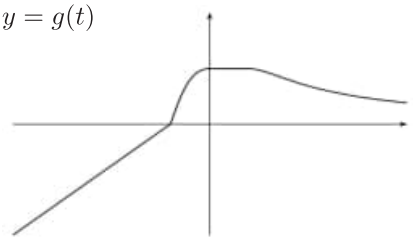
나. 자료 출처

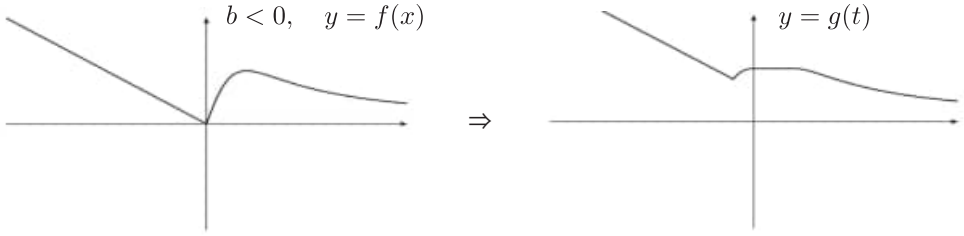
참고자료	도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수
고등학교 교과서	수학 Ⅱ	이준열 외	천재교육	2021	52-109
	수학 Ⅱ	권오남 외	교학사	2021	52-112
	수학 Ⅱ	배종숙 외	금성출판사	2023	52-112
	미적분	고성은 외	좋은책신사고	2020	49-121
	미적분	권오남 외	교학사	2020	54-133
	미적분	이준열 외	천재교육	2021	54-133

5. 문항 해설

(1) 주어진 함수의 미분가능성을 판단할 수 있는지 평가한다.
(2) 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 통해 그래프의 개형을 표현할 수 있는지 평가한다.
(3) 함수의 그래프의 개형을 통해 직선과의 교점의 갯수를 구할 수 있는지 평가한다.

6. 채점 기준

하위문항	채점 기준	배점
논제	제시문 (ㄴ)의 (가)에 의해, $$f'(c)=\frac{2a-2c^2}{(c^2+a)^2}=0 \Rightarrow a=c^2$$ 이므로 $f(c)=\frac{1}{c}$이다.	30
	① $b \geq 0$인 경우, 함수 $g(t)$는 $$g(t)=\begin{cases} b(t+c) & (t \leq -c) \\ \dfrac{2(t+c)}{(t+c)^2+a} & (-c < t \leq 0) \\ \dfrac{1}{c} & (0 < t \leq c) \\ \dfrac{2t}{t^2+a} & (c \leq t) \end{cases}$$ 이고, $g(t)$가 $t=-\frac{1}{2}$에서 미분가능하지 않기 위해서는 $c=\frac{1}{2}$이어야 한다. $b \geq 0, y=f(x)$  $\Rightarrow$ $y=g(t)$  한편, $c=\frac{1}{2}$일 때, $g(0)=2$이므로 $(0,2)$를 지나고 기울기가 m인 직선과 $g(t)$의 교점은 ⓐ $b \geq \frac{1}{25}$: $0 < m \leq \frac{1}{25}$ 일 때 2개 ⓑ $b < \frac{1}{25}$: $m=\frac{1}{25}$ 일 때 3개 이므로 제시문 (ㄷ)을 만족하지 않는다.	50

하위문항	채점 기준	배점
논제	② $b<0$인 경우, $f(-\alpha)=f(c-\alpha)$를 만족시키는 α가 구간 $(0,c)$에 존재하므로, 함수 $g(t)$는 $$g(t)=\begin{cases} bt & (t\le -\alpha) \\ \dfrac{2(t+c)}{(t+c)^2+a} & (-\alpha<t\le 0) \\ \dfrac{1}{c} & (0<t\le c) \\ \dfrac{2t}{t^2+a} & (c\le t) \end{cases}$$ $g(t)$가 $t=-\dfrac{1}{2}$에서 미분가능하지 않기 위해서는 $\alpha=\dfrac{1}{2}<c$이어야 한다. $g(0)=\dfrac{1}{c}$이므로 그래프는 다음과 같다.  따라서, $$-\frac{1}{2}b=\frac{2\left(c-\frac{1}{2}\right)}{\left(c-\frac{1}{2}\right)^2+a}\Rightarrow b=\frac{-4\left(c-\frac{1}{2}\right)}{\left(c-\frac{1}{2}\right)^2+c^2}$$	50
	제시문 (ㄷ)의 (나), (다)를 만족하기 위해서는 $\left(0,\dfrac{1}{c}\right)$와 $\left(-\dfrac{1}{2},-\dfrac{1}{2}b\right)$를 잇는 직선의 기울기가 $\dfrac{1}{25}$이어야 한다. 즉, $$\frac{\frac{1}{c}-\left(-\frac{1}{2}b\right)}{0-\left(-\frac{1}{2}\right)}=\frac{1}{25}\Rightarrow b=\frac{1}{25}-\frac{2}{c}$$	20
	따라서, $$b=\frac{-4\left(c-\frac{1}{2}\right)}{\left(c-\frac{1}{2}\right)^2+c^2}=\frac{1}{25}-\frac{2}{c}\Rightarrow 8c^3-4c^2+c-50=0$$ 이고 $$8c^3-4c^2+c-50=0\Leftrightarrow(c-2)(8c^2+12c+25)=0$$ 에 의해 $c=2$이다. 따라서, $a=4, b=-\dfrac{24}{25}, c=2$이다.	50

7. 예시 답안

제시문 (ㄴ)의 (가)에 의해,

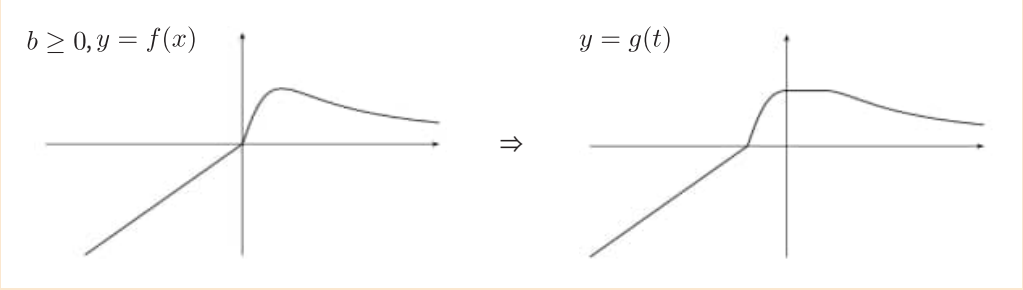
$$f'(c)=\frac{2a-2c^2}{(c^2+a)^2}=0\Rightarrow a=c^2$$

이므로 $f(c)=\frac{1}{c}$이다.

① $b\geq 0$인 경우, 함수 $g(t)$는

$$g(t)=\begin{cases} b(t+c) & (t\leq -c) \\ \dfrac{2(t+c)}{(t+c)^2+a} & (-c<t\leq 0) \\ \dfrac{1}{c} & (0<t\leq c) \\ \dfrac{2t}{t^2+a} & (c\leq t) \end{cases}$$

이고, $g(t)$가 $t=-\frac{1}{2}$에서 미분가능하지 않기 위해서는 $c=\frac{1}{2}$이어야 한다.



한편, $c=\frac{1}{2}$일 때, $g(0)=2$이므로 $(0,2)$를 지나고 기울기가 m인 직선과 $g(t)$의 교점은

ⓐ $b\geq\frac{1}{25}$: $0<m\leq\frac{1}{25}$일 때 2개

ⓑ $b<\frac{1}{25}$: $m=\frac{1}{25}$일 때 3개

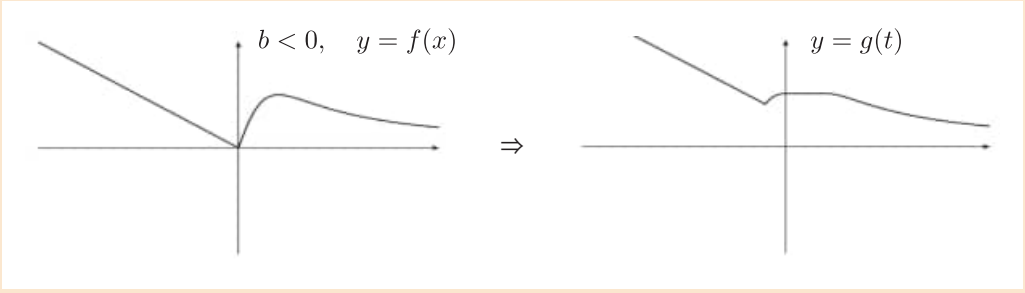
이므로 제시문 (ㄷ)을 만족하지 않는다.

② $b<0$인 경우, $f(-\alpha)=f(c-\alpha)$를 만족시키는 α가 구간 $(0,c)$에 존재하므로, 함수 $g(t)$는

$$g(t)=\begin{cases} bt & (t\le -\alpha) \\ \dfrac{2(t+c)}{(t+c)^2+a} & (-\alpha<t\le 0) \\ \dfrac{1}{c} & (0<t\le c) \\ \dfrac{2t}{t^2+a} & (c\le t) \end{cases}$$

$g(t)$가 $t=-\dfrac{1}{2}$에서 미분가능하지 않기 위해서는 $\alpha=\dfrac{1}{2}<c$이어야 한다.

$g(0)=\dfrac{1}{c}$이므로 그래프는 다음과 같다.



따라서,

$$-\frac{1}{2}b=\frac{2\left(c-\frac{1}{2}\right)}{\left(c-\frac{1}{2}\right)^2+a}\Rightarrow b=\frac{-4\left(c-\frac{1}{2}\right)}{\left(c-\frac{1}{2}\right)^2+c^2}$$

제시문 (ㄷ)의 (나), (다)를 만족하기 위해서는 $\left(0,\dfrac{1}{c}\right)$와 $\left(-\dfrac{1}{2},-\dfrac{1}{2}b\right)$를 잇는 직선의 기울기가 $\dfrac{1}{25}$이어야 한다. 즉,

$$\frac{\frac{1}{c}-\left(-\frac{1}{2}b\right)}{0-\left(-\frac{1}{2}\right)}=\frac{1}{25}\Rightarrow b=\frac{1}{25}-\frac{2}{c}$$

따라서,

$$b=\frac{-4\left(c-\frac{1}{2}\right)}{\left(c-\frac{1}{2}\right)^2+c^2}=\frac{1}{25}-\frac{2}{c}\Rightarrow 8c^3-4c^2+c-50=0$$

이고

$$8c^3-4c^2+c-50=0\Leftrightarrow(c-2)(8c^2+12c+25)=0$$

에 의해 $c=2$이다. 따라서, $a=4, b=-\dfrac{24}{25}, c=2$이다.

의예과·약학과 3

1. 일반 정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사	
전형명	논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	의예과·약학과 / 문항 3	
출제 범위	**수학과 교육과정 과목명**	수학 Ⅱ, 미적분
	핵심개념 및 용어	도함수의 활용, 부분적분법
예상 소요 시간	25분	

2. 문항 및 제시문

문항 · 3 제시문 (ㄱ)~(ㄹ)을 읽고 논제에 답하시오. (200점)

(ㄱ) 자연수 k에 대하여 함수 $f(x)$는 다음과 같다.

$$f(x) = \sin kx$$

(ㄴ) 실수 t와 제시문 (ㄱ)의 함수 $f(x)$에 대하여 직선 $x = 4\pi$와 곡선 $y = f(x)$ 위의 점 $(t, f(t))$에서의 접선이 만나는 점의 y좌표를 $g(t)$라고 하자.

(ㄷ) $x < 4\pi$인 실수 x와 제시문 (ㄴ)의 함수 $g(t)$에 대하여 닫힌구간 $[x, 4\pi]$에서의 함수 $g(t)$의 최댓값과 최솟값의 차를 $h(x)$라고 하자.

(ㄹ) 제시문 (ㄱ)의 자연수 k와 제시문 (ㄷ)의 함수 $h(x)$에 대하여 $a = 4\pi - \dfrac{5\pi}{2k}$, $b = 4\pi - \dfrac{3\pi}{2k}$, $C = \displaystyle\int_a^b h(x)\,dx$ 라고 하자.

논제 (200점) 제시문의 k와 C에 대하여 $2kC$를 구하고 그 근거를 논술하시오.

3. 출제 의도

(1) 접선의 방정식을 이해하고, 이를 활용할 수 있는지 확인한다.
(2) 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판단할 수 있는지 확인한다.
(3) 부분적분법을 이해하고, 이를 활용하여 적분을 계산할 수 있는지 확인한다.

4. 출제 근거

가. 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육과학기술부 고시 제2020-236호 [별책 8] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	**학습내용 성취 기준**
제시문 (ㄱ)	**[미적분]** - (2) 미분법 - 1 여러 가지 함수의 미분 [12미적02-05] 사인함수와 코사인함수를 미분할 수 있다. **[미적분]** - (2) 미분법 - 2 여러 가지 미분법 [12미적02-07] 합성함수를 미분할 수 있다.
제시문 (ㄴ)	**[미적분]** - (2) 미분법 - 2 여러 가지 미분법 [12미적02-07] 합성함수를 미분할 수 있다. **[미적분]** - (2) 미분법 - 3 도함수의 활용 [12미적02-11] 접선의 방정식을 구할 수 있다. [12미적02-13] 방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있다.
제시문 (ㄷ)	**[수학 Ⅱ]** - (2) 미분 - 3 도함수의 활용 [12수학Ⅱ02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다. [12수학Ⅱ02-09] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다. **[미적분]** - (2) 미분법 - 3 도함수의 활용 [12미적02-11] 접선의 방정식을 구할 수 있다. [12미적02-12] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다. [12미적02-13] 방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있다.
제시문 (ㄹ)	**[미적분]** - (3) 적분법 - 1 여러 가지 적분법 [12미적03-02] 부분적분법을 이해하고, 이를 활용할 수 있다. [12미적03-03] 여러 가지 함수의 부정적분과 정적분을 구할 수 있다.
논제	**[미적분]** - (2) 미분법 - 3 도함수의 활용 [12미적02-11] 접선의 방정식을 구할 수 있다. **[미적분]** - (3) 적분법 - 1 여러 가지 적분법 [12미적03-02] 부분적분법을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

나. 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수
고등학교 교과서	수학 Ⅱ	이준열 외	천재교육	2021	52-109
	수학 Ⅱ	권오남 외	교학사	2021	52-112
	수학 Ⅱ	배종숙 외	금성출판사	2023	52-112
	미적분	고성은 외	좋은책신사고	2020	49-171
	미적분	권오남 외	교학사	2020	54-188
	미적분	이준열 외	천재교육	2021	54-187

5. 문항 해설

(1) 접선의 방정식을 통해 방정식을 풀 수 있는지 평가한다.
(2) 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 통해 최댓값과 최솟값을 판단할 수 있는지 평가한다.
(3) 함수의 그래프의 개형을 각 구간으로 나누어 표현할 수 있는지 평가한다.
(4) 부분적분법을 이해하고 여러 가지 함수의 정적분을 구할 수 있는지 평가한다.

6. 채점 기준

<table>
<tr><th>하위문항</th><th>채점 기준</th><th>배점</th></tr>
<tr><td rowspan="5">논제</td><td>$f(x)=\sin kx$ 함수의 $(t, f(t))$에서의 접선은
$y=f'(t)(x-t)+f(t)=k(x-t)\cos kt+\sin kt$이고,
$g(t)=k(4\pi-t)\cos kt+\sin kt$가 된다.</td><td>30</td></tr>
<tr><td>제시문의 적분 계산을 위해서는 구간 $[a, b]$, 즉 $\left[4\pi-\frac{5\pi}{2k}, 4\pi-\frac{3\pi}{2k}\right]$에서 $h(x)$의 함수값이 필요하고,
$h(x)$는 $x \le t \le 4\pi$에서 $g(t)$의 최댓값과 최솟값을 통해 계산할 수 있다.
$g'(t)=-k^2(4\pi-t)\sin kt$이므로 $\sin kt=0$이거나 $t=4\pi$일 때 $g'(t)=0$이다.
k는 자연수이므로 $t=4\pi$이면 $g(t)=g(4\pi)=\sin 4\pi k=0$이고 구간 $\left[4\pi-\frac{\pi}{k}, 4\pi\right]$에서
함수 $g(t)$는 증가하며 $t=4\pi-\frac{\pi}{k}$일 때 극솟값을 갖는다. 마찬가지로, 자연수 n에 대하여
함수 $g(t)$는 $t=4\pi-\frac{(2n-1)\pi}{k}$에서는 극소, $t=4\pi-\frac{2n\pi}{k}$에서는 극대이다.
따라서 $4\pi-\frac{5\pi}{2k} \le t \le 4\pi$인 t에 대하여
함수 $g(t)$의 극값은 $g\left(4\pi-\frac{2\pi}{k}\right)=2\pi, g\left(4\pi-\frac{\pi}{k}\right)=-\pi, g(4\pi)=0$이다.
<table>
<tr><td>t</td><td>$4\pi-\frac{5\pi}{2k}$</td><td>$\cdots$</td><td>$4\pi-\frac{2\pi}{k}$</td><td>$\cdots$</td><td>$4\pi-\frac{3\pi}{2k}$</td><td>$\cdots$</td><td>$4\pi-\frac{\pi}{k}$</td><td>$\cdots$</td><td>4π</td></tr>
<tr><td>$g(t)$</td><td>-1</td><td>↗</td><td>2π</td><td>↘</td><td>1</td><td>↘</td><td>$-\pi$</td><td>↗</td><td>0</td></tr>
</table>
</td><td>50</td></tr>
<tr><td>이제 $4\pi-\frac{5\pi}{2k} \le x \le 4\pi-\frac{3\pi}{2k}$인 실수 x에 대하여 구간 $[x, 4\pi]$에서 $g(t)$의 최댓값과 최솟값을 구하자.
$g\left(4\pi-\frac{5\pi}{2k}\right)=-1>-\pi=g\left(4\pi-\frac{\pi}{k}\right)$이므로 구간 $[x, 4\pi]$에서 $g(t)$의 최솟값은
항상 $-\pi$임을 확인할 수 있다.</td><td>20</td></tr>
<tr><td>최댓값의 경우, $g\left(4\pi-\frac{3\pi}{2k}\right)=1>0=g(4\pi)$이므로 $4\pi-\frac{2\pi}{k} \le x \le 4\pi-\frac{3\pi}{2k}$인 경우에는
구간 $[x, 4\pi]$에서 $g(t)$의 최댓값이 $g(x)$가 되고, $4\pi-\frac{5\pi}{2k} \le t \le 4\pi-\frac{2\pi}{k}$인 경우에는
$g\left(4\pi-\frac{2\pi}{k}\right)=2\pi$가 최댓값이다.</td><td>20</td></tr>
<tr><td>따라서 위 내용을 정리하면 $h(x)=\begin{cases}3\pi & \left(4\pi-\frac{5\pi}{2k} \le x \le 4\pi-\frac{2\pi}{k}\right)\\ g(x)+\pi & \left(4\pi-\frac{2\pi}{k} \le x \le 4\pi-\frac{3\pi}{2k}\right)\end{cases}$이다.</td><td>30</td></tr>
</table>

하위문항	채점 기준	배점
논제	주어진 적분 $\int_a^b h(x)\,dx$를 계산하면 $\int_{4\pi-\frac{5\pi}{2k}}^{4\pi-\frac{3\pi}{2k}} h(x)\,dx = 3\pi \times \left(\frac{\pi}{2k}\right) + \pi \times \left(\frac{\pi}{2k}\right) + \int_{4\pi-\frac{2\pi}{k}}^{4\pi-\frac{3\pi}{2k}} g(x)\,dx$ $= \frac{2\pi^2}{k} + \int_{4\pi-\frac{2\pi}{k}}^{4\pi-\frac{3\pi}{2k}} (k(4\pi-x)\cos kx + \sin kx)\,dx$ 이고, 부분적분을 통해 계산하면 $\int (k(4\pi-x)\cos kx + \sin kx)\,dx = \left[(4\pi-x)\sin kx - \frac{1}{k}\cos kx\right] - \int(-\sin kx)\,dx$ $= (4\pi-x)\sin kx - \frac{2}{k}\cos kx$ 이므로 $\int_{4\pi-\frac{5\pi}{2k}}^{4\pi-\frac{3\pi}{2k}} h(x)\,dx = \frac{2\pi^2}{k} + \left[(4\pi-x)\sin kx - \frac{2}{k}\cos kx\right]_{x=4\pi-\frac{2\pi}{k}}^{x=4\pi-\frac{3\pi}{2k}}$ $= \frac{2\pi^2}{k} + \left[\frac{3\pi}{2k} - \left(-\frac{2}{k}\right)\right]$ $= \frac{4\pi^2+3\pi+4}{2k}$ 따라서 $\int_{4\pi-\frac{5\pi}{2k}}^{4\pi-\frac{3\pi}{2k}} h(x)\,dx = \frac{4\pi^2+3\pi+4}{2k}$이다. 즉, $2kC = 4\pi^2+3\pi+4$이다.	50

7. 예시 답안

$f(x) = \sin kx$ 함수의 $(t, f(t))$에서의 접선은 $y = f'(t)(x-t) + f(t) = k(x-t)\cos kt + \sin kt$이고,

$g(t) = k(4\pi-t)\cos kt + \sin kt$가 된다.

제시문의 적분 계산을 위해서는 구간 $[a, b]$, 즉 $\left[4\pi - \frac{5\pi}{2k},\ 4\pi - \frac{3\pi}{2k}\right]$에서 $h(x)$의 함수값이 필요하고,

$h(x)$는 $x \le t \le 4\pi$에서 $g(t)$의 최댓값과 최솟값을 통해 계산할 수 있다.

$g'(t) = -k^2(4\pi-t)\sin kt$이므로 $\sin kt = 0$이거나 $t = 4\pi$일 때 $g'(t) = 0$이다. k는 자연수이므로 $t = 4\pi$이면

$g(t) = g(4\pi) = \sin 4\pi k = 0$이고 구간 $\left[4\pi - \frac{\pi}{k},\ 4\pi\right]$에서 함수 $g(t)$는 증가하며 $t = 4\pi - \frac{\pi}{k}$일 때 극솟값을 갖는다.

마찬가지로, 자연수 n에 대하여 함수 $g(t)$는 $t = 4\pi - \frac{(2n-1)\pi}{k}$에서는 극소, $t = 4\pi - \frac{2n\pi}{k}$에서는 극대이다.

따라서 $4\pi - \frac{5\pi}{2k} \le t \le 4\pi$인 t에 대하여

함수 $g(t)$의 극값은 $g\left(4\pi - \frac{2\pi}{k}\right) = 2\pi$, $g\left(4\pi - \frac{\pi}{k}\right) = -\pi$, $g(4\pi) = 0$이다.

t	$4\pi - \frac{5\pi}{2k}$	$\cdots$	$4\pi - \frac{2\pi}{k}$	$\cdots$	$4\pi - \frac{3\pi}{2k}$	$\cdots$	$4\pi - \frac{\pi}{k}$	$\cdots$	4π
$g(t)$	-1	↗	2π	↘	1	↘	$-\pi$	↗	0

이제 $4\pi - \frac{5\pi}{2k} \le x \le 4\pi - \frac{3\pi}{2k}$인 실수 x에 대하여 구간 $[x, 4\pi]$에서 $g(t)$의 최댓값과 최솟값을 구하자.

$g\left(4\pi - \frac{5\pi}{2k}\right) = -1 > -\pi = g\left(4\pi - \frac{\pi}{k}\right)$이므로 구간 $[x, 4\pi]$에서 $g(t)$의 최솟값은 항상 $-\pi$임을 확인할 수 있다.

최댓값의 경우, $g\left(4\pi - \frac{3\pi}{2k}\right) = 1 > 0 = g(4\pi)$이므로 $4\pi - \frac{2\pi}{k} \le x \le 4\pi - \frac{3\pi}{2k}$인 경우에는

구간 $[x, 4\pi]$에서 $g(t)$의 최댓값이 $g(x)$가 되고, $4\pi - \frac{5\pi}{2k} \le t \le 4\pi - \frac{2\pi}{k}$인 경우에는

$g\left(4\pi - \frac{2\pi}{k}\right) = 2\pi$가 최댓값이다.

따라서 위 내용을 정리하면 $h(x) = \begin{cases} 3\pi & \left(4\pi - \frac{5\pi}{2k} \le x \le 4\pi - \frac{2\pi}{k}\right) \\ g(x) + \pi & \left(4\pi - \frac{2\pi}{k} \le x \le 4\pi - \frac{3\pi}{2k}\right) \end{cases}$이다.

주어진 적분 $\int_a^b h(x)\,dx$를 계산하면

$$\begin{aligned} \int_{4\pi-\frac{5\pi}{2k}}^{4\pi-\frac{3\pi}{2k}} h(x)\,dx &= 3\pi \times \left(\frac{\pi}{2k}\right) + \pi \times \left(\frac{\pi}{2k}\right) + \int_{4\pi-\frac{2\pi}{k}}^{4\pi-\frac{3\pi}{2k}} g(x)\,dx \\ &= \frac{2\pi^2}{k} + \int_{4\pi-\frac{2\pi}{k}}^{4\pi-\frac{3\pi}{2k}} \left(k(4\pi - x)\cos kx + \sin kx\right)\,dx \end{aligned}$$

이고, 부분적분을 통해 계산하면

$$\begin{aligned} \int \left(k(4\pi - x)\cos kx + \sin kx\right)\,dx &= \left[(4\pi - x)\sin kx - \frac{1}{k}\cos kx\right] - \int (-\sin kx)\,dx \\ &= (4\pi - x)\sin kx - \frac{2}{k}\cos kx. \end{aligned}$$

이므로

$$\begin{aligned} \int_{4\pi-\frac{5\pi}{2k}}^{4\pi-\frac{3\pi}{2k}} h(x)\,dx &= \frac{2\pi^2}{k} + \left[(4\pi - x)\sin kx - \frac{2}{k}\cos kx\right]_{x=4\pi-\frac{2\pi}{k}}^{x=4\pi-\frac{3\pi}{2k}} \\ &= \frac{2\pi^2}{k} + \left[\left(\frac{3\pi}{2k}\right) - \left(-\frac{2}{k}\right)\right] \\ &= \frac{4\pi^2 + 3\pi + 4}{2k} \end{aligned}$$

따라서 $\int_{4\pi-\frac{5\pi}{2k}}^{4\pi-\frac{3\pi}{2k}} h(x)\,dx = \frac{4\pi^2 + 3\pi + 4}{2k}$이다. 즉, $2kC = 4\pi^2 + 3\pi + 4$이다.

의예과 4

1. 일반 정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사	
전형명	논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	의예과 / 문항 4	
출제 범위	**수학과 교육과정 과목명**	수학, 확률과 통계
	핵심개념 및 용어	경우의 수, 조합, 조건부 확률, 확률변수
예상 소요 시간	25분	

2. 문항 및 제시문

문항 · 4 제시문 (ㄱ)~(ㄴ)을 읽고 논제에 답하시오. (200점)

(ㄱ) 주머니에 1부터 n까지의 자연수가 각각 적혀있는 공 n개가 들어있다. 이 주머니에서 임의로 2개의 공을 꺼낼 때, 꺼낸 공에 적힌 자연수 중 작은 수를 i, 큰 수를 j라고 하자. (단, $n \geq 3$)

(ㄴ) 제시문 (ㄱ)의 자연수 i, j에 대하여 $i, j-i, n-j+1$ 중 가장 작은 수를 확률변수 X라고 하자.

논제 (200점) 제시문의 n과 확률변수 $X, 1 \leq k \leq n$인 자연수 k에 대하여 확률 $P(X=k)$와 $n=29, 30$일 때의 X의 기댓값을 각각 구하고 그 근거를 논술하시오.

3. 출제 의도

(1) 경우의 수를 구할 수 있는지 평가한다.
(2) 주어진 조건에서 확률변수가 가지는 확률값을 계산할 수 있는지 평가한다.
(3) 이산확률변수의 확률분포를 구할 수 있는지 평가한다.
(4) 이산확률변수의 기댓값을 구할 수 있는지 평가한다.

4. 출제 근거

가. 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육과학기술부 고시 제2020-236호 [별책 8] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	**학습내용 성취 기준**
제시문 (ㄱ)	**[수학]** - (5) 확률과 통계 - 2 확률과 그 기본 성질 [9수05-04] 경우의 수를 구할 수 있다. [9수05-05] 확률의 개념과 그 기본 성질을 이해하고, 확률을 구할 수 있다.
제시문 (ㄴ)	**[수학]** - (5) 확률과 통계 - 2 확률과 그 기본 성질 [9수05-04] 경우의 수를 구할 수 있다. [9수05-05] 확률의 개념과 그 기본 성질을 이해하고, 확률을 구할 수 있다. **[확률과 통계]** - (3) 통계 - 1 확률분포 [12확통03-01] 확률변수와 확률분포의 뜻을 안다.
논제	**[확률과 통계]** - (2) 확률 - 1 확률의 뜻과 활용 [12확통02-03] 확률의 덧셈정리를 이해하고, 이를 활용할 수 있다. **[확률과 통계]** - (3) 통계 - 1 확률분포 [12확통03-01] 확률변수와 확률분포의 뜻을 안다. [12확통03-02] 이산확률변수의 기댓값(평균)과 표준편차를 구할 수 있다.

나. 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수
고등학교 교과서	수학	권오남 외	교학사	2021	254-273
	수학	박교식 외	동아출판	2021	254-274
	수학	류희찬 외	천재교과서	2024	258-277
	확률과 통계	권오남 외	교학사	2020	53-85
	확률과 통계	박교식 외	동아출판	2020	50-83
	확률과 통계	김원경 외	비상교육	2021	44-76

5. 문항 해설

(1) 경우의 수를 구할 수 있는지 평가한다.
(2) 주어진 조건에서 확률변수가 가지는 확률값을 계산할 수 있는지 평가한다.
(3) 이산확률변수의 확률분포를 구할 수 있는지 평가한다.
(4) 이산확률변수의 기댓값을 구할 수 있는지 평가한다.

6. 채점 기준

하위문항	채점 기준	배점
논제	제시문 (ㄴ)의 $i, j-i, n-j+1$의 총 합은 항상 $n+1$이고, X는 세 값중 가장 작은 수이다. $\frac{n+1}{3}$을 넘지 않는 제일 큰 자연수를 q라 할 때, 확률변수 X가 가질 수 있는 값 k의 최댓값은 q이며 X가 $q < k \leq n$인 k값을 가질 확률은 0이다.	30
	(1) $k < q$인 경우 ① i가 최소인 경우 $(i = k)$, j가 가질 수 있는 모든 가능한 값들의 집합은 $\{2k, 2k+1, \cdots, n-k+1\}$으로 총 $n-3k+2$개다. ② $n-j+1$가 최소인 경우 $(j = n+1-k)$, i가 가질 수 있는 모든 가능한 값들 중 i가 최솟값이 되는 경우를 제외한 값들의 집합은 $\{k+1, k+2, \cdots, n-2k+1\}$으로 총 $n-3k+1$개이다. ③ $j-i$가 최소인 경우 $(i > k, j < n-k+1)$, $j-i$의 값이 k이 되는 모든 가능한 순서쌍 중에서 $i, n-k+1$이 k가 되는 경우를 제외한 집합은 $\{(k+1, 2k+1), \cdots, (n-2k, n-k)\}$로 $n-3k$개다. 따라서 $k < q$일 때 $X = k$인 경우의 수의 총 합은 $3(n-3k+1)$이다.	35
	(2) $k = q$인 경우 ① $n+1 = 3q$일 때, $i, j-i, n-j+1$이 모두 동일하게 q인 경우이며, 이때 총 가능한 경우의 수는 1이다. ② $n+1 = 3q+1$일 때, $i, j-i, n-j+1$ 중 두 값이 동일하게 q가 되고, 나머지 하나의 값이 $q+1$가 되는 경우이며, 이때 총 가능한 경우의 수는 3이다. ③ $n+1 = 3q+2$일 때, $i, j-i, n-j+1$ 중 두 값이 동일하게 q가 되고 나머지 하나의 값이 $q+2$가 되는 경우와 두 값이 동일하게 $q+1$이 되고 나머지 하나의 값이 q가 되는 경우로, 이때 총 가능한 경우의 수는 6이다.	35
	제시문 (ㄱ)에 따라 뽑힌 두 자연수 i와 j의 모든 가능한 순서쌍의 개수는 $\frac{n(n-1)}{2}$이므로 1 이상인 자연수 m에 대하여 $P(X=k)$는 다음과 같다. 1) $n = 3m$일 때 $$P(X=k) = \begin{cases} \frac{6(n-3k+1)}{n(n-1)} & \left(1 \leq k \leq \frac{n}{3}-1\right) \\ \frac{6}{n(n-1)} & \left(k = \frac{n}{3}\right) \\ 0 & \left(\frac{n}{3} < k \leq n\right) \end{cases}$$ 2) $n = 3m+1$일 때 $$P(X=k) = \begin{cases} \frac{6(n-3k+1)}{n(n-1)} & \left(1 \leq k \leq \frac{n-1}{3}-1\right) \\ \frac{12}{n(n-1)} & \left(k = \frac{n-1}{3}\right) \\ 0 & \left(\frac{n-1}{3} < k \leq n\right) \end{cases}$$	30

하위문항	채점 기준	배점
논제	3) $n=3m+2$일 때 $$P(X=k)=\begin{cases}\dfrac{6(n-3k+1)}{n(n-1)} & \left(1\le k\le \dfrac{n+1}{3}-1\right)\\ \dfrac{2}{n(n-1)} & \left(k=\dfrac{n+1}{3}\right)\\ 0 & \left(\dfrac{n+1}{3}<k\le n\right)\end{cases}$$	
	n이 29일때의 X의 기댓값은, $$a=E(X)=\sum_{k=1}^{9}\frac{6(29-3k+1)}{29\times 28}\cdot k+10\times\frac{2}{29\times 28}$$ $$=\frac{1}{29\times 28}\left[180\sum_{k=1}^{9}k-18\sum_{k=1}^{9}k^2+20\right]=\frac{1495}{406}$$	35
	n이 30일때의 X의 기댓값은 $$b=E(X)=\sum_{k=1}^{9}\frac{6(30+1-3k)}{30\times 29}\cdot k+10\times\frac{6}{30\times 29}$$ $$=\frac{1}{30\times 29}\left[186\sum_{k=1}^{9}k-18\sum_{k=1}^{9}k^2+60\right]=\frac{110}{29}$$	35

7. 예시 답안

제시문 (ㄴ)의 $i,\ j-i,\ n-j+1$의 총 합은 항상 $n+1$이고, X는 세 값 중 가장 작은 수이다. $\frac{n+1}{3}$을 넘지 않는 제일 큰 자연수를 q라 할 때, 확률변수 X가 가질 수 있는 값 k의 최댓값은 q이며 X가 $q<k\le n$인 k값을 가질 확률은 0이다.

(1) $k<q$인 경우

① i가 최소인 경우 $(i=k)$, j가 가질 수 있는 모든 가능한 값들의 집합은 $\{2k,\ 2k+1,\ \cdots,\ n-k+1\}$으로 총 $n-3k+2$개다.

② $n-j+1$가 최소인 경우 $(j=n-k+1)$, i가 가질 수 있는 모든 가능한 값들 중 i가 최솟값이 되는 경우를 제외한 값들의 집합은 $\{k+1,\ k+2,\ \cdots,\ n-2k+1\}$으로 총 $n-3k+1$개이다.

③ $j-i$가 최소인 경우 $(i>k,\ j<n-k+1)$,, $j-i$의 값이 k이 되는 모든 가능한 순서쌍 중에서 $i,\ n-k+1$이 k가 되는 경우를 제외한 집합은 $\{(k+1,\ 2k+1),\ \cdots,\ (n-2k,\ n-k)\}$로 $n-3k$개다.

따라서 $k<q$일 때 $X=k$인 경우의 수의 총 합은 $3(n-3k+1)$이다.

(2) $k = q$인 경우

① $n+1 = 3q$일 때, $i, j-i, n-j+1$이 모두 동일하게 q인 경우이며, 이때 총 가능한 경우의 수는 1이다.

② $n+1 = 3q+1$일 때, $i, j-i, n-j+1$ 중 두 값이 동일하게 q가 되고, 나머지 하나의 값이 $q+1$이 되는 경우이며, 이때 총 가능한 경우의 수는 3이다.

③ $n+1 = 3q+2$일 때, $i, j-i, n-j+1$ 중 두 값이 동일하게 q가 되고 나머지 하나의 값이 $q+2$가 되는 경우와 두 값이 동일하게 $q+1$이 되고 나머지 하나의 값이 q가 되는 경우로, 이때 총 가능한 경우의 수는 6이다.

제시문 (ㄱ)에 따라 뽑힌 두 자연수 i와 j의 모든 가능한 순서쌍의 개수는 $\frac{n(n-1)}{2}$이므로

1 이상인 자연수 m에 대하여 $P(X=k)$는 다음과 같다.

1) $n = 3m$일 때

$$P(X=k) = \begin{cases} \frac{6(n-3k+1)}{n(n-1)} & \left(1 \le k \le \frac{n}{3}-1\right) \\ \frac{6}{n(n-1)} & \left(k = \frac{n}{3}\right) \\ 0 & \left(\frac{n}{3} < k \le n\right) \end{cases}$$

2) $n = 3m+1$일 때

$$P(X=k) = \begin{cases} \frac{6(n-3k+1)}{n(n-1)} & \left(1 \le k \le \frac{n-1}{3}-1\right) \\ \frac{12}{n(n-1)} & \left(k = \frac{n-1}{3}\right) \\ 0 & \left(\frac{n-1}{3} < k \le n\right) \end{cases}$$

3) $n = 3m+2$일 때

$$P(X=k) = \begin{cases} \frac{6(n-3k+1)}{n(n-1)} & \left(1 \le k \le \frac{n+1}{3}-1\right) \\ \frac{2}{n(n-1)} & \left(k = \frac{n+1}{3}\right) \\ 0 & \left(\frac{n+1}{3} < k \le n\right) \end{cases}$$

n이 29일때의 X의 기댓값은,

$$a = E(X) = \sum_{k=1}^{9} \frac{6(29-3k+1)}{29\times 28}\cdot k + 10\times\frac{2}{29\times 28}$$
$$= \frac{1}{29\times 28}\left[180\sum_{k=1}^{9} k - 18\sum_{k=1}^{9} k^2 + 20\right] = \frac{1495}{406}$$

n이 30일때의 X의 기댓값은

$$b = E(X) = \sum_{k=1}^{9} \frac{6(30+1-3k)}{30\times 29}\cdot k + 10\times\frac{6}{30\times 29}$$
$$= \frac{1}{30\times 29}\left[186\sum_{k=1}^{9} k - 18\sum_{k=1}^{9} k^2 + 60\right] = \frac{110}{29}$$

CAMPUS LOCATION

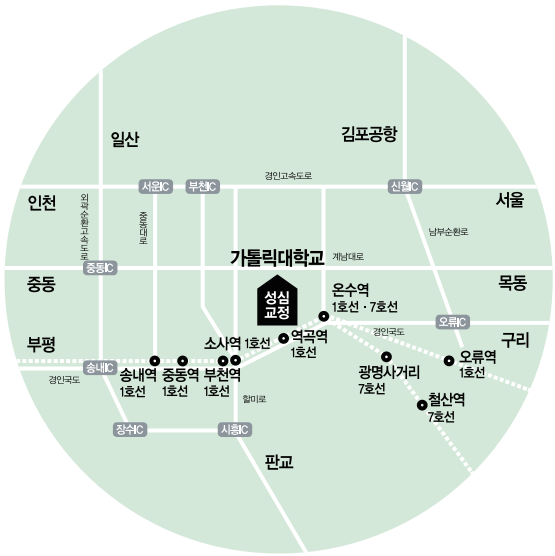
인문사회계열, 자연공학계열, 약학과, 음악과

아시아를 넘어 세계로 뻗어나가는 다문화 캠퍼스

입학처

14662 경기도 부천시 지봉로 43
Tel 02-2164-4000 Fax 02-2164-4778

- 지하철 1호선 역곡역 하차(학교까지 도보로 10분)
  서울역 ↔ 역곡역 | 30분 소요, 신도림역 ↔ 역곡역 | 15분 소요
  부평역 ↔ 역곡역 | 15분 소요
- 지하철 서해선 소사역 하차(학교 후문까지 도보 10분)
  일산역 ↔ 소사역 | 35분 소요
  김포공항역 ↔ 소사역 | 11분 소요
  원시역 ↔ 소사역 | 35분 소요
- 부천행 시외버스
  영등포역(시외버스 10, 83, 88번), 신도림역 ↔ 역곡역 하차
- 역곡역(북쪽 출구)에서 마을버스 운행(수시)



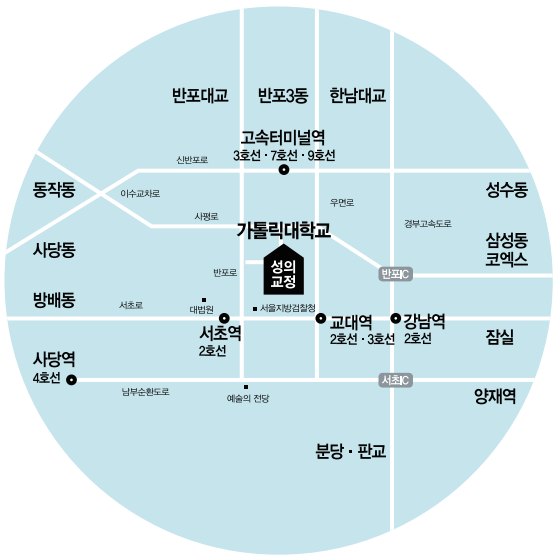
의예과, 간호학과

의술과 인술을 고루 배우는 참된 의학 교육의 중심지

교무팀

06591 서울특별시 서초구 반포대로 222
Tel 02-3147-8126~9 Fax 02-3147-8289

- 지하철 2호선 서초역(7번 출구, 버스 1정거장) 또는
  3, 7, 9호선 고속터미널역 5번 출구(학교까지 도보로 10분)
- 간선버스(파랑) | 142, 540, 740번
- 지선버스(초록) | 서초13, 서초14, 서초21, 3414, 5413번
- 광역버스(빨강) | 9408번



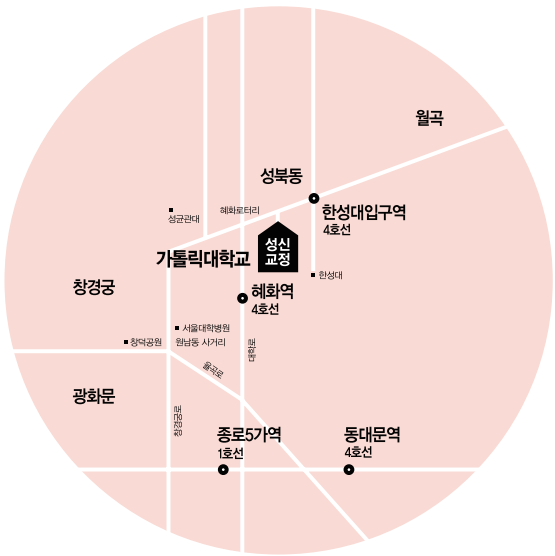
신학과

인류사회 발전과 평화에 기여하는 사제 양성의 요람

교학팀

03083 서울특별시 종로구 창경궁로 296-12
Tel 02-740-9877, 9704~5 Fax 02-741-2801

- 지하철 4호선 혜화역 하차(학교까지 도보로 5분)
- 간선버스(파랑) | 100, 102, 104, 106, 107, 108, 109, 140, 143, 150, 151, 160, 162, 171, 172, 272, 301, 710번
- 지선버스(초록) | 2112번



입학처 홈페이지

가톨릭대학교
THE CATHOLIC UNIVERSITY OF KOREA

인문사회계열, 자연공학계열, 약학과, 음악과

입학처
14662 경기도 부천시 지봉로 43
Tel 02-2164-4000
Fax 02-2164-4778

의과대학, 간호대학

교무팀
06591 서울특별시 서초구 반포대로 222
Tel 02-3147-8126~9
Fax 02-3147-8289

신학대학

교학팀
03083 서울특별시 종로구 창경궁로 296-12
Tel 02-740-9877, 9704~5
Fax 02-741-2801