
가톨릭대학교
2026학년도 대학별고사
선행학습 영향평가
자체평가보고서

2026. 03.



가톨릭대학교 입학처

차 례

I. 선행학습 영향평가 개요	1
1. 대학별고사 실시 현황	1
2. 전형 및 모집계열별 선행학습 영향평가 실시 결과	1
II. 선행학습 영향평가 진행 절차 및 방법	3
1. 선행학습 영향평가 관련 대학의 자체 규정	3
2. 입학전형 영향평가위원회 조직 구성	5
3. 대학별 고사 및 선행학습 영향평가 일정.절차	6
III. 대학별고사 준비 및 시행 과정 분석	7
1. 출제 전	7
2. 출제 과정	8
3. 출제 후	9
4. 문항분석 및 평가	10
IV. 차년도 입학전형 반영 및 개선계획	19
V. 부록 : 2026학년도 문항카드	21

I. 선행학습 영향평가 개요

1. 대학별고사 실시 현황

구분	입학전형	모집계열(단위)	대학별 고사 실시 여부 (○, X)	대학별고사 유형					교과 교육과정 관련 여부 (○, X)
				논술 등 필답고사	면접· 구술고사	실기· 실험고사	교직적성 ·인성검 사	기타	
수시	일반전형(논술전형)	전체	○	○ (논술형)					○
	재외국민과 외국인 특별전형	전체	○		○				X
	일반전형(학생부종합전형_잠재능력우수자면접/가톨릭지도자추천/학교장추천/장애인등대상자)	전체	○		○				X
	일반전형(실기우수자전형)	음악과	○			○			X
정시	일반전형(면접)	의예과	○		○				X
	일반전형(실기)	음악과	○			○			X

2. 전형 및 모집계열별 선행학습 영향평가 실시 결과

- 체크리스트

구분		점검 사항	점검 결과
법령 이행	교칙	선행학습 영향평가 및 입학전형 영향평가위원회 관련 교칙이 있는가?	○
	위원회 구성	입학전형 영향평가위원회에 현직 고등학교 교원이 참여하였는가?	○
	결과 공개	선행학습 영향평가 실시 결과를 학교 홈페이지에 공개하였는가? (대학 입학 홈페이지 < https://ipsi.catholic.ac.kr/main.do > '수시모집' 메뉴 > '공지사항' 메뉴 > '전체' 탭)	○
영향평가 시행 범위		대학별고사를 실시한 모든 유형의 입학전형에 대하여 선행학습 영향평가를 실시하였는가?	○
자체평가		대학별고사 출제검토 과정 참여자의 자체평가를 실시하고, 자체평가 결과를 분석하였는가?	○
결과 분석	분석 범위	교과 지식에 관련된 모든 문항에 대한 선행학습 영향평가를 충실히 하였는가?	○
	작성의 충실성	교과 교육과정 관련 선행학습 영향평가 결과를 문항카드 등 양식에 충실하게 작성하였는가?	○
	현황표	문항별 적용 교과 현황표를 충실하게 작성하였는가?	○

- 전형 및 모집계열별 선행학습 영향평가 실시 결과

구분	입학전형	모집계열 (단위)	대학별 고사 실시 여부 (○, X)	대학별고사 유형					교과 교육 과정 관련 여부 (○, X)	영향평가 실시결과
				논술 등 필답고 사	면접· 구술고 사	실기· 실험고 사	교직적 성·인성 검사	기타		
수시	일반전형(논술전형)	전체	○	○ (논술형)					○	준수
	재외국민과 외국인 특별전형	전체	○		○				X	준수
	일반전형(학생부종합전형_잠재능력 우수자면접/가톨릭지도자추천/학교 장추천/장애인등대상자)	전체	○		○				X	준수
	일반전형(실기우수자전형)	음악과	○			○			X	준수
정시	일반전형(면접)	의예과	○		○				X	준수
	일반전형(실기)	음악과	○			○			X	준수

- 문항별 적용 교과 현황

시험 유형	입학전형	모집계열 (단위)	입학 모집요강에 제시한 자격 기준 과목명	문 항 번 호	하 위 문 항 번 호	계열 및 교과									
						인문·사회			수 학	과학			영 어		
						국 어	사 회	도 덕		물 리	화 학	생 명 과 학		지 구 과 학	
논술 등 필답 고사	일반전형(논술전 형)	인문사회계열	2015 개정 교육과정 내 국어과, 사회과, 도 덕과 공통과목 및 일 반선택 과목 반영	1	-	○		○							
				2	-	○	○								
				3	-	○									
		자연공학계열, 간호학과	2015 개정 교육과정 내 공통과목 수학, 일 반선택 과목 수학 I, 수학II, 미적분 반영	1	1-1				○						
					1-2				○						
				2	2-1				○						
					2-2				○						
				3	3-1				○						
					3-2				○						
		약학과	2015 개정 교육과정 내 공통과목 수학, 일 반선택 과목 수학 I, 수학II, 미적분, 확률 과 통계 반영	1	-				○						
				2	-				○						
				3	-				○						
				4	-				○						
의예과	2015 개정 교육과정 내 공통과목 수학, 일 반선택 과목 수학 I, 수학II, 미적분, 확률 과 통계 반영	1	-				○								
		2	-				○								
		3	-				○								
		4	-				○								
면접· 구 술고 사	재외국민과 외국인 특별전형	전체	없음	-	-										
	일반전형(학생부 종합전형_잠재능 력우수자면접, 가톨 릭지도자추천, 학교 장추천, 장애인등대 상자)	전체	없음	-	-										
	일반전형(정시)	의예과	없음	-	-										
실기 고사	일반전형(수시)	음악과	없음	-	-										
	일반전형(정시)			-	-										

II. 선행학습 영향평가 진행 절차 및 방법

1. 선행학습 영향평가 관련 대학의 자체 규정

「가톨릭대학교 입학전형 자체 영향평가 운영에 관한 규정」 <대학 홈페이지 규정집 : 대학 홈페이지-대학소개-현황 및 규정-규정집-규정정보시스템 바로가기-규정-현행규정-제8편 위원회>

http://rule.catholic.ac.kr:8080/lmxsrv/law/lawFullView.srv?SEQ=659&SEQ_HISTORY=2144

가톨릭대학교 입학전형 자체 영향평가 운영에 관한 규정

제정 2015. 4. 8.

개정 2024. 6. 12.

제1조(목적)

이 규정은 『공교육 정상화 촉진 및 선행교육 규제에 관한 특별법』제 10조에서 위임한 사항과 자체영향평가 등의 시행에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(자체영향평가의 정의)

“자체영향평가”란 『공교육 정상화 촉진 및 선행교육 규제에 관한 특별법』(이하 “법”이라 한다) 제10조에 따라 대학입학전형에서 대학별 고사(논술 등 필답고사, 면접·구술고사, 실기·실험고사 및 교직적성·인성검사를 말한다)를 실시하는 경우 이에 대한 점검·분석·영향평가하는 것을 말한다. [개정 2024.6.12.]

제3조(자체영향평가위원회의 설치 및 구성)

① 제2조에 따른 본교의 대학별 고사가 고등학교 교육과정의 범위와 수준을 벗어난 내용을 출제 또는 평가하는지 여부와 선행학습을 유발하는 요인은 없는지에 대한 영향평가를 실시하기 위하여 자체영향평가위원회(이하 “위원회”라 한다)를 둔다.

② 위원회는 입학처장을 위원장으로 하고 자체영향평가의 객관성, 공정성 및 신뢰성을 확보할 수 있도록 내부위원은 12명 이내, 외부위원은 6명(현직 고등학교 교사 1인 이상) 이내로 구성한다. [개정 2024.6.12.]

③ 내부위원은 교무처장을 당연직으로 하며 전임교원 및 교내 전문가를, 외부위원은 관련 분야에 전문성을 갖춘 자 중에서 입학처장의 제청으로 총장이 위촉한다.

④ 위원회는 다음 각 호의 사항을 담당/심의한다.

1. 대학별 고사의 고교 교육과정 내 출제 계획수립에 관한 사항
2. 자체영향평가의 평가영역, 내용, 방법 및 진행절차에 관한 사항
3. 자체영향평가 결과의 다음 연도 입학전형에의 반영에 관한 사항
4. 선행교육 방지 대책에 관한 사항
5. 평가결과에 따른 대학별 고사의 개선에 관한 사항
6. 기타 공교육 정상화에 기여하는 자체영향평가 제도의 운영에 관한 사항

⑤ 회의는 위원장이 필요하다고 인정할 때 또는 재적위원 과반수의 소집 요구가 있을 때 위원장이 소집한다.

⑥ 위원회에는 간사 1인을 두되, 간사는 입학관리팀장이 된다.

제4조(소위원회)

① 위원회의 업무를 효율적으로 수행하기 위하여 필요시 위원회의 의결을 거쳐 소위원회를 둘 수 있다. [개정 2024.6.12.]

② 소위원회 위원에게는 예산의 범위 안에서 연구비, 수당과 여비를 지급할 수 있다. [개정 2024.6.12.]

제5조(수당 등 지급)

① 위원에게는 예산의 범위 안에서 수당과 여비를 지급할 수 있다.

② 자체영향평가와 관련하여 위원, 관계 전문가 등에게 조사, 분석 등을 의뢰한 경우에는 예산의 범위 안에서 연구비, 자문비, 발표비 등 필요한 경비를 지급할 수 있다.

제6조(영향평가의 시기 및 반영)

① 자체영향평가는 해당 대학별고사가 종료된 이후에 시행한다. 다만, 대학별 고사 출제 이전에 공교육 정상화 및 선행학습 유발 방지에 기여하기 위한 교육 및 자문 등의 절차를 두며, 필요에 따라 대학별고사 운영 시기별로 구분하여 시행할 수 있다. [개정 2024.6.12.]

② 자체영향평가 결과에 대해서는 다음 연도 입학전형에 반영하여야 한다.

제7조(결과의 공시)

법 제10조 제2항에 따른 영향평가 결과 및 다음 연도 입학전형에의 반영 계획을 매년 3월 말일까지 본교 홈페이지에 게재하여 공개한다.

제8조(기타)

자체영향평가 등에 관하여 이 규정에서 정하지 아니하는 사항은 위원회의 의결을 거쳐 위원장이 정한다.

부 칙

제1조(시행일)

이 규정은 2015년 4월 8일부터 시행하되, 2015년 3월 1일부터 적용한다.

부칙

제1조(시행일)

이 개정 규정(제2조, 제3조, 제4조, 제6조)은 2024년 6월 12일부터 시행한다.

2. 입학전형 영향평가위원회 조직 구성

1) 대학별고사 선행학습 자체영향평가위원회 위원(논술전형)

: 현직 고교교사 4명이 외부위원으로 참여, 외부위원의 구성 비율은 36.4%에 해당

구분		성명	직위 및 소속
위원	내부위원	노○○	위원장/입학처장/컴퓨터공학과
		이○○	부위원장/교무처장/사회복지학과
		이○○	교수/법학과
		신○○	교수/행정학과
		이○○	교수/수학과
		유○○	입학처 팀장/입학처
	외부위원	정○○	입학사정관/입학처
		김○○	현○고등학교(국어교사)
		이○○	안○○○고등학교(국어교사)
		오○○	소○○○고등학교(수학교사)
		최○○	선○고등학교(수학교사)

2) 출제과정 문항 검토교사

① 2026학년도 수시 논술전형(성심교정, 간호학과 논술문항) 검토교사 명단

구분	소속	지역	성명	담당 과목
언어논술	영○고등학교	서울 양천구	김○○	국어
수리논술	용○○○고등학교	서울 노원구	이○○	수학

② 2026학년도 수시 논술전형(의예과, 약학과 논술문항) 검토교사 명단

구분	소속	지역	성명	담당 과목
수리논술	안○○○고등학교	경기 안산시	이○○	수학
	단○○○고등학교	서울 강남구	나○○	수학

3. 대학별고사 및 선행학습 영향평가 일정·절차

구분	일정	주요 내용
선행학습 영향평가 계획 수립	2025.03.	대학별고사 운영 및 선행학습 영향평가 계획 수립
자체영향평가위원회 구성 및 운영	2025.04.01. ~ 2026.03.31.	자체영향평가위원회 위원 구성, 대학별고사 운영 방안 및 모의논술 운영 관련 논의
모의논술	<ul style="list-style-type: none"> ■ 모의논술(온라인) 2025.05.30.~08.01. ■ 모의논술 채점결과 제공(온라인) 2025.09.01.~09.27. ■ 모의논술문항 해설 동영상 제공(온라인) 2025.09.02.~계속 ■ 모의논술멘토링 2025.09.14.13시~15시 	전국 고교생 대상 모의논술 프로그램 운영. 모의논술 채점결과 제공을 통한 피드백 도출. 논술합격자의 멘토링을 통해 실질적인 피드백 도모
대학별고사 선행학습영향평가 집필위원 구성 및 운영	2025.09. ~ 2026.03.	집필위원 구성 및 운영
외부(고교교사) 검토위원 검토	논술(전체)	대학별고사 문항 출제 사전 검토
대학별 고사(논술전형) 시행	2025.09.28.(성심교정 /간호학과 논술) 2025.11.16.(의예과/ 약학과 논술)	자체영향평가위원회 및 외부 검토 위원 의견을 종합적으로 반영한 대학별 고사 시행
자체영향평가위원회	2026.02.13.(언어논술/ 수리논술)	대학별고사 운영 결과 분석 및 영향평가
보고서 작성	~2026.03.27.	선행학습 영향평가 연구보고서 작성 완료
보고서 제출 및 공개	2026.03.31.	교육부(한국교육과정평가원), 한국대학교육협의회 제출 및 대학 홈페이지 게시

Ⅲ. 대학별고사 준비 및 시행 과정 분석

전형 및 모집계열별 출제·검토위원		전체 위원	교수 위원	교사 위원 (일반고 교사위원)	
논술전형	인문사회계열	출제위원	3명	3명	0명
		검토위원	1명	0명	1명 (1명)
	자연공학계열, 간호학과	출제위원	3명	3명	0명
		검토위원	1명	0명	1명 (1명)
	약학과· 의예과	출제위원	4명	4명	0명
		검토위원	3명	1명	2명 (2명)

1. 출제 전

1) 고교 교육과정 분석

- 출제 전 고교 교육과정을 이해하기 위한 노력 : 출제 전에 고교 교육과정 및 교과서의 이해를 위해 출제위원들에게 교육부 고시 각 과목 교육과정 및 교과서를 미리 배부하여 그 내용을 파악하도록 함

2) 출제·검토위원 고교교육과정 사전 교육 실시

- 출제위원에 대한 고교 교육과정 사전 교육 실시 : 출제 합숙 전 및 합숙 도중 총 두 차례에 걸쳐, 교육부 고시 각 과목 교육과정에 대해 검토하고 교과서만 참고하며, 그 외에는 EBS 교재도 배제하도록 함으로써 교육과정 및 출제범위에 대해 여러 차례 재확인하도록 함

【실시 일자】

성심/간호 논술 : 2025.09.15. 및 2025.09.19.

의예과/약학과 논술 : 2025.10.28. 및 2025.11.06.

- 검토위원에 대한 고교 교육과정 사전 교육 실시 : 검토교사 배정 시 특목고/자사고 교사 배제(일반고 100%)하고, 검토교사 합숙 시작 전에 교육부 고시 각 과목 교육과정 및 출제위원이 어느 범위에서 출제하는지(교과서만 참고하며, 그 외에는 EBS 교재도 배제하도록 함)에 대해 교육함

【실시 일자】

성심/간호 논술 : 2025.09.25.

의예과/약학과 논술 : 2025.11.13.

3) 그 밖의 노력

- 출제위원은 물론 학교 내부의 모든 교수들이 공감대를 형성할 수 있도록, 전체 교수회의에서 공교육정상화법 및 고교교육 정상화 기여대학 지원사업 운영의 취지 설명
- 공교육 정상화에 기여하기 위한 대학의 책무성 및 역할 제고(교정교무위원회)
- 전국 고교생 대상 모의논술고사 시행을 통한 수험생의 체감 난이도 확인 및 분석
- 기타 입학전형 관련 규정 및 지침에 대한 이해 및 숙지(입시 관계자 전형 안내 교육)

2. 출제 과정

1) 기본 과정

- 출제 과정은 기본적으로 합숙을 통해 진행하며, 합숙 처음에는 출제위원만 합숙하면서 문항을 출제하고, 합숙 도중 검토위원이 합류하여 문항을 검토한 후 문항에 오류가 있거나 고등학교 교육과정 위반이라고 판단할 경우 해당 문항은 재출제 또는 경우에 따라 수정(간단하게 수정가능할 경우 수정하지만 원칙적으로는 재출제)하는 방향으로 진행됨.

2) 출제·검토위원 중 고교 교원 참여 비율

- 출제위원 중 고교 교원 참여비율 : 출제는 고교 교원의 참여 없이 대학교수가 하며, 성심·간호·논술은 대학교수 6명(언어 3명, 수리 3명), 의예과/약학과 논술은 대학교수 4명이 출제함

- 검토위원 중 고교 교원 참여비율 : 2023학년도까지는 검토는 100% 고교 교사가 담당하였으나, 2024학년도부터 의예과/약학과 논술에 한하여 대학교수 1명을 검토위원으로 추가하였음. 즉 2026학년도 성심·간호 논술은 고등학교 국어 교사 1명, 수학 교사 1명이, 의예과/약학과 논술은 대학교수 1명과 고등학교 수학 교사 2명이 검토위원을 맡았으며, 검토위원 중 고교 교사는 모두 일반고 소속 교사로 일반고 소속 교사의 비율은 100%임

3) 고교 교사의 출제·검토과정에서의 권한 강화를 위한 조치

- 2017학년도 입시 이후 지금까지 검토교사의 판단에 따라 고교 교육과정을 벗어날 수 있는 조건의 가능성만 보이면 바로 해당 문항은 배제한 후 재출제하도록 함. 출제가 완성될 때까지 검토교사의 의견을 최대한 존중하여 문항을 수정하는 노력을 거듭함.

4) 그 밖의 노력

- 문항 출제 교수별 고교 교과서 내용 파악 및 교육과정 교수요목 이해 : 입시 합숙 전 및 합숙 직후 두 차례에 걸쳐, 교육부 고시 각 과목 교육과정에 대해 검토하고 교과서만 참고하며, 그 외에는 EBS 교재도 배제하도록 함으로써 교육과정 및 출제범위에 대해 여러 차례 재확인하도록 함

- 모의논술 문항에 대한 외부 검토위원 의견을 적극적으로 반영한 문항 출제 : 2018학년도 모의논술의 변화(2017학년도 입시 후 고교교사들로 구성된 문항 검토 포커스 그룹 자문세미나에서 답안지 글자 수가 적으면 오히려 학생들에게 어렵다는 의견을 수용하여 모의논술 출제시 인문계 논술 문항의 답안지 글자 수를 늘려서 출제한 후 이에 대해 대학별고사 자체영향평가위원회 외부위원들의 의견을 받고, 긍정적인 의견이어서 2018학년도 실제 논술도 모의논술과 동일하게 한 바 있음) 이후 2018학년도~2025학년도 논술시험에 대한 평가가 긍정적임에 따라 2026학년도 논술 문항도 그와 마찬가지로 방식으로 출제함

- 고교 교육과정 내의 출제 유경험자 위주의 출제위원 위축. 논술시험 출제위원의 구성을 다양화하기 위하여 새로운 출제위원을 위촉할 경우에도 3인의 출제위원 중 2인은 출제 유경험자로 위촉함. 2026학년도 시험은 모든 출제위원이 유경험자임.

- 2017학년도 이후 고교교사의 역할을 자문위원에서 검토위원으로 수정하면서 고교교사의 역할을 강화함

5) 출제 중 고교 검토교사의 문항 검토 및 반영 예시

- 문항검토 및 자문 : 자체영향평가위원회(4명: 국어 교사 2명, 수학 교사 2명)

2) 전년도 출제·검토과정에 대한 개선

- 전년도까지의 개선 내용을 그대로 반영함

4. 문항 분석 및 평가

(1) 언어논술

2026학년도 언어논술 문항에 대해, 자체영향평가위원회 외부위원인 고등학교 국어 교사 2명의 검토 및 자문의견을 정리하면 다음과 같다.

1) 1번 문항

- 제시문과 문항의 난이도가 높지 않아 수험생들이 쉽게 답안을 작성할 수 있었을 것이다.
- 시의적절한 논제로 학생들의 윤리적인 사고력을 측정하는데도 유효한 문항이다. 예상 소요 시간(20분) 안에 충분히 답안을 작성할 수 있었을 것이다.
- 논제가 간명하게 제시되어 있으며 최근 이슈인 인공지능의 긍정적 측면과 부정적 측면을 논술할 수 있게 하였기 때문에 교과서에서 배우지 않았어도 익숙한 주제이다.
- 채점기준은 내용과 형식 측면에서 고르게 구성되어 있으며 채점 방향이 명확하기 때문에 채점자 사이에 차이가 크지 않았을 것이다. 채점 포인트 역시 논제에서 요구하는 내용을 모두 담고 있다.

2) 2번 문항

- 시의성이 있는 논제와 제시문으로 구성되었는데, 인문·사회 계열 전공 희망 학생이라면 한번쯤은 생각을 해봤을 질문과 내용이다.
- 중학교 사회 시간에 배우는 수요와 공급 법칙, 통합사회 시간에 배우는 시장 경제 관련 단원을 심도 있게 학습한 학생이라면 정해진 시간 안에 해결할 수 있는 문항이다. 고등학교 일반 선택 과목인 경제 과목을 이수한 학생에게 약간은 유리한 문항일 수 있으나 제시문에 핵심 개념 및 용어에 대한 설명이 있어 경제 과목 미이수 학생들도 해결할 수 있다.
- 1번 문항에 비해 제시문의 길이가 다소 늘어나고 그래프가 주어졌다는 측면에서 수험생은 다소 어렵게 느낄 수 있으나 1번 문항에 비해 2번 문항이 배점이 높은 것을 고려하면 적절하게 출제되었다.

3) 3번 문항

- 제시문은 우리의 일상에서 쉽게 만날 수 있는 내용으로, 독해는 쉬운 편이다.
- 제시문의 어떤 내용이 자신에 대한 인식이고, 세계에 대한 인식인지를 정확히 말할 수 있는 것만으로도 변별이 어느 정도 이루어질 수 있을 것이다.
- 채점 포인트에 가점을 준 것은 매우 적절하다고 판단된다.
- 인식론과 관련한 논제는 수험생들이 대체로 어려워하는 주제이지만 논제가 선명하게 주어져 있으므로 수험생들은 논제 해석에 매달리지 않고 바로 답안을 구성할 수 있게 출제되었다.
- 논제에서 요구하는 사항인 자신에 대한 인식, 세계에 대한 인식, 두 인식의 상호작용에 대해 구체적인 채점 기준을 제시하고 있다. 예시답안도 논제의 요구 사항을 잘 반영하여 수험생이 이해하기 쉽도록 제시되었다.

4) 종합의견

- 고등학교 교육 과정을 정상적으로 이수한 학생들이 이해할 수 있는 논제와 제시문으로 전체 문항이 구성되어 있다.
- 비교적 쉽게 접근할 수 있는 문항과 그렇지 않은 문항을 적절히 배치하여, 변별력 확보에도 성공했을 것으로 판단된다.
- 고교 교육과정의 범위와 수준을 정확히 준수하고 있다. '인공지능', '소비 쿠폰', '세계에 대한 인식' 등은 고등학교 교육과정에서 명시적으로 다루고 있지는 않아도 전통적인 이슈이거나 최근에 수험생들이 관심을 가질 만한 이슈이므로 이를 이해하지 못 해서 문제를 풀지 못 하는 일은 없었을 것이다.
- 제시문으로 주어진 글도 대체로 교과서이거나 교과서 수준의 글이고 이 또한 수험생이 쉽게 이해할 수 있도록 재구성하였기 때문에 정상적인 고등학교 교육과정을 이수한 학생이라면 충분히 접근할 수 있는 문항으로 구성되었다.

(2) 수리논술

2026학년도 수리논술 문항에 대해, 자체영향평가위원회 외부위원인 고등학교 수학 교사 2명의 검토 및 자문의견을 정리하면 다음과 같다.

1) 성심/간호 1번 문항

- 수학(다항식), 수학Ⅱ(다항함수의 미분법)의 내용이 출제 주요 단원으로 삼차방정식의 근과 계수의 관계를 활용하여 무리수인 근의 거듭제곱 합을 구하는 능력을 평가하는 문제이다.
- 성취기준 [10수학01-01], [12수학Ⅱ02-08] 등을 충실히 준수하며, 접선의 방정식을 활용해 실근의 개수를 파악하는 과정이 고교 교육과정 내에서 적절히 다루어졌다.
- 수학Ⅱ 과목의 도함수의 활용(접선)을 배운 학생이라면 충분히 접근할 수 있고 해결할 수 있는 고교 교육과정을 준수한 문제라고 판단된다.
- 논제1은 간단한 인수정리와 곱셈공식의 활용을 이용해서 어렵지 않게 해결할 수 있는 문항이고, 논제2는 경우를 나눠야 하긴 하지만 대학수학능력시험을 준비하는 학생이라면 여러번 접해보고 풀어봤던 문항으로서 주어진 시간동안 충분히 해결할 수 있을 것이라고 판단된다.

2) 성심/간호 2번 문항

- 수학Ⅱ(함수의 극한과 연속, 정적분)의 내용이 출제 주요 단원으로 구간별로 정의된 함수의 극한 값을 통해 새로운 함수 $h(x)$ 를 정의하고, 이의 연속성과 정적분 값을 구하는 능력을 평가하는 문제이다.
- 성취기준 [12수학Ⅱ01-02], [12수학Ⅱ03-03]에 근거하여 함수의 좌·우극한 및 정적분의 기본 성질을 묻고 있다.
- 수학Ⅱ 과목의 함수의 극한과 연속, 미적분 과목의 치환적분법을 배운 학생이라면 접근할 수 있고 해결할 수 있는 고교 교육과정을 준수한 문제라고 판단된다.
- 논제1은 함수의 극한과 연속의 정의와 주어진 조건을 통해 $h(x)$ 를 구하고, $f(0)+f(3)$ 를 구하는 문제로서 어렵지 않게 해결할 수 있지만, 논제2는 경우를 나누어 미적분 과목의 치환적분법을 이용해야 되고 다소 복잡한 계산이 포함되어 있어서 생각보다는 풀이 시간이 걸렸을 것이라고 판단된다. 고등학교 교육과정을 준수한 좋은 문항이다.

3) 성심/간호 3번 문항

- 수학 I(삼각함수의 정의, 삼각함수의 활용)의 내용이 출제 주요 단원으로 사인법칙과 코사인법칙

을 삼각형의 변의 길이와 넓이 관계에 응용할 수 있는지 평가하는 문제이다.

- [12수학 I 02-02], [12수학 I 02-03]를 중심으로 외접원의 넓이 비를 선분의 길이 비로 변환하여 최솟값을 찾는 융합형 문항이다.

- 수학 I 과목의 삼각함수를 배운 학생이라면 접근할 수 있지만 다양한 경우를 고려하여 해결해야 하는 문항으로 교육과정을 준수하였다.

- 논제1은 삼각함수의 각 변환에 대한 개념을 이해한 뒤에 주어진 조건을 만족하는 삼각형이 직각삼각형일 경우와 이등변삼각형일 경우를 나누어 접근해야 하는 문항으로서 해결하기에 어렵지 않다.

- 논제2는 삼각함수의 사인법칙을 이용하여 $\frac{S_1}{S_2}$ 의 값과 직각삼각형, 이등변삼각형일 경우를 각각 나누어 총 6가지에 대하여 고려한 뒤에 상수 p, q, r 을 구해내야 하기 때문에 충분한 변별력을 확보한 좋은 문항이라고 판단된다.

4) 의예과/약학과 1번 문항

- 수학 I (등차수열)의 내용이 출제 주요 단원으로 정수 값을 가지는 세 등차수열이 특정 구간별로 수열 x_n 을 구성할 때, 주어진 조건인 공차, 항의 관계 등을 만족하는 미지수를 구하는 문항이다.

- 수열의 규칙성과 정수 조건을 논리적으로 추론하는 대수 영역의 문항임. 복잡한 미적분 계산보다는 구간에 따라 달라지는 수열의 정의를 정확히 이해하고 정수 조건들을 해결하는 논리적 사고력을 평가하므로 논술 문항에 적합하다.

- 수학 I 과목의 수열을 배운 학생이라면 접근할 수 있는 교육과정을 준수한 문항이라고 판단된다.

5) 의예과/약학과 2번 문항

- 수학 II (함수의 극한과 연속, 미분가능성)이 출제 주요 단원으로 닫힌구간 $[t, t+c]$ 에서의 함수 $f(x)$ 의 최댓값으로 정의된 새로운 함수 $g(t)$ 에 대하여, $g(t)$ 가 미분가능하지 않은 점을 분석하고 그래프의 개형을 추론하는 문항이다.

- 성취 기준 [12수학 II 01-02] 함수의 연속, [12수학 II 02-03] 미분가능성과 연속성을 다루고 있는데, 함수 $f(x)$ 의 그래프 개형에 따라 $g(t)$ 가 어떻게 변화하는지 기하학적으로 파악해야 하며, 미분불가능 점이 발생하는 임계 상황을 찾아내는 과정을 자세히 풀어내야 하는 문항이다. 수학 II의 다항함수 미분 개념만으로 심화 문제를 구성하여 교육과정 준수와 변별력을 동시에 확보했다.

- 수학 II, 미적분 과목의 미분법에 관한 전반적인 내용을 공부한 학생이라면 접근할 수 있는 문항이다.

- 유리함수의 미분법과 새롭게 정의된 함수를 파악하여, 주어진 조건을 이용하고 경우를 나누어 해결하는 대학수학능력 시험에서 자주 등장하는 문항이다. 미분가능 조건과 제시문 (c)을 이용하여 경우를 나누어 접근하는 방식을 지원하는 학생들이 많이 접해봤을 것이라고 판단된다.

6) 의예과/약학과 3번 문항

- 함수 $f(x) = \sin(kx)$ 와 같은 초월함수의 접선을 구하고, 이를 바탕으로 둘러싸인 도형의 넓이 등을 적분으로 계산하는 문제로, 특히 다항함수와 삼각함수의 곱 형태를 적분할 때 부분적분법을 정확히 구사할 수 있는지 평가하는 문항이다.

- 수학 II, 미적분 과목의 삼각함수의 미분법에 관한 개념과 부분적분법, 조건으로 이루어진 함수 등을 복합적으로 이용하여 주어진 문제를 해결할 수 있는 능력을 판단하고 있는 문항이다.

- 새롭게 정의된 함수를 해석, 분석하며 범위를 나누어 부분적분을 통해 문제를 해결해야 하는, 의예과/약학과에 지원하는 학생들을 변별할 수 있는 문항이라고 판단된다.

7) 의예과 4번 문항

- 경우의 수(중복조합/분할), 이산확률변수를 출제 주요 단원으로 하며 자연수 n 에 대하여 조건 $i + (j-i) + (n-j+1) = n+1$ 등을 만족하는 경우의 수를 추론하는 문항이다. 이를 바탕으로 확률변수 x 를 정의하고, $P(X=m)$ 과 같은 확률분포를 확률변수에 따라 구분해야 한다.
- 성취기준은 [10수학04-01] 합의 법칙과 곱의 법칙, [12확통03-02] 이산확률변수의 확률분포를 적용하고 있어 교육과정 내의 출제이다.
- 확률과 통계 과목의 확률과 이산확률변수의 기댓값을 구하는 과정을 평가하고 있으며, 이를 다양한 경우의 수를 복합적으로 이용하여 해결해야 되는 고난도 문항이다.
- 제시문 (L)에서 자연수 i, j 에 대하여 $i, j-i, n-j+1$ 중 가장 작은 수를 확률변수 X 로 정의한 부분을 해석하여 논리적으로 이를 서술하는 과정부터 논제의 $P(X=k)$ 를 구하는 과정이 까다롭게 느껴졌을 것이라고 판단되며, 의예과에 지원하는 학생들을 변별할 수 있는 고난도 문항이라고 판단된다.

8) 종합의견

- 모든 문항이 고등학교 교육과정 범위 내의 성취 기준을 정확히 준수하고 있으며, 선행학습을 요구하는 요소가 없다.
- 단순 암기식 풀이보다는 정의에 대한 정확한 이해와 단계별 논리 전개 과정을 중시하는 문항들로 구성되어 논술 전형의 취지에 부합한다.
- 교과서에서 다루는 증명 방식과 개념 설명 체계를 충실히 따르고 있어, 공교육 중심의 입시 준비가 가능하도록 설계되었다.
- 의예과 논술은 수학 I(수열), 수학 II(추론), 미적분(계산), 확률과 통계(확률)의 4대 핵심 영역을 문항별로 뚜렷하게 배분하였다. 이는 특정 과목에 치우치지 않고 수험생의 종합적인 수학 역량을 평가하려는 의도로 보이며, 의학 계열 학습에 필요한 논리력(수학 I/확률)과 해석 능력(수학 II/미적분)을 균형 있게 측정하고 있다.
- 모든 문항 및 제시문, 출제 원칙, 채점 기준 등이 고교 교육과정의 범위와 수준 내 출제 원칙을 준수하였다.
- 의약학과 문항의 경우 어떻게 이러한 문제를 출제할 수 있는지 현직 교사로서 모든 문항에서 출제하시는 교수님들의 노고와 정성을 느낄 수 있었고, 존경스럽게 느껴진다.

(3) 재외국민과 외국인 특별전형 면접

- 1) 면접방법 : 제출서류(학교생활기록부) 작성 내용의 진실성 및 가치와 한국어 구사능력을 확인하기 위한 개별면접
- 2) 평가영역 : 전공 수학능력, 한국어 구사능력, 인성 및 가치관
 - 제출서류(학교생활기록부)의 작성 내용을 토대로 지원자 개별 확인 질문(1인당 7분)
- 3) 면접 문항 예시(지원자의 제출서류 내용에 대한 개별 확인 면접)
 - 전공 수학능력
 - 해당 전공을 선택한 이유가 무엇인가요?
 - 해당 전공에서 공부하게 될 내용이 무엇인지 찾아본 적 있나요?
 - 동아리에 가입한 적이 있나요? 그 동아리에서는 주로 어떤 활동을 했었나요?

· 다른 과목에 비해 수학 과목의 성적이 특히 좋지 못하는데 그 이유는 무엇이라고 생각하나요?

- 한국어 구사능력

: 별도의 질문 없이 전공 수학능력과 인성 및 가치관에 관한 질문에 대해 한국어로 답을 하는 것을 보고 평가함

- 인성 및 가치관

· 학생의 가치관을 형성하는 데에 도움을 받았던 선생님이 계신가요? 어떤 과목의 선생님이셨고 어떠한 도움을 주셨나요?

· 동아리에서 활동하는 동안 다른 학생과 생각이 달라서 충돌했던 경험이 있나요? 있다면 어떤 경험이었나요? 그 일은 어떻게 해결되었나요? 그 일을 통해 배운 점은 무엇인가요?

· 학교를 다니면서 가장 힘들었던 일은 무엇인가요? 그 일이 특히 어떤 점 때문에 학생을 힘들게 하였나요? 그 일을 해결하기 위해 시도해 보았던 일은 없나요?

4) 문항 평가

- 본교의 인문사회계열/자연공학계열/간호학과의 재외국민 전형에서는 교과 관련 지식을 활용하는 공통문항 없이 지원자의 제출서류(학교생활기록부 내용)에 대한 개별 확인 면접 방식으로 운영하고 있다.

- 이러한 방식은 지원자에게 면접을 위한 별도의 노력을 요구하지 않는 방식으로 지원자들의 부담을 줄여주는 방식이라고 생각된다.

5) 의예과 재외국민전형 인·적성 면접문항

- 의예과 재외국민전형 면접평가에서는, 상기의 평가요소별 제출서류 내용 확인 면접 외에 아래와 같은 추가 질문을 활용하여 의사로서 가져야 할 기본적인 인·적성 관련 자질을 평가한다. 이러한 방식은 지원자들에게 부담스러울 수도 있지만, 의사라는 직업의 특수성을 고려하여 볼 때에, 의사에게 필요한 인·적성을 판단하기 위하여 불가피한 것으로 생각한다.

※ 5분 동안 제시문과 질문을 읽고 6분 이내로 면접관에게 답하시오.

1975년부터 1978년까지 폴 포트가 이끈 크메르루주라는 집단이 캄보디아를 통치하였다. 이들은 '농민 중심의 유토피아'를 만들기 위해 도시민들을 강제로 농촌으로 이주시켰고, 계급주의에 준하여 지식인들을 비롯한 많은 국민들을 고문하고 죽였으며, 전 국민의 25%가 이 기간 동안 사망하였다. 이후 캄보디아는 나라의 정신적 허탈감, 경제 파탄, 무질서가 나타났고 이를 극복하기 위한 노력이 있지만, 40여 년이 흐른 지금도 많은 사회적, 경제적, 정치적인 문제를 안고 있다.

유토피아(Utopia, 이상향)는 "인간이 생각할 수 있는 최선의 상태를 갖춘 완전한 사회"를 뜻한다. 역사적으로 많은 사람들이 유토피아 사회를 이룩하기 위하여 사상적, 정치적, 경제적인 관점에서 다양한 방법을 시도하였다.

[질문 1] 캄보디아가 실패한 이유는 무엇이라고 생각하십니까?

[질문 2] 우리 사회는 어떤 유토피아를 지향한다고 생각하십니까?

[질문 3] 지원자가 생각하기에 유토피아를 이루기 위해 가장 필요한 사회적 구성 요소는 무엇이라고 생각하십니까?

[질문 4] 우리나라 의료계의 이상향을 이루기 위해서 해결해야 할 문제는 무엇이라고 생각하십니까?

(4) 학생부 종합전형(잠재능력우수자면접/가톨릭지도자추천/학교장추천/장애인등대상자)

1) 면접방법 : 제출서류(학교생활기록부) 작성 내용의 진실성 및 가치를 확인하기 위한 개별면접

2) 평가영역 : 학업역량, 진로역량, 공동체역량

- 학교생활기록부의 작성 내용을 토대로 지원자 개별 확인 질문(1인당 7분)

3) 면접 문항 예시(지원자의 제출서류 내용에 대한 개별 확인 면접)

- 진로역량

- 사회탐구보고서 발표에서 인상적인 활동이 보이는데, 본인이 다른 경쟁자들보다 좋은 평가를 받았던 가장 큰 이유는 무엇인가요? 지금 다시 그 활동을 한다면 어떤 점을 보완하고 싶은지 이야기해 보세요.
- 지원자는 시각장애인을 도와주는 의료용 로봇을 만들고 싶다고 하였고 공학을 전공하는 것이 더 꿈에 가까이 가는 것 같은데 본인이 반드시 지금의 전공을 선택해야 하는 이유는 무엇인가요?
- 자연과학을 전공하기 위해서는 인문학적 소양의 중요성을 알고 있는 것 같아요, 그렇게 생각하게 된 계기는 무엇이며, 인문학적 소양을 쌓기 위해 구체적으로 어떤 노력을 하였는지 이야기해 보세요.
- 지원자의 꿈은 교사인데, 어떤 교사가 좋은 교사라고 생각하나요? 그런 자질을 어떻게 기를 수 있으며 어떤 노력을 해 왔나요?

- 학업역량

- 1학년 수학 수업에서 발표를 하여 학우들의 좋은 호응을 받았다고 했는데, 어떤 점을 인정받은 것이며 그 활동을 통해서 얻은 점을 말해 보세요.
- 2학년 담임 선생님께서 지원자를 학교에서 가장 귀감이 되는 학생으로 언급해 주었는데, 본인의 어떠한 점을 평가받았다고 생각하며, 본인의 활동으로 인해 학우들이나 학교에 어떤 플러스가 되었다고 생각하나요?
- 선생님이 지원자를 자기주도성이 강하다고 평가하였는데, 본인의 어떤 점에 대해 그렇게 평가했다고 생각하나요?
- 수업 시간에 질문이 많은 학생으로 작성되어 있는데, 질문을 많이 하게 된 이유는 무엇이며 특히 기억에 남는 질문이 있나요?

- 공동체역량

- 기숙사 생활에서 갈등상황을 해결했다고 했는데, 그 상황 이전에 본인이 어떻게 행동했다면 그 갈등상황이 발생하지 않았을 것이라 생각하나요?
- 봉사동아리에 참여하게 된 계기는 무엇이며, 가장 의미있었던 활동과 그 활동에서 본인이 역할이 무엇이었는지 말해 보세요.
- 특수반 학생 도우미 활동을 통해서 본인이 가장 얻었다고 생각하는 점은 무엇이며, 그 특수반 학생과 나눈 대화 중 가장 기억에 남는 말과 그 이유는 무엇인가요?
- 3년간 같은 동아리 활동을 한 이유는 무엇이며, 그것이 본인의 어떤 점을 성장시켰다고 생각하나요?

4) 문항 평가

- 본교에서는 2017학년도까지는 제출서류에 대한 확인 면접 문항과 함께 일부 교과지식을 활용한 공통문항도 함께 활용하였으나, 2018학년도 입시부터는 교과 관련 지식 활용 공통문항 질문 방식을 전면 폐지하고 지원자의 제출서류(학교생활기록부 내용)에 대한 개별 확인 면접 방식으로 운영

하고 있다.

- 이러한 방식은 지원자에게 면접을 위한 별도의 노력을 요구하지 않는 방식으로 지원자들의 부담을 줄여주는 방식이라고 생각된다.

5) [추가] 의예과 선발 인·적성 면접 문항

- 의예과 25명을 선발하는 학생부종합(학교장추천전형) 면접평가에서는, 상기의 평가요소별 제출서류 내용 확인 면접 외에 아래와 같은 추가 질문을 활용하여 의사로서 가져야 할 기본적인 인·적성 관련 자질을 평가한다. 이러한 방식은 지원자들에게 부담스러울 수도 있지만, 의사라는 직업의 특수성을 고려하여 볼 때에, 의사에게 필요한 인·적성을 판단하기 위하여 불가피한 것으로 생각한다.

※ 4분 동안 제시문을 읽고 8분 이내로 면접관에게 답하시오.

19세기 수술실은 수술대를 중심으로 계단식 원형 객석이 둘러싼 오페라 극장과 같은 (그림 1)의 형태였다. 수술에는 여러 의과대학 학생과 의사들이 참석하여 수술 과정을 지켜보았다. 오늘날의 모습은 (그림 2)와 같다.

빈 종합병원에서 근무하던 산부인과 의사 이그나츠 제멜바이스는 산욕열(출산 후 고열)로 인한 산모 사망의 원인이 의사와 학생에게 있다고 판단하였다. 그들 상당수가 지하 부검실에서 시체를 해부한 후 손을 씻지 않은 채 환자를 진료했기 때문이었다. 제멜바이스는 1847년 5월부터 산모 진료 전 모든 의사가 차아염소산칼슘으로 손을 씻도록 하였다. 손 씻기 도입 전후의 산모 사망률은 (그림 3)과 같다. 그러나 세균의 존재가 알려지지 않았던 시기이기에 손 씻기는 지속하지 못했고, 제멜바이스는 결국 1849년 초 병원을 떠나게 되었다. 다음은 병원을 떠나기 전 제멜바이스와 빈 종합병원 동료 의사 요한 클라인의 가상 대화이다.

제멜바이스: 이보게, 내 말 좀 들어보게. 산모를 진찰하기 전에는 반드시 손을 씻어야 하네.

클라인: 도대체 무슨 말을 하는지 알 수가 없구먼. 자네도 배운 것처럼 병이라는 건 나쁜 공기 때문에 생기는 걸세. 손 씻기보다는 환기가 중요해.

제멜바이스: 그렇지 않아. 내 생각에는 ‘시체 입자’ 라는 것이 있다네. 지하에서 해부를 하고 온 의사들이 손에 ‘시체 입자’ 를 묻히고 오는 걸세. 그래서 병에 걸리는 게야.

클라인: 자네 눈으로 보았나? 보이지도 않는 것을 왜 자꾸 이야기하는가. 그리고 고귀한 의업을 수행하는 의사의 손에 무슨 나쁜 것이 있단 말인가.

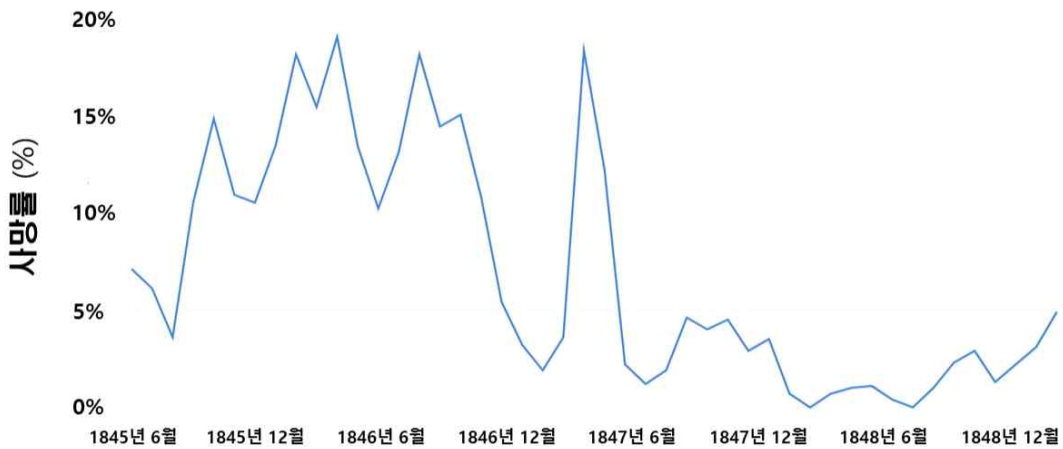
(그림1) 19세기 저명한 외과의사가 여러 사람 앞에서 수술을 시연하는 모습 (조지 체임버스의 사진, 1886년 작, 펜실베이니아 대학교 소장)



(그림2) 오늘날 수술실의 모습(피오토르 보제크의 사진)



(그림 3) 제멜바이스가 발표한 빈 종합병원의 월별 산모 사망률 추이 (1845년 6월~1849년 3월)



- <문제 1> 19세기에 '극장형 공개 수술'(그림1)이 유행한 까닭을 교육과 학술 연구의 측면에서 설명하시오.
 <문제 2> '극장형 공개 수술'(그림1)이 '현대식 수술'(그림2) 환경으로 변화하게 된 계기가 무엇인지 추론하시오.
 <문제 3> 학생이 제멜바이스라면, 동료 클라인을 어떤 방식으로 설득할지 말해보시오.

(5) 정시 의예과 인·적성 면접

- 1) 면접방법 : 인·적성면접 I, II로 구성되며, 각 면접방 입실 전 준비실에서 3분간 제시문 숙지 후 면접방으로 이동하여 5분간 면접 실시
 - 2) 평가영역 : 의학을 전공하는데 필요한 자질, 인성, 적성 등
 - 3) 면접문항
 - ① 인·적성면접 I
- ※ 3분 동안 제시문을 읽고 4분 50초 이내로 면접관에게 답하시오.

당신은 대학병원 응급실의 책임 의사이다. 당신의 역할은 응급 환자의 진료뿐 아니라, 전공의 교육, 인력 관리, 그리고 안전한 근무 환경을 유지하는 것도 포함한다.

금요일 오후 5시, 응급실 내 의료진(당신 포함)은 이미 중증 응급 환자를 진료 중이고, 그로 인해 응급실 전체의 가용 인력은 극히 제한된 상태이다. 현실적으로 추가 인력을 즉시 투입하기도 어려운 상황이다.

같은 시각, 응급의학과 전공의 한 명이 근무를 마치고 퇴근을 준비하고 있다. 해당 전공의는 만삭의 임신부이며, 이미 주 40시간 근무를 모두 채운 상태이다. 전공의법과 근로기준법에 따라 추가 근무는 제한되어 있으며, 전공의 본인뿐 아니라 태아의 안전 역시 법적으로 보호되어야 한다.

이때, 또 다른 환자가 응급실로 이송되었다. 해당 환자는 생명이 위독한 상태로, 5분 이내에 치료 방향에 대한 결정이 필요한 상황이다. 당신은 응급실 책임 의사로서, 새로 도착한 환자의 진료를 어떻게 진행할지 결정해야 한다.

[질문] 다음 중 가장 적절하다고 생각되는 선택지를 하나 고르고 그 이유를 설명하시오.

- (1) 먼저 도착한 중증환자를 치료 중인 의료진에게 새로 도착한 환자의 진료를 맡긴다.
- (2) 퇴근을 준비 중인 전공의에게 진료 참여를 요청한다.
- (3) 먼저 도착한 환자의 치료가 끝나면 새로 도착한 환자의 진료를 진행한다.

② 인·적성면접II

※ 3분 동안 제시문과 질문을 읽고 4분 50초 이내로 면접관에게 답하시오.

영국의 문학 작가 말로리 블랙먼(Malorie Blackman)은 독서를 “타인의 삶을 잠시 살아보는 공감의 연습(an exercise in empathy)”이라고 표현한 바 있다. 독서는 독자로 하여금 개인의 경험을 넘어서, 타인의 고통과 선택을 깊이있게 통찰하는 시각을 갖게 한다.



- 2023년 문화체육관광부 국민독서실태조사-

최근 인공지능(AI)에 대한 의존도가 높아질수록 학습자가 원문을 직접 읽고 정보를 추출하며 이해하는 능력이 저하된다는 연구결과가 발표됐다. 우리나라의 독서량은 지속적으로 감소하고 있는 반면 AI의 활용은 급격히 증가하고 있다. 이러한 변화 속에서 AI와 독서를 상호 대체가 아닌 조화롭게 활용하는 방식에 대한 논의가 요구되고 있다.

다음은 AI와 독서의 특성에 대해 무작위로 열거한 것이다.

1. 효율성 (정확하고 빠른 요약)
2. 비판적 사고 배양
3. 공감 능력 확장
4. 접근의 용이성 (시공간 제약이 적음)
5. 개인 맞춤형 신속 응답
6. 철학적 성찰을 통한 윤리 기준 확립 (양심과 가치 판단 형성)
7. 다양한 시각 제공
8. 맥락적 이해

[질문 1] 의대생에게 독서의 중요성이 더욱 강조되어야 한다면, 그 이유가 무엇일까? 독서의 특성 3

가지를 위에서 골라 이유와 함께 설명하시오.

- [질문 2] 독서보다 시가 더 뛰어나다고 생각하는 특성 2가지를 위에서 골라 이유와 함께 설명하시오.
[질문 3] 앞으로 의대생으로서 독서를 함에 있어 시를 활용할 수 있는 방안을 구체적으로 설명하시오.

4) 문항 평가

- 의예과 정시모집 일반전형에서는 수능 성적 외에 위와 같은 추가 질문을 활용하여 의사로서 가져야 할 기본적인 인·적성 관련 자질을 평가한다. 이러한 방식은 지원자들에게 부담스러울 수도 있지만, 의사라는 직업의 특수성을 고려하여 볼 때에, 의사에게 필요한 인·적성을 판단하기 위하여 불가피한 것으로 생각한다.

IV. 차년도 입학전형 반영 및 개선 계획

1) 출제 및 검토 개선

본교의 논술 문항에 대한 고교교사 자문위원들과 출제 당시 검토위원들의 평가는 논술시험 실시 이후 지금까지 항상 긍정적이었다. 즉 가톨릭대의 논술은 언어논술·수리논술 모두 교과서 범위 내에서 문제가 출제되었으며, 각각의 문항 설계가 적절하게 이루어져서 가톨릭대가 제공하는 논술 가이드북으로 꾸준히 연습을 한 학생이라면 큰 어려움 없이 답안을 작성했을 것이라고 한다. 물론 의예과·약학과 논술의 경우 최상위권 수험생이 지원한다는 점에서 변별력을 고려하여 고난도 문항을 출제할 수밖에 없지만, 그에 대해서조차, 어떻게 교육과정 내에서 출제하면서 변별력을 이렇게 살릴 수 있는지 감탄이 나오며, 다른 대학의 논술문제보다 교육과정 내의 다양한 개념이 절묘하게 융합된 문항들이어서, 출제위원들의 노고와 정성이 존경스럽다는 평가까지 받고 있다. 이런 점은 가톨릭대 논술의 기본 출제방향이 EBS 교재 범위조차 배제하고 오로지 교과서를 바탕으로 고등학교 교육과정의 범위 내에서 출제하도록 하는 것에 기초하는 것으로 생각된다.

언어논술의 경우 모의논술과 기존 논술고사에 출제되었던 가톨릭대 유형이 일관성 있게 유지되고 있어 수험생들이 혼란 없이 논술을 일관성 있게 준비할 수 있다는 점이 특히 높은 평가를 받는다. 또 일부 다른 대학의 논술이 고등학생 수준에서 쉽게 이해하기 어려운 제시문이나 지나치게 많은 양의 제시문으로 인해 어려움을 야기하는데 반해, 가톨릭대학교 논술의 제시문은 어렵지 않고 수험생들이 부담 없이 이해할 수 있도록 적절한 어휘를 사용하며 제시문의 논지 또한 분명하여 독해에 어려움이 없었을 것이라는 점에서 호평을 받고 있다. 이는 가톨릭대 성심교정 및 간호학과 논술의 출제방향, 즉 수능시험을 준비한 수험생이라면 충분히 풀 수 있는 수준으로 고교 교육과정의 범위 내에서 출제하도록 한다는 점이 잘 구현되고 있다는 것을 확인할 수 있는 평가로 보인다.

한편 지금까지 줄곧 시행되어 온 논술고사 출제위원의 사전 교육, 논술고사 출제 중 고교교사 합숙형 검토, 논술고사 실시 후 고교교사를 포함한 위원회의 자체평가 등의 절차는 지속적으로 유지 및 확대, 강화할 계획이다. 또 재외국민 전형과 관련하여, 다른 학과들과 달리 간호학과에서는 2025학년도에 선다형 문제를 통한 필기시험을 치렀지만, 이는 수험생들에게 부담을 줄 수 있다는 점을 고려하여 2026학년도부터는 다른 학과들과 마찬가지로 면접 전형으로 시행하였다. 앞으로도 재외국민 전형은 계속 이러한 방향으로 유지할 계획이다.

이처럼 가톨릭대 입시의 목표는 항상 공교육 활성화에 기여하는 것으로, 앞으로 어떠한 변화가 생길다고 해도 수험생들의 부담을 최소화하며 공교육 활성화에 기여하는 방향을 유지할 것이다.

2) 출제 후 점검 강화

우선 2026학년도에도 지금까지와 같이 모의논술을 실시하고 모의논술과 본 논술 두 가지 문항들에 대해 가이드북을 만들어서 공개하는 등 수험생들의 편의를 도모하기 위해 더욱 힘쓸 예정이다. 이러한 가이드북은 수험생의 논술 전형 준비에 실제적인 가이드를 제시할 것이며, 이는 한편으로는 가톨릭대 논술에 대해 전국의 모든 교사 및 수험생들에게 전년도 문항에 대한 점검과 동시에 당해년도의 출제 방향에 대해 선제적으로 실질적인 점검을 받는 것이어서, 공교육 활성화에 기여하는 방향으로 발전하고자 하는 가톨릭대 출제의 기본 방향을 유지하는 데에 도움이 될 것이다. 한편 2026학년을 대비한 모의논술시험에서는 채점결과 발표와 함께 가톨릭대학교 입학팀 기관동아리에서 논술시험으로 합격한 학생들이 논술전형 지원 희망자들을 대상으로 멘토링을 실시하였는데(2025.09.14.), 그에 대한 수험생들의 반응이 무척 좋아서 앞으로도 이러한 멘토링을 이어갈 계획이다. 다만 모의논술고사 접수(8/1)와 결과 발표(9월)가 다른 대학에 비해 다소 늦은 편인데 2학기 시작 전에 모두 완료가 되면 더욱 좋겠다는 자문위원들의 의견이 있어서, 2027학년도부터는 이러한 의견을 반영하기로 하였다.

이처럼 가톨릭대학교는 출제 과정에서뿐만 아니라, 출제 후부터 다음 해 출제 전까지 고등학교 선생님들로 구성된 자문위원들의 의견을 적극적으로 반영할 뿐만 아니라, 그 외의 부분들까지도 항상 적극적으로 검토하여 수험생들의 편의를 도모하고 공교육 활성화에 기여하도록 최선을 다할 것이다.

차 례

1. 인문사회계열 논술 -----	22
【인문사회 1】-----	22
【인문사회 2】-----	27
【인문사회 3】-----	32
2. 자연공학계열/간호학과 논술 -----	37
【자연공학/간호학과 1】-----	37
【자연공학/간호학과 2】-----	42
【자연공학/간호학과 3】-----	47
3. 의예과/약학과 논술 -----	53
【의예과·약학과 1】-----	53
【의예과·약학과 2】-----	58
【의예과·약학과 3】-----	64
【의예과 4】-----	69

1. 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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 사용자가 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 흔들다. 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	교육부 고시 제 2015-74호 [별책 5] “국어과 교육과정”		
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

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

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
	<p>[기본사항]</p> <p>(1) 8등급으로 채점 : A+, A0, B+, B0, C+, C0, D, F ※F는 0점</p> <p>(2) 내용 80%, 형식 20%로 구별해서 채점</p> <p>(3) 내용이 F이면 형식도 F로 채점</p> <p>(4) 100자 미만인 경우, 내용과 형식 모두 F로 채점</p> <p>(5) 동일한 문항을 채점위원 2인 1조로 각자 채점</p> <p>(6) 2차 또는 3차 채점이 필요한 경우</p> <p>① 한 채점위원이 F로, 다른 채점위원이 F가 아닌 다른 등급으로 채점한 경우</p> <p>② 두 채점위원의 등급이 3등급 이상 차이가 나는 경우</p> <p>* 3등급 차이가 나는 예 : C0와 B+ / D와 C+</p> <p>※D=D0</p> <p>(7) 2차 또는 3차 채점의 방법</p> <p>① 1차 채점의 결과가 (6)에 해당하는 경우 두 채점위원의 합의로 2차 채</p>	

점 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 자연스럽게 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

[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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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)

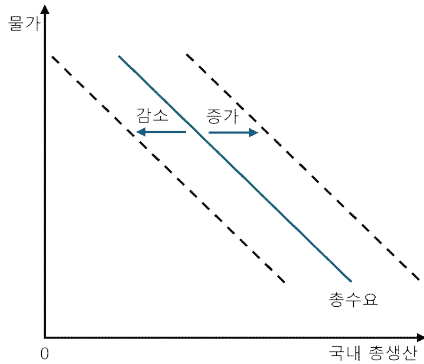
정부가 지난 7월 말부터 지급을 시작한 ‘민생회복 소비쿠폰’은 불황에 시달리던 골목식당, 동네 마트, 전통시장에 활기를 불어넣고 있다. 소비 위축으로 어려움을 겪던 자영업자들은 내수 진작 효과를 체감하고 있다. 한 관계자는 ‘전통시장은 여름이 비수기임에도 손님이 꾸준히 유지되고 있다’고 언급하며, 소비쿠폰 효과가 특히 대형마트 외부의 자영업자에게 크게 나타난다고 설명하였다. 이러한 내수 회복 기대에 따라 한국은행은 올해 경제성장률 전망치를 0.8%에서 0.9%로 상향 조정하였다. 그러나 소비쿠폰은 물가 상승을 유발할 가능성도 존재한다. 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)

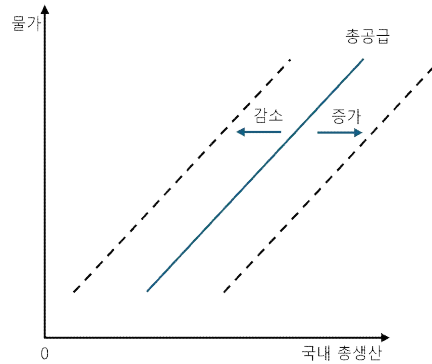
총수요 곡선은 가계, 기업, 정부, 외국 부문이 국내 총생산물에 대해 요구하는 총수요량과 물가 수준 간의 관계를 나타낸다. 총수요 곡선은 우하향하며, 이는 물가 수준과 총수요량이 반비례 관계에 있음을 보여준다. 또한 총수요는 물가 외 요인의 변화에 의해서도 변동한다. 예를 들어 가계의 소비 증가, 기업의 투자 확대, 정부 지출 증가, 순수출 증가, 통화량 증가는 총수요를 증가시켜 총수요 곡선을 오른쪽으로 이동시킨다.

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

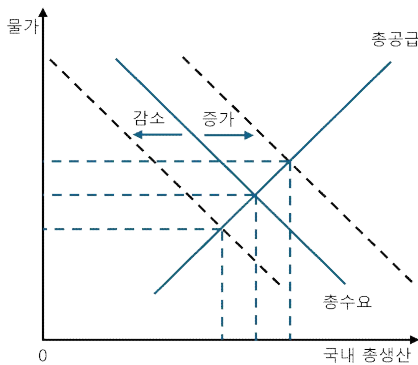


총공급의 이동

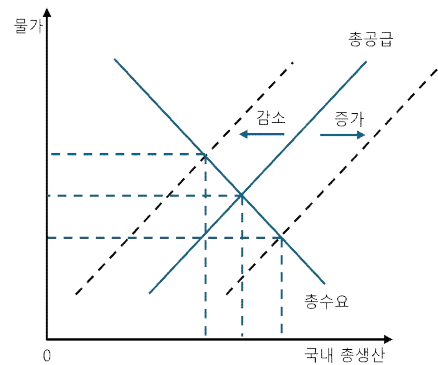
(다)

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

적용	교육부 고시 제 2015-74호 [별책 5] “국어과 교육과정”		
교육과정	교육부 고시 제 2018-162호 [별책 7] “사회과 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	[12독서02-05] 글에서 자신과 사회의 문제를 해결하는 방법이나 필자의 생각에 대한 대안을 찾으며 창의적으로 읽는다.	제시문 (가)~(다)
	과목명 : 화법과 작문		관련
	성취 기준 1	[12화작03-01] 가치 있는 정보를 선별하고 조직하여 정보를 전달하는 글을 쓴다.	문항 2
2. 사회과 교육과정			
과목명 : 경제		관련	
성취 기준 1	[12경제03-04] 총수요와 총공급을 이용하여 경기 변동을 이해하고 재정 정책과 통화 정책을 통한 경제 안정화 방안을 모색한다.	제시문 (나), (다)	

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 될 우려 남겨”...李정부 내수촉진 ‘절반의 성공’	박순원	디지털타임스 (인터넷 기사)	2025.9.10	-	제시문(가)	○

5. 문항 해설

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

- 제시문 (가)는 정부의 소비쿠폰 지급으로 재래시장 등 소상공인들의 매출이 증가해 내수가 회복되는 것으로 보이거나 물가 상승 우려가 있다는 기사이다.
- 제시문 (나)는 총수요와 총공급을 설명하고 그 변동 요인들을 나열하고 있다.
- 제시문 (다)는 균형의 의미를 설명하고, 총수요와 총공급의 변동에 따른 균형 물가와 국내총생산의 변동도 설명하고 있다.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
	<p>[기본사항]</p> <p>(1) 8등급으로 채점 : A+, A0, B+, B0, C+, C0, D, F ※F는 0점</p> <p>(2) 내용 80%, 형식 20%로 구별해서 채점</p> <p>(3) 내용이 F이면 형식도 F로 채점</p> <p>(4) 100자 미만인 경우, 내용과 형식 모두 F로 채점</p> <p>(5) 동일한 문항을 채점위원 2인 1조로 각자 채점</p> <p>(6) 2차 또는 3차 채점이 필요한 경우</p> <p style="padding-left: 20px;">① 한 채점위원이 F로, 다른 채점위원이 F가 아닌 등급으로 채점한 경우</p> <p style="padding-left: 20px;">② 두 채점위원의 등급이 3등급 이상 차이가 나는 경우</p> <p style="padding-left: 40px;">* 3등급 차이가 나는 예 : C0와 B+ / D와 C+ ※D=D0</p> <p>(7) 2차 또는 3차 채점의 방법</p> <p style="padding-left: 20px;">① 1차 채점의 결과가 (6)에 해당하는 경우 두 채점위원의 합의로 2차 채점 실시</p> <p style="padding-left: 20px;">② 2차 채점한 결과가 (6)에 해당하는 경우 3차 채점 실시</p> <p style="padding-left: 20px;">③ 3차 채점은 출제위원을 포함한 새로운 채점위원 2인이 실시하되, 1차 채점에서의 높은 등급과 낮은 등급 사이의 등급을 부여</p> <p>(8) 제목이나 이름 등이 표기된 경우의 처리</p> <p style="padding-left: 20px;">① 수험생의 신원을 유추하게 하는 이름 등의 정보가 답안과 별도로 표기된 경우, 내용과 형식 모두 F로 채점</p> <p style="padding-left: 20px;">② 수험생의 신원을 유추하게 하는 이름 등의 정보가 답안 속에 자연스럽게 노출된 경우, 형식 2등급 감점</p> <p style="padding-left: 20px;">③ 제목을 단 경우, 형식 2등급 감점</p> <p>[형식]</p> <p>(1) 문장 구성, 표현, 표기, 문단 나누기 등이 부적절한 경우, 정도에 따라 1~3등급 감점</p> <p style="padding-left: 20px;">① 문장 구성이 자연스럽게 않거나 표현이 부정확한 경우</p> <p style="padding-left: 20px;">② 맞춤법, 원고지 사용법 등의 잘못이 있는 경우</p> <p style="padding-left: 20px;">③ 제시문의 문장을 무분별하게 그대로 옮겨 쓴 경우</p> <p>(2) 분량</p> <p style="padding-left: 20px;">① 650자 이상 : 2등급 감점</p> <p style="padding-left: 20px;">② 600자 초과~650자 미만 : 1등급 감점</p>	

- 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 국내 총생산 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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 설명하십시오. (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 <미비우스의 띠>의 첫 부분을 대폭 재구성해 집필한 것임.

5. 문항 해설

- 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.
- 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.
- 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.
- 제시문 (다)에서는 자신에 대한 인식과 세계(앞 차 운전자)에 대한 인식이 각각 따로 이루어진다.
- '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
- 자신에 대한 인식과 세계에 대한 인식 사이에 일어나는 상호작용은 '투영, 유추, 추론, 전이, 모방' 등의 용어로 표현할 수도 있다.
- 자신의 급정거에 대해서는 자신에게 유리한 방향으로 평가한다.
- 앞 차 운전자에 대한 인식은 그의 사정을 추론한 결과이다. 자신에게 피해를 주었기 때문에 부정적인 방향으로 평가한다.
- 만약 자신에 대한 인식을 세계에 대한 인식에 투영한다면 세계를 덜 부정적으로 평가하게 될 수 있으나 그렇게 하지 않고 있다.
- 또 만약 세계에 대한 인식을 자신에 대한 인식에 투영한다면 자아성찰에 이르게 될 수 있으나 그렇게 하지 않고 있다.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
	<p>[기본사항]</p> <p>(1) 8등급으로 채점 : A+, A0, B+, B0, C+, C0, D, F ※F는 0점</p> <p>(2) 내용 80%, 형식 20%로 구별해서 채점</p> <p>(3) 내용이 F이면 형식도 F로 채점</p> <p>(4) 100자 미만인 경우, 내용과 형식 모두 F로 채점</p> <p>(5) 동일한 문항을 채점위원 2인 1조로 각자 채점</p> <p>(6) 2차 또는 3차 채점이 필요한 경우</p> <p style="padding-left: 20px;">① 한 채점위원이 F로, 다른 채점위원이 F가 아닌 등급으로 채점한 경우</p> <p style="padding-left: 20px;">② 두 채점위원의 등급이 3등급 이상 차이가 나는 경우</p> <p style="padding-left: 40px;">* 3등급 차이가 나는 예 : C0와 B+ / D와 C+ ※D=D0</p> <p>(7) 2차 또는 3차 채점의 방법</p> <p style="padding-left: 20px;">① 1차 채점의 결과가 (6)에 해당하는 경우 두 채점위원의 합의로 2차 채</p>	

점 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 자연스럽게 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?
- (6) 세계에 대한 인식을 자신에 대한 인식에 투영하지 않음으로써 자신의 운전 실수에 관해 자아성찰에 이르지 못함을 파악했는가?
- (5) 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

<p>내용 점수 A0 등급 이상 부여</p> <p>(2) 제시문 (가), (나), (다)에서 무엇이 '자신'과 '세계'에 해당하는지를 정확히 파악하지 못한 경우 : 1등급 감점</p> <p>(3) 제시문 (가), (나), (다)에서 '자신에 대한 인식'과 '세계에 대한 인식'이 무엇을 가리키는지를 정확히 파악하지 못한 경우 : 1등급 감점</p> <p>(4) 제시문 (가), (나), (다)에서 자신에 대한 인식과 세계에 대한 인식이 어떻게 상호작용하고 있는지를 정확히 파악하지 못한 경우 : 1등급 감점</p> <p>(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</p> <p>(6) 세계에 대한 인식을 자신에 대한 인식에 투영한다면 자신의 운전 실수에 관해 자아성찰에 이르게 될 수 있음을 파악한 경우 : 1등급 가점</p> <p>(7) 제시문 (가), (나), (다)의 공통점과 차이점이 무엇인지를 (명시하든 명시하지 않든) 염두에 두고 서술한 경우 : 1등급 가점</p>	
---	--

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)

【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(문제 1, 문제 2)에 답하십시오. (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 L 은 다음과 같다.

$$\text{방정식 } f(x) - g(x) = 0 \text{의 유리수가 아닌 두 근을 } \alpha, \beta \text{라 할 때,}$$

$$L = \alpha^3 + \beta^3$$

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

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

문제 1. (10점) 제시문의 상수 L 의 값을 구하고 그 근거를 논술하십시오.

문제 2. (20점) 제시문의 상수 m 의 값을 구하고 그 근거를 논술하십시오.

3. 출제 의도

- 가) 나머지정리와 인수분해의 의미를 이해하고, 이를 활용하여 방정식의 해를 구할 수 있는지 확인한다.
 나) 삼차방정식의 근의 판별하고 방정식에 대한 문제를 해결할 수 있는지 확인한다.
 다) 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.
문제 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.
문제 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	발행년도	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
	수학 II	홍성복 외	지학사	2021	75-77, 90-98

	수학 II	권오남 외	(주)교학사	2021	80-82, 96-102
	수학 II	김원경 외	비상교육	2021	71-73, 86-92

5. 문항 해설

- 가) 인수분해를 활용하여 방정식의 해를 구할 수 있는지 확인한다.
- 나) 삼차방정식의 근의 판별하고 방정식에 대한 문제를 해결할 수 있는지 확인한다.
- 다) 함수의 그래프 위의 점에서의 접선의 방정식을 구할 수 있는지 확인한다.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
문제 1	<p>함수 $f(x)$와 $g(x)$에 대하여 다음이 성립한다.</p> $f(-1) = -7 = g(-1)$ <p>즉, $f(x) - g(x)$는 $x + 1$을 하나의 인수로 갖는다.</p>	5
	<p>그러므로, 조립제법을 이용하여 다음을 얻는다.</p> $f(x) - g(x) = (x+1)\left(x^2 - 7x + \frac{11}{2}\right) = (x+1)\left(x - \frac{7}{2} - \frac{3\sqrt{3}}{2}\right)\left(x - \frac{7}{2} + \frac{3\sqrt{3}}{2}\right)$ <p>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</p> $\begin{aligned} L &= \alpha^3 + \beta^3 = (\alpha + \beta)(\alpha^2 - \alpha\beta + \beta^2) \\ &= (\alpha + \beta)((\alpha + \beta)^2 - 3\alpha\beta) \\ &= 7\left(49 - \frac{33}{2}\right) \\ &= \frac{455}{2} \end{aligned}$	5
문제 2	<p>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.</p> <p>접점의 x좌표를 p라 하자. 그러면 $(p, f(p))$에서의 곡선 $y = f(x)$의 접선은 다음과 같다.</p> $y = 3(p^2 - 4p)(x - p) + p^3 - 6p^2 = h(x)$	5
	<p>한편, $h(1) = -4$이므로,</p> $-4 = 3(p^2 - 4p)(1 - p) + p^3 - 6p^2 = -2p^3 + 9p^2 - 12p$ <p>을 얻는다. 즉,</p>	5

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

문제 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

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

문제 2.

상수 m 에 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 x 좌표를 p 라 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(문제 1, 문제 2)에 답하시오. (30점)

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

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

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

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

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

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

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

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

3. 출제 의도

- 가) 함수의 극한을 이해하고 계산할 수 있다.
- 나) 함수의 연속을 이해하고 이를 응용할 수 있는지 확인한다.
- 다) 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)	<p>[수학 I] - (4) 함수 - ① 함수 [10수학04-01] 함수의 개념을 이해하고, 그 그래프를 이해한다.</p>
제시문 (ㄴ)	<p>[수학 II] - (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.</p>
제시문 (ㄷ)	<p>[수학 II] - (1) 함수의 극한과 연속 - ② 함수의 연속 [12수학II01-03] 함수의 연속의 뜻을 안다. [12수학II01-04] 연속함수의 성질을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.</p> <p>[수학 II] - (3) 적분 - ② 정적분 [12수학II03-03] 정적분의 뜻을 안다.</p> <p>[미적분] - (3) 적분법 - ① 여러 가지 적분법 [12미적03-01] 치환적분법을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.</p>
문제 1	<p>[수학 I] - (4) 함수 - ① 함수 [10수학04-01] 함수의 개념을 이해하고, 그 그래프를 이해한다.</p> <p>[수학 II] - (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.</p> <p>[수학 II] - (1) 함수의 극한과 연속 - ② 함수의 연속 [12수학II01-03] 함수의 연속의 뜻을 안다. [12수학II01-04] 연속함수의 성질을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.</p>
문제 2	<p>[수학 II] - (3) 적분 - ② 정적분 [12수학II03-03] 정적분의 뜻을 안다.</p> <p>[미적분] - (3) 적분법 - ① 여러 가지 적분법 [12미적03-01] 치환적분법을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.</p>

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	고성은 외	신사고	2021	209-226
	수학	권오남 외	교학사	2021	211-230
	수학	이준열 외	천재교육	2021	222-240
	수학 II	홍성복 외	지학사	2021	10-51
	수학 II	권오남 외	교학사	2021	12-53
	수학 II	박교식 외	동아출판	2021	11-52
	미적분	황선옥 외	미래엔	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

하위 문항	채점 기준	배점
문제 1	<p>$X = x + t$로 두면</p> $\lim_{x \rightarrow 0^+} g(x+t) = \lim_{X \rightarrow x^+} g(X), \lim_{x \rightarrow 3^+} g(x+t) = \lim_{X \rightarrow (3+t)^+} g(X)$ <p>이다. 따라서, 구하고자 하는 함수 $h(x)$는 다음과 같다.</p> $h(x) = \begin{cases} 3x(3(x+3)) & x \geq 3 \\ f(x)(3(x+3)) & 0 \leq x < 3 \\ 3xf(x+3) & -3 \leq x < 0 \\ 3x(3(x+3)) & x < -3 \end{cases}$	5
	<p>한편, 주어진 함수 $h(x)$는 모든 실수에 대해 연속이므로</p> $\lim_{x \rightarrow 3^+} h(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} h(x) \Rightarrow 9 \cdot 18 = f(3) \cdot 18$ $\lim_{x \rightarrow 0^+} h(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} h(x) \Rightarrow f(0) \cdot 9 = 0$ $\lim_{x \rightarrow -3^+} h(x) = \lim_{x \rightarrow -3^-} h(x) \Rightarrow -9f(0) = 0$ <p>이어야 하므로, $f(0) = 0, f(3) = 9$이다. 따라서, $f(0) + f(3) = 9$이다.</p>	5
문제 2	<p>함수 $h(x)$에 대한 적분값 $\int_{-5}^5 h(x)dx$ 는</p>	10

$$\begin{aligned} \int_{-5}^5 h(x)dx &= \int_{-5}^{-3} 3x(3(x+3))dx + \int_{-3}^0 3xf(x+3)dx \\ &+ \int_0^3 f(x)(3(x+3))dx + \int_3^5 3x(3(x+3))dx \\ &= 78 + \int_{-3}^0 3xf(x+3)dx + \int_0^3 f(x)(3(x+3))dx + 510 = 600 \end{aligned}$$

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.

10

7. 예시 답안

문제 1.

$X = x + t$ 로 두면

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

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

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

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} h(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} h(x) \Rightarrow f(0) \cdot 9 = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow -3^+} h(x) = \lim_{x \rightarrow -3^-} h(x) \Rightarrow -9f(0) = 0$$

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

문제 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 답하십시오. (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 M 은 다음과 같다.

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

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

(가) 선분 AB의 중점을 P라 할 때, 삼각형 APC의 외접원의 넓이를 S_1 , 삼각형 BPC의 외접원의 넓이를 S_2 라 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 r 이라 하자.

문제 1. (15점) 제시문의 집합 M 을 구하고 그 근거를 논술하시오.

문제 2. (25점) 제시문의 상수 p, q, r 의 값을 구하고 그 근거를 논술하시오.

3. 출제 의도

- 가) 삼각함수를 이해하고 이를 활용할 수 있는지를 확인한다.
- 나) 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 (가)	[수학 II] - (2)삼각함수 - ㉠ 삼각함수 [12수학 I 02-02] 삼각함수의 뜻을 알고, 사인함수, 코사인함수, 탄젠트함수의 그래프를 그릴 수 있다.	있
제시문 (나)	[수학] - (3)수와 연산 - ㉠ 집합 [10수학03-01] 집합의 개념을 이해하고, 집합을 표현할 수 있다. [수학 II] - (2)삼각함수 - ㉠ 삼각함수 [12수학 I 02-02] 삼각함수의 뜻을 알고, 사인함수, 코사인함수, 탄젠트함수의 그래프를 그릴 수 있다.	있
제시문 (다)	[수학 II] - (2)삼각함수 - ㉠ 삼각함수 [12수학 I 02-03] 사인법칙과 코사인법칙을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.	
문제 1	[수학] - (3)수와 연산 - ㉠ 집합 [10수학03-01] 집합의 개념을 이해하고, 집합을 표현할 수 있다.	

문제 2

[수학 II] - (2)삼각함수 - ① 삼각함수

[12수학 I 02-03] 사인법칙과 코사인법칙을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	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

가) 삼각함수를 이해하고 이를 이용해 삼각형의 성질을 구할 수 있는지 확인한다.

나) 사인법칙을 이용해 삼각형과 삼각형에 접하는 외접원의 관계를 구할 수 있는지 확인한다.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
문제 1	제시문 (ㄱ)의 (나)에 의하면 $\sin 2B = \sin 2C$ 이거나 $\cos 2B = \cos 2C$ 이다. 삼각형의 각은 0보다 크고 π 보다 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 M 을 구하기 위해 $\cos B = \frac{1}{3}$ 이라고 하자.	5
	(1) 직각삼각형일 경우, $A = \frac{\pi}{2}$ 이고 B 는 $\frac{\pi}{4}$ 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, B 는 $\frac{\pi}{3}$ 이상이므로 $A < B = C$ 이고, \overline{BC} 가 가장 짧은 변이 되어 길이가 3이다. 따라서 (1), (2)에 의해 $M = \{3, 9\}$ 이다.	5

	<p>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.</p> <p>따라서 $\frac{S_1}{S_2} = \frac{R_1^2}{R_2^2} = \frac{\sin^2 B}{\sin^2 A}$이다.</p> <p>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.</p>	10
문제 2	<p>(1) $\frac{S_1}{S_2} = \frac{1}{8}$인 경우:</p> <p>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.</p>	5
	<p>2) $\frac{S_1}{S_2} = \frac{3}{8}$인 경우:</p> <p>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.</p>	5
	<p>(3) $\frac{S_1}{S_2} = \frac{5}{8}$인 경우:</p> <p>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</p>	5

$\overline{BC} = 6\cos B = \frac{6\sqrt{10}}{5}$ 이다. $2\sqrt{6}$ 보다 작으므로, \overline{BC} 의 최솟값은 $r = \frac{6\sqrt{10}}{5}$ 이

다.

따라서 (1), (2), (3)을 종합하면 $p = 6\sqrt{2}$, $q = 2\sqrt{6}$, $r = \frac{6\sqrt{10}}{5}$ 이다.

7. 예시 답안

문제 1.

제시문 (ㄱ)의 (나)에 의하면 $\sin 2B = \sin 2C$ 이거나 $\cos 2B = \cos 2C$ 이다. 삼각형의 각은 0보다 크고 π 보다 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 M 을 구하기 위해 $\cos B = \frac{1}{3}$ 이라고 하자.

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

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

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

따라서 (1), (2)에 의해 $M = \{3, 9\}$ 이다.

문제 2.

삼각형 APC의 외접원의 반지름을 R_1 , 삼각형 BPC의 외접원의 반지름을 R_2 라고 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 R 이라 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.

【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, 등차수열의 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 K 에 대하여 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 등차수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$, $\{c_n\}$ 의 공차는 각각 0이 아닌 정수 d_1 , d_2 , d_3 이고 $a_K = b_K$, $b_{K+15} = c_{K+15}$ 이다.
- (나) $n \leq K$ 인 자연수 n 에 대하여 $x_n = a_n$ 이다.
- (다) $K \leq n \leq K+15$ 인 자연수 n 에 대하여 $x_n = b_n$ 이다.
- (라) $n \geq K+15$ 인 자연수 n 에 대하여 $x_n = c_n$ 이다.

(ㄴ) 제시문 (ㄱ)의 수열 $\{x_n\}$ 에 대하여 $\{x_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라고 할 때, $\{x_n\}$ 과 S_n 은 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 제 n 항까지의 합을 구할 수 있는지 확인한다.
- 3) 등차수열의 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)	<p>[수학] - (3) 수열 - Ⅰ 등차수열과 등비수열</p> <p>[12수학 I 03-01] 수열의 뜻을 안다.</p> <p>[12수학 I 03-02] 등차수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제n항까지의 합을 구할 수 있다.</p>
제시문 (ㄴ)	<p>[수학] - (3) 수열 - Ⅰ 등차수열과 등비수열</p> <p>[12수학 I 03-01] 수열의 뜻을 안다.</p> <p>[12수학 I 03-02] 등차수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제n항까지의 합을 구할 수 있다.</p>
문제	<p>[수학] - (3) 수열 - Ⅰ 등차수열과 등비수열</p> <p>[12수학 I 03-01] 수열의 뜻을 안다.</p> <p>[12수학 I 03-02] 등차수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제n항까지의 합을 구할 수 있다.</p>

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행 연도	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 제 n 항까지의 합을 구할 수 있는지 평가한다.
- 3) 등차수열의 합과 일반항 사이의 관계를 활용하여 문제를 해결할 수 있는지 평가한다.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
문제	<p>제시문에서 $S_{19}S_{17} - S_{19}S_{18} + S_{18}^2 - S_{18}S_{17} - 25 = 0$이므로</p> <p>$(S_{18} - S_{17})(S_{19} - S_{18}) = -25$, 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.</p>	20

<p>한편 $S_7 = S_8$이므로 $x_8 = S_8 - S_7 = 0$이고, 만일 $K \leq 8$이면, $k > 8$일 때</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>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.</p> <p>$x_8 = 0$이므로 $35 + (8-1)d_1 = 0$, 즉 $d_1 = -5$임을 알 수 있다.</p>	40
<p>$d_1 < 0$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 $K \leq 18$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.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>따라서 $K = 15$이고, $x_{30} = -35 + (30-15)(10) = 115$이다.</p>	60
<p>한편 $d_3 < 0$이므로, $x_{46} > 0$이고 $x_{47} < 0$이다.</p> <p>$x_{46} = 115 + (46-30)d_3 > 0$에서 $d_3 > -\frac{115}{16} > -8$이고</p>	40

$x_{47} = 115 + (47 - 30)d_3 < 0$ 에서 $d_3 < -\frac{115}{17} < -6$ 이므로 $d_3 = -7$ 이고, $x_{46} = 115 + (46 - 30)(-7) = 3$ 이다.	
따라서 $S_{46} = S_{15} + (S_{30} - S_{15}) + (S_{46} - S_{30})$ $= \frac{15(35 - 35)}{2} + \frac{15(-25 + 115)}{2} + \frac{16(108 + 3)}{2}$ $= 1563$	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 $K \leq 8$ 이면, $k > 8$ 일 때

- 1) $d_2 > 0, d_3 > 0$ 인 경우 x_k 는 증가
- 2) $d_2 > 0, d_3 < 0$ 인 경우 x_k 는 증가 후 감소
- 3) $d_2 < 0, d_3 < 0$ 인 경우 x_k 는 감소
- 4) $d_2 < 0, d_3 > 0$ 인 경우 x_k 는 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_k 는 모든 k 에 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 $K \leq 18$ 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 K 는 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 K 는 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 a 와 상수 b 에 대하여 함수 $f(x)$ 는 다음과 같다.

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

(ㄴ) 실수 t 와 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, c 는 양수이다.)

- (가) $x \geq 0$ 인 모든 실수 x 에 대하여 $f(x) \leq f(c)$ 이다.
- (나) 함수 $g(t)$ 는 $t = -\frac{1}{2}$ 에서 미분가능하지 않다.

(ㄷ) 제시문 (ㄴ)의 c 와 함수 $g(t)$ 에 대하여 기울기가 m 인 직선 l 은 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 직선 l 의 방정식은 $y = mt + \frac{1}{c}$ 이다.
- (나) $m = \frac{1}{25}$ 일 때, 직선 l 은 곡선 $y = g(t)$ 와 서로 다른 두 점에서 만난다.
- (다) $0 < m < \frac{1}{25}$ 일 때, 직선 l 은 곡선 $y = g(t)$ 와 서로 다른 세 점에서 만난다.

논제. (200점) 제시문의 a, b, c 의 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 [12수학II02-08] 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 [12수학II02-02] 미분계수의 기하적 의미를 이해한다. [미적분] - (2) 미분법 - ③ 도함수의 활용 [12미적02-13] 방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있다.

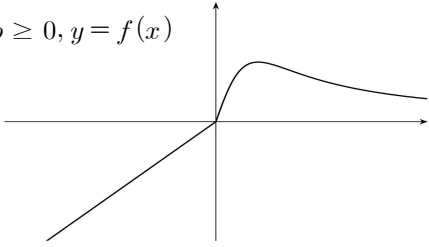
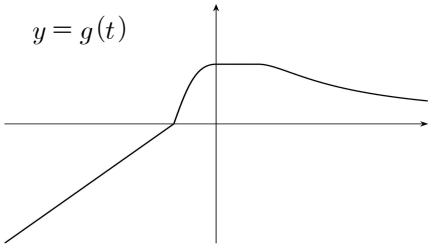
나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행 연도	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

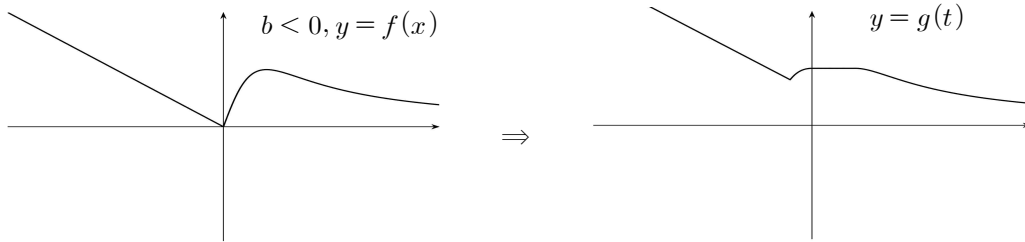
하위 문항	채점 기준	배점
제시문 (ㄴ)의 (가)에 의해, $f'(c) = \frac{2a - 2c^2}{(c^2 + a)^2} = 0 \quad \Rightarrow \quad a = c^2$ 이므로 $f(c) = \frac{1}{c}$ 이다.		30
<p>① $b \geq 0$인 경우, 함수 $g(t)$는</p> $g(t) = \begin{cases} b(t+c) & (t \leq -c) \\ \frac{2(t+c)}{(t+c)^2 + a} & (-c < t \leq 0) \\ \frac{1}{c} & (0 < t \leq c) \\ \frac{2t}{t^2 + a} & (c \leq t) \end{cases}$ <p>이고, $g(t)$가 $t = -\frac{1}{2}$에서 미분가능하지 않기 위해서는 $c = \frac{1}{2}$이어야 한다.</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>$b \geq 0, y = f(x)$</p>  </div> <div style="margin-right: 20px;">⇒</div> <div> <p>$y = g(t)$</p>  </div> </div> <p>한편, $c = \frac{1}{2}$일 때, $g(0) = 2$이므로 $(0, 2)$를 지나고 기울기가 m인 직선과 $g(t)$의 교점은</p> <p>㉠ $b \geq \frac{1}{25}$: $0 < m \leq \frac{1}{25}$일 때 2개</p> <p>㉡ $b < \frac{1}{25}$: $m = \frac{1}{25}$일 때 3개</p> <p>이므로 제시문 (ㄷ)을 만족하지 않는다.</p>	50	

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

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

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

$g(0) = \frac{1}{c}$ 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 $\left(0, \frac{1}{c}\right)$ 와 $\left(-\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}b\right)$ 를 잇는 직선의 기울기가 $\frac{1}{25}$ 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, $a = 4$, $b = -\frac{24}{25}$, $c = 2$ 이다.

50

7. 예시 답안

제시문 (ㄴ)의 (가)에 의해,

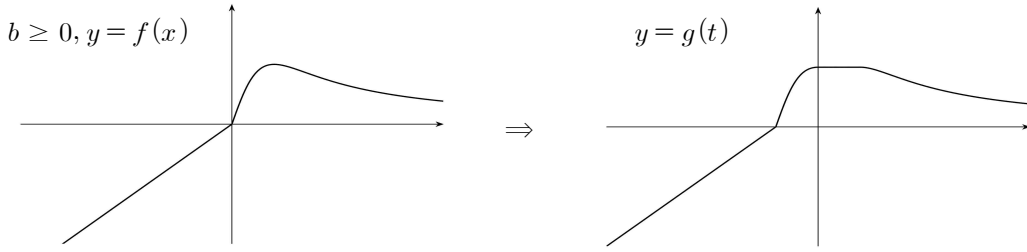
$$f'(c) = \frac{2a - 2c^2}{(c^2 + a)^2} = 0 \quad \Rightarrow \quad a = c^2$$

이므로 $f(c) = \frac{1}{c}$ 이다.

① $b \geq 0$ 인 경우, 함수 $g(t)$ 는

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

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 m 인 직선과 $g(t)$ 의 교점은

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

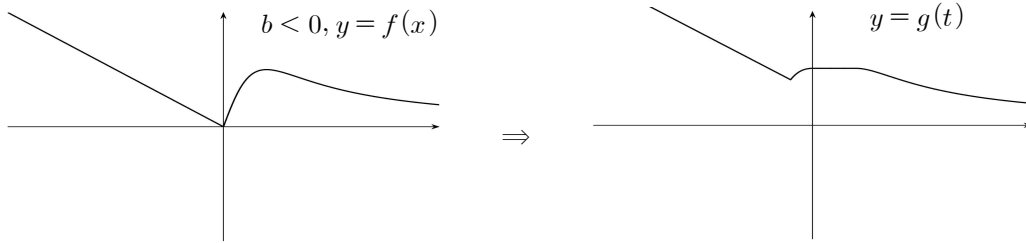
㉡ $b < \frac{1}{25}$: $m = \frac{1}{25}$ 일 때 3개

이므로 제시문 (ㄷ)을 만족하지 않는다.

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

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

$g(t)$ 가 $t = -\frac{1}{2}$ 에서 미분가능하지 않기 위해서는 $\alpha = \frac{1}{2} < c$ 이어야 한다. $g(0) = \frac{1}{c}$ 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 $\left(0, \frac{1}{c}\right)$ 와 $\left(-\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}b\right)$ 를 잇는 직선의 기울기가 $\frac{1}{25}$ 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, $a=4$, $b=-\frac{24}{25}$, $c=2$ 이다.

【의예과·약학과 3】

1. 일반 정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사	
전형명	논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	의예과약학과 / 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 k 에 대하여 함수 $f(x)$ 는 다음과 같다.

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

(ㄴ) 실수 t 와 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 y 좌표를 $g(t)$ 라고 하자.

(ㄷ) $x < 4\pi$ 인 실수 x 와 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 k 와 제시문 (ㄷ)의 함수 $h(x)$ 에 대하여 $a = 4\pi - \frac{5\pi}{2k}$, $b = 4\pi - \frac{3\pi}{2k}$,

$$C = \int_a^b h(x)dx \text{라고 하자.}$$

논제. (200점) 제시문의 k 와 C 에 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)	<p>[미적분] - (2) 미분법 - ① 여러 가지 함수의 미분</p> <p>[12미적02-05] 사인함수와 코사인함수를 미분할 수 있다.</p> <p>[미적분] - (2) 미분법 - ② 여러 가지 미분법</p> <p>[12미적02-07] 합성함수를 미분할 수 있다.</p>
제시문 (ㄴ)	<p>[미적분] - (2) 미분법 - ② 여러 가지 미분법</p> <p>[12미적02-07] 합성함수를 미분할 수 있다.</p> <p>[미적분] - (2) 미분법 - ③ 도함수의 활용</p> <p>[12미적02-11] 접선의 방정식을 구할 수 있다.</p> <p>[12미적02-13] 방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있다.</p>
제시문 (ㄷ)	<p>[수학 II] - (2) 미분 - ③ 도함수의 활용</p> <p>[12수학II02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.</p> <p>[12수학II02-09] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.</p> <p>[미적분] - (2) 미분법 - ③ 도함수의 활용</p> <p>[12미적02-11] 접선의 방정식을 구할 수 있다.</p> <p>[12미적02-12] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.</p> <p>[12미적02-13] 방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있다.</p>
제시문 (ㄹ)	<p>[미적분] - (3) 적분법 - ① 여러 가지 적분법</p> <p>[12미적03-02] 부분적분법을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.</p> <p>[12미적03-03] 여러 가지 함수의 부정적분과 정적분을 구할 수 있다.</p>
문제	<p>[미적분] - (2) 미분법 - ③ 도함수의 활용</p> <p>[12미적02-11] 접선의 방정식을 구할 수 있다.</p> <p>[미적분] - (3) 적분법 - ① 여러 가지 적분법</p> <p>[12미적03-02] 부분적분법을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.</p>

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행 연도	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

하위 문항	채점 기준	배점																				
	$f(x) = \sin kx$ 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.	30																				
논제	<p>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 $x \leq t \leq 4\pi$에서 $g(t)$의 최댓값과 최솟값을 통해 계산할 수 있다.</p> <p>$g'(t) = -k^2(4\pi - t)\sin kt$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.</p> <p>따라서 $4\pi - \frac{5\pi}{2k} \leq t \leq 4\pi$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.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>t</td> <td>$4\pi - \frac{5\pi}{2k}$</td> <td>...</td> <td>$4\pi - \frac{2\pi}{k}$</td> <td>...</td> <td>$4\pi - \frac{3\pi}{2k}$</td> <td>...</td> <td>$4\pi - \frac{\pi}{k}$</td> <td>...</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>	t	$4\pi - \frac{5\pi}{2k}$...	$4\pi - \frac{2\pi}{k}$...	$4\pi - \frac{3\pi}{2k}$...	$4\pi - \frac{\pi}{k}$...	4π	$g(t)$	-1	↗	2π	↘	1	↘	$-\pi$	↗	0	50
t	$4\pi - \frac{5\pi}{2k}$...	$4\pi - \frac{2\pi}{k}$...	$4\pi - \frac{3\pi}{2k}$...	$4\pi - \frac{\pi}{k}$...	4π													
$g(t)$	-1	↗	2π	↘	1	↘	$-\pi$	↗	0													
	<p>이제 $4\pi - \frac{5\pi}{2k} \leq x \leq 4\pi - \frac{3\pi}{2k}$인 실수 x에 대하여 구간 $[x, 4\pi]$에서 $g(t)$의 최댓값과 최솟값을 구하자.</p> <p>$g\left(4\pi - \frac{5\pi}{2k}\right) = -1 > -\pi = g\left(4\pi - \frac{\pi}{k}\right)$이므로 구간 $[x, 4\pi]$에서 $g(t)$의 최솟값은 항상 $-\pi$임을 확인할 수 있다.</p>	20																				

<p>최댓값의 경우, $g\left(4\pi - \frac{3\pi}{2k}\right) = 1 > 0 = g(4\pi)$이므로 $4\pi - \frac{2\pi}{k} \leq x \leq 4\pi - \frac{3\pi}{2k}$ 인 경우에는 구간 $[x, 4\pi]$에서 $g(t)$의 최댓값이 $g(x)$가 되고, $4\pi - \frac{5\pi}{2k} \leq t \leq 4\pi - \frac{2\pi}{k}$ 인 경우에는 $g\left(4\pi - \frac{2\pi}{k}\right) = 2\pi$가 최댓값이다.</p>	20
<p>따라서 위 내용을 정리하면 $h(x) = \begin{cases} 3\pi & \left(4\pi - \frac{5\pi}{2k} \leq x \leq 4\pi - \frac{2\pi}{k}\right) \\ g(x) + \pi & \left(4\pi - \frac{2\pi}{k} \leq x \leq 4\pi - \frac{3\pi}{2k}\right) \end{cases}$이다.</p>	30
<p>주어진 적분 $\int_a^b h(x)dx$를 계산하면</p> $\int_{4\pi - \frac{5\pi}{2k}}^{4\pi - \frac{3\pi}{2k}} h(x)dx = 3\pi \times \left(\frac{\pi}{2k}\right) + \pi \times \left(\frac{\pi}{2k}\right) + \int_{4\pi - \frac{2\pi}{k}}^{4\pi - \frac{3\pi}{2k}} g(x)dx$ $= \frac{2\pi^2}{k} + \int_{4\pi - \frac{2\pi}{k}}^{4\pi - \frac{3\pi}{2k}} (k(4\pi - x)\cos kx + \sin kx)dx$ <p>이고, 부분적분을 통해 계산하면</p> $\int (k(4\pi - x)\cos kx + \sin kx)dx = \left[(4\pi - x)\sin kx - \frac{1}{k}\cos kx\right] - \int (-\sin kx)dx$ $= (4\pi - x)\sin kx - \frac{2}{k}\cos kx$ <p>이므로</p> $\int_{4\pi - \frac{5\pi}{2k}}^{4\pi - \frac{3\pi}{2k}} h(x)dx = \frac{2\pi^2}{k} + \left[(4\pi - x)\sin kx - \frac{2}{k}\cos kx\right]_{x=4\pi - \frac{2\pi}{k}}^{x=4\pi - \frac{3\pi}{2k}}$ $= \frac{2\pi^2}{k} + \left[\left(\frac{3\pi}{2k}\right) - \left(-\frac{2}{k}\right)\right]$ $= \frac{4\pi^2 + 3\pi + 4}{2k}$ <p>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.</p>	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 $x \leq t \leq 4\pi$ 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. k 는 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 n 에 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 $4\pi - \frac{5\pi}{2k} \leq t \leq 4\pi$ 인 t 에 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	$4\pi - \frac{5\pi}{2k}$...	$4\pi - \frac{2\pi}{k}$...	$4\pi - \frac{3\pi}{2k}$...	$4\pi - \frac{\pi}{k}$...	4π
$g(t)$	-1	\nearrow	2π	\searrow	1	\searrow	$-\pi$	\nearrow	0

이제 $4\pi - \frac{5\pi}{2k} \leq x \leq 4\pi - \frac{3\pi}{2k}$ 인 실수 x 에 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 $4\pi - \frac{2\pi}{k} \leq x \leq 4\pi - \frac{3\pi}{2k}$ 인 경우에는 구간 $[x, 4\pi]$ 에서

$g(t)$ 의 최댓값이 $g(x)$ 가 되고, $4\pi - \frac{5\pi}{2k} \leq t \leq 4\pi - \frac{2\pi}{k}$ 인 경우에는 $g\left(4\pi - \frac{2\pi}{k}\right) = 2\pi$ 가 최댓값이다.

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

주어진 적분 $\int_a^b h(x)dx$ 를 계산하면

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

이고, 부분적분을 통해 계산하면

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

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 n 까지의 자연수가 각각 적혀있는 공 n 개가 들어있다. 이 주머니에서 임의로 2개의 공을 꺼낼 때, 꺼낸 공에 적힌 자연수 중 작은 수를 i , 큰 수를 j 라고 하자. (단, $n \geq 3$)

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

논제. (200점) 제시문의 n 과 확률변수 X , $1 \leq k \leq n$ 인 자연수 k 에 대하여 확률 $P(X=k)$ 와 $n=29, 30$ 일 때의 X 의 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 - ㉔ 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 - ㉑ 확률분포 [12확통03-01] 확률변수와 확률분포의 뜻을 안다.
	[확률과 통계] - (2) 확률 - ㉑ 확률의 뜻과 활용 [12확통02-03] 확률의 덧셈정리를 이해하고, 이를 활용할 수 있다. [확률과 통계] - (3) 통계 - ㉑ 확률분포 [12확통03-01] 확률변수와 확률분포의 뜻을 안다. [12확통03-02] 이산확률변수의 기댓값(평균)과 표준편차를 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행 연도	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

하위 문항	채점 기준	배점
	제시문 (ㄴ)의 $i, j-i, n-j+1$ 의 총 합은 항상 $n+1$ 이고, X 는 세 값중 가장 작은 수이다. $\frac{n+1}{3}$ 을 넘지 않는 제일 큰 자연수를 q 라 할 때, 확률변수 X 가 가질 수 있는 값 k 의 최댓값은 q 이며 X 가 $q < k \leq n$ 인 k 값을 가질 확률은 0이다.	30
문제	(1) $k < q$ 인 경우 ① i 가 최소인 경우 ($i = k$), j 가 가질 수 있는 모든 가능한 값들의 집합은 $\{2k, 2k+1, \dots, n-k+1\}$ 으로 총 $n-3k+2$ 개다. ② $n-j+1$ 가 최소인 경우 ($j = n+1-k$), i 가 가질 수 있는 모든 가능한 값들 중 i 가 최솟값이 되는 경우를 제외한 값들의 집합은	35

<p>$\{k+1, k+2, \dots, n-2k+1\}$으로 총 $n-3k+1$개이다.</p> <p>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 $\{(k+1, 2k+1), \dots, (n-2k, n-k)\}$로 $n-3k$개다.</p> <p>따라서 $k < q$일 때 $X=k$인 경우의 수의 총 합은 $3(n-3k+1)$이다.</p>	
<p>(2) $k = q$인 경우</p> <p>① $n+1 = 3q$일 때, $i, j-i, n-j+1$이 모두 동일하게 q인 경우이며, 이때 총 가능한 경우의 수는 1이다.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	35
<p>제시문 (ㄱ)에 따라 뽑힌 두 자연수 i와 j의 모든 가능한 순서쌍의 개수는 $\frac{n(n-1)}{2}$이므로 1이상인 자연수 m에 대하여 $P(X=k)$는 다음과 같다.</p> $1) n = 3m \text{ 일 때 } P(X=k) = \begin{cases} \frac{6(n-3k+1)}{n(n-1)} & \left(1 \leq k \leq \frac{n}{3}-1\right) \\ \frac{6}{n(n-1)} & \left(k = \frac{n}{3}\right) \\ 0 & \left(\frac{n}{3} < k \leq n\right) \end{cases}$ <p>2) $n = 3m+1$일 때</p> $P(X=k) = \begin{cases} \frac{6(n-3k+1)}{n(n-1)} & \left(1 \leq k \leq \frac{n-1}{3}-1\right) \\ \frac{12}{n(n-1)} & \left(k = \frac{n-1}{3}\right) \\ 0 & \left(\frac{n-1}{3} < k \leq n\right) \end{cases}$ <p>3) $n = 3m+2$일 때</p> $P(X=k) = \begin{cases} \frac{6(n-3k+1)}{n(n-1)} & \left(1 \leq k \leq \frac{n+1}{3}-1\right) \\ \frac{2}{n(n-1)} & \left(k = \frac{n+1}{3}\right) \\ 0 & \left(\frac{n+1}{3} < k \leq n\right) \end{cases}$	30
<p>n이 29일때의 X의 기댓값은,</p> $a = E(X) = \sum_{k=1}^9 \frac{6(29-3k+1)}{29 \times 28} \times k + 10 \times \frac{2}{29 \times 28}$ $= \frac{1}{29 \times 28} \left[180 \sum_{k=1}^9 k - 18 \sum_{k=1}^9 k^2 + 20 \right]$ $= \frac{1495}{406}$	35
<p>n이 30일때의 X의 기댓값은</p>	35

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

7. 예시 답안

제시문 (L)의 $i, j-i, n-j+1$ 의 총 합은 항상 $n+1$ 이고, X 는 세 값중 가장 작은 수이다. $\frac{n+1}{3}$ 을 넘지 않는 제일 큰 자연수를 q 라 할 때, 확률변수 X 가 가질 수 있는 값 k 의 최댓값은 q 이며 X 가 $q < k \leq n$ 인 k 값을 가질 확률은 0이다.

(1) $k < q$ 인 경우

① i 가 최소인 경우 ($i=k$), j 가 가질 수 있는 모든 가능한 값들의 집합은

$\{2k, 2k+1, \dots, n-k+1\}$ 으로 총 $n-3k+2$ 개다.

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

③ $j-i$ 가 최소인 경우 ($i > k, j < n-k+1$), $j-i$ 의 값이 k 이 되는 모든 가능한 순서쌍 중에서 $i, n-k+1$ 이 k 가 되는 경우를 제외한 집합은 $\{(k+1, 2k+1), \dots, (n-2k, n-k)\}$ 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 q 인 경우이며, 이때 총 가능한 경우의 수는 1이다.

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

제시문 (ㄱ)에 따라 뽑힌 두 자연수 i 와 j 의 모든 가능한 순서쌍의 개수는 $\frac{n(n-1)}{2}$ 이므로 1이상인 자연수 m 에 대하여 $P(X=k)$ 는 다음과 같다.

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

2) $n = 3m+1$ 일 때

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

3) $n = 3m + 2$ 일 때

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

n 이 29일때의 X 의 기댓값은,

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

n 이 30일때의 X 의 기댓값은

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