
2026학년도 선행학습 영향평가 자체평가보고서

2026. 03.

한국항공대학교 입학처

목 차

I . 개요	1
II . 세부 작성 내용	3
1. 선행학습 영향평가 대상 문항	3
2. 선행학습 영향평가 진행 절차 및 방법	4
3. 대학별고사 준비 및 시행 과정 분석	8
4. 문항분석 결과 요약	18
5. 차년도 입학전형 반영 및 개선 계획	19
III . 부록	20

선행학습 영향평가 자체평가보고서

I. 개 요

□ 선행학습 영향평가 진행 절차 및 방법

- 선행학습 영향평가 방법·절차에 대한 대학의 자체 규정 제정(2015년 1월 13일)
- 교내전문가, 외부 고교교육과정전문가, 현직 교사, 학부모 등으로 “대입전형 선행학습 영향평가위원회”를 구성, 대학별고사의 고교 교육과정 내 출제 여부 검토

□ 고교 교육과정 내 출제를 위한 대학의 노력

- 출제 전 노력
 - 대학별고사 수리 영역 및 사회 영역 연구위원회를 운영하여 고등학교 교육과정 범위 내에서 적절한 난이도로 문제가 출제될 수 있도록 ‘대학별고사 문제출제 가이드’ 및 ‘문제출제 난이도 가이드’ 제정
 - 출제위원 인력 POOL을 구성하여 출제위원 선정의 공정성 및 문제출제 전문성 담보
 - 고교 교육과정 분석 및 점검을 위한 출제·검토위원회 회의, 사전 연수 실시
- 출제·검토 과정에서의 노력
 - 출제위원은 문제출제 행동 지침에 따라 출제 범위 및 난이도 가이드 확인
 - 본 대학교 교수 검토위원 및 고교 교사 검토위원의 역할을 구분하여, 문항 및 제시문의 출제 근거와 채점 기준 등을 중복 검토
 - 출제 기간에 별도로 마련된 출제 장소에 관리직원을 상주시켜, 일자별 진행 상황 및 각종 보안 유지 상황 점검
 - 출제·검토 과정에서 출제위원, 교수 검토위원, 고교 교사 검토위원의 역할을 명확히 구분하고, 또한 위원 상호 간 유기적인 연계로 고교 교육과정 범위에서 문제가 100% 출제되도록 노력함
- 출제 이후 개선 노력
 - 대학별고사를 개선하기 위한 환류 체계 정립
 - 2025~2026학년도 재외국민 필기고사 성적 비교를 통해 난이도 점검
 - 2024~2026학년도 논술고사 성적 비교를 통해 난이도 점검
 - 수험생 대상 설문조사를 실시하여, 재외국민 필기고사 및 논술고사의 적절성 및 난이도 점검
 - 연구위원, 출제위원, 검토위원, 선행학습 자체영향평가위원의 의견을 종합하여 대입학제도 개선안 마련
 - 고교 교사 위원을 추가하여 검증제도 강화
 - 최종등록자의 성적 추이 분석을 통한 난이도 관리

□ 고교 교육과정 내 출제 여부 분석

- 본 대학이 시행하는 대학별고사 중 재외국민 필기고사 및 논술고사가 선행학습영향평가

대상임

- 본 대학 재외국민 필기고사는 전체, 논술고사는 공학, 이학, 사회계열로 나누어 실시하며, 고교 교육과정을 준수하고 있음을 확인하였음(문항카드 참조)

II. 세부 작성 내용

1. 선행학습 영향평가 대상 문항

가. 선행학습 영향평가 대상 문항 총괄표

시험유형	입학 전형	모집계열 (단위)	입학 모집요강에 제시한 자격 기준 과목명	문항 번호	하위 문항 번호	계열 및 교과								영 어	
						인문사회			수 학	과학					
						국 어	사 회	도 덕		물 리	화 학	생 명 과 학	지 구 과 학		
선다형 고사 (재외 국민)	재외국민과 외국인 3년특례	전 계열	- 수학 : 수학, 수학 I·II	30					○						
논술고사	논술 우수자 전형	공학 ¹⁾	□ 수리논술 - 수학 : 수학, 수학 I·II, 미적분	1	1-1 ~ 1-3				○						
				2	2-1 ~ 2-2				○						
		이학 ²⁾	□ 수리논술 - 수학 : 수학, 수학 I·II	1	1-1 ~ 1-4				○						
				2	2-1 ~ 2-4				○						
		사회 ³⁾	□ 언어논술 : - 인문·사회교과	1	-	○	○	○							
				2	-	○	○	○							
면접· 구술 고사	미래인재/ 고른기회 전형 ⁴⁾	전 계열													

※ 1) 공학계열 : 공과대학, AI융합대학, 스마트드론공학과, AI자율주행시스템공학과, 자유전공학부(공학적성)

2) 이학계열 : 항공·경영대학(이학적성), 항공운항학과, 자유전공학부(이학적성)

3) 사회계열 : 항공·경영대학(사회적성), 자유전공학부(사회적성)

4) 미래인재 전형과 고른기회 전형은 학생부종합전형으로 학교생활기록부 기반의 활동 확인 면접으로 선행학습 영향평가 대상이 아니며, 세부 내용은 부록 참조

2. 선행학습 영향평가 진행 절차 및 방법

가. 대학별고사의 선행학습 영향평가 이행 사항 점검 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 홈페이지 > 'Notice' 메뉴)	○
영향평가 시행 범위		대학별고사를 실시한 모든 유형의 입학전형에 대하여 선행학습 영향평가를 실시하였는가?	○
자체평가		대학별고사 출제·검토 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 충실히 작성하였는가?	○

구분	입학전형	모집계열 (단위)	대학별고사 실시 여부 (○, X)	대학별고사 유형					교과 교육과정 관련 여부 (○, X)	영향평가 실시 결과
				논술 등 필답 고사	면접· 구술고사	실기· 실험고사	교직적성· 인성검사	기타		
수시	논술우수자전형	전체	○	○					○	준수
	재외국민	전체	○	○					○	준수
	미래인재전형	전체	○		○				×	준수
	고른기회전형	전체	○		○				×	준수

※ 재외국민 대학별고사는 선다형 필기고사임

나. 선행학습 영향평가에 대한 대학의 자체 규정

- 특별법 시행령 제5조 제3항에 따라 선행학습 영향평가에 대한 자체 규정은 아래와 같이 한국항공대학교 규정집[대입전형 선행학습 자체영향평가위원회 운영 규정 7-1-27]에 명확히 제시되어 있음

대입전형 선행학습 자체영향평가위원회 운영 규정

제1조 (목적) 이 규정은 『공교육 정상화 촉진 및 선행교육 규제에 관한 특별법』 제10조에서 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 대입전형에서 대학별고사(논술 등 필답고사, 면접·구술고사, 신체검사, 실기·실험고사 및 교직적성·인성검사를 말한다)를 실시하는 경우 점검·분석·영향평가하는 것을 말한다.

제3조 (자체영향평가위원회의 설치 및 구성) ① 제2조에 따라 본교의 대학별고사가 고등학교 교육과정의 범위와 수준에 적합한 내용을 출제 또는 평가하는지 여부와 선행학습을 유발하는 요인은 없는지에 대한 영향평가를 실시하기 위하여 자체영향평가위원회(이하 “위원회”라 한다)를 둔다.

② 위원장은 입학처장으로 하며, 위원장을 포함하는 20인 내외의 위원으로 구성한다.

<개정 2017.3.1>

③ 위원은 입학관리팀장, 전임교원, 교내 전문가, 현직 고교 교사 및 교육연구사 등 외부 전문가로 구성하며 입학처장의 제청으로 총장이 위촉한다.<개정 2017.3.1>

제4조 (임기) ① 위원장과 위원 중 입학관리팀장의 임기는 보직 재임기간으로 한다.

<개정2017.3.1>

② 전임교원 및 교내 전문가, 외부 전문가 위원의 임기는 1년으로 하되, 연임할 수 있다. 다만, 결원으로 인하여 새로이 위촉되는 위원의 임기는 전임자의 잔여임기로 한다. <개정 2017.3.1.> <개정 2021.9.6.>

제5조 (기능) ① 위원회는 본교 입학전형의 선행학습 유발 요소를 분석·평가하기 위해 ‘대입전형 선행학습 영향평가 매뉴얼’을 활용하여 자체영향평가를 실시한다.

② 위원회는 다음 각 호의 사항을 담당·심의한다.

1. 대학별고사의 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 대학별고사의 개선에 관한 사항
6. 기타 자체영향평가 제도의 운영에 관한 사항

제6조 (영향평가의 시기 및 반영) ① 자체영향평가는 해당 대학별고사가 종료된 이후에 시행한다.
 ② 자체영향평가 결과에 대해서는 다음 연도 입학전형에 반영하여야 한다.

제7조 (결과의 공시) 법 제10조제2항에 따른 영향평가 결과 및 다음 연도 입학전형에의 반영 계획을 매년 3월 31일까지 본교 홈페이지에 게재하여 공개한다.

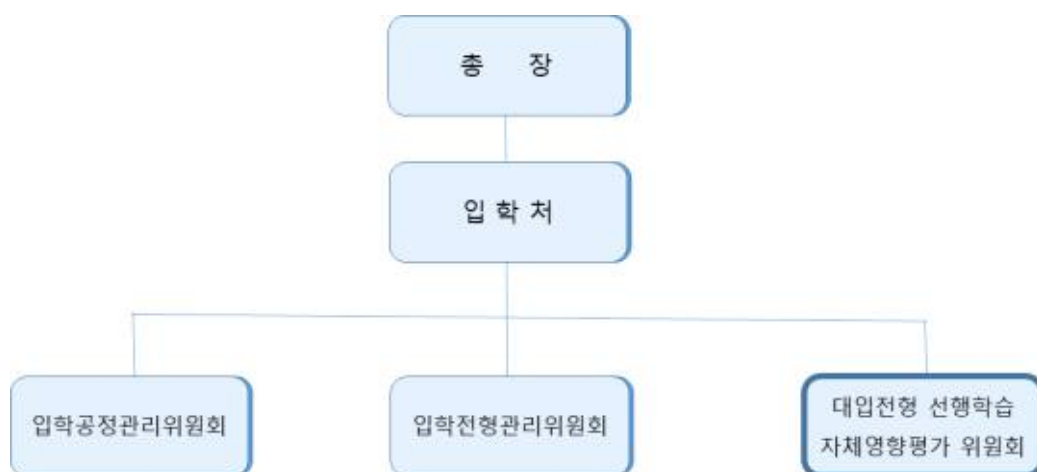
제8조 (기타 사항) 이 내규에 정하지 아니한 기타 사항은 위원회에서 정하여 시행한다.

부 칙

1. (시행일) 이 규정은 2015년 1월 13일부터 시행한다.
2. (시행일) 이 규정은 2017년 3월 1일부터 시행한다.
3. (시행일) 이 개정 규정은 2021년 9월 6일부터 시행한다.

다. 선행학습 자체영향평가위원회 조직 구성

- 대입전형 선행학습 자체영향평가위원회 운영규정 제3조에 의하여 “대입전형 선행학습 자체영향평가위원회”(이하 “위원회”라 함)를 아래와 같이 입학처 산하 상설기구로 설치하였음



- 현재, 위원회 위원은 아래와 같이 구성하였음(정보보호를 위하여 실명은 생략함)

구 분		직위 (인)	역할	비고	비율
내부 위원	당연직	입학처장 (1인)	대학별고사 총괄	위원장	9.5%
		입학관리팀장(1인)	보안 유지 및 대학별고사 진행	직원	
	임명직	교내전문가(11인)	고교 교육과정 연구, 문항개발, 출제, 검토 및 채점	교원	52.4%
외부 위원	임명직	고교교육과정 전문가 (1인)	문항, 제시문, 풀이과정에서 고교 교육과정 자문 및 최종 확인	前 인천시 교육청 장학사	4.8%
		현직 고등학교 교사 (6인)	문항, 제시문, 풀이과정에서 고교 교육과정 자문 및 최종 확인	서울시, 경기도 및 인천 소재 고교	28.5%
		학부모 (1인)	선행학습 자체평가보고서 작성 참여	고등학생 학부모	4.8%

- 위원회는 총 21명으로 구성하였으며, 이중 외부위원은 8명으로 총원대비 38.1%를 차지하고 있음.(언어논술 검토 교사를 추가하여 외부위원 비율 증가) 외부위원으로는 고교교육과정 전문가 1인(4.8%), 현직 고교 교사 6인(28.5%), 학부모 1인(4.8%)으로 구성하였음
- 고교 교사의 경우, 서울시, 경기도 및 인천시에 소재하는 일반고등학교 교사 5명과 자율형사립고 교사 1명이며, 논술 출제영역 내 고교교과를 직접 가르치는 전문가로 구성함
- 위원회는 “운영규정 제5조”에 규정한 바와 같이, 다음 사항을 담당·심의함
 - ① 대학별고사의 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 대학별고사의 개선에 관한 사항
 - ⑥ 기타 자체영향평가 제도의 운영에 관한 사항

라. 2026학년도 선행학습 영향평가 일정 및 절차

- 선행학습 영향평가는 아래와 같은 일정 및 절차에 따라 진행되었음

구 분		일정 및 절차
선행학습 영향평가 온라인 연수 참가 (2회)		2025. 08. 13 2026. 02. 12
재외국민 필기고사	출제 준비회의 (1회)	2025. 07. 02
논술고사	수리영역 연구위원 회의 (2회)	2025. 09. 10 2025. 11. 03
	사회영역 연구위원 회의 (2회)	2025. 09. 10 2025. 11. 03
	출제 준비회의 (2회)	2025. 09. 10 2025. 11. 03
대입전형 선행학습 자체영향평가 위원회 구성 보고		2025. 06. 09
선행학습 영향평가 설문	설문내용 개발	2026. 02. 09 ~ 11
	설문조사	2026. 02. 19 ~ 24
	결과분석	2026. 02. 25 ~ 02. 27
출제위원 문항카드 1차 작성		2026. 02. 02 ~ 20
외부위원(고교교사) 문항카드 1차 검토		2026. 02. 23 ~ 27
출제위원 문항카드 최종본 제출		2026. 03. 05
영역별 위원장 문항카드 최종 검토		2026. 03. 09
각 분과별 자체평가 보고서 1차 초안 작성		2026. 03. 11
외부위원(고교교사) 보고서 초안 검토		2026. 03. 12 ~ 16
보고서 수정 및 2차 검토		2026. 03. 17 ~ 20
위원회 심의		2026. 03. 23
교육부 보고 및 홈페이지 공개		2026. 03. 27

3. 대학별고사 준비 및 시행 과정 분석

전형 및 모집계열별 출제·검토위원		전체 위원	교수 위원	교사 위원 (일반고 교사위원)
재외국민	출제위원	3명	3명	-
	검토위원	2명	1명	1명 (1명)
논술우수자	출제위원	9명	9명	-
	검토위원	7명	2명 ¹⁾	5명 ²⁾ (4명)

1) 논술고사 출제위원 중 2명은 검토 겸직

2) 논술고사 교사 검토위원 중 1명은 자율형사립고 교사

가. 출제 전

○ 고등학교 교육과정 연구 및 이해

- 대학별고사 수리, 언어 및 사회영역 연구위원회를 구성하여 고교 교육과정 연구 실시
 - ▶ 입학처장을 위원장으로 하여, 본 대학교 수학/국어/사회 관련 전공 교원 12명과 현직 고등학교 수학 교사 4명 및 국어 교사 1명, 사회 교사 1명으로 구성함
 - ▶ 고등학교 교육과정에 대한 연구를 바탕으로 문제출제 가이드라인 작성
- ‘대학별고사 문제출제 가이드(지침서)’ 작성
 - ▶ 고교 교사와 본교 전공별 교원들이 교과별 교육과정 및 복수의 교과서를 연구·검토하여 ‘2026학년도 입학전형 대학별고사 문제출제 가이드’를 작성함
 - ▶ 구체적으로, 교육부 고시 “교과별 교육과정(제2015-74호)”을 검토하여 대학별고사 출제 범위, 난이도 연구 및 가이드 작성(수학과는 제2020-236호 검토)
 - ▶ 출제위원 간 역할 분담 및 상호검증 절차 등 문제출제 표준 업무 절차 수립
 - ▶ 한국교육과정평가원에서 제시한 문항카드 작성 내용을 구체적으로 명시하여, 문제 구상 단계부터 고교 교육과정 내에서 문제를 출제할 수 있도록 함

○ 출제위원 선정의 공정성 및 문제출제 전문성 확보 노력

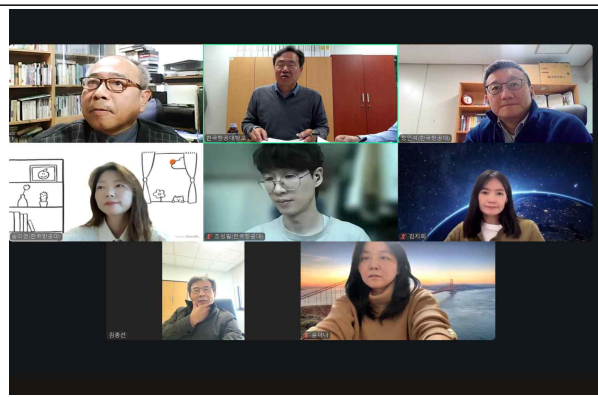
- 출제위원 선정 과정의 공정성 확보를 위해 학부(과) 추천을 통하여 대학별고사 출제위원 인력 POOL을 구성함
- 출제위원 구성 시 영역별 출제 경험이 있는 교원과 신규참여 교원을 적절하게 안배하여 기존 출제 방향성은 지키되 신규 유형의 문제출제가 가능하도록 함
- 출제 총괄위원장과 각 영역별(수리 및 언어영역) 위원장을 임명하여 역할별 책무성을 강화하고, 출제 과정 전반에 대해 관리·운영함

○ 고교 교육과정 분석 및 점검을 위한 출제·검토위원 회의, 사전 연수 실시

- 2026학년도 재외국민 필기고사 및 논술고사 출제 시 고교 교육과정에 대한 사전 분석 회의를 통해 고교 표준교과과정 및 교과서를 분석하였음
- 입학처장, 입학관리팀장, 출제 및 검토위원이 참석하는 3회의 전체 회의를 통해 2026학년도 재외국민 필기고사 기출문제와 논술고사 기출문제를 분석·검토하고, 출제의 기본 방향을 설정하였으며, 고교 교육과정 및 교과서를 분석하였음
- 전체 점검을 바탕으로, 출제 영역별로 회의를 개최하여 점검함



<회의 사진1>



<회의 사진2>



<회의 사진3>

- ▶ 재외국민 필기고사 : 교내에서는 총괄위원장, 수학 출제위원 2인, 입학관리팀장, 외부에서는 고교 수학 교사 1인이 참여하여, 교육과정 및 교과서 분석을 위해 회의 및 연수를 갖고, 출제 범위, 방법, 난이도 및 구체적인 방향 등을 정립하고, 출제위원 간 역할을 사전에 조율하였음
- ▶ 논술고사 수리 영역 : 교내에서는 총괄위원장, 수리영역 위원장, 수리영역 위원 4인, 입학관리팀장, 외부에서는 고교 수학 교사 3인이 참여하여, 교육과정 및 교과서 분석을 위해 2차례 회의 및 연수를 갖고, 출제 범위, 방법, 난이도 및 구체적인 방향 등을 정립하고, 출제위원 간 역할을 사전에 조율하였음
- ▶ 논술고사 언어영역 : 교내에서는 총괄위원장, 언어영역 위원장, 언어영역 출제위원 2인, 입학관리팀장, 외부에서는 고교 국어 교사 1인, 고교 사회 교사 1인이 참여하여, 교육과정 및 교과서 분석 회의 및 연수를 2회 실시하여, 출제 범위, 방법, 난이도 등을 점검하였음

회의명	회의일자	참가대상자	주요 회의 내용
재외국민 필기고사 출제 준비회의 (1회)	2025. 07. 02	입학처장, 입학관리팀장 및 팀원 출제위원 전원, 교사	- 필기고사 출제위원 전체 회의 - 필기고사 일정 공유 및 지난해 필기고사 성적 공유 - 고교과정 교과서 및 참고도서 배포 - 수학 과목 교육과정 및 변경 내용 공지 - 출제자 및 검토자의 교과과정 분석 - 출제 시 유의 사항 전달 (출제 범위, 문제 난이도, 보안 유지 등)
논술고사 전체 준비회의 (총 2회)	2025. 09. 10 2025. 11. 03	입학처장, 입학관리팀장 및 팀원 출제위원 전원, 검토위원 및 교사	- 논술고사 출제위원 전체 회의 - 논술고사 일정 공유 및 지난해 논술고사 성적 공유 - 고교과정 교과서 및 참고도서 배포 - 출제자 및 검토자의 교과과정 분석 - 출제 시 유의 사항 전달 (출제 범위, 문제 난이도, 보안 유지 등) - 2025학년도 선행학습 영향평가 결과 및 2026학년도 출제 안내 회의 내용 설명
수리영역 연구위원 연수회의 (총 2회)	2025. 09. 10 2025. 11. 03	입학관리팀장, 수리영역 출제위원 검토위원 및 교사	- 고교 교육과정에 관한 연구를 통한 출제 범위 가이드 작성 - 난이도 가이드 작성 - 출제위원 간 역할 분담 및 상호 검증 절차 등 문제출제 표준 업무 절차 수립
사회영역 연구위원 연수회의 (총 2회)	2025. 09. 10 2025. 11. 03	입학관리팀장, 사회영역 출제위원 검토위원 및 교사	- 고교 교육과정에 관한 연구를 통한 출제 범위 가이드라인 작성 - 난이도 가이드라인 작성 - 출제위원 간 역할 분담 및 상호 검증 절차 등 문제출제 표준 업무 절차 수립

- 출제위원 중심의 사전 미팅에 앞서, 영역별 출제 위원장, 출제위원, 입학처 담당자가 함께 연수에 참석하여 논술고사 출제 시 준수하여야 할 가이드라인을 적극 검토하였음

회의명	회의일자	참가자	주요 회의 내용
선행학습 영향평가 연수 및 세미나참가	2025. 08. 13 2026. 02. 12	영역별 출제위원장, 출제위원, 입학관리팀장, 선행학습 담당자	- 선행학습 영향평가 평가 기준 설명 - 위반 사례 문항별 공유 - 영향평가 보고서 평가 강화 - 문항 및 제시문 출제 근거에 성취 기준제시 - 답안 작성 시 고교 교육과정 적합성 재확인

- 출제 전 고등학교 교육과정의 이해를 바탕으로, 공정한 출제위원 구성, 위원들의 책무성 강화, 출제위원 및 검토위원의 전문성 강화를 통해 교육과정 내 출제를 위한 노력을 전개하였음



나. 출제·검토 과정

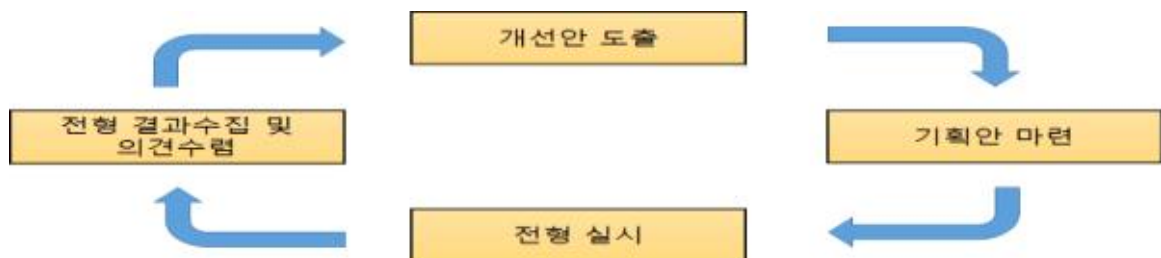
- 출제위원은 문제출제 행동지침에 의거하여 출제 범위 가이드와 난이도 가이드에 따라 문제를 출제하고, 담당 문제의 고교 교육과정 내 출제 근거를 반드시 확인하도록 함
- 본 대학교 교수 검토위원 및 고교 교사 검토위원의 역할을 구분하여, 문항 및 제시문의 출제 근거와 채점 기준 등을 이중으로 검토·운영함
- 교수 검토위원은 고교 교육과정 내 출제 근거를 재확인하고, 문제 전반에 대한 난이도 점검 및 오류 점검에 만전을 기할 수 있도록 함
- 교사 검토위원은 고교 교육과정 내 출제 근거를 확인하고, 문제와 제시문 및 풀이 과정에 있는 용어, 개념, 원리가 고교 교육과정 내의 내용인지를 최종 확인하도록 함
 - 검토위원 9명 중 고교 교사 검토위원을 6명으로 구성하여 전체 검토위원의 66.7%에 해당함
 - 고교 교사 검토위원의 이익이 있는 경우, 이를 해소하지 않는 문제는 절대 출제될 수 없도록 교사 검토위원의 권한을 강화하였음

- 출제기간 중 출제 장소에 관리직원을 상주시켜, 일자별 진행 상황 및 각종 보안 유지 상황을 확인함 (단, 관리직원은 출제위원 방으로 출입을 금하여 출제 보안에 만전을 기함)
- 결론적으로, 출제 과정에서는 출제위원, 교수 검토위원, 교사 검토위원의 역할을 명확히 하고, 또 이를 유기적으로 연계하여 고교 교육과정 내 출제가 될 수 있도록 노력하였음

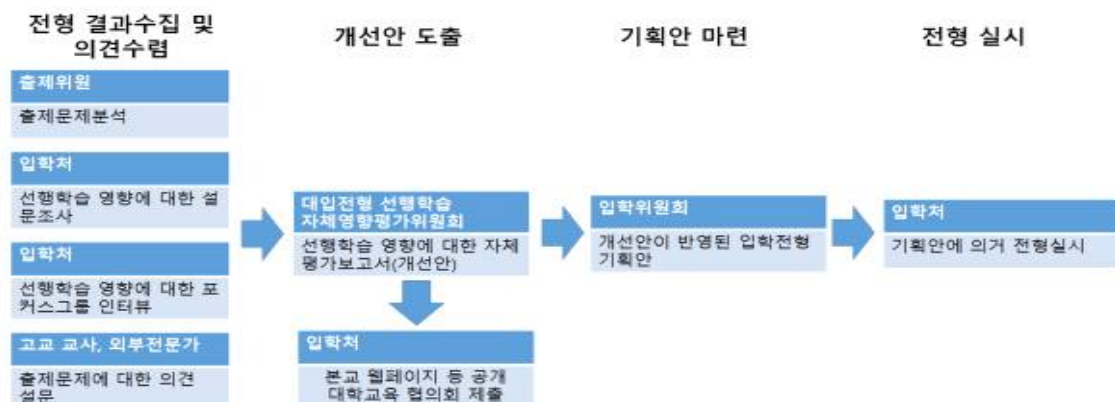


다. 출제 후

- 환류 체계 정립
 - 본 대학에서는 대학별고사를 개선하기 위하여 아래와 같이 전형 결과 수집 및 의견 수렴, 개선안 도출, 기획안 마련, 전형 실시 단계의 체계화된 과정을 상시적으로 진행하는 지속적 환류 체계를 실행하고 있음

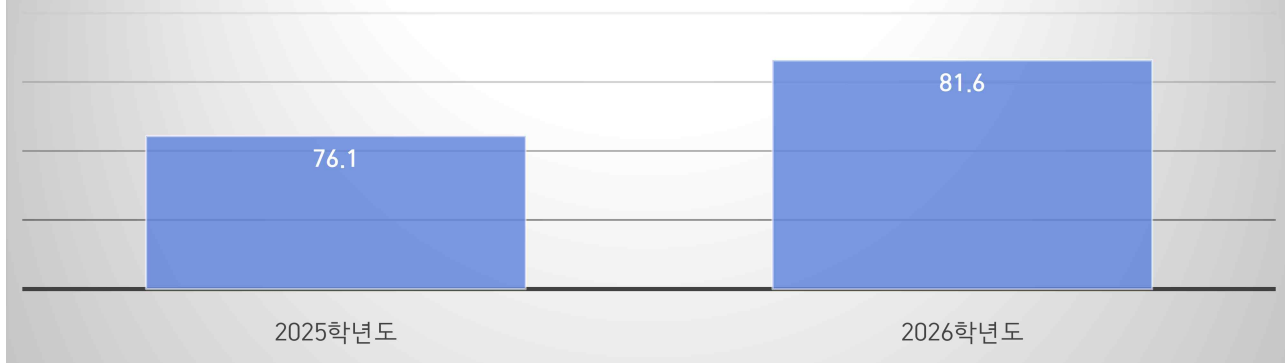


- 개선을 체계적으로 실행하기 위하여 단계별로 내·외부 구성원 및 학내 조직이 다음과 같은 업무를 담당함

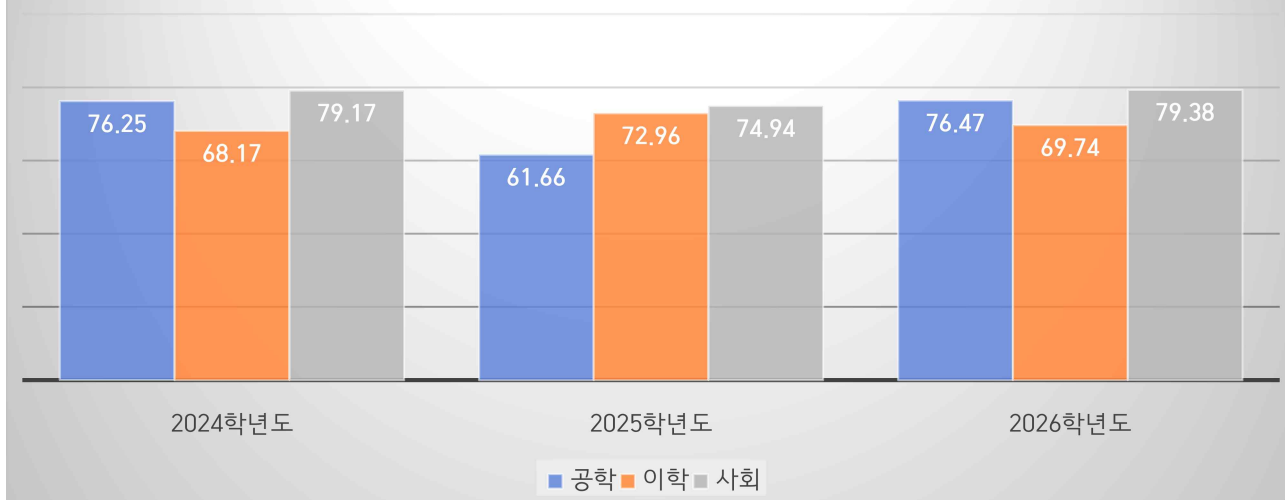


- 2025~2026학년도 재외국민 필기고사 및 2024~2026학년도 논술고사 성적 비교
- 본교 대학별고사의 경우 출제 범위와 문항 수는 모두 동일함
 - 2026학년도 재외국민 필기고사 최종등록자 평균 점수는 81.6점, 논술우수자 전형 최종등록자 평균 점수는 75.3점으로 적절한 분포를 나타냄
 - 자체 분석 결과, 2026학년도의 문제 난이도 배분이 적절하였고, 정상적인 고등학교 과정을 열심히 수학한 학생이라면 문제 해결이 가능한 일반적인 문제로 출제하여 수험생들의 문제 접근이 용이했던 것으로 판단되었음. 2027학년도에는 교육과정 연구를 지속 실시하여 적정 난이도 유지를 위한 노력을 지속할 예정임
 - 또한, 난이도의 일관성 유지를 위하여 2027학년도 문제출제 난이도 가이드 집필 시, 이에 대한 보다 면밀한 검토를 통하여 목표한 합격자 평균 80점을 지속해서 유지할 수 있도록 하고자 함

2025~2026학년도 재외국민 필기 최종등록 평균



2024~2026학년도 논술우수자전형 최종등록 평균



<대학별고사 문제출제 가이드> 6가지 강조 항목

- ☐ 고등학교 교육과정 내용과 수준 고려하여 출제
- ☐ 고등학교 교과서를 활용하여 출제
- ☐ 고등학교 교육과정에 합당한 수준의 문항 출제
- ☐ 난이도의 일관성을 유지하고 기존의 출제 패턴 유지
- ☐ 종합적 사고력과 문제 해결 능력을 평가할 수 있는 문항 출제
- ☐ 문항별 난이도 분석을 위해 3개년도 이상의 성적통계 활용

○ 수험생 대상 설문조사 실시

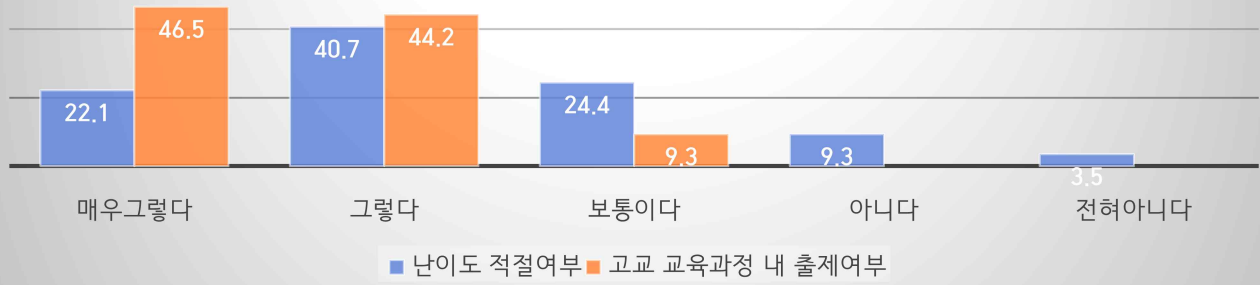
- 설문 진행 상황

- 설문 기간 : 2026. 02. 19(목) ~ 02. 24(화) (6일간)
- 설문 방식 : URL 문자 전송을 통해 모바일 기기 설문 진행
- 설문 대상 : 2026학년도 본교 수시모집 논술우수자 전형 최종등록자 197명
중 86명 응답(응답률 43.7%), 재외국민 전형 최종등록자 9명 중 2명 응답(응답
률 22.2%)

- 논술고사 응답 결과 : 고교 교육과정 범위 내에서 적절히 출제되고 있다고 인식하고 있음

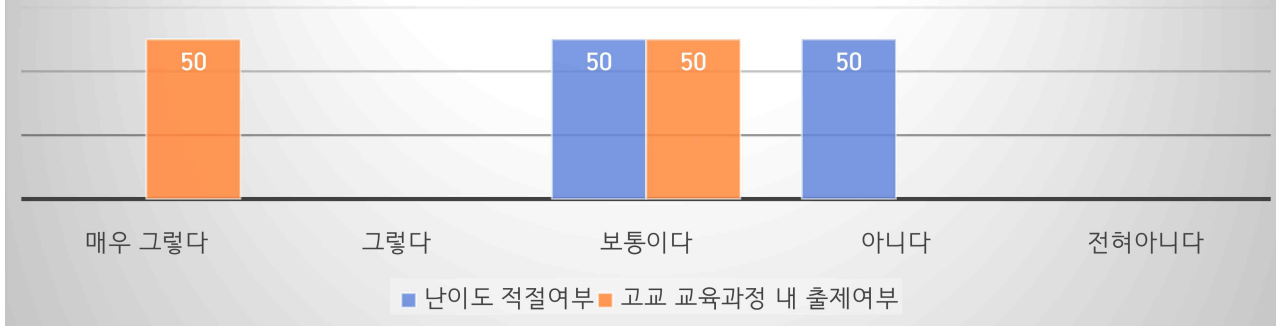
- ‘교육과정 내에서 출제되었는가’ 라는 질문에 ‘매우 그렇다’와 ‘그렇다’, ‘보통이
다’ 라는 응답이 100%였으며, ‘문제 난이도’를 묻는 질문에는 ‘보통이다’ 이상
의 답변이 87.2%였음. 기타 자유 의견으로는 ‘논술문제 난이도를 올려야 한
다’, ‘너무 쉬웠다’, ‘문제 양도 적고 너무 쉬워서 시간이 많이 남았다’, ‘적합한
문제였다’, ‘개인의 사고를 더할 수 있는 항목이 있어 좋았다’ 등으로 나타났음
- 본 논술고사 문제는 고교 교육과정을 준수하여 출제된 것으로 판단됨

논술고사 문제출제 적절성 여부



- 재외국민 필기고사 응답 결과 : 고교 교육과정 범위 내에서 적절히 출제되고 있다고 인식하고 있음
- ‘교육과정 내에서 출제되었는가’ 라는 질문에 ‘보통이다’ 이상의 응답이 100%였으며, ‘문제 난이도’를 묻는 질문에는 ‘보통이다’ 이상의 답변이 50%였음.
- 기타 자유 의견으로는 ‘난이도를 좀 더 올리셔도 될 것 같습니다.’였음
- 본 재외국민 필기고사 문제는 고교 교육과정을 준수하여 출제된 것으로 판단됨

재외국민 필기고사 문제출제 적절성 여부



○ 대학입학제도 개선안 마련

- “대학별고사 연구위원회”, “출제 및 검토위원회”, “선행학습 영향평가위원회”의 의견을 종합하여 2027학년도 입학전형 개선 계획을 작성하였음



라. 문항 분석 및 평가

- 고교 교사 검토위원에 독립적인 권한 보장
 - 고교 교사 검토위원이 고교 교육과정 범위를 벗어난 부분을 지적 시 반드시 해당 부분이 수정될 수 있도록 교사 검토위원에서 독립적이고 절대적인 권한을 부여함
- 고교 교사 검토위원 선발에 있어 인원수, 지역 안배 및 고교유형 유지
 - 고교 교사 검토위원 인원을 유지하였고, 서울, 경기도 및 인천 고교 교사로 위촉함
- <2026년 선행학습 영향평가 기초자료> 수리/인문/사회영역 문제출제 가이드 개선
- 종합적으로, 본 대학은 아래같이 다양한 주체별 활동을 통해 고교 교육과정 내 출제를 위해 노력하고 있음

시기	주 체	실행내용
출제 전	출제, 검토위원	- 선행학습 영향평가 연수 참석 - 고교 표준과정 및 교과서 분석 노력 (분과별 연구위원 문항 연구 연구회의)
	고교 교사 및 외부전문가	- 논술고사/재외국민과 외국인 학생 특별전형 필기고사 준비회의 참석 - 고교 교육과정 교육 및 출제 자문
	입학처	- 출제 범위 가이드, 난이도 가이드 제정 - 문제출제 표준 업무 절차 수립 - 고교 교과서 및 모의평가 문제지 수집
출제 중	출제, 검토위원	- 문항 및 답안지 개발 및 검토
	고교 교사 및 외부전문가	- 문항 및 답안지 자문 및 검토 - 고교 교사 문제출제 전반에 참여 - 출제/검토 과정에서 권한 강화 - 출제/검토 과정에서 문제점 보완을 위한 절차 수립 및 개선 노력
출제 후	출제, 검토위원	- 출제 문제 분석
	입학처	- 입학생 대상 선행학습 영향평가 설문
		- 고교 교사, 외부 전문가 대상 출제 문제 의견 설문
	대입전형 선행학습 영향평가위원회	- 선행학습 영향에 대한 자체 평가 및 전형 개선안 도출 - 출제/검토위원 간담회 및 의견수렴 (출제 과정에 대한 만족도 및 문제점 개선 논의)
	입학전형관리위원회	- 개선안을 반영하는 기획안 마련

4. 문항 분석 결과 요약

평가 대상	입학 전형	계열	문항 번호	하위 문항 번호	교과별 교육과정 과목명	교육과정 준수 여부	문항 붙임 번호
선다형 고사 (재외국민)	재외국민과 외국인 3년 특례	전 계열	30		수학, 수학 I·II	○	문항카드 재외국민-1~30
논술 고사	논술 우수자 전형	공학 ¹⁾	1	1-1 ~ 1-3	수학, 수학 I·II, 미적분	○	문항카드 공학-1
			2	2-1 ~ 2-2	수학, 수학I, 미적분	○	문항카드 공학-2
		이학 ²⁾	1	1-1 ~ 1-4	수학, 수학 I·II	○	문항카드 이학-1
			2	2-1 ~ 2-4	수학, 수학 I·II	○	문항카드 이학-2
		사회 ³⁾	1	-	국어, 문학, 화법과 작문, 독서, 통합사회, 생활과 윤리	○	문항카드 사회-1
			2	-	통합사회, 사회문화, 한국지리, 경제, 생활과 윤리, 화법과 작문	○	문항카드 사회-2
면접·구술 고사	미래인재/고른기회 전형 ⁴⁾	전 계열			학교생활기록부 기반의 활동 확인 면접	○	

* 미래인재 전형과 고른기회 전형은 학교생활기록부 기반의 활동 확인 면접(세부내용 부록 참조)

5. 차년도 입학전형 반영 및 개선 계획

○ 출제 및 검토 개선

- 언어논술의 더욱 안정적 출제를 위해 고등학교 사회 교과 검토 교사를 추가하였고, 교사들의 독립적인 권한을 보장할 수 있도록 조치함
- 다양한 지역 및 배경의 고교 교사를 검토위원으로 선정하고자 하는 노력을 지속하여 안정적인 전형 운영을 위해 노력하고 있음

○ 출제 후 점검 강화

- 모범답안 및 문항카드 작성 시 고등학교 교사의 검토를 여러 차례 진행하고 있으며, 교사의 권한을 의견을 신중히 검토 반영하여 고교 교육과정 내 출제가 되도록 노력하고 있음
- 차년도 출제 시 개선이 필요한 사항에 대해 출제 및 검토위원의 의견을 모아 충실히 반영하고 있음

○ 차년도 입학전형 반영 계획

- 2027학년도 대학별고사를 위한 연구위원회를 2026년 4~5월경 구성하여 고교 교육과정에 대해 보다 심도 있게 연구하고 문제출제 가이드를 집필하여 문제출제 범위와 가이드를 마련하고자 함
- 고교 교사 검토위원을 충분히 활용하여 정확한 문제검토가 이루어질 수 있도록 하고, 고교 교사 선정 시 지역과 고등학교 유형을 고려하여 선정하고자 함
- 고교 교사의 독립적인 권한을 부여하고 출제위원과 검토위원 간의 분쟁 Issue를 최소화하기 위하여 Coordinator 역할이 포함된 출제위원회를 구성함

Ⅲ. 부록

1. 미래인재 / 고른기회전형 면접

가. 전형 요소 및 반영 비율

구 분		서류종합평가	일반면접	총 점	비 고
단계별	1단계	1,000점 (100%)	—	1,000점	1단계 3배수 선발
	2단계	700점 (1단계 성적 (70%))	300점 (30%)	1,000점	

- 자기소개서와 학교생활기록부를 기반으로 한 교내활동 중심 면접으로, 교과 관련 질문은 일체 포함되지 않았음(사전 면접 문항 공개 양식 참조)
- 또한, 평가 요소는 학업 역량, 진로 역량, 공동체 역량 등 전형 취지에 맞는 요소로 구성되어 있으며, 모집단위 교원과 입학사정관이 면접위원으로 참여하여 평가의 공정성과 신뢰성을 담보하였음

나. 면접 문항 공개 양식

1. 로켓 추력 실험에서 겪었던 실패와 이를 극복하기 위한 노력에 관해 설명해 주세요.
2. 미인정 결석, 지각, 조퇴가 다수인 이유를 설명해 주세요.
3. 스텔스 은신 기술을 탐구하면서 적외선 센서 실험 중 가장 흥미롭거나 어려웠던 점은 무엇인가요.
4. 파이선으로 프로그래밍이나 수학 문제를 풀었던 경험이 있다면 말씀해 주세요.
5. 리더 경험이 많은데 힘들거나 어려웠던 점이 있다면 말씀해 주세요.
6. 동아리 및 토론 활동에서 다뤘던 이슈 중 의견이 첨예하게 갈렸던 한 사례를 골라 그때 사용한 갈등 해소 기법과 토론 결과에 대해 말해보세요.
7. 컴퓨터 공학에 관심이 많았으나, 그와는 다른 모집단위에 지원했습니다. 우리 모집단위에 지원하게 된 계기와 졸업 후 계획에 대해 설명해 주세요.

2. 문항카드

[재외국민 필기고사_1번]

1. 일반 정보		
유형	☐ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☒ 선다형고사	
전형명	재외국민(3년특례)전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	수학 / 1	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학 I
	핵심개념 및 용어	집합, 벤 다이어그램, 교집합
예상 소요 시간	1.5분 / 75분	

2. 문항 및 제시문

1. 다음은 어느 동아리의 학생 60명을 대상으로 세 가지 취미 활동 A , B , C 에 대한 선호도를 조사한 결과이다.

(가) A 를 선호하는 학생은 30명, B 를 선호하는 학생은 25명, C 를 선호하는 학생은 22명이다.
(나) A 와 B 를 모두 선호하는 학생은 11명, B 와 C 를 모두 선호하는 학생은 8명, C 와 A 를 모두 선호하는 학생은 9명이다.
(다) A , B , C 를 모두 선호하는 학생은 5명이다.

이때, 세 가지 취미 활동 중 오직 한 가지만 선호하는 학생의 수는?

- ① 30 ② 32 ③ 34 ④ 36

3. 출제 의도

세 집합의 합집합과 교집합의 원소 개수 사이의 관계(포함-배제의 원리)를 이해하고, 벤다이어그램을 활용하여 특정 조건을 만족하는 집합의 원소의 개수를 구할 수 있는지 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문항	[10수학03-03] 집합의 연산을 할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학 I	김원경 외	비상	2020	170
	수학 I	황선옥 외	미래엔	2020	181
	수학 I	고성은 외	신사고	2020	171
기타					

5. 문항 해설

벤다이어그램을 이용한 집합의 연산 능력에 대한 평가를 위해 출제하였음.

6. 채점 기준

객관식 ④

7. 예시 답안 혹은 정답

[재외국민 필기고사_2번]

1. 일반 정보

유형	☐ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☒ 선택형고사	
전형명	재외국민(3년특례)전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	수학 / 2	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학
	핵심개념 및 용어	역함수
예상 소요 시간	1.5분 / 75분	

2. 문항 및 제시문

2. 함수 $f(x) = \frac{1}{2}x + 2$ 의 그래프와 그 역함수 $y = f^{-1}(x)$ 의 그래프 및 x 축으로 둘러싸인 도형의 넓이는?

- ① 6 ② 8 ③ 12 ④ 16

3. 출제 의도

일차함수의 역함수를 구하고, 두 함수와 x 축의 교점을 찾아 둘러싸인 도형(삼각형)의 넓이를 구하는 능력을 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문항	[10수학02-01] 두 점 사이의 거리를 구할 수 있다. [10수학02-03] 직선의 방정식을 구할 수 있다. [10수학04-03] 역함수의 의미를 이해하고, 주어진 함수의 역함수를 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	김원경 외	비상	2020	214
	수학	황선옥 외	미래엔	2020	111
	수학	고성은 외	신사고	2020	123
기타					

5. 문항 해설

본 문제는 역함수의 의미를 이해하고, 직선의 방정식과 두 점 사이의 거리를 구하는 방법을 활용하여 좌표평면에서 역함수와 교점을 이루는 도형을 구하고 그 면적을 구하는 문제이다.

6. 채점 기준

객관식 ③

7. 예시 답안 혹은 정답

12

[재외국민 필기고사_3번]

1. 일반 정보

유형	☐ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☒ 선택형고사	
전형명	재외국민(3년특례)전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	수학 / 3	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학
	핵심개념 및 용어	유리함수, 점근선
예상 소요 시간	1.5분 / 75분	

2. 문항 및 제시문

3. 함수 $y = \frac{2x+a}{x-1}$ 의 그래프가 제 3사분면을 지나지 않도록 하는 정수 a 의 최댓값은?

- ① -3 ② -2 ③ -1 ④ 0

3. 출제 의도

유리함수의 그래프를 표준형으로 변환하여 점근선을 파악하고, 그래프가 특정 사분면을 지나지 않을 조건을 y 절편을 이용하여 구할 수 있는지 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문항	[10수학04-04] 유리함수 $y = \frac{ax+b}{cx+d}$ 의 그래프를 그릴 수 있고, 그 그래프의 성질을 이해한다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	홍성복 외	지학사	2020	241
	수학	황선옥 외	미래엔	2020	240
	수학	고성은 외	신사고	2020	229
기타					

5. 문항 해설

본 문제는 유리함수의 점근선의 성질을 활용하여 함수가 특정 영역을 지나가는 조건을 구하는 문제이다.

6. 채점 기준

객관식 ④

7. 예시 답안 혹은 정답

0

[재외국민 필기고사_4번]

1. 일반 정보

유형	☐ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☒ 선택형고사	
전형명	재외국민(3년특례)전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	수학 / 4	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학
	핵심개념 및 용어	조합
예상 소요 시간	1.5분 / 75분	

2. 문항 및 제시문

4. 정십각형의 꼭짓점 $P_1, P_2, \dots, P_{10}$ 중 세 개의 점을 이어서 만들 수 있는 직각삼각형의 개수는?

- ① 30 ② 40 ③ 50 ④ 60

3. 출제 의도

정다각형이 원에 내접함과 원에 내접하는 직각삼각형의 성질을 이해하고, 이를 조합의 원리와 결합하여 경우의 수를 구하는 능력을 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문항	[10수학05-03] 조합의 의미를 이해하고, 조합의 수를 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	김원경 외	비상	2020	271
	수학	황선욱 외	미래엔	2020	252
기타					

5. 문항 해설

본 문제는 원에 내접하는 직각삼각형의 성질을 이해하고, 해당 성질을 바탕으로 조합을 활용하여 직각삼각형을 형성하는 경우의 수를 구하는 문제이다.

6. 채점 기준

객관식 ②

7. 예시 답안 혹은 정답

40

[재외국민 필기고사_5번]

1. 일반 정보

유형	☐ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☒ 선택형고사	
전형명	재외국민(3년특례)전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	수학 / 5	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학 I
	핵심개념 및 용어	사인함수, 코사인함수
예상 소요 시간	1.5분 / 75분	

2. 문항 및 제시문

5. $0 \leq x < 2\pi$ 일 때, 두 함수 $y = \cos x$ 와 $y = 3\sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right) + \frac{1}{2}$ 의 그래프가 만나는 모든 점의 x 좌표의 합은?

- ① $\frac{\pi}{2}$ ② π ③ $\frac{3}{2}\pi$ ④ 2π

3. 출제 의도

사인함수의 그래프를 x 축의 방향으로 $-\frac{\pi}{2}$ 만큼 평행이동하여 코사인 함수로 나타낼 수 있는지와 코사인 함수를 이용하여 두 함수의 교점의 x 좌표 간의 관계를 알고 있는지 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문항	[12수학 I 02-02] 삼각함수의 뜻을 알고, 사인함수, 코사인함수, 탄젠트함수의 그래프를 그릴 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학 I	홍성복 외	지학사	2020	86-88
	수학 I	권오남 외	(주)교학사	2020	85-96
	수학 I	고성은 외	좋은책 신사고	2020	81-85
기타					

5. 문항 해설

사인함수의 그래프를 x 축의 방향으로 $-\frac{\pi}{2}$ 만큼 평행이동하면 코사인 함수의 그래프가 됨을 이용하여 코사인 함수로 변환 후 두 그래프의 교점을 구하고 이때 교점의 x 좌표의 합을 구하는 문제이다.

6. 채점 기준

객관식 ④

7. 예시 답안 혹은 정답

2π

[재외국민 필기고사_6번]

1. 일반 정보

유형	☐ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☒ 선다형고사	
전형명	재외국민(3년특례)전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	수학 / 6	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학
	핵심개념 및 용어	연립이차방정식
예상 소요 시간	1.5분 / 75분	

2. 문항 및 제시문

6. 연립방정식 $\begin{cases} x^2 - y^2 = 0 \\ x^2 - xy + 2y^2 = 16 \end{cases}$ 을 만족시키는 x, y 에 대하여 $x + y$ 의 최댓값은?

- ① 0 ② 4 ③ $2\sqrt{2}$ ④ $4\sqrt{2}$

3. 출제 의도

인수분해가 가능한 형태의 연립이차방정식을 풀 수 있는지 평가한다. 일차식과 이차식의 연립방정식으로 변환하여 해를 구하고, 그 해를 바탕으로 특정 식의 최댓값을 찾는 종합적인 문제 해결 능력을 측정한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문항	[10수학01-04] 다항식의 인수분해를 할 수 있다. [10수학01-13] 미지수가 2개인 연립이차방정식을 풀 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	김원경 외	비상	2020	31
	수학	고성은 외	신사고	2020	76
	수학	홍성복 외	지학사	2020	85
기타					

5. 문항 해설

본 문제는 연립이차방정식을 풀고, 인수분해를 활용하여 해의 합을 구하는 문제이다.

6. 채점 기준

객관식 ④

7. 예시 답안 혹은 정답

$$4\sqrt{2}$$

[재외국민 필기고사_7번]

1. 일반 정보

유형	☐ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☒ 선택형고사	
전형명	재외국민(3년특례)전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	수학 / 7	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학
	핵심개념 및 용어	연립부등식
예상 소요 시간	2분 / 75분	

2. 문항 및 제시문

7. 연립부등식 $\begin{cases} |x-2| < 3 \\ x^2 - 2ax + a^2 - 9 \leq 0 \end{cases}$ 의 해가 존재하도록 하는 정수 a 의 개수는?

- ① 9 ② 10 ③ 11 ④ 12

3. 출제 의도

절댓값을 포함한 일차부등식과 미지수를 포함한 이차부등식을 각각 풀고, 두 해의 공통부분이 존재할 조건을 이용하여 미지수의 범위를 구할 수 있는지 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문항	[10수학01-15] 절댓값을 포함한 일차부등식을 풀 수 있다. [10수학01-16] 이차부등식과 이차함수의 관계를 이해하고, 이차부등식과 연립이차부등식을 풀 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	고성은 외	신사고	2020	92
기타	수학	홍성복 외	지학사	2020	91

5. 문항 해설

본 문제는 절댓값의 성질과 이차부등식의 성질을 이해하고, 그 성질을 활용하여 해가 존재하는 범위를 구하는 문제이다.

6. 채점 기준

객관식 ③

7. 예시 답안 혹은 정답

11

[재외국민 필기고사_8번]

1. 일반 정보

유형	☐ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☒ 선택형고사	
전형명	재외국민(3년특례)전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	수학 / 8	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학
	핵심개념 및 용어	이차부등식
예상 소요 시간	2분 / 75분	

2. 문항 및 제시문

8. 부등식 $|x^2 - 4| \leq 3x$ 를 만족시키는 모든 정수 x 의 개수는?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4

3. 출제 의도

절댓값을 포함한 이차부등식을 풀 때, 절댓값의 정의에 따라 범위를 나누거나, 그래프를 이용하여 해결하는 능력을 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문항	[10수학01-15] 절댓값을 포함한 일차부등식을 풀 수 있다. [10수학01-16] 이차부등식과 이차함수의 관계를 이해하고, 이차부등식과 연립이차부등식을 풀 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	김원경 외	비상	2020	81
	수학	황선옥 외	미래엔	2020	95
	수학	고성은 외	신사고	2020	92
기타					

5. 문항 해설

본 문제는 절댓값이 포함된 이차부등식의 성질을 이해하고, 그 성질을 활용하여 부등식이 만족되는 범위를 구하는 문제이다.

6. 채점 기준

객관식 ④

7. 예시 답안 혹은 정답

4

[재외국민 필기고사_9번]

1. 일반 정보

유형	☐ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☒ 선택형고사	
전형명	재외국민(3년특례)전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	수학 / 9	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학
	핵심개념 및 용어	나머지정리, 미정계수법
예상 소요 시간	2분 / 75분	

2. 문항 및 제시문

9. 다항식 $P(x)$ 를 $(x-1)^2$ 으로 나누었을 때의 나머지는 $3x+2$ 이고, $x-2$ 로 나누었을 때의 나머지는 14이다.

$P(x)$ 를 $(x-1)^2(x-2)$ 로 나누었을 때의 나머지를 $R(x)$ 라고 할 때, $R(0)$ 의 값은?

- ① 6 ② 8 ③ 10 ④ 12

3. 출제 의도

고차 다항식의 나눗셈에서 나머지정리를 심화 적용하는 능력을 평가한다. 특히, 나누는 식이 완전제곱식을 포함할 때 나머지를 설정하고 미정계수를 구하는 과정을 이해하고 있는지 측정한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문항	[10수학01-02] 항등식의 성질을 이해한다. [10수학01-03] 나머지정리의 의미를 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	김원경 외	비상	2020	26
	수학	황선옥 외	미래엔	2020	29
기타					

5. 문항 해설

본 문제는 나머지정리를 고차 다항식에 적용하여 미정계수를 구하는 문제이다.

6. 채점 기준

객관식 ②

7. 예시 답안 혹은 정답

8

[재외국민 필기고사_10번]

1. 일반 정보

유형	☐ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☒ 선택형고사	
전형명	재외국민(3년특례)전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	수학 / 10	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학
	핵심개념 및 용어	최솟값, 점과 직선 사이의 거리
예상 소요 시간	2분 / 75분	

2. 문항 및 제시문

10. 두 점 $A(1, 3)$, $B(5, -1)$ 과 직선 $y = x + 1$ 위의 점 P 에 대하여 $\overline{AP}^2 + \overline{BP}^2$ 의 최솟값은?

- ① 25 ② 30 ③ 34 ④ 40

3. 출제 의도

좌표평면 위의 점과 직선의 관계를 이해하고, 두 점 사이의 거리 공식을 활용하여 주어진 식을 이차함수로 표현한 후 최솟값을 구할 수 있는지 평가한다. 이는 기하학적 문제를 대수적으로 해결하는 능력을 측정하기 위함이다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문항	[10수학01-11] 이차함수의 최대, 최소를 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다. [10수학02-05] 점과 직선 사이의 거리를 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	김원경 외	비상	2020	64
	수학	황선옥 외	미래엔	2020	112
	수학	홍성복 외	지학사	2020	74
기타					

5. 문항 해설

본 문제는 직선 위의 점 P 를 $(x, x+1)$ 의 꼴로 나타내고 이 점과 주어진 두 점 A, B 와 의 거리를 거리 공식으로 나타내고 $\overline{AP}^2 + \overline{BP}^2$ 를 이차함수로 표현하여 이 이차함수의 최솟값을 구하는 문제이다.

6. 채점 기준

객관식 ①

7. 예시 답안 혹은 정답

25

[재외국민 필기고사_11번]

1. 일반 정보

유형	☐ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☒ 선택형고사	
전형명	재외국민(3년특례)전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	수학 / 11	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학
	핵심개념 및 용어	원의 방정식
예상 소요 시간	2분 / 75분	

2. 문항 및 제시문

11. 원 $x^2 + y^2 = 5$ 위의 점 $(1, 2)$ 에서의 접선이 원 $x^2 + y^2 - 8x - 6y + k = 0$ 에도 접할 때, 상수 k 의 값은?

- ① 15 ② 18 ③ 20 ④ 22

3. 출제 의도

원 위의 점에서의 접선의 방정식을 구할 수 있는지, 그리고 원과 직선이 접할 조건을 점과 직선 사이의 거리 공식을 이용하여 해결할 수 있는지 등 원의 방정식에 대한 종합적인 이해와 활용 능력을 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문항	[10수학02-05] 점과 직선 사이의 거리를 구할 수 있다. [10수학02-06] 원의 방정식을 구할 수 있다. [10수학02-07] 좌표평면에서 원과 직선의 위치 관계를 이해한다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	김원경 외	비상	2020	121
	수학	황선욱 외	미래엔	2020	139
	수학	고성은 외	신사고	2020	137
기타					

5. 문항 해설

본 문제는 점과 직선 사이의 거리를 구하는 방법을 활용하여 원에 접하는 조건을 구하는 문제이다.

6. 채점 기준

객관식 ③

7. 예시 답안 혹은 정답

20

[재외국민 필기고사_12번]

1. 일반 정보

유형	☐ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☒ 선택형고사	
전형명	재외국민(3년특례)전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	수학 / 12	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학
	핵심개념 및 용어	명제, 대우, 귀류법
예상 소요 시간	2분 / 75분	

2. 문항 및 제시문

12. 다음은 명제 ‘자연수 n 에 대하여, n^2 이 3의 배수이면 n 도 3의 배수이다.’의 참, 거짓을 판별하는 과정이다.

주어진 명제의 (가)은(는) ‘자연수 n 에 대하여, n 이 3의 배수가 아니면 n^2 도 3의 배수가 아니다.’이다. n 이 3의 배수가 아니면, n 은 아래와 같이 $3k-2$ 또는 $3k-1$ (k 는 자연수)로 나타낼 수 있다.

(i) $n = 3k-2$ 일 때, $n^2 = (3k-2)^2 = 9k^2 - 12k + 4 = 3(3k^2 - 4k + 1) + 1$
(ii) $n = 3k-1$ 일 때, $n^2 = (3k-1)^2 = 9k^2 - 6k + 1 = 3(3k^2 - 2k) + 1$

(i), (ii)에 의해, n 이 3의 배수가 아니면 n^2 을 3으로 나눈 나머지는 항상 1이다. 따라서 n^2 은 3의 배수가 아니다. 주어진 명제의 (가)이(가) 참이므로, 주어진 명제는 (나).

(가), (나)에 알맞은 것은?

- ① (가): 역 ② (가): 역 ③ (가): 대우 ④ (가): 대우
(나): 참이다 (나): 거짓이다 (나): 참이다 (나): 거짓이다

3. 출제 의도

명제의 대우를 이해하고, 이를 이용한 증명법의 논리적 구조를 파악하고 있는지 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문항	[10수학03-05] 명제의 역과 대우를 이해한다. [10수학03-07] 대우를 이용한 증명법과 귀류법을 이해한다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교	수학	고성은 외	신사고	2020	191
교과서	수학	홍성복 외	지학사	2020	205
기타					

5. 문항 해설

명제의 대우의 성질과 귀류법을 활용하여 주어진 명제의 증명과정을 확인하는 문제이다.

6. 채점 기준

객관식 ③

7. 예시 답안 혹은 정답

(가): 대우, (나): 참이다

[재외국민 필기고사_13번]

1. 일반 정보

유형	☐ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☒ 선택형고사	
전형명	재외국민(3년특례)전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	수학 / 13	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학
	핵심개념 및 용어	실근, 합성함수
예상 소요 시간	2분 / 75분	

2. 문항 및 제시문

13. 함수 $f(x) = x^2 - 4x + 3$ 에 대하여, 방정식 $(f \circ f)(x) = 3$ 의 서로 다른 실근의 개수는?
(단, $(f \circ f)(x) = f(f(x))$)

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4

3. 출제 의도

합성함수로 이루어진 방정식의 해를 구할 때, 치환을 이용하여 단계적으로 방정식을 풀고, 각 단계에서 나오는 실근의 개수를 그래프를 통해 파악하는 능력을 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문항	[10수학01-09] 이차방정식과 이차함수의 관계를 이해한다. [10수학04-02] 함수의 합성을 이해하고, 합성함수를 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	황선옥 외	미래엔	2020	71
기타	수학	고성은 외	신사고	2020	215

5. 문항 해설

본 문제는 합성함수의 계산을 이해하고 이차방정식/이차함수의 성질을 활용하여 답을 구하는 문제이다.

6. 채점 기준

객관식 ④

7. 예시 답안 혹은 정답

4

[재외국민 필기고사_14번]

1. 일반 정보

유형	☐ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☒ 선택형고사	
전형명	재외국민(3년특례)전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	수학 / 14	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학
	핵심개념 및 용어	함수, 일대일함수, 조합
예상 소요 시간	2분 / 75분	

2. 문항 및 제시문

14. 두 집합 $X = \{1, 2, 3, 4\}$, $Y = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 에 대하여 다음 조건을 모두 만족시키는 함수 $f: X \rightarrow Y$ 의 개수는?

- (가) 함수 f 는 일대일 함수이다.
 (나) $f(2) - f(1) = 3$
 (다) $f(3) < f(4)$

- ① 18 ② 21 ③ 24 ④ 27

3. 출제 의도

함수의 정의와 일대일 함수의 개념을 이해하고, 주어진 여러 제약 조건을 만족하는 경우의 수를 순열과 조합의 원리를 이용하여 체계적으로 구할 수 있는지를 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문항	[10수학04-01] 함수의 개념을 이해하고, 그 그래프를 이해한다. [10수학05-01] 합의 법칙과 곱의 법칙을 이해하고, 이를 이용하여 경우의 수를 구할 수 있다. [10수학05-03] 조합의 의미를 이해하고, 조합의 수를 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	황선옥 외	미래엔	2020	220
	수학	고성은 외	신사고	2020	249, 250
	수학	홍성복 외	지학사	2020	268
기타					

5. 문항 해설

본 문제는 함수의 개념, 일대일함수의 특성을 고려하여 조합을 적용하여 답을 구하는 문제이다.

6. 채점 기준

객관식 ①

7. 예시 답안 혹은 정답

18

[재외국민 필기고사_15번]

1. 일반 정보

유형	☐ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☒ 선택형고사	
전형명	재외국민(3년특례)전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	수학 / 15	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학 I
	핵심개념 및 용어	로그함수
예상 소요 시간	2.5분 / 75분	

2. 문항 및 제시문

15. 로그방정식 $\log_3 x^2 + \log_3 y^2 = \log_{\sqrt{3}}(x + y + 5)$ 를 만족시키는 양의 정수 x, y 에 대하여 $x + 2y$ 의 최솟값은?

- ① 16 ② 11 ③ 10 ④ 9

3. 출제 의도

로그함수를 활용하여 방정식을 풀 수 있는지를 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문항	[12수학 I 01-04] 로그의 뜻을 알고, 그 성질을 이해한다. [12수학 I 01-08] 지수함수와 로그함수를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학 I	고성은 외	좋은책 신사고	2020	49-50
	수학 I	권오남 외	(주)교학사	2020	59-62
	수학 I	홍성복 외	지학사	2020	54-56
기타					

5. 문항 해설

좌변을 하나의 로그로 합한 후, 밑을 통일하여 진수를 비교하여 식을 세운 후 정수 조건을 이용하여 등식을 만족하는 x, y 쌍을 구하고 $x + 2y$ 의 값 중 가장 작은 값을 구하는 문제이다.

6. 채점 기준

객관식 ③

7. 예시 답안 혹은 정답

10

[재외국민 필기고사_16번]

1. 일반 정보

유형	☐ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☒ 선택형고사	
전형명	재외국민(3년특례)전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	수학 / 16	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학 II
	핵심개념 및 용어	극한, 수렴
예상 소요 시간	2.5분 / 75분	

2. 문항 및 제시문

16. 두 실수 a, b 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x^2 + ax + b} - \sqrt{4x + 1}}{x - 2} = 2$ 일 때, $a + b$ 의 값은?

- ① -7 ② -5 ③ 5 ④ 7

3. 출제 의도

$\frac{0}{0}$ 꼴의 극한을 해결할 수 있는지를 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문항	[12수학 II 01-02] 함수의 극한에 대한 성질을 이해하고, 함수의 극한값을 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학 II	홍성복 외	지학사	2020	20-27
	수학 II	권오남 외	(주)교학사	2020	21-24
	수학 II	고성은 외	좋은책 신사고	2020	19-23
기타					

5. 문항 해설

수렴하는 분수함수의 분모의 극한 0이므로 분자도 0이 되어야 함을 이용하여 얻은 a , b 의 관계식과 분자를 유리화를 이용하여 구한 극한이 2임을 이용하여 a , b 를 결정하는 문제이다.

6. 채점 기준

객관식 ①

7. 예시 답안 혹은 정답

- 7

[재외국민 필기고사_17번]

1. 일반 정보

유형	☐ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☒ 선택형고사	
전형명	재외국민(3년특례)전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	수학 / 17	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학 II
	핵심개념 및 용어	부정적분, 정적분
예상 소요 시간	2.5분 / 75분	

2. 문항 및 제시문

17. 모든 실수 x 에 대하여 다항함수 $f(x)$ 가 $\int_2^x f(t)dt = xf(x) - x^2$ 을 만족시킬 때, $f(1)$ 의 값은?

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 4

3. 출제 의도

정적분과 미분의 관계를 알고 활용할 수 있는지를 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문항	[12수학Ⅱ02-05] 함수의 실수배, 합, 차, 곱의 미분법을 알고, 다항함수의 도함수를 구할 수 있다. [12수학Ⅱ03-01] 부정적분의 뜻을 안다. [12수학Ⅱ03-03] 정적분의 뜻을 안다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학 II	고성은 외	좋은책 신사고	2020	61-66, 119-122
	수학 II	권오남 외	(주)교학사	2020	68-74, 131-133
	수학 II	홍성복 외	지학사	2020	62-69, 124-130
기타					

5. 문항 해설

정적분과 미분의 관계를 이용하여 양변을 미분하여 식을 간단히 만든 후, f 의 도함수를 구하고 이를 이용해서 f 를 구하는 문제이다.

6. 채점 기준

객관식 ①

7. 예시 답안 혹은 정답

0

[재외국민 필기고사_18번]

1. 일반 정보

유형	☐ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☒ 선택형고사	
전형명	재외국민(3년특례)전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	수학 / 18	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학 II
	핵심개념 및 용어	극한, 미분계수, 도함수, 정적분
예상 소요 시간	2.5분 / 75분	

2. 문항 및 제시문

18. 함수 $f(x) = \int_0^x (2t^2 - 3t + 1) dt$ 일 때, $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2-h)}{h}$ 의 값은?

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6

3. 출제 의도

미분계수의 정의와 정적분과 미분의 관계를 이용해서 극한을 구할 수 있는지 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문항	[12수학 II 02-01] 미분계수의 뜻을 알고, 그 값을 구할 수 있다. [12수학 II 03-03] 정적분의 뜻을 안다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학 II	홍성복 외	지학사	2020	53-58, 124-130
	수학 II	권오남 외	(주)교학사	2020	54-59, 131-133
	수학 II	고성은 외	좋은책 신사고	2020	53-59, 119-122
기타					

5. 문항 해설

극한을 미분계수의 정의의 꼴로 두 개의 극한으로 분해하면 각 극한은 미분계수가 되므로 정적분과 미분의 관계를 이용해서 미분계수를 구하여 극한을 구하는 문제이다.

6. 채점 기준

객관식 ④

7. 예시 답안 혹은 정답

6

[재외국민 필기고사_19번]

1. 일반 정보

유형	☐ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☒ 선택형고사	
전형명	재외국민(3년특례)전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	수학 / 19	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학
	핵심개념 및 용어	이차함수, 최솟값
예상 소요 시간	3분 / 75분	

2. 문항 및 제시문

19. $-2 \leq x \leq 2$ 일 때, 함수 $f(x) = x^2 - 2ax + a^2 + 2a - 3$ 의 최솟값이 1이 되도록 하는 모든 실수 a 값의 합은?
- ① -6 ② -4 ③ 0 ④ 2

3. 출제 의도

제한된 범위에서 이차함수의 최솟값을 구하는 원리를 이해하고, 대칭축의 위치에 따라 경우를 나누어 문제를 해결할 수 있는지 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문항	[10수학01-11] 이차함수의 최대, 최소를 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	김원경 외	비상	2020	65
	수학	황선욱 외	미래엔	2020	76
기타					

5. 문항 해설

본 문제는 이차함수가 최댓값, 최솟값을 가지는 조건을 이해하여, 최솟값을 가지는 경우의 수를 구하는 문제이다.

6. 채점 기준

객관식 ②

7. 예시 답안 혹은 정답

－ 4

[재외국민 필기고사_20번]

1. 일반 정보

유형	☐ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☒ 선택형고사	
전형명	재외국민(3년특례)전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	수학 / 20	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학
	핵심개념 및 용어	이차부등식, 판별식
예상 소요 시간	3분 / 75분	

2. 문항 및 제시문

20. 모든 실수 x 에 대하여 부등식 $kx^2 - kx + 2 > 0$ 이 항상 성립하도록 하는 정수 k 의 개수는?

- ① 7 ② 8 ③ 9 ④ 10

3. 출제 의도

주어진 부등식이 모든 실수에 대해 항상 성립할 조건을 이해하고 있는지 평가한다. 특히, 최고차항의 계수가 미지수일 때, 이차부등식인 경우와 아닌 경우를 나누어 생각하는 논리적 분석 능력을 측정한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문항	[10수학01-16] 이차부등식과 이차함수의 관계를 이해하고, 이차부등식과 연립이차부등식을 풀 수 있다. [10수학03-08] 절대부등식의 의미를 이해하고, 간단한 절대부등식을 증명할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	김원경 외	비상	2020	86
	수학	황선욱 외	미래엔	2020	204
기타					

5. 문항 해설

본 문제는 이차함수의 성질을 활용하여 부등식이 성립하는 경우의 수를 구하는 문제이다.

6. 채점 기준

객관식 ②

7. 예시 답안 혹은 정답

8

[재외국민 필기고사_21번]

1. 일반 정보

유형	☐ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☒ 선택형고사	
전형명	재외국민(3년특례)전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	수학 / 21	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학, 수학 I
	핵심개념 및 용어	역함수, 지수함수
예상 소요 시간	2.5분 / 75분	

2. 문항 및 제시문

21. 모든 실수 x 에서 정의된 함수 $f(x) = 2^x + 4$ 의 역함수를 $g(x)$ 라고 할 때, $(g \circ g)(4x) = 3$ 을 만족하는 x 의 값은?
(단, $(g \circ g)(x) = g(g(x))$)

- ① 1025 ② 513 ③ 257 ④ 129

3. 출제 의도

함수와 그 역함수의 관계를 알고 그 성질을 이용하여 함숫값을 구할 수 있는지를 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문항	[10수학04-03] 역함수의 의미를 이해하고, 주어진 함수의 역함수를 구할 수 있다. [12수학 I 01-08] 지수함수와 로그함수를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	김원경 외	비상	2020	212-216
	수학	이준열 외	천재교육	2020	233-237
	수학	배종숙 외	(주)금성출판사	2020	233-235
	수학 I	김원경 외	비상	2020	38-42
	수학 I	황선옥 외	미래엔	2020	41-48
	수학 I	류희찬 외	천재교과서	2020	42-46
기타					

5. 문항 해설

$f(a) = b$ 이면 $f^{-1}(b) = a$ 라는 사실과 지수함수를 이용하여 함숫값을 구하는 문제이다.

6. 채점 기준

객관식 ①

7. 예시 답안 혹은 정답

1025

[재외국민 필기고사_22번]

1. 일반 정보

유형	☐ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☒ 선택형고사	
전형명	재외국민(3년특례)전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	수학 / 22	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학 I
	핵심개념 및 용어	사인법칙, 코사인법칙
예상 소요 시간	2.5분 / 75분	

2. 문항 및 제시문

22. $\triangle ABC$ 에서 $35 \sin A = 28 \sin B = 20 \sin C$ 가 성립할 때, $\cos A$ 의 값은?

- ① $\frac{6}{7}$ ② $\frac{29}{35}$ ③ $\frac{4}{5}$ ④ $\frac{27}{35}$

3. 출제 의도

사인법칙과 코사인법칙을 이용하여 코사인함숫값을 구할 수 있는지 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문항	[12수학 I 02-03] 사인법칙과 코사인법칙을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학 I	고성은 외	좋은책 신사고	2020	92-97
	수학 I	권오남 외	(주)교학사	2020	97-104
	수학 I	홍성복 외	지학사	2020	95-103
기타					

5. 문항 해설

주어진 사인함수의 비를 이용하여 삼각형 세 변의 길이의 비를 구하고 코사인법칙을 이용해서 문제에서 요구하는 코사인함숫값을 구하는 문제이다.

6. 채점 기준

객관식 ②

7. 예시 답안 혹은 정답

$\frac{29}{35}$

[재외국민 필기고사_23번]

1. 일반 정보

유형	☐ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☒ 선택형고사	
전형명	재외국민(3년특례)전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	수학 / 23	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학 I
	핵심개념 및 용어	귀납적 정의
예상 소요 시간	3분 / 75분	

2. 문항 및 제시문

23. 수열 $\{a_n\}$ 이

$$a_1 = 2, \quad a_n + a_{n+1} = 5n \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

으로 정의된다. 이때, 두 수

$$P = a_3 + a_5 + a_7 + a_9 + a_{11}$$

$$Q = a_2 + a_4 + a_6 + a_8 + a_{10}$$

에 대하여 $P - Q$ 의 값은?

- ① 8 ② 12 ③ 16 ④ 20

3. 출제 의도

귀납적으로 정의된 수열의 성질을 파악하고 그 성질을 이용해서 문제에서 요구하는 값을 구할 수 있는지를 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문항	[12수학 I 03-06] 수열의 귀납적 정의를 이해한다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학 I	홍성복 외	지학사	2020	149-151
	수학 I	권오남 외	(주)교학사	2020	152-153
	수학 I	고성은 외	좋은책 신사고	2020	144-145
기타					

5. 문항 해설

구하고자 하는 수는 홀수항과 짝수항의 차임을 알고, 귀납적으로 정의된 수열을 나열하여 홀수항과 짝수항의 차의 규칙을 알아내어 해결하는 문제이다.

6. 채점 기준

객관식 ④

7. 예시 답안 혹은 정답

20

[재외국민 필기고사_24번]

1. 일반 정보

유형	☐ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☒ 선택형고사	
전형명	재외국민(3년특례)전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	수학 / 24	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학 II
	핵심개념 및 용어	함수의 연속, 증가, 감소, 극값
예상 소요 시간	3분 / 75분	

2. 문항 및 제시문

24. 곡선 $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 1$ 과 x 축과 평행인 직선 $y = t$ (t 는 실수)와 만나는 점의 개수를 $f(t)$ 라 하자. 최고차항의 계수가 1인 이차함수 $g(t)$ 에 대하여 함수 $f(t)g(t)$ 가 모든 실수 t 에서 연속일 때, $f(4) + g(4)$ 의 값은?

- ① 6 ② 10 ③ 12 ④ 16

3. 출제 의도

삼차함수의 그래프를 그릴 수 있고, 직선이 그래프와 만나기 위한 조건, 그리고 연속함수의 정의를 알고 있는지를 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문항	[12수학 II 01-03] 함수의 연속의 뜻을 안다. [12수학 II 02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다. [12수학 II 02-09] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학 II	고성은 외	좋은책 신사고	2020	30-33, 80-90
	수학 II	권오남 외	(주)교학사	2020	32-36, 88-99
	수학 II	홍성복 외	지학사	2020	31-35, 83-93
기타					

5. 문항 해설

삼차 함수의 그래프 개형을 이용하여 직선이 그래프와 만나는 점의 개수 $f(t)$ 를 구하고 $f(t)g(t)$ 가 연속이 되기 위해 $f(t)$ 가 불연속이 되는 t 에서 $f(t)g(t)$ 의 극한과 함숫값이 같아지도록 $g(t)$ 를 설정하는 문제이다.

6. 채점 기준

객관식 ①

7. 예시 답안 혹은 정답

6

[재외국민 필기고사_25번]

1. 일반 정보

유형	☐ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☒ 선택형고사	
전형명	재외국민(3년특례)전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	수학 / 25	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학 II
	핵심개념 및 용어	증가, 감소, 극값
예상 소요 시간	3분 / 75분	

2. 문항 및 제시문

25. 두 함수 $f(x) = 5x^3 - 10x^2 + k$, $g(x) = 5x^2 + 2$ 에 대하여, $0 \leq x \leq 3$ 인 모든 실수 x 에서 부등식 $f(x) \leq g(x)$ 가 성립하도록 하는 상수 k 의 최댓값은?

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3

3. 출제 의도

미분과 그래프의 개형을 이용해서 부등식을 해결할 수 있는지를 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문항	[12수학 II 02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다. [12수학 II 02-09] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다. [12수학 II 02-10] 방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학 II	홍성복 외	지학사	2020	83-98
	수학 II	권오남 외	(주)교학사	2020	88-102
	수학 II	고성은 외	좋은책 신사고	2020	80-90, 93-95
기타					

5. 문항 해설

함수 $f(x) - g(x)$ 의 그래프를 그리고 $y = -k$ 가 $f(x) - g(x)$ 의 그래프보다 위에 위치하기 위한 k 이 값 중 최댓값을 구하는 문제이다.

6. 채점 기준

객관식 ③

7. 예시 답안 혹은 정답

2

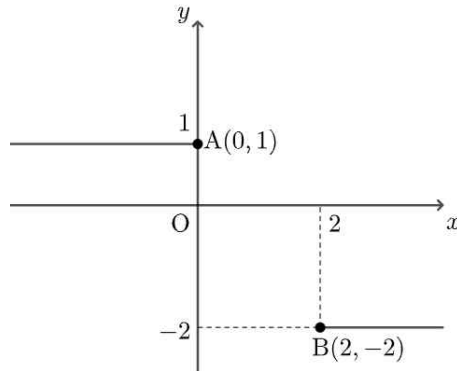
[재외국민 필기고사_26번]

1. 일반 정보

유형	☐ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☒ 선택형고사	
전형명	재외국민(3년특례)전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	수학 / 26	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학 II
	핵심개념 및 용어	미분가능성
예상 소요 시간	3분 / 75분	

2. 문항 및 제시문

26. 다음 그림은 두 함수 $y=1$ 과 $y=-2$ 의 그래프의 일부이다. 두 점 $A(0, 1)$, $B(2, -2)$ 사이를 $0 \leq x \leq 2$ 인 실수 x 에서 정의된 함수 $y=ax^3+bx^2+cx+1$ 의 그래프를 이용하여 연결하였다. 이렇게 연결된 그래프 전체를 나타내는 함수가 모든 실수 x 에서 미분가능하도록 상수 a, b, c 의 값을 정할 때, $a+b+c$ 의 값은?



- ① -2 ② $-\frac{3}{2}$ ③ -1 ④ $-\frac{1}{2}$

3. 출제 의도

미분가능하기 위한 조건과 부정적분을 활용하여 함수를 결정할 수 있는지를 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문항	[12수학Ⅱ02-01] 미분계수의 뜻을 알고, 그 값을 구할 수 있다. [12수학Ⅱ02-03] 미분가능성과 연속성의 관계를 이해한다. [12수학Ⅱ03-02] 함수의 실수배, 합, 차의 부정적분을 알고, 다항함수의 부정적분을 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학Ⅱ	고성은 외	좋은책 신사고	2020	53-59, 121-124
	수학Ⅱ	홍성복 외	지학사	2020	53-60, 116-119
	수학Ⅱ	권오남 외	(주)교학사	2020	54-63, 121-124
기타					

5. 문항 해설

x 축과 평행인 직선과 그래프를 연결하여 미분가능하도록 하려면 접선의 기울기가 0이 되어야 함을 이용하여 도함수를 구하고 그 부정적분을 통해 연결하는 함수를 구하는 문제이다.

6. 채점 기준

객관식 ②

7. 예시 답안 혹은 정답

$$-\frac{3}{2}$$

[재외국민 필기고사_27번]

1. 일반 정보

유형	☐ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☒ 선택형고사	
전형명	재외국민(3년특례)전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	수학 / 27	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학 II
	핵심개념 및 용어	정적분
예상 소요 시간	3.5분 / 75분	

2. 문항 및 제시문

27. 곡선 $y = 9 - x^2$ 와 직선 $y = 2x + 6$ 으로 둘러싸인 도형의 넓이는?

- ① 8 ② $\frac{28}{3}$ ③ $\frac{32}{3}$ ④ 12

3. 출제 의도

곡선과 직선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있는지 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문항	[12수학 II 03-05] 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학 II	권오남 외	(주)교학사	2020	142-148
	수학 II	고성은 외	좋은책 신사고	2020	133-137
	수학 II	홍성복 외	지학사	2020	1410147
기타					

5. 문항 해설

$f(x)$ 의 그래프와 $g(x)$ 의 그래프의 교점의 x 좌표를 α, β 라고 하면 $\int_{\alpha}^{\beta} \{f(x) - g(x)\} dx$ 를 계산하여 넓이를 구하는 문제이다.

6. 채점 기준

객관식 ③

7. 예시 답안 혹은 정답

$$\frac{32}{3}$$

[재외국민 필기고사_28번]

1. 일반 정보

유형	☐ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☒ 선택형고사	
전형명	재외국민(3년특례)전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	수학 / 28	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학 I
	핵심개념 및 용어	등차수열, 수열의 합
예상 소요 시간	3.5분 / 75분	

2. 문항 및 제시문

28. 수열 $\{a_n\}$ 은 첫째 항이 2이고 공차가 5인 등차수열이다. $\sum_{n=1}^{10} \frac{1}{a_n a_{n+1}}$ 의 값은?

① $\frac{1}{26}$

② $\frac{3}{52}$

③ $\frac{5}{52}$

④ $\frac{25}{52}$

3. 출제 의도

등차수열의 정의를 알고, $\sum$ 의 성질을 이용할 수 있는지를 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문항	[12수학 I 03-02] 등차수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제n항까지의 합을 구할 수 있다. [12수학 I 03-04] $\sum$의 뜻을 알고, 그 성질을 이해하고, 이를 활용할 수 있다. [12수학 I 03-05] 여러 가지 수열의 첫째항부터 제n항까지의 합을 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학 I	황선욱 외	미래엔	2020	123-129, 146-149
	수학 I	김원경 외	비상	2020	119-126, 139-144
	수학 I	류희찬 외	천재교과서	2020	124-132, 140-147
기타					

5. 문항 해설

등차수열의 일반항을 이용하여 주어진 수열의 합의 식을 완성하고, 분수꼴로 되어 있는 수열의 합을 구하는 방법을 이용하여 합을 구하는 문제이다.

6. 채점 기준

객관식 ③

7. 예시 답안 혹은 정답

$$\frac{5}{52}$$

[재외국민 필기고사_29번]

1. 일반 정보

유형	☐ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☒ 선택형고사	
전형명	재외국민(3년특례)전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	수학 / 29	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학, 수학 II
	핵심개념 및 용어	최댓값, 최솟값, 증가, 감소, 극값
예상 소요 시간	3.5분 / 75분	

2. 문항 및 제시문

29. 사차함수 $f(x)$ 의 도함수 $f'(x)$ 가 다음과 같다.

$$f'(x) = (x+2)(x^2 + ax + 2b)$$

사차함수 $f(x)$ 의 그래프가 구간 $(-\infty, 0)$ 에서 감소하고, 구간 $(4, \infty)$ 에서 증가하도록 하는 실수 a, b 에 대하여, $a^2 + b^2$ 의 최댓값을 M , 최솟값을 m 이라 하자. $M+m$ 의 값은?

- ① 22 ② 21 ③ 20 ④ 19

3. 출제 의도

함수의 그래프의 증가, 감소 조건을 알고, 이를 이용하여 이차함수의 최대, 최소를 구할 수 있는지를 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문항	[10수학01-08] 이차방정식의 근과 계수의 관계를 이해한다. [10수학01-11] 이차함수의 최대, 최소를 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다. [12수학Ⅱ02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	홍성복 외	지학사	2020	60-63, 73-75
	수학	이준열 외	천재교육	2020	52-58, 67-71
	수학	류희찬 외	천재교과서	2020	60-63, 70-74
	수학 II	권오남 외	(주)교학사	2020	88-95
	수학 II	고성은 외	좋은책 신사고	2020	80-86
	수학 II	홍성복 외	지학사	2020	83-89
기타					

5. 문항 해설

주어진 구간에서 증가, 감소조건을 이용하여 도함수의 꼴을 유추하고 a , b 를 한 문자로 나타낸 후, 구간에서의 함수의 그래프의 증가, 감소조건을 이용해서 문자의 범위를 구해 그 범위 내에서 주어진 식의 최댓값과 최솟값을 구하는 문제이다.

6. 채점 기준

객관식 ①

7. 예시 답안 혹은 정답

[재외국민 필기고사_30번]

1. 일반 정보

유형	☐ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☒ 선택형고사	
전형명	재외국민(3년특례)전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	수학 / 30	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학 II
	핵심개념 및 용어	미분계수, 접선
예상 소요 시간	3.5분 / 75분	

2. 문항 및 제시문

30. 자연수 n 에 대하여 함수 $f(x)$ 는 다음과 같다.

$$f(x) = \begin{cases} -(x-1)^3 + 1 & (x < 1) \\ nx^2 - nx + 1 & (x \geq 1) \end{cases}$$

정수 m 과 모든 실수 x 에 대하여 부등식

$$f(x) \geq m(x-1) + 1$$

을 만족시키는 정수 m 의 개수를 $g(n)$ 이라 할 때, $\sum_{n=1}^{10} g(n)$ 의 값은?

① 10

② 35

③ 55

④ 65

3. 출제 의도

모든 실수 x 에 대하여 부등식이 성립하기 위한 조건을 $f(x)$ 의 그래프와 $y = m(x-1) + 1$ 의 그래프를 이용해서 구할 수 있는지 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문항	[12수학 II 02-02] 미분계수의 기하적 의미를 이해한다. [12수학 II 02-06] 접선의 방정식을 구할 수 있다. [12수학 II 02-10] 방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학 II	고성은 외	좋은책 신사고	2020	53-59, 72-74, 93-95
	수학 II	권오남 외	(주)교학사	2020	54-59, 80-82, 100-102
	수학 II	홍성복 외	지학사	2020	53-58, 75-77, 94-98
기타					

5. 문항 해설

$y = m(x - 1) + 1$ 의 그래프가 m 에 상관없이 지나는 점 $(1, 1)$ 를 지나고 $x < 1$ 일 때 $f(x)$ 의 그래프와 $x \geq 1$ 일 때 $f(x)$ 의 그래프로의 각 접선의 기울기를 구하여 이를 이용해서 n 와 m 의 개수 사이의 관계를 구하는 문제이다.

6. 채점 기준

객관식 ④

7. 예시 답안 혹은 정답

65

[논술고사 공학계열 1번]

1. 일반 정보

유형	☒ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☐ 선다형고사	
전형명	논술우수자전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	공학계열(수학) / 문제1	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학, 수학I, 수학II, 미적분
	핵심개념 및 용어	다항함수, 삼각함수, 미분법, 적분법
예상 소요 시간	45분 / 90분	

2. 문항 및 제시문

【문제 1】 (50점)

※ 다음 제시문을 읽고 물음에 대한 풀이 과정과 답을 제시하시오. (답만 기재하면 0점 처리)

가) 함수 $f(x)$ 가 닫힌구간 $[a, b]$ 에서 연속이고 열린구간 (a, b) 에서 미분가능할 때, (a, b) 의 모든 x 에 대하여

(1) $f'(x) > 0$ 이면 $f(x)$ 는 $[a, b]$ 에서 증가한다.

(2) $f'(x) < 0$ 이면 $f(x)$ 는 $[a, b]$ 에서 감소한다.

나) 삼각함수의 덧셈정리

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin\alpha \cos\beta + \cos\alpha \sin\beta$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos\alpha \cos\beta - \sin\alpha \sin\beta$$

다) 좌표평면 위를 움직이는 점 P의 시각 t 에서 위치 (x, y) 가 $x = f(t)$, $y = g(t)$ 일 때, 시각 $t = a$ 에서 $t = b$ 까지 점 P가 움직인 거리 s 는

$$s = \int_a^b \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2} dt = \int_a^b \sqrt{\{f'(t)\}^2 + \{g'(t)\}^2} dt$$

라) 함수 $f(x)$ 가 어떤 구간에 속하는 모든 실수에서 연속일 때, $f(x)$ 는 그 구간에서 연속 또는 그 구간에서 연속함수라고 한다.

특히 함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 모두 만족시킬 때, $f(x)$ 는 닫힌구간 $[a, b]$ 에서 연속이라 한다.

(i) 열린구간 (a, b) 에서 연속이다.

(ii) $\lim_{x \rightarrow a+} f(x) = f(a)$, $\lim_{x \rightarrow b-} f(x) = f(b)$

[문제 1-1] 양의 실수에서 정의된 함수 $f(x) = \begin{cases} \frac{x^3 - 4x^2 + 5x - 2}{x^2 - 1} & (x \neq 1) \\ a & (x = 1) \end{cases}$ 이 $x = 1$ 에서

미분가능할 때, 다음 물음에 답하시오. (단, a 는 상수이다.)

(1) a 의 값을 구하시오.

(2) $f'(1)$ 의 값을 구하시오.

(3) 제시문 가)를 이용하여 함수 $f(x)$ 가 증가하는 구간을 모두 구하시오.

[문제 1-2] 좌표평면 위를 움직이는 점 P의 시각 t 에서 위치 (x, y) 가

$$x = (1 + \cos 2t) \cos 2t, \quad y = (1 + \cos 2t) \sin 2t$$

일 때, 제시문 나)와 다)를 이용하여 다음 물음에 답하시오.

(1) $\frac{dy}{dx}$ 를 구하시오.

(2) 시각 $t = \frac{\pi}{2}$ 에서 $t = \frac{3\pi}{2}$ 까지 점 P가 움직일 때, 점 P의 속력이 최대가 되는 시각 t 를 구하고 이때의 점 P의 위치를 구하시오.

(3) 시각 $t = \frac{\pi}{2}$ 에서 $t = \frac{3\pi}{2}$ 까지 점 P가 움직인 거리를 구하시오.

[문제 1-3] 음이 아닌 실수 a 에 대하여

$$I(a) = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin \theta}{1 + a \cos \theta} d\theta$$

일 때, 제시문 가)와 라)를 이용하여 다음 물음에 답하시오.

(1) $I(2)$ 의 값을 구하시오.

(2) $x \geq 0$ 에서 함수 $I(x)$ 가 연속인지 불연속인지 조사하시오.

(3) $x \geq 0$ 에서 함수 $I(x)$ 의 증가와 감소를 조사하시오.

3. 출제 의도

자연 및 사회 현상에서 어떤 값이 변할 때 다른 값도 변하는 경우, 이를 탐구하는 중요한 수학적 도구는 함수이다. 함수는 다양한 변화 현상을 포함한 대응 관계를 표현하며, 대수적 조작이 가능하다. 또한 함수의 그래프를 통해 시각적으로 표현된다. 미분법은 함수의 도함수를 구하여 변화 현상을 해석하고 설명하는 데 활용되며, 적분법은 함수의 부정적분과 정적분을 통해 길이, 넓이, 부피 등을 해석하는 데 활용된다. 이러한 수학적 관계를 이해하고 표현함으로써 여러 가지 문제를 해결하는 능력과 미래를 예측할 수 있는 능력을 기를 수 있다.

- 1-1. 함수의 미분가능성 조건을 이해하고, 도함수를 활용하여 함수의 증가 구간을 판별할 수 있는지 평가하는 문제이다.
- 1-2. 매개변수로 나타내어진 함수의 미분법을 이용하여 평면 위를 움직이는 점의 속력과 이동 거리를 구할 수 있는지 평가한다.
- 1-3. 치환적분법을 이용하여 정적분의 값을 구하고, 함수의 연속성과 도함수를 활용하여 증감 상태를 파악할 수 있는지 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
제시문	[12수학Ⅱ01-03] 함수의 연속의 뜻을 안다. [12수학Ⅱ01-04] 연속함수의 성질을 이해하고, 이를 활용할 수 있다. [12수학Ⅱ02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다. [12미적02-03] 삼각함수의 덧셈정리를 이해한다. [12미적03-01] 치환적분법을 이해하고, 이를 활용할 수 있다. [12미적03-07] 속도와 거리에 대한 문제를 해결할 수 있다.
문제 1-1	[12수학Ⅱ01-03] 함수의 연속의 뜻을 안다. [12수학Ⅱ02-03] 미분가능성과 연속성의 관계를 이해한다. [12수학Ⅱ02-04] 함수 $y = x^n$ (n 은 양의 정수)의 도함수를 구할 수 있다. [12수학Ⅱ02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다. [12미적02-06] 함수의 몫을 미분할 수 있다.
문제 1-2	[12수학Ⅱ02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다. [12미적02-03] 삼각함수의 덧셈정리를 이해한다. [12미적02-05] 사인함수와 코사인함수를 미분할 수 있다. [12미적02-08] 매개변수로 나타낸 함수를 미분할 수 있다. [12미적03-07] 속도와 거리에 대한 문제를 해결할 수 있다.
문제 1-3	[12수학Ⅱ02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다. [12수학Ⅱ01-03] 함수의 연속의 뜻을 안다. [12수학Ⅱ01-04] 연속함수의 성질을 이해하고, 이를 활용할 수 있다. [12미적03-01] 치환적분법을 이해하고, 이를 활용할 수 있다. [12미적03-03] 여러 가지 함수의 부정적분과 정적분을 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	황선옥 외	미래엔	2017	34-37, 56-68
	수학I	김원경 외	비상	2017	37-56
	수학I	홍성복 외	지학사	2017	10-64
	수학II	박교식 외	동아출판	2017	50-102, 122-147
	수학II	홍성복 외	지학사	2017	52-103, 124-151
	수학II	고성은 외	좋은책신사고	2017	10-49
	수학II	김원경 외	비상	2017	50-97
	수학II	류희찬 외	천재교과서	2017	52-99
	미적분	권오남 외	교학사	2018	52-126
	미적분	김원경 외	비상	2018	46-94, 153-181
	미적분	박교식 외	동아출판	2018	124-169
	미적분	황선옥 외	미래엔	2018	52-131
	미적분	홍성복 외	지학사	2018	50-79, 136-175
	미적분	류희찬 외	천재교과서	2018	68-90, 152-193

5. 문항 해설

[문제 1-1] 함수의 미분가능성 조건이 연속성을 포함하고 있음을 이해하여 미지수를 구하고, 몫의 미분법을 활용하여 도함수를 계산하는 문제이다. 미분계수의 정의와 도함수를 이용하여 특정 점에서의 미분계수를 구한 후, 제시된 명제에 따라 도함수의 부호를 조사하여 함수가 증가하는 구간을 판별하는 과정을 포함한다.

[문제 1-2] 매개변수로 나타내어진 함수의 미분법을 이해하여 도함수 dy/dx 를 구하고, 평면 위를 움직이는 점의 속도를 구하는 문제이다. 삼각함수의 덧셈정리를 활용하여 속력을 나타내는 식을 정리하고, 그 최댓값이 되는 시각을 구한 뒤, 해당 시간 구간에서 속력을 정적분하여 점이 움직인 거리를 도출하는 능력을 평가한다.

[문제 1-3] 삼각함수를 포함한 피적분함수에서 치환적분법을 이용하여 정적분의 값을 구하고, 이를 통해 정의된 함수의 식을 도출하는 문제이다. 도출된 함수에 대하여 극한값과 함숫값을 비교하여 연속성을 조사하고, 도함수를 구하여 부호를 판별함으로써 함수의 증가와 감소 상태를 논리적으로 설명할 수 있는지 평가한다.

6. 채점 기준

하위문항	채점기준	배점
1-1	함수의 분모와 분자를 인수분해하여 식을 정리할 수 있다.	3
	함수의 연속성을 이용하여 극한값을 계산하고, 상수 a 의 값을 도출할 수 있다.	2
	몫의 미분법을 이용하여 도함수 $f'(x)$ 를 올바르게 구할 수 있다.	3
	$x = 1$ 에서의 미분계수 $f'(1)$ 의 값을 계산할 수 있다.	2
	도함수가 0이 되는 x 값을 구하고, 부호 변화를 조사할 수 있다.	2
	증감표를 통해 함수가 증가하는 구간을 정확히 서술할 수 있다.	3
1-2	매개변수로 나타내어진 함수를 미분하여 dx/dt , dy/dt 를 각각 구할 수 있다.	3
	dy/dx 를 t 에 대한 식으로 올바르게 표현할 수 있다.	2
	삼각함수의 덧셈정리 등을 활용하여 속력을 나타내는 식을 정리할 수 있다.	3
	속력이 최대가 되는 시각 t 를 구하고, 그때의 점 P의 위치를 도출할 수 있다.	3
	평면 위를 움직이는 점의 이동 거리 공식을 이용하여 정적분 식을 세울 수 있다.	2
	정적분을 정확히 계산하여 이동 거리를 도출할 수 있다.	2
1-3	치환적분법을 적용하여 변수를 치환하고 적분 구간을 올바르게 설정할 수 있다.	1
	정적분을 계산하여 $I(2)$ 의 값을 정확히 도출할 수 있다.	3
	적분을 통해 $x = 0$ 일 때의 함수값과 $x > 0$ 일 때의 함수식을 각각 구할 수 있다.	4
	극한값과 함수값이 일치함을 보여 $x \geq 0$ 에서 연속임을 증명할 수 있다.	4
	함수 $I(x)$ 의 도함수를 구하고, 분자의 부호를 판별하기 위한 식을 세울 수 있다.	3
	도함수의 부호를 분석하여 $x \geq 0$ 에서 함수가 감소함을 논리적으로 설명할 수 있다.	5

7. 예시 답안 혹은 정답

[정답 1-1] (총 15점)

(1) a 의 값 (5점)

$x \neq 1$ 에서의 함수 $f(x)$ 의 분자를 인수분해 하면

$$x^3 - 4x^2 + 5x - 2 = (x-1)^2(x-2)$$

분모를 인수분해 하면

$$x^2 - 1 = (x-1)(x+1)$$

-----[1점]

따라서 $x \neq 1$ 에서

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

-----[2점]

미분가능하므로 연속이다.

$$a = \lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(x-2)}{(x+1)} = 0$$

따라서

$a = 0$ 이다.

-----[2점]

(2) $f'(1)$ 의 값 (5점)

(1)에 의해 $x > 0$ 일 때 $f(x) = \frac{x^2 - 3x + 2}{x + 1}$ 이다.

-----[1점]

$f(x)$ 의 분자를 $N(x)$, 분모를 $D(x)$ 라 하자.

$N(x) = x^2 - 3x + 2$, $D(x) = x + 1$ 이다.

함수 $f(x)$ 의 도함수 $f'(x)$ 는

$$f'(x) = \frac{N'(x)D(x) - N(x)D'(x)}{\{D(x)\}^2} = \frac{(2x-3)(x+1) - (x^2-3x+2)}{(x+1)^2} = \frac{x^2+2x-5}{(x+1)^2}$$

-----[2점]

따라서,

$$f'(1) = \frac{1+2-5}{(1+1)^2} = \frac{-2}{4} = -\frac{1}{2}$$

-----[2점]

[다른 풀이]

(2) $f'(1)$ 의 값 (5점)

(1)에 의해 $x > 0$ 일 때 $f(x) = \frac{x^2 - 3x + 2}{x + 1}$ 이다.

$f(x)$ 의 분자를 $N(x)$, 분모를 $D(x)$ 라 하자.

$N(x) = x^2 - 3x + 2$, $D(x) = x + 1$ 이다.

-----[1점]

$x \neq 1$ 일 때 함수 $f(x)$ 의 도함수 $f'(x)$ 는

$$f'(x) = \frac{N'(x)D(x) - N(x)D'(x)}{\{D(x)\}^2} = \frac{(2x-3)(x+1) - (x^2-3x+2)}{(x+1)^2} = \frac{x^2+2x-5}{(x+1)^2}$$

-----[2점]

미분계수의 정의를 이용하면 다음과 같다.

$$f'(a) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(a + \Delta x) - f(a)}{\Delta x}$$

$$f'(1) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(1+\Delta x) - f(1)}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(1+\Delta x)}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\frac{\Delta x(\Delta x-1)}{\Delta x+2}}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta x-1}{\Delta x+2} = -\frac{1}{2}$$

따라서, $f'(1) = -\frac{1}{2}$

-----[2점]

(3) 함수 $f(x)$ 가 증가하는 구간 (5점)

도함수 $f'(x)$ 에서 $f'(x) = \frac{x^2+2x-5}{(x+1)^2}$ 이므로

$f'(x) = 0$ 에서 $x = \sqrt{6}-1$ ($x > 0$)

-----[2점]

함수 $f(x)$ 의 증가와 감소를 나타내는 표를 만들면

x	0	...	$\sqrt{6}-1$	...
$f'(x)$		-	0	+
$f(x)$	(2)	$\searrow$	$2\sqrt{6}-5$	$\nearrow$

따라서, 함수 $f(x)$ 는 구간 $[\sqrt{6}-1, \infty)$ 에서 증가한다.

-----[3점]

[정답 1-2] (총 15점)

$$x = (1 + \cos 2t) \cos 2t = \cos 2t + \cos^2 2t$$

$$y = (1 + \cos 2t) \sin 2t = \sin 2t + \cos 2t \sin 2t$$

(1) $\frac{dy}{dx}$ 를 t 에 대한 식 (5점)

식 $x(t)$, $y(t)$ 를 t 로 미분을 하면

$$\frac{dx}{dt} = -2\sin 2t - 2\sin 2t \cos 2t - 2\cos 2t \sin 2t = -2\sin 2t - 2\sin 4t$$

$$\frac{dy}{dt} = 2\cos 2t - 2\sin 2t \sin 2t + 2\cos 2t \cos 2t = 2\cos 2t + 2\cos 4t$$

-----[3점]

따라서, $\frac{dy}{dx}$ 를 t 에 대한 식으로 표현하면 다음과 같다.

$$\frac{dy}{dx} = \frac{\frac{dy}{dt}}{\frac{dx}{dt}} = \frac{2\cos 2t + 2\cos 4t}{-2\sin 2t - 2\sin 4t} = \frac{\cos 2t + \cos 4t}{-\sin 2t - \sin 4t} = -\frac{\cos 2t + \cos 4t}{\sin 2t + \sin 4t}$$

-----[2점]

(2) 점 P의 속력 v 이 최대가 되는 시각 t 및 점 P의 위치 (6점)

점 P의 속력 v 는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} v &= \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2} \\ &= \sqrt{4\sin^2 2t + 8\sin 2t \sin 4t + 4\sin^2 4t + 4\cos^2 2t + 8\cos 2t \cos 4t + 4\cos^2 4t} \\ &= 2\sqrt{2 + 2(\sin 2t \sin 4t + \cos 2t \cos 4t)} \\ &= 2\sqrt{2 + 2(2\sin^2 2t \cos 2t + \cos 2t (1 - 2\sin^2 2t))} \\ &= 2\sqrt{2 + 2\cos 2t} \\ &= (2\sqrt{2})\sqrt{1 + (2\cos^2 t - 1)} \\ &= (2\sqrt{2})\sqrt{2\cos^2 t} \\ &= -4\cos t \quad \left(\frac{\pi}{2} \leq t \leq \frac{3\pi}{2}\right) \text{-----} \text{①} \end{aligned}$$

-----[3점]

식 ①에서 속력 v 이 최대인 시각은 $t = \pi$ 이므로

-----[2점]

P의 위치는 (2,0)이다.

-----[1점]

(3) 점 P가 움직인 거리 (4점)

점 P가 움직인 거리를 s 라 하자.

$$\begin{aligned} s &= \int_a^b \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2} dt \\ &= 4 \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{2}} |\cos t| dt \\ \frac{\pi}{2} \leq t \leq \frac{3\pi}{2} \text{ 이므로 } |\cos t| &= -\cos t \end{aligned}$$

-----[2점]

$$s = 4 \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{2}} (-\cos t) dt$$

$$= -4 \left[\sin t \right]_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{2}}$$

$$= -4[(-1) - (1)] = 8$$

따라서, 거리는 8이다.

-----[2점]

[정답 1-3] (총 20점)

(1) $I(2)$ 의 값 (4점)

$u = 1 + 2\cos \theta$ 로 치환하면, $\frac{du}{d\theta} = -2\sin \theta$ 이고,

$\theta = 0$ 일 때 $u = 3$,

$\theta = \frac{\pi}{2}$ 일 때 $u = 1$ 이므로

-----[1점]

$$I(2) = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin \theta}{1 + 2\cos \theta} d\theta = \int_3^1 \frac{-1}{2u} du$$

$$= \frac{1}{2} \int_1^3 \frac{1}{u} du = \frac{1}{2} [\ln |u|]_1^3 = \frac{\ln 3}{2}$$

따라서 $I(2) = \frac{\ln 3}{2}$

-----[3점]

(2) 함수 $I(x)$ 가 연속인지 불연속인지 조사 (8점)

$x = 0$ 일 때,

$$I(0) = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin \theta d\theta = [-\cos \theta]_0^{\frac{\pi}{2}} = 1$$

-----[1점]

$x > 0$ 일 때,

$u = 1 + x\cos \theta$ 로 치환하면, $\frac{du}{d\theta} = -x\sin \theta$ 이고,

$\theta = 0$ 일 때 $u = x + 1$,

$\theta = \frac{\pi}{2}$ 일 때 $u = 1$ 이므로

$$\begin{aligned}
I(x) &= \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin \theta}{1+x \cos \theta} d\theta = -\frac{1}{x} \int_{x+1}^1 \frac{1}{u} du \\
&= \frac{1}{x} \int_1^{x+1} \frac{1}{u} du = \frac{1}{x} [\ln |u|]_1^{x+1} = \frac{\ln(x+1)}{x} \\
I(x) &= \frac{\ln(x+1)}{x} \quad (x > 0)
\end{aligned}$$

-----[3점]

따라서, $I(x) = \begin{cases} 1 & (x=0) \\ \frac{\ln(x+1)}{x} & (x>0) \end{cases}$

이고, $x > 0$ 이면 $\ln(x+1)$ 과 $\frac{1}{x}$ 는 연속이므로 $I(x)$ 는 연속이다.

-----[2점]

$x=0$ 일 때,

$$\lim_{x \rightarrow 0+} I(x) = \lim_{x \rightarrow 0+} \frac{\ln(1+x)}{x} = 1$$

$$I(0) = \lim_{x \rightarrow 0+} I(x) = 1$$

따라서, $I(x)$ 는 $x \geq 0$ 에서 연속이다.

-----[2점]

(3) 함수 $I(x)$ 의 증가와 감소를 조사 (8점)

$$I(x) = \frac{\ln(x+1)}{x} \text{의 증감 확인}$$

$x > 0$ 에서 $f'(x) > 0$ 일 때 증가, $f'(x) < 0$ 일 때 감소한다.

$$I(x) = \frac{\ln(x+1)}{x}$$

$$I'(x) = -\frac{\ln(x+1)}{x^2} + \frac{1}{x} \frac{1}{x+1} = \frac{x - (x+1)\ln(x+1)}{x^2(x+1)}$$

-----[3점]

$I'(x)$ 의 분자를 $N(x)$, 분모를 $D(x)$ 라 하자.

분모 $D(x) = x^2(x+1) > 0$ 이므로 $I'(x)$ 의 부호와 $N(x)$ 의 부호는 같다.

$$N(x) = x - (x+1)\ln(x+1)$$

$$N(0) = 0$$

$$N'(x) = 1 - \ln(x+1) - 1 = -\ln(x+1) \text{이므로}$$

$$x > 0 \text{ 일 때 } N'(x) < 0$$

즉, $x > 0$ 에서 $N(x) < 0$ 이다.

-----[3점]

$x > 0$ 일 때 $I'(x) < 0$ 이므로 $I(x)$ 는 감소한다.

$x \geq 0$ 일 때 $I(x)$ 는 연속이고, $x > 0$ 일 때 $I(x)$ 는 미분가능하므로
따라서, $x \geq 0$ 일 때 $I(x)$ 는 감소한다.

-----[2점]

[다른 풀이]

(3) 함수 $I(x)$ 의 증가와 감소를 조사 (8점)

임의의 실수 x_1, x_2 가 구간 $[0, \infty]$ 내에 있고 구간 $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$ 에서 $\cos \theta \geq 0, \sin \theta \geq 0$ 가 성립된다.

$x_1 < x_2$ 일 때

$$x_1 \cos \theta < x_2 \cos \theta$$

-----[2점]

$$\frac{\sin \theta}{x_1 \cos \theta} > \frac{\sin \theta}{x_2 \cos \theta}$$

-----[2점]

따라서,

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin \theta}{1 + x_1 \cos \theta} d\theta > \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin \theta}{1 + x_2 \cos \theta} d\theta \text{ 가 성립하여 } I(x) \text{는 감소한다.}$$

-----[4점]

[논술고사 공학계열 2번]

1. 일반 정보

유형	☒ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☐ 선다형고사	
전형명	논술우수자전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	공학계열(수학) / 문제2	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학, 수학I, 미적분
	핵심개념 및 용어	삼각함수, 수열
예상 소요 시간	45분 / 90분	

2. 문항 및 제시문

【문제 2】 (50점)

※ 다음 제시문을 읽고 물음에 대한 풀이 과정과 답을 제시하시오. (답만 기재하면 0점 처리)

가) 삼각형 ABC에 대하여 다음이 성립한다.

$$\frac{\overline{BC}}{\sin A} = \frac{\overline{CA}}{\sin B} = \frac{\overline{AB}}{\sin C}$$

나) 삼각형 ABC에 대하여 다음이 성립한다.

$$\overline{AB}^2 = \overline{BC}^2 + \overline{CA}^2 - 2\overline{BC} \times \overline{CA} \times \cos C$$

$$\overline{BC}^2 = \overline{CA}^2 + \overline{AB}^2 - 2\overline{CA} \times \overline{AB} \times \cos A$$

$$\overline{CA}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2 - 2\overline{AB} \times \overline{BC} \times \cos B$$

다) 삼각함수의 덧셈정리

$$\sin(\alpha - \beta) = \sin\alpha \cos\beta - \cos\alpha \sin\beta$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos\alpha \cos\beta - \sin\alpha \sin\beta$$

라) 세 수 a, b, c 가 이 순서대로 등차수열을 이룰 때, b 를 a 와 c 의 등차중항이라고 한다. 이때

$$b = \frac{a+c}{2} \text{임을 알 수 있다.}$$

마) 첫째항부터 차례대로 일정한 수를 곱하여 만든 수열을 등비수열이라고 하고, 그 일정한 수를 공비라고 한다.

[문제 2-1] 삼각형 ABC에서 각 변의 길이를 $\overline{BC}=a$, $\overline{CA}=b$, $\overline{AB}=c$ 라 하자. a, b, c 는 이 순서대로 공비가 r 인 등비수열을 이룬다. $\sin(B-A)$, $\sin A$, $\sin C$ 는 이 순서대로 등차수열을 이룬다. 다음의 (1)~(4)를 r 에 대한 식으로 나타내고, (1)~(4)를 이용하여 (5)의 물음에 답하시오.

(1) $\cos A$

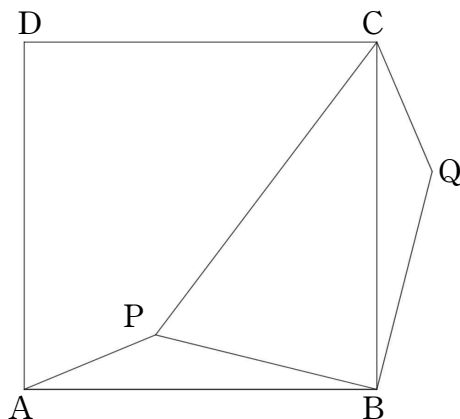
(2) $\cos B$

(3) $\frac{\sin B}{\sin A}$

(4) $\frac{\sin C}{\sin A}$

(5) r^2 의 값을 구하시오.

[문제 2-2] 그림과 같이 정사각형 ABCD의 내부에 점 P가 있다. $\overline{PA}=5$, $\overline{PB}=8$, $\overline{PC}=13$ 이다. $\triangle PAB$ 를 점 B를 중심으로 시계 방향으로 90° 회전시킨 삼각형을 $\triangle QCB$ 라고 하자.



다음을 구하시오.

(1) $\overline{PQ}$

(2) $\cos(\angle CPQ)$

(3) $\sin(\angle CPQ)$

(4) $\cos(\angle BPC)$

(5) (1)~(4)를 이용하여 정사각형 ABCD의 넓이를 구하시오.

3. 출제 의도

[문제 2-1] 사인법칙과 코사인법칙의 정의를 이해하고 이를 적용하여 선분의 길이, 도형의 넓이 등을 구하는 문제이다. 수열의 정의로부터 관계식을 도출하고, 이를 삼각함수의 성질과 연계하여 방정식을 정리하여 푸는 문제이다.

[문제 2-2] 사인법칙과 코사인법칙을 사용하여 주어진 정사각형의 넓이를 구하는 문제이다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
제시문	[12수학I 02-03] 사인법칙과 코사인법칙을 이해하고, 이를 활용할 수 있다. [12미적02-03] 삼각함수의 덧셈정리를 이해한다. [12수학I 03-02] 등차수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 구할 수 있다. [12수학I 03-03] 등비수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 구할 수 있다.
문제 2-1	[12수학I 03-02] 등차수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 구할 수 있다. [12수학I 03-03] 등비수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 구할 수 있다. [12수학I 02-03] 사인법칙과 코사인법칙을 이해하고, 이를 활용할 수 있다. [12미적02-03] 삼각함수의 덧셈정리를 이해한다.
문제 2-2	[12수학I 02-03] 사인법칙과 코사인법칙을 이해하고, 이를 활용할 수 있다. [12미적02-03] 삼각함수의 덧셈정리를 이해한다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	홍성복 외	지학사	2018	p95-103
	수학	박교식 외	동아출판	2018	p86-93
	수학	황선옥 외	미래N	2018	p97-106
	수학	고성은 외	좋은책신사고	2018	p92-97
	수학	김원경 외	비상	2018	p95-104
	수학	류희찬 외	천재교과서	2018	p97-110
	수학I	홍성복 외	지학사	2018	p114-131
	수학I	박교식 외	동아출판	2018	p105-121
	수학I	황선옥 외	미래N	2018	p121-136
	수학I	고성은 외	좋은책신사고	2018	p113-128
	수학I	김원경 외	비상	2018	p117-133
	수학I	류희찬 외	천재교과서	2018	p120-139
	미적분	황선옥 외	미래N	2019	p63-69
	미적분	류희찬 외	천재교과서	2019	p68-74
	미적분	이준열 외	천재교육	2019	p65-70
	미적분	김원경 외	비상	2019	p58-62
	미적분	박교식 외	동아출판	2019	p61-66
	미적분	고성은 외	좋은책신사고	2019	p58-64
기타					

5. 문항 해설

[문제 2-1] a, b, c 사이의 관계가 등비수열임을 이용하여 코사인법칙과 사인법칙에 적용하여 식을 공비를 이용하여 표현한다.

삼각함수의 덧셈정리를 사용하여 r^2 에 대한 방정식을 만들고 이의 해를 구하는 문제이다.

[문제 2-2] 사인법칙과 코사인법칙을 사용하여 구하는 문제이다.

6. 채점 기준

하위문항	채점기준	배점
2-1(1)	코사인법칙을 적용하여 $\cos A$ 를 r 로 표현할 수 있는가.	3.5
2-1(2)	코사인법칙을 적용하여 $\cos B$ 를 r 로 표현할 수 있는가.	3.5
2-1(3)	사인법칙을 적용하여 $\frac{\sin B}{\sin A}$ 를 r 로 표현할 수 있는가.	2.5
2-1(4)	사인법칙을 적용하여 $\frac{\sin C}{\sin A}$ 를 r 로 표현할 수 있는가.	2.5
2-1(5)	(1)-(4)의 결과를 활용하여 r^2 의 값을 구할 수 있는가.	13
2-2(1)	$\triangle PAB \equiv \triangle QCB$ 를 활용하여 $\overline{PQ}$ 의 값을 구할 수 있는가.	4
2-2(2)	코사인법칙을 활용하여 $\cos(\angle CPQ)$ 의 값을 구할 수 있는가.	5
2-2(3)	$\sin(\angle CPQ)$ 의 값을 계산할 수 있는가.	5
2-2(4)	$\cos(\angle BPC)$ 의 값을 계산할 수 있는가.	5
2-2(5)	코사인법칙을 활용하여 $\overline{BC}^2$ 의 값을 계산할 수 있는가.	6

7. 예시 답안 혹은 정답

[문제 2-1]

$$(1) \text{ 코사인법칙에 의해 } \cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc} = \frac{(ar)^2 + (ar^2)^2 - a^2}{2 \cdot ar \cdot ar^2} = \frac{r^4 + r^2 - 1}{2r^3}$$

-----[3.5점]

$$(2) \text{ 코사인법칙에 의해 } \cos B = \frac{c^2 + a^2 - b^2}{2ca} = \frac{(ar^2)^2 + a^2 - (ar)^2}{2 \cdot ar^2 \cdot a} = \frac{r^4 - r^2 + 1}{2r^2}$$

-----[3.5점]

$$(3) \text{ 사인법칙에 의해 } \frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} \text{ 이므로 } \frac{\sin B}{\sin A} = \frac{b}{a} = \frac{ar}{a} = r$$

-----[2.5점]

$$(4) \text{ 사인법칙에 의해 } \frac{a}{\sin A} = \frac{c}{\sin C} \text{ 이므로 } \frac{\sin C}{\sin A} = \frac{c}{a} = \frac{ar^2}{a} = r^2$$

-----[2.5점]

(5) $\sin(B-A)$, $\sin A$, $\sin C$ 는 순서대로 등차수열을 이루므로

$$2\sin A = \sin(B-A) + \sin C$$

삼각함수의 덧셈정리를 적용하면

$$2\sin A = \sin B \cos A - \sin A \cos B + \sin C$$

-----[4점]

(1)-(4)의 결과를 적용하면

$$2\sin A = r \sin A \frac{r^4 + r^2 - 1}{2r^3} - \sin A \frac{r^4 - r^2 + 1}{2r^2} + r^2 \sin A$$

삼각형을 이루는 경우 $\sin A \neq 0$ 이므로 양변을 $\sin A$ 로 나누면

$$2 = r \frac{r^4 + r^2 - 1}{2r^3} - \frac{r^4 - r^2 + 1}{2r^2} + r^2 = \frac{r^4 + r^2 - 1}{2r^2} - \frac{r^4 - r^2 + 1}{2r^2} + r^2 = 1 - \frac{1}{r^2} + r^2$$

이 식을 정리하면 $r^4 - r^2 - 1 = 0$

-----[5점]

$$r^2 = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2} \text{ 인데, } r^2 > 0 \text{ 이므로 } r^2 = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

-----[4점]

[문제 2-2]

(1) $\triangle PAB \equiv \triangle QCB$ 이므로 $\overline{PB} = \overline{QB}$ 이고, 90° 회전이므로 $\angle PBQ = 90^\circ$.

삼각형 PBQ는 직각 이등변 삼각형.

$$\overline{PQ} = \sqrt{2} \cdot \overline{PB} = 8\sqrt{2}$$

-----[4점]

(2)

$$\begin{aligned}\cos(\angle CPQ) &= \frac{\overline{PC}^2 + \overline{PQ}^2 - \overline{QC}^2}{2 \cdot \overline{PC} \cdot \overline{PQ}} \\ &= \frac{13^2 + (8\sqrt{2})^2 - 5^2}{2 \cdot 13 \cdot 8\sqrt{2}} \\ &= \frac{136}{104\sqrt{2}} = \frac{68}{52\sqrt{2}} = \frac{34}{26\sqrt{2}} = \frac{17}{13\sqrt{2}} = \frac{17\sqrt{2}}{26}\end{aligned}$$

-----[5점]

(3) $\angle CPQ$ 는 삼각형의 한 각이므로 $(0, \pi)$ 내에 존재한다.

따라서 $\sin(\angle CPQ)$ 는 양수이다.

$$\sin(\angle CPQ) = \sqrt{1 - \left(\frac{17\sqrt{2}}{26}\right)^2} = \sqrt{\frac{98}{676}} = \sqrt{\frac{49}{338}} = \frac{7}{13\sqrt{2}} = \frac{7\sqrt{2}}{26}$$

-----[5점]

(4)

$$\begin{aligned}\cos(\angle BPC) &= \cos(\angle CPQ + 45^\circ) \\ &= \cos(\angle CPQ) \cdot \cos(45^\circ) - \sin(\angle CPQ) \cdot \sin(45^\circ) \\ &= \frac{17\sqrt{2}}{26} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{7\sqrt{2}}{26} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \\ &= \frac{5}{13}\end{aligned}$$

-----[5점]

(5) 정사각형 ABCD의 넓이는 한 변의 길이의 제곱과 같으므로,

$$\begin{aligned}\overline{BC}^2 &= \overline{PC}^2 + \overline{PB}^2 - 2 \cdot \overline{PC} \cdot \overline{PB} \cdot \cos(\angle BPC) \\ &= 13^2 + 8^2 - 2 \cdot 13 \cdot 8 \cdot \frac{5}{13} \\ &= 153\end{aligned}$$

-----[6점]

[논술고사 이학계열 1번]

1. 일반 정보

유형	☒ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☐ 선다형고사	
전형명	논술우수자전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	이학계열(수학) / 문제1	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학, 수학I, 수학II
	핵심개념 및 용어	복소수, 등비수열, 직선의 방정식, 합성함수, 이차방정식, 로그, 로그함수
예상 소요 시간	45분 / 90분	

2. 문항 및 제시문

가) 미분가능한 함수 $y=f(x)$ 의 도함수는

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

나) 이차방정식 $ax^2 + bx + c = 0$ 의 두 근을 α, β 라고 하면

$$\alpha + \beta = -\frac{b}{a}, \quad \alpha\beta = \frac{c}{a}$$

다) 첫째항부터 차례대로 일정한 수를 곱하여 만든 수열을 등비수열이라 하고, 곱하는 일정한 수를 공비라고 한다. 첫째항이 a , 공비가 r 인 등비수열의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라고 하면

$$r \neq 1 \text{ 일 때, } S_n = a \frac{(1-r^n)}{1-r}$$

$$r = 1 \text{ 일 때, } S_n = na$$

라) 함수 $y = \sin x$ 는 주기가 2π 인 주기 함수이다.

[문제 1-1] 두 함수 $f(x), g(x)$ 가 미분가능할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) 제시문 가)를 이용하여 다음이 성립함을 보이시오.

$$\{f(x)g(x)\}' = f'(x)g(x) + f(x)g'(x)$$

(2) 함수 $g(x) = (x^2 + 1)f(x)$ 에 대하여 $g'(1)$ 의 값을 구하시오. (단, $f(1) = 2, f'(1) = 1$)

[문제 1-2] 이차방정식 $4x^2 - 2x + 1 = 0$ 의 두 근을 α, β 라 하자. $a_n = \alpha^n + \beta^n$ 일 때, $\sum_{n=1}^{100} a_n$ 의 값을 구하시오.

[문제 1-3] $\frac{1}{32} \leq x \leq 1$ 에서 정의된 함수 $f(x) = \sin\left(\pi \log_2 x + \frac{\pi}{4}\right) + \frac{\sqrt{2}}{2}$ 에 대하여 함수 $y = f(x)$ 의 그래프와 x 축의 모든 교점의 x 좌표의 합을 구하시오.

[문제 1-4] 첫째항이 a , 공비가 r 인 등비수열 $\{a_n\}$ 이 있다. $a_3 = 100$ 일 때, 다음 물음에 답하시오.
(단, $1 \leq a \leq 100, r > 0$)

- (1) $-(\log a)^3 + (\log a_2)^2$ 을 a 에 대한 식으로 나타내시오.
- (2) (1)에서 구한 식을 $f(a)$ 라 할 때, 함수 $f(a)$ 의 최댓값을 구하시오.

3. 출제 의도

본 문항들은 미분, 수열, 로그와 삼각함수 등 여러 단원의 핵심 개념을 유기적으로 연결하여, 개별 공식을 적용하는 수준을 넘어 개념의 본질을 이해하고 이를 새로운 상황에 활용할 수 있는지를 종합적으로 평가하는 데 목적이 있다. 정의를 바탕으로 원리를 유도하고, 식의 구조를 분석하여 규칙성을 발견하며, 함수의 범위와 조건을 해석해 문제를 해결하는 과정을 통해 논리적 추론 능력과 대수적 조작 능력, 그리고 고차원적 사고력을 함께 확인하고자 한다.

첫째, 미분의 정의를 바탕으로 곱의 미분법을 스스로 유도할 수 있는지를 평가하여, 공식의 단순 암기가 아닌 개념적 이해 수준을 확인하고자 한다. 또한 극한의 성질과 함수의 연속성을 활용하여 식을 분리·정리하는 논리적 전개 능력과 서술형 풀이 과정을 점검하는 데 목적이 있다. 나아가 유도한 곱의 미분법을 구체적인 함수에 적용하여 도함수 값을 계산함으로써, 개념 이해와 계산 능력을 종합적으로 평가하고자 한다.

둘째, 본 문항은 이차방정식의 근과 계수의 관계를 활용하여 근의 거듭제곱의 합을 효과적으로 계산할 수 있는지를 평가하고자 한다. 특히 $a_n = \alpha^n + \beta^n$ 의 구조를 파악하고, 대수적 조작과 식의 변형을 통해 수열의 규칙성이나 순환 관계를 발견하여 복잡한 합을 단순화하는 추론 능력을 평가한다. 또한 단순 계산이 아니라 식의 구조를 분석하고 패턴을 일반화하는 과정에서 고차원적 사고력과 문제 해결 전략의 적절성을 종합적으로 확인하는 데 목적이 있다.

셋째, 이 문항은 로그함수와 삼각함수가 합성된 함수의 구조를 이해하고, 정의역을 활용하여 식을 적절히 변형한 뒤 삼각방정식을 해결할 수 있는지를 평가하고자 한다. 특히 $\log_2 x$ 의 범위를 먼저 파악하여 삼각함수의 각의 범위를 제한하고, 이에 따라 해를 빠짐없이 구하는 논리적 추론 능력을 확인하는 데 목적이 있다. 또한 합성함수의 해석, 치환을 통한 방정식 풀이, 그리고 구한 해들의 합을 계산하는 종합적 문제 해결 능력을 평가한다.

끝으로 이 문항은 등비수열의 기본 성질을 활용하여 항 사이의 관계를 식으로 정리할 수 있는지를 평가하고, 이를 로그의 성질과 연결하여 하나의 변수에 대한 식으로 표현하는 능력을 확인하고자 한다. 특히 수열 조건을 로그식으로 변환하고 정리하는 과정에서 대수적 조작 능력과 개념 간 연결 능력을 평가한다. 또한 치환을 통해 함수를 새롭게 설정하고, 미분을 이용하여 최댓값을 구하도록 구성함으로써 함수의 최댓값을 구하는 종합적 문제 해결 능력을 확인하는 데 목적이 있다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
제시문	[12수학Ⅱ02-01] 미분계수의 뜻을 알고, 그 값을 구할 수 있다. [12수학Ⅱ02-03] 미분가능성과 연속성의 관계를 이해한다. [12수학Ⅰ03-03] 등비수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 구할 수 있다. [10수학01-08] 이차방정식의 근과 계수의 관계를 이해한다. [12수학Ⅱ01-02] 삼각함수의 주기와 그래프의 성질을 이해한다.
문제 1-1	[12수학Ⅱ02-01] 미분계수의 뜻을 알고, 그 값을 구할 수 있다. [12수학Ⅱ02-03] 미분가능성과 연속성의 관계를 이해한다.
문제 1-2	[10수학01-06] 이차방정식의 실근과 허근의 뜻을 안다. [10수학01-07] 이차방정식에서 판별식의 의미를 이해하고 이를 설명할 수 있다. [10수학01-08] 이차방정식의 근과 계수의 관계를 이해한다.
문제 1-3	[12수학Ⅰ01-04] 로그의 뜻을 알고, 그 성질을 이해한다. [12수학Ⅰ01-07] 지수함수와 로그함수의 그래프를 그릴 수 있고, 그 성질을 이해한다. [12수학Ⅱ01-02] 삼각함수의 그래프의 성질을 이해하고 활용할 수 있다. [12수학Ⅱ01-03] 삼각방정식을 풀 수 있다.
문제 1-4	[12수학Ⅰ03-03] 등비수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 구할 수 있다. [12수학Ⅰ01-04] 로그의 뜻을 알고, 그 성질을 이해한다. [12수학Ⅱ02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학Ⅱ	배종숙 외	금성출판사	2020	20-22 33-36 54-58 78-82
	수학	황선옥 외	미래엔	2020	13-20 34-37 83-85 128-138 175-183
	수학Ⅰ	황선옥 외	미래엔	2020	121-138
	수학	김원경 외	비상	2020	11-19 30-32 112-122 159-173
	수학Ⅰ	김원경 외	비상	2020	117-133
	수학	이준열 외	천재교육	2020	10-20 31-36 133-136 172-181
	수학Ⅰ	이준열 외	천재교육	2020	120-137
	수학	권오남 외	교학사	2020	11-15 29-33 124-126 163-179
	수학Ⅰ	권오남 외	교학사	2020	116-132
기타					

5. 문항 해설

[문제1-1]

미분의 정의를 바탕으로 $\{f(x)g(x)\}' = f'(x)g(x) + f(x)g'(x)$ 가 성립함을 증명하고, 이를 활용하여 $g(x) = (x^2 + 1)f(x)$ 의 도함수 값을 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.

[문제 1-2]

이 문제는 근과 계수의 관계를 이용하여 거듭제곱의 합을 체계적으로 정리하고, 수열의 구조적 규칙성을 발견하여 복잡한 합을 단순화하는 사고 과정을 요구하는 문제이다.

[문제 1-3]

이 문항은 로그함수와 삼각함수가 합성된 함수의 구조를 이해하고, 정의역을 활용하여 문제를 단계적으로 해결할 수 있는지를 평가한다. 먼저 로그값의 범위를 구한 뒤 이를 이용해 삼각함수의 해를 제한된 구간에서 찾도록 구성되어 있다. 이후 구한 해를 다시 원래 변수로 환원하고, 모든 교점의 좌표를 정리하도록 하여 합성함수 해석과 삼각방정식 해결 능력을 종합적으로 확인하는 문제이다.

[문제 1-4]

(1) 등비수열에서 첫째항과 공비의 관계를 이용하면 셋째항을 첫째항에 대한 식으로 나타낼 수 있다. 주어진 조건을 활용하여 공비를 로그를 이용해 정리하면, 전체 식을 하나의 변수에 대한 식으로 표현할 수 있다. 즉, 수열의 조건을 대수적으로 정리하여 하나의 함수 형태로 바꾸는 과정이 핵심이다.

(2) (1)에서 얻은 식을 하나의 함수로 두고, 로그값을 새로운 변수로 치환하여 생각하면 정의역을 명확히 설정할 수 있다. 이후 함수의 증감 관계를 분석하여 최댓값이 되는 지점을 찾고, 해당 값을 계산하면 된다. 이 과정은 치환, 함수 해석, 최댓값 판별을 종합적으로 활용하는 문제 해결 과정이다.

6. 채점 기준

하위문항	채점기준	배점
1-1 (1)	미분의 정의를 쓰고, 중간항을 더하고 빼어 두 항으로 분리하는 전개 과정(네모 안 식)이 모두 제시된 경우	7.7
	네모 안의 식이 1개 누락된 경우	5.7
	네모 안의 식이 2개 누락된 경우	3.7
	네모 안의 식이 3개 누락된 경우	1.7
	네모 안의 식이 전혀 제시되지 않은 경우	3
1-1 (2)	곱의 미분법을 정확히 적용하여 도함수를 구하고, 값을 올바르게 계산한 경우	3.3
	풀이 과정은 불완전하거나 이해하기 어려우나 최종 답이 맞는 경우	1.3
	풀이 과정 중 계산 실수가 있으나 풀이의 방향이 타당한 경우	1.3
1-2	답과 풀이 과정이 모두 맞는 경우	13
	풀이 과정은 이해하기 어렵거나 불완전하나 최종 답이 맞는 경우	6
	풀이 과정 중 마지막에 간단한 계산 실수가 있는 경우	9
1-3	정의역을 이용하여 각의 범위를 올바르게 설정하고, 삼각방정식을 정확히 풀어 모든 해를 구한 뒤, 교점의 x 좌표의 합을 정확히 구한 경우	13
	6개의 해 중 하나를 틀릴 때마다 감점	-2
1-4 (1)	등비수열의 조건을 이용하여 공비를 로그식으로 정확히 정리하고, 식을 a 에 대한 식으로 올바르게 나타낸 경우	5
	풀이 과정은 타당하나 마지막에 간단한 계산 실수가 있는 경우	3.5
1-4 (2)	치환 후 정의역을 설정하고, 미분을 이용하여 증감표를 작성하여 최댓값을 정확히 구한 경우	8
	증감표를 작성하지 않은 경우	7
	풀이 과정은 타당하나 마지막에 간단한 계산 실수가 있는 경우	6

7. 예시 답안 혹은 정답

[답안 1-1](11점)

(1) (7.7점)

$$\begin{aligned}
 \{f(x)g(x)\}' &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h)g(x+h) - f(x)g(x)}{h} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h)g(x+h) - f(x)g(x+h) + f(x)g(x+h) - f(x)g(x)}{h} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\{f(x+h) - f(x)\}g(x+h) + f(x)\{g(x+h) - g(x)\}}{h} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\{f(x+h) - f(x)\}g(x+h)}{h} + \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x)\{g(x+h) - g(x)\}}{h} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\{f(x+h) - f(x)\}}{h} \times \lim_{h \rightarrow 0} g(x+h) + \lim_{h \rightarrow 0} f(x) \times \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\{g(x+h) - g(x)\}}{h} \\
 &= f'(x)g(x) + f(x)g'(x)
 \end{aligned}$$

별해 (두번째 줄)

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

채점기준

- 네모 안의 표현이 모두 있는 경우: 7.7
- 네모 안의 표현이 1개 빠진 경우: 5.7
- 네모 안의 표현이 2개 빠진 경우: 3.7
- 네모 안의 표현이 3개 빠진 경우: 1.7
- 네모 안의 표현이 하나도 없는 경우: 0

(2) (3.3점)

$$\begin{aligned}
 g'(x) &= \frac{d}{dx} \{(x^2+1)f(x)\} \\
 &= \{(x^2+1)f(x)\}' = \{(x^2+1)\}'f(x) + \{(x^2+1)\}f'(x) = 2xf(x) + \{(x^2+1)\}f'(x)
 \end{aligned}$$

$$g'(1) = (2 \times 1)f(1) + (1^2+1)f'(1) = 2f(1) + 2f'(1) = 6$$

답 6

채점기준

- 답과 풀이 과정이 모두 맞는 경우: 3.3

- 이해할 수 없는 과정과 답만 맞은 경우: 1.3
- 풀이과정 중에 실수가 있는 경우: 1.3

[답안 1-2] (13점)

근과 계수와의 관계에 따라서 $\alpha + \beta = \frac{1}{2}$, $\alpha\beta = \frac{1}{4}$ 이므로

$$\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = \frac{1}{4} - 2 \times \frac{1}{4} = -\frac{1}{4} \text{ 이다.}$$

$$\alpha^3 + \beta^3 = (\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta) = \frac{1}{8} - \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = -\frac{1}{4}$$

$$(2x+1)(4x^2-2x+1)=0 \text{ 이므로 } x^3 = -\frac{1}{8}$$

$$a_1 + a_2 + a_3 = 0 \text{ 이고, } a_4 + a_5 + a_6 = -\frac{1}{8}(a_1 + a_2 + a_3) \text{ 이고}$$

자연수 n 에 대하여 $a_{3n+1} + a_{3n+2} + a_{3n+3} = -\frac{1}{8}(a_{3n-2} + a_{3n-1} + a_{3n})$ 이므로

$$\sum_{n=1}^{100} a_n = a_{100} = \alpha^{100} + \beta^{100} = (\alpha^{33})^3 \alpha + (\beta^{33})^3 \beta = (\alpha^3)^{33} (\alpha + \beta) = \left(-\frac{1}{8}\right)^{33} \times \frac{1}{2} = -\frac{1}{2^{100}}$$

$$\text{답 } -\frac{1}{2^{100}}$$

아래의 별해 모두 정답 처리

- 1) 각 α, β 의 복소수값을 구해서 패턴을 찾아 푼 경우
- 2) 기타 납득할 만한 방법으로 푼 경우

채점기준

- 답과 풀이 과정이 모두 맞는 경우: 13
- 이해할 수 없는 과정과 답만 맞은 경우: 6
- 풀이과정 중에 마지막에 간단한 계산 실수가 있는 경우: 9

[답안 1-3] (13점)

$$\frac{1}{32} \leq x \leq 1 \text{ 이므로 } -5 \leq \log_2 x \leq 0 \text{ 즉, } \frac{-19\pi}{4} \leq \pi \log_2 x + \frac{\pi}{4} \leq \frac{\pi}{4}$$

$$\sin\left(\pi \log_2 x + \frac{\pi}{4}\right) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\pi \log_2 x + \frac{\pi}{4} = \boxed{-\frac{3}{4}\pi} \text{ 또는 } \pi \log_2 x + \frac{\pi}{4} = \boxed{-\frac{1}{4}\pi},$$

$$\pi \log_2 x + \frac{\pi}{4} = -\frac{11}{4}\pi \quad \text{또는} \quad \pi \log_2 x + \frac{\pi}{4} = -\frac{9}{4}\pi$$

$$\pi \log_2 x + \frac{\pi}{4} = -\frac{19}{4}\pi \quad \text{또는} \quad \pi \log_2 x + \frac{\pi}{4} = -\frac{17}{4}\pi$$

따라서 x 는

$$x = \frac{1}{2} \quad \text{또는} \quad x = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$x = \frac{1}{8} \quad \text{또는} \quad x = \frac{\sqrt{2}}{8}$$

$$x = \frac{1}{32} \quad \text{또는} \quad x = \frac{\sqrt{2}}{32} \text{이므로}$$

$$\text{답 } \frac{21}{32}(1 + \sqrt{2})$$

아래의 별해 모두 정답 처리

- 1) 일반해를 구한 후 값을 구한 경우
- 2) 기타 납득할 만한 방법으로 풀 경우

채점기준

- 답과 풀이 과정이 모두 맞는 경우: 13
- 위 6개 중 하나 틀릴 때 마다: -2

[답안 1-4] (13점)

(1) (5점)

$$a_1 = a$$

$$a_3 = ar^2 = 100$$

$$\log ar^2 = \log 100$$

$$\log a + 2\log r = 2 \text{ 이므로}$$

$$\log r = \frac{2 - \log a}{2}$$

$$(1) \text{ 번 답 } -(\log a)^3 + \left(\log a + \frac{2 - \log a}{2}\right)^2 \text{ 또는 } -(\log a)^3 + \left(1 + \frac{\log a}{2}\right)^2$$

채점기준

- 답과 풀이 과정이 모두 맞는 경우: 5
- 풀이과정 중 마지막에 간단한 계산 실수가 있는 경우: 3.5

(2) (8점)

$$t = \log a \text{ 라 하면, } g(t) = -t^3 + \left(t + \frac{2-t}{2}\right)^2 = -t^3 + \left(1 + \frac{t}{2}\right)^2 \quad (0 \leq t \leq 2)$$

$$g'(t) = -3t^2 + \frac{1}{2}t + 1 = 0, \text{ 즉 } t = \frac{2}{3} \text{ 또는 } t = -\frac{1}{2}. \text{ 이므로 } t = \frac{2}{3}$$

t	0	...	$\frac{2}{3}$	...	2
$g'(t)$		+	0	-	
$g(t)$	1	$\nearrow$	$\frac{40}{27}$	$\searrow$	-4

이므로 $t = \frac{2}{3}$ 에서 최댓값이다.

(2) 번 답 $\frac{40}{27}$

채점기준

- 답과 풀이 과정이 모두 맞는 경우: 8
- 증감표 없는 경우: -1
- 풀이과정 중 마지막에 간단한 실수가 있는 경우: 6

[논술고사 이학계열 2번]

1. 일반 정보

유형	☒ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☐ 선다형고사	
전형명	논술우수자전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	이학계열(수학) / 문제2	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학, 수학 I, 수학 II
	핵심개념 및 용어	이차방정식의 판별식 및 근과 계수의 관계, 등차수열, 극댓값, 극솟값, 기울기, 극한, 정적분
예상 소요 시간	45분 / 90분	

2. 문항 및 제시문

【문제 2】(50점)

※ 다음 제시문을 읽고 물음에 대한 풀이 과정과 답을 제시하시오.(답만 기재하면 0점 처리)

가) 함수 $f(x)$ 가 닫힌구간 $[a, b]$ 에서 연속이고 열린구간 (a, b) 에서 미분가능할 때, (a, b) 의 모든 x 에 대하여

(1) $f'(x) > 0$ 이면 $f(x)$ 는 $[a, b]$ 에서 증가한다.

(2) $f'(x) < 0$ 이면 $f(x)$ 는 $[a, b]$ 에서 감소한다.

나) 닫힌구간 $[a, b]$ 에서 연속인 함수 $f(x)$ 에 대하여 $f(x)$ 의 부정적분 중의 하나를 $F(x)$ 라고 하면 $f(x)$ 의 a 부터 b 까지의 정적분은

$$\int_a^b f(x)dx = \left[F(x) \right]_a^b = F(b) - F(a)$$

다) 함수의 극한의 성질

$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L, \lim_{x \rightarrow a} g(x) = M$ (L, M 은 실수)일 때,

(1) $\lim_{x \rightarrow a} cf(x) = cL$ (c 는 상수)

(2) $\lim_{x \rightarrow a} \{f(x) + g(x)\} = L + M$

(3) $\lim_{x \rightarrow a} \{f(x) - g(x)\} = L - M$

(4) $\lim_{x \rightarrow a} f(x)g(x) = LM$

(5) $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{L}{M}$ ($M \neq 0$)

※ 함수의 극한의 성질은 $x \rightarrow a-, x \rightarrow a+, x \rightarrow \infty, x \rightarrow -\infty$ 일 때도 성립한다.

【문제 2-1】 함수 $f(x) = x|(x-1)(x+1)|$ 에 대하여 다음 물음에 답하시오.

(1) 제시문 가)를 이용하여 함수 $f(x)$ 의 증가와 감소를 조사하시오.

(2) 함수 $y = f(x)$ 의 그래프와 직선 $y = k$ 가 만나는 점의 개수가 2일 때, 실수 k 의 값을 모두 구하시오.

[문제 2-2] $-3 \leq x \leq 1$ 에서 정의된 함수 $f(x) = ax^2 - 2(a^2 + 1)x + 2a^2 - a + 3$ (a 는 실수)에 대하여 다음 물음에 답하시오.

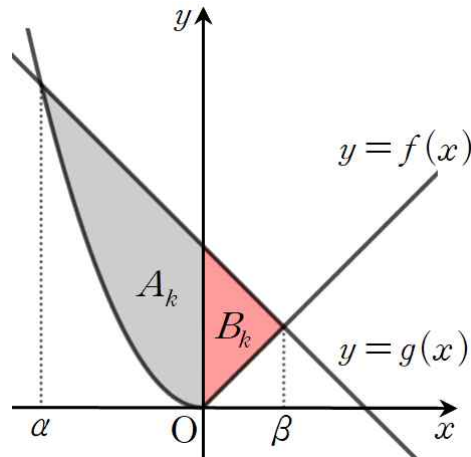
(1) $s > 0, t > 0$ 일 때, 부등식 $\frac{s+t}{2} \geq \sqrt{st}$ 가 성립함을 보이시오.

(2) (1)의 부등식을 이용하여 실수 a 의 값에 관계없이 함수 $f(x)$ 의 최솟값이 일정함을 보이시오.

[문제 2-3] 다항함수 $f(x)$ 에 대하여 $f(x) = -4x^3 + \left\{ \frac{3}{2}x \int_0^1 t f'(t) dt \right\}^2 - 2x + \int_0^2 f(t) dt$ 가 성립할 때, 함수 $f(x)$ 를 모두 구하시오.

[문제 2-4] 함수 $f(x) = \begin{cases} x & (x \geq 0) \\ x^2 & (x < 0) \end{cases}$ 과 함수 $g(x) = -kx + 2k^2$ ($k > 0$)이 있다.

두 함수 $y = f(x), y = g(x)$ 의 그래프가 만나는 두 교점의 x 좌표는 각각 α, β ($\alpha < \beta$)이고 두 함수 $y = f(x), y = g(x)$ 의 그래프로 둘러싸인 영역은 y 축에 의해 그림과 같이 A_k 와 B_k 의 두 부분으로 나뉜다. 다음 물음에 답하시오.



(1) 도형 A_k 의 넓이를 $S(k)$, 도형 B_k 의 넓이를 $T(k)$ 라 할 때, $\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{S(k)}{T(k)}$ 의 값을 구하시오.

(2) $k = 1$ 일 때, 점 $(\alpha, f(\alpha))$ 를 지나고 도형 B_1 의 넓이를 이등분하는 직선의 기울기를 구하시오.

3. 출제 의도

함수는 여러 가지 변화 현상을 포함한 다양한 대응관계를 나타내는 수학의 핵심 개념이며, 이러한 관계를 좌표평면 위에 시각적으로 표현한 함수의 그래프를 통해 함수의 성질을 더욱 명확하게 이해할 수 있다. 함수는 다양한 자연 및 사회현상에서 대상 간의 연관성이나 종속성을 해석하고 변화를 예측하는 수단이 된다. 특히 다양한 변화 현상을 수학적으로 이해하고 모델링하여 분석하는 과정을 통해 복잡한 현상을 이해하고 실제 문제에 적용하고 해결하는 데 도움이 된다.

다항식의 연산, 방정식과 부등식에 대한 이해를 바탕으로 미분과 적분을 활용하여 다항함수의 증가와 감소, 극대와 극소, 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이 등의 문제를 해결할 수 있다. 본 문항은 함수와 함수의 그래프에 대한 체계적인 이해를 바탕으로, 다양한 수학적 개념을 활용하여 문제를 해결하는 능력을 평가하고자 한다.

2-1. 절댓값 기호를 포함한 함수의 식을 구간에 따라 나누어 정의할 수 있는지 평가한다. 또한, 도함수를 활용하여 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 이를 통해 함수와 직선의 위치 관계를 활용할 수 있는지를 평가하고자 한다.

2-2. 절대부등식을 증명하고, 이를 이차함수의 최대, 최소 개념과 결합하는 능력을 평가한다.

2-3. 항등식의 성질을 이해하고, 이를 다항함수의 미분법과 정적분의 관계에 활용하여 다항함수를 구한다.

2-4. 직선의 방정식과 함수의 그래프를 이해하고, 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 정적분을 활용하여 구할 수 있는지 평가한다. 또한, 함수의 극한에 대한 성질을 활용하여 극한값을 구하고 직선의 방정식을 활용하는 능력을 묻는 문제이다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
제시문	[12수학Ⅱ02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다. [12수학Ⅱ03-03] 정적분의 뜻을 안다. [12수학Ⅱ01-02] 함수의 극한에 대한 성질을 이해하고, 함수의 극한값을 구할 수 있다.
문제 2-1 (1)	[10수학04-01] 함수의 개념을 이해하고, 그 그래프를 이해한다. [12수학Ⅱ02-05] 함수의 실수배, 합, 차, 곱의 미분법을 알고, 다항함수의 도함수를 구할 수 있다. [12수학Ⅱ02-09] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다. [12수학Ⅱ02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.
문제 2-1 (2)	[12수학Ⅱ02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다. [12수학Ⅱ02-10] 방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있다.
문제 2-2 (1)	[10수학03-08] 절대부등식의 의미를 이해하고, 간단한 절대부등식을 증명할 수 있다.
문제 2-2 (2)	[10수학04-01] 함수의 개념을 이해하고, 그 그래프를 이해한다. [10수학02-03] 직선의 방정식을 구할 수 있다. [10수학01-11] 이차함수의 최대, 최소를 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.
문제 2-3	[10수학01-02] 항등식의 성질을 이해한다. [12수학Ⅱ02-04] 함수 $y = x^n$ (n 은 양의 정수)의 도함수를 구할 수 있다. [12수학Ⅱ02-05] 함수의 실수배, 합, 차, 곱의 미분법을 알고, 다항함수의 도함수를 구할 수 있다. [12수학Ⅱ03-04] 다항함수의 정적분을 구할 수 있다.
문제 2-4 (1)	[10수학04-01] 함수의 개념을 이해하고, 그 그래프를 이해한다. [12수학Ⅱ03-05] 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있다. [12수학Ⅱ03-04] 다항함수의 정적분을 구할 수 있다.

	[12수학Ⅱ01-02] 함수의 극한에 대한 성질을 이해하고, 함수의 극한값을 구할 수 있다.
문제 2-4 (2)	[10수학04-01] 함수의 개념을 이해하고, 그 그래프를 이해한다. [10수학02-03] 직선의 방정식을 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	고성은 외	신사고	2020	22-23, 64-67, 119-121, 195-197, 209-211
	수학Ⅱ	고성은 외	신사고	2020	19-22, 63-66, 80-91, 119-122, 136-137
	수학	권오남 외	교학사	2020	22-23, 65-67, 116-119, 198-200, 211-215
	수학Ⅱ	권오남 외	교학사	2020	21-24, 68-74, 88-102, 130-133, 146-148
	수학	김원경 외	비상	2020	24-26, 63-66, 112-115, 191-192, 203-206
	수학Ⅱ	김원경 외	비상	2020	18-22, 61-64, 78-92, 112-118, 129-131
	수학	박교식 외	동아출판	2020	17-18, 64-67, 113-116, 198-200, 211-214
	수학Ⅱ	박교식 외	동아출판	2020	19-23, 64-67, 81-95, 123-125, 141-142
	수학	홍성복 외	지학사	2020	25-27, 73-75, 127-130, 206-207, 219-222
	수학Ⅱ	홍성복 외	지학사	2020	20-24, 65-69, 83-98, 125-128, 144-146
	수학	황선옥 외	미래엔	2020	26-27, 75-78, 124-127, 204-206, 219-221
	수학Ⅱ	황선옥 외	미래엔	2020	18-22, 63-66, 82-97, 122-126, 139-141

5. 문항 해설

본 문제에서는 함수와 함수의 그래프를 이해하고 활용하는 역량을 평가하고자 한다. 다항함수의 미분과 적분을 활용하여 함수에 대해 알아보고, 절대부등식, 항등식, 극한 등의 내용을 활용하여 문제를 해결하는 종합적인 문제해결 능력을 평가하고자 한다.

[문제 2-1]

함수의 그래프에 대한 이해를 바탕으로 절댓값을 포함한 함수를 구간에 따라 나눌 수 있으며, 미분을 활용하여 그래프의 개형 또는 증감표를 구하고 이를 해석하여 증가하는 구간과 감소하는 구간을 묻는 문제이다.

또한, 제시된 함수의 그래프와 직선의 위치 관계를 활용하여 함수의 그래프와 직선이 두 점에서 만날 함수값 및 상수의 조건을 묻는 문제이다.

[문제 2-2]

간단한 절대부등식의 증명을 바탕으로 함수의 그래프를 활용하여 이차함수의 최솟값을 보이는 문제이다.

[문제 2-3]

항등식에 대한 이해를 기반으로 미분과 정적분을 활용하여 다항함수의 차수와 계수를 구하고, 주어진 다항함수를 구하는 문제이다.

[문제 2-4]

함수에 대한 이해를 바탕으로 함수의 그래프로 둘러싸인 부분의 넓이를 정적분 등을 활용하여 구하고, 이를 극한에 활용하는 문제이다. 또한, 직선의 방정식에 대한 이해를 묻는 문제이다.

6. 채점 기준

하위문항	채점기준	배점
2-1	(1) 절댓값을 이해하고, 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다. - 절댓값을 포함한 함수의 그래프를 이해하여 구간에 따라 나눌 수 있다. 또한 미분을 활용하여 그래프의 개형 또는 증감표를 통해 증가하는 구간과 감소하는 구간을 구하면 (9점)	9
	(2) 주어진 함수의 그래프와 직선이 만나는 점의 개수가 2개인 경우를 구할 수 있다. - 미분을 활용하여 그래프의 개형 또는 증감표를 통해 주어진 함수의 그래프와 직선이 만나는 점의 개수가 2개인 k 의 값을 구하면 (3점)	3
2-2	(1) 절대부등식의 의미를 이해하고, 간단한 절대부등식을 증명할 수 있다. - 주어진 절대부등식을 논리적으로 오류가 없이 증명하면 (3점)	3
	(2) 함수의 그래프를 이해하고, 이차함수의 최대, 최소를 활용하여 문제를 해결할 수 있다. - 일차함수일 때, 최솟값이 일정함을 보이면 (2점) - (1)을 이용하여 $a > 0$ 일 때 최솟값이 일정함을 보이면 (4점) - (1)을 이용하여 $a < 0$ 일 때 최솟값이 일정함을 보이면 (4점)	10
2-3	항등식의 성질과 미분, 정적분을 이용하여 다항함수를 구할 수 있다. - 항등식의 성질을 이용하여 다항함수로 표현하면 (3점) - 항등식의 성질에 대한 이해를 바탕으로 다항함수의 미분과 정적분을 이용하여 다항함수를 구하면 (9점)	12
2-4	(1) 정적분을 이용하여 도형의 넓이를 구하고, 함수의 극한값을 구할 수 있다. - 정적분을 이용하여 도형 A_k 의 넓이를 구하면 (3점) - 도형 B_k 의 넓이를 구하면(2점) - 함수의 극한값을 구하면 (2점)	7
	(2) 직선의 방정식을 활용하여 주어진 조건에 알맞는 직선의 기울기를 구할 수 있다. - 도형의 넓이를 이등분하는 직선의 기울기를 구하면 (6점)	6

7. 예시 답안 혹은 정답

[답안 2-1] (12점)

풀이) (1) (9점)

$x < -1$, $-1 \leq x < 1$, $x \geq 1$ 의 구간으로 나누어 증가하는 구간과 감소하는 구간을 찾을 수 있다.

i) $x < -1$ 일 때,

$$f(x) = x(x-1)(x+1) = x^3 - x \text{이므로 } f'(x) = 3x^2 - 1 = 3\left(x - \frac{1}{\sqrt{3}}\right)\left(x + \frac{1}{\sqrt{3}}\right) \text{이다.}$$

이때 $x < -1$ 의 구간에서 $f'(x) > 0$.

x	...	-1
$f'(x)$	+	
$f(x)$	↗	(0)

-----[2점]

ii) $-1 \leq x < 1$ 일 때,

$$f(x) = -x(x-1)(x+1) = -x^3 + x \text{이므로 } f'(x) = -3x^2 + 1 = -3\left(x - \frac{1}{\sqrt{3}}\right)\left(x + \frac{1}{\sqrt{3}}\right) \text{이다.}$$

x	-1	...	$-\frac{1}{\sqrt{3}}$	...	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	...	1
$f'(x)$		-	0	+	0	-	
$f(x)$	0	↘	$-\frac{2\sqrt{3}}{9}$	↗	$\frac{2\sqrt{3}}{9}$	↘	(0)

-----[2점]

iii) $x \geq 1$ 일 때,

$$f(x) = x(x-1)(x+1) = x^3 - x \text{이므로 } f'(x) = 3x^2 - 1 = 3\left(x - \frac{1}{\sqrt{3}}\right)\left(x + \frac{1}{\sqrt{3}}\right) \text{이다.}$$

이때 $x \geq 1$ 의 구간에서 $f'(x) > 0$.

x	1	...
$f'(x)$		+
$f(x)$	0	↗

-----[2점]

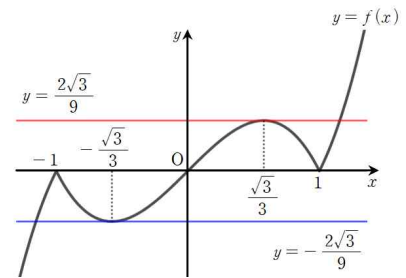
따라서 증가하는 구간은 $(-\infty, -1]$, $\left[-\frac{\sqrt{3}}{3}, \frac{\sqrt{3}}{3}\right]$, $[1, \infty)$ 이고, 감소하는 구간은 $\left[-1, -\frac{\sqrt{3}}{3}\right]$, $\left[\frac{\sqrt{3}}{3}, 1\right]$ 이다. -----[3점]

◆ 증감표 대신 그래프 그린 경우 인정

(2) (3점)

오른쪽 그림과 같이 직선 $y = k$ 와 $y = f(x)$ 가 만나는 점의 개수가 2이므로 $k = -\frac{2\sqrt{3}}{9}$, $k = \frac{2\sqrt{3}}{9}$ 이다.

-----[3점]



[답안 2-2] (13점)

풀이) (1) (3점)

$$s > 0, t > 0 \text{ 일 때, } \frac{s+t}{2} - \sqrt{st} = \frac{(\sqrt{s})^2 - 2\sqrt{st} + (\sqrt{t})^2}{2} = \frac{(\sqrt{s} - \sqrt{t})^2}{2} \geq 0 \text{ 이다.}$$

따라서 $\frac{s+t}{2} \geq \sqrt{st}$ 가 성립한다. -----[3점]

<다른 풀이> 기타 논리적으로 오류가 없는 경우 인정

(2) (10점)

i) $a = 0$ 일 때, $y = -2x + 3$ 은 $-3 \leq x \leq 1$ 에서 감소하므로 $x = 1$ 에서 최솟값 1. -----[2점]

ii) $a > 0$ 일 때,

$$y = a \left(x - \left(a + \frac{1}{a} \right) \right)^2 - \frac{(a^2 + 1)^2}{a} + 2a^2 - a + 3 \text{ 이므로 꼭짓점의 } x \text{ 좌표는 } a + \frac{1}{a}.$$

$a > 0$ 이고 $\frac{1}{a} > 0$ 이므로 (1)에 의해 $a + \frac{1}{a} \geq 2$ 이다.

즉, 꼭짓점의 x 좌표가 2보다 크거나 같으므로 아래로 볼록인 이차함수 $f(x)$ 는 $-3 \leq x \leq 1$ 의 범위에서 꼭짓점의 x 좌표에서 가장 가까이 있는 $x = 1$ 에서 최솟값을 갖고, 이때 최솟값은 $f(1) = 1$ 이다.

-----[4점]

iii) $a < 0$ 일 때,

$$y = a \left(x - \left(a + \frac{1}{a} \right) \right)^2 - \frac{(a^2 + 1)^2}{a} + 2a^2 - a + 3 \text{ 이므로 꼭짓점의 } x \text{ 좌표는 } a + \frac{1}{a}.$$

$b = -a$ 라 하면, $b > 0$ 이고 $\frac{1}{b} > 0$ 이므로 (1)에 의해 $b + \frac{1}{b} \geq 2$ 이다.

따라서 $a + \frac{1}{a} = - \left(b + \frac{1}{b} \right) \leq -2$ 이므로 꼭짓점의 x 좌표가 -2 보다 작거나 같다.

꼭짓점의 x 좌표가 -2 보다 작거나 같으므로 위로 볼록인 이차함수 $f(x)$ 는 $-3 \leq x \leq 1$ 의 범위에서 꼭짓점의 x 좌표에서 가장 멀리 있는 $x = 1$ 에서 최솟값을 갖고, 이때 최솟값은 $f(1) = 1$ 이다.

-----[4점]

i), ii), iii)에 의해 최솟값은 1로 일정하다.

• (1)을 활용하고 그래프 등 기타 논리적으로 오류가 없는 경우 인정

[답안 2-3] (12점)

$$\text{풀이) } a = \left(\frac{3}{2} \int_0^1 t f'(t) dt \right)^2 \text{ 이고 } b = \int_0^2 f(t) dt \text{ 라 하면 } f(x) = -4x^3 + ax^2 - 2x + b \text{ 이다.}$$

-----[3점]

$$f'(x) = -12x^2 + 2ax - 2 \text{ 이다.}$$

$$a = \left(\frac{3}{2} \int_0^1 t f'(t) dt \right)^2 = \left(\frac{3}{2} \int_0^1 (-12t^3 + 2at^2 - 2t) dt \right)^2 = \left(\frac{3}{2} \left[-3t^4 + \frac{2a}{3}t^3 - t^2 \right]_0^1 \right)^2 = (a-6)^2$$

이 식을 정리하면 $a^2 - 13a + 36 = 0$ 이므로 $a = 4$ 또는 $a = 9$.

-----[4점]

$$\text{이때, } b = \int_0^2 f(t) dt = \int_0^2 (-4t^3 + at^2 - 2t + b) dt = -20 + \frac{8}{3}a + 2b \text{ 이므로, } b = 20 - \frac{8}{3}a.$$

-----[3점]

따라서 $a = 4$ 일 때, $b = \frac{28}{3}$ 또는 $a = 9$ 일 때 $b = -4$ 이다.

그러므로 $f(x) = -4x^3 + 4x^2 - 2x + \frac{28}{3}$ 또는 $f(x) = -4x^3 + 9x^2 - 2x - 4$ 이다.

-----[2점]

<다른 풀이 예시> $f'(x) = -12x^2 + \frac{9}{2}x \left(\int_0^1 t f'(t) dt \right)^2 - 2 = -12x^2 + ax - 2$ 라 하자.

-----[3점]

$$a = \frac{9}{2} \left(\int_0^1 t f'(t) dt \right)^2 = \frac{9}{2} \left(\int_0^1 (-12t^3 + at^2 - 2t) dt \right)^2 = \frac{9}{2} \left(-4 + \frac{a}{3} \right)^2$$

$$a = 18 \text{ 또는 } a = 8$$

-----[4점]

$f(x)$ 의 상수항을 b 라 하면, $f(x) = -4x^3 + \frac{a}{2}x^2 - 2x + b$ 이다. 따라서

$$b = \int_0^2 f(t) dt = \int_0^2 \left(-4t^3 + \frac{a}{2}t^2 - 2t + b \right) dt = -20 + \frac{4}{3}a + 2b \text{ 이므로, } b = 20 - \frac{4}{3}a.$$

-----[3점]

따라서 $a = \frac{9}{2}$ 일 때, $b = \frac{28}{3}$ 또는 $a = 8$ 일 때 $b = -4$ 이다.

그러므로 $f(x) = -4x^3 + 4x^2 - 2x + \frac{28}{3}$ 또는 $f(x) = -4x^3 + 9x^2 - 2x - 4$ 이다.

-----[2점]

[문제 2-4] (13점)

풀이) (1) (7점)

$x < 0$ 일 때, $y = x^2$ 과 $y = -kx + 2k^2$ 의 교점의 x 좌표는 $x = -2k$ 이다. 따라서

$$A_k \text{의 넓이를 구하면 } S(k) = \int_{-2k}^0 (-x^2 - kx + 2k^2) dx = \frac{10}{3}k^3 \text{이다.}$$

-----[3점]

$x > 0$ 일 때, $y = x$ 와 $y = -kx + 2k^2$ 의 교점의 x 좌표는 $x = \frac{2k^2}{k+1}$ 이다. B_k 는 y 절편이 밑변이고 높이가 교점의 x 좌표인

삼각형의 넓이이므로 $T(k) = \frac{2k^4}{k+1}$ 이다. ---①

-----[2점]

$$\text{따라서 } \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{S(k)}{T(k)} = \lim_{k \rightarrow \infty} \left(\frac{10}{3}k^3 \times \frac{k+1}{2k^4} \right) = \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{5(k+1)}{3k} = \frac{5}{3} \text{이다.}$$

-----[2점]

(2) (6점)

$k = 1$ 일 때 $\alpha = -2$ 이므로, 점 $(-2, 4)$ 를 지나고 B_1 의 넓이를 이등분하는 직선을 l 이라 하자.

직선 l 의 기울기를 m 이라 할 때 직선의 방정식은 $y - 4 = m(x + 2)$ --- ①

직선 l 과 $y = x$ 의 교점은 ①에 $y = x$ 를 대입하여 $x - 4 = m(x + 2)$ 이므로 교점의

$$x \text{좌표는 } x = \frac{2m+4}{1-m} \text{ --- ②}$$

$k = 1$ 일 때 B_1 의 넓이는 1이므로 $\frac{1}{2} = \frac{1}{2} \times (2m+4) \times \frac{2m+4}{1-m}$ 이다. 이를 정리하면

$4m^2 + 17m + 15 = 0$ 이다. 이때 $m = -3$, $m = -\frac{5}{4}$.

-----[4점]

그런데 이 직선의 기울기는 $-2 < m < -1$ 이므로, 직선 l 의 기울기는 $m = -\frac{5}{4}$ 이다.

-----[2점]

<다른 풀이 예시> 직선을 $y = mx + b$ 라 하자.

$(-2, 4)$ 를 지나므로 $4 = -2m + b$ 이고 $y = x$ 와 교점의 x 좌표는 $x = \frac{b}{1+m}$ 이다. ----①

B_1 넓이의 절반인 삼각형의 넓이는 $\frac{1}{2} = \frac{b^2}{1+m} \times \frac{1}{2}$ -----②

②에 ①을 대입하여 정리하면 $4m^2 + 17m + 15 = 0$ 이므로 $m = -3$, $m = -\frac{5}{4}$

-----[4점]

그런데 이 직선의 기울기는 $-2 < m < -1$ 이므로, 직선 l 의 기울기는 $m = -\frac{5}{4}$ 이다.

-----[2점]

[논술고사 사회계열 1번]

1. 일반 정보

유형	☒ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☐ 선다형고사	
전형명	논술우수자전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	사회계열 / 문제1	
출제 범위	교육과정 과목명	1. 국어과: 국어, 문학, 화법과 작문, 독서 2. 사회과: 통합사회 3. 도덕과: 생활과 윤리
	핵심개념 및 용어	1. 국어과: 읽기의 본질(사회적 상호 작용), 읽기의 방법(비판적·문제 해결적 읽기), 쓰기의 본질(사회적 상호 작용), 문학과 사회·문화(문학과 시대 상황), 작문의 맥락(비평하는 글), 상호 텍스트성(주제 통합적 독서) 2. 사회과: 정의(정의의 의미, 정의관, 사회 및 공간 불평등) 3. 도덕과: 사회와 윤리(사회 정의, 분배적 정의, 교정적 정의)
예상 소요 시간	45분 / 90분	

2. 문항 및 제시문

【문제 1】 (50점)

※ 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

가)

무릇 토지는 세상의 커다란 근본이다. 『춘추』의 의리(義理)에 따르면, 제후는 임금이 내린 토지를 마음대로 바꿀 수 없고, 대부(大夫)라 할지라도 토지를 마음대로 소유할 수 없다. 이제 힘센 백성들이 논밭을 점유한 것이 혹은 수백 수천 경(頃)*에 이르러, 그 부유함이 임금과 제후를 넘어섰으며, 이는 스스로 토지를 제멋대로 소유하는 것이다. (중략) 정전법*을 완벽하게 시행할 수 없는 상태라면 마땅히 식구 수에 비례하여 토지를 소유하게 하고, 토지 소유의 한계를 정하여 함부로 토지를 매매할 수 없게 해야 한다. 이렇게 해야 가난하고 약한 사람들을 구제하고 토지의 독점도 방지할 수 있을 것이니, 이처럼 토지 제도를 개선하는 것이 옳지 않겠는가?

* 경(頃): 중국의 거리 단위. 1경은 60리(약 24km)이다.

* 정전법: 고대 중국의 토지 제도. 밭을 ‘정(井)’자 모양으로 나누어 9등분한 다음에 세금을 내기 위해 중앙의 한 구역을 공동 경작한다.

나)

【아니리】

이때 홍보가 들어오며,

“여보 마누라 우지 마오. 나 오늘 읍내 좀 갔다 올라요.”

“읍내는 무엇하러 가실까요?”

“환자* 말은 호방에게 환자 섬이나 얻어와 굶은 자식을 살려야 하지 않겠소.”

“아이고, 나라도 안 줄 테니 가지 마오.”

“구사일생(九死一生)처럼 어려운 일이지만 가 보아야 하지.” (중략)

【아니리】

홍보가 들어가며 별안간 걱정이 생겼지. ‘내가 아무리 궁핍을 걱정하는 남자가 되었을망정 반남(潘南) 박(朴)이 양반인데 호방을 보고 하대를 하나 존대를 하나? 아서라, 말은 허되 끝은 짓지 말고 웃음으로 얼버무릴 수밖에 없다.’ 질청*을 들어가니, 호방이 문을 열고 나오다,

“박 생원 어찌 오셨소?”

“참 양도*가 절량(絶糧)*되어서 환자 한 섬만 주시면 가을에 착실히 갚을 테니 호방 생각이 어떨는지. 하하하.”

호장(戶長)이 하는 말이,

“박 생원 들어오신 김에 품 하나 팔아 보오. 우리골 좌수가 병영 영문에 잡혔는데 좌수 대신 가서 곤장 열 대만 맞으면 한 대 석 냥씩 서른 냥은 쏴 놓은 돈이요, 마삿까지 닷 냥 지정해 두었으니 그 품 하나 팔아 보오.”

“돈 생길 품이니 팔고말고. 매 맞으러 가는 놈이 말 타고 갈 것 없고 정강이말로* 다녀올 테니 그 돈 닷 냥을 날 내어 주지. 하하하.”

【중모리】

저 아전 거동을 보아라. 궤(櫃) 문을 절걱 열고 돈 닷 냥을 내어 주니 홍보가 받아들고,

“다녀오리다.”

“평안히 다녀오오.”

박홍보가 좋아라고 질청문 밖에 썩 나서서,

“돈 봐라 돈. 돈 봐라 돈 봐. 얼씨구나 돈 돈. 돈 봐라 돈. 이 돈을 눈에 훑게 보면 삼강오륜이 다 보이고, 만일 돈을 못 보면 삼강오륜이 끊어지니 보이는 게 돈밖에 또 있느냐.”

떡국집으로 들어가서 떡국 반 돈어치를 사서 먹고 막걸릿집으로 들어를 가서 막걸리 서 푼어치를 사서 마시고 어깨를 느리우고 입을 빼고,

“대장부 한 걸음에 엽전 서른닷 냥이 들어간다. 우리 집을 어서 가자.” (중략)

【아니리】

방울이 떨렁, 사령

“예이”

야단났지. 홍보가 삼문 간에 들어서 가만히 굽어보니 죄인이 불기를 맞거늘, 홍보 마음에는 그 사람들도 돈 벌러 온 줄 알고, ‘저 사람들은 먼저 와서 돈 수백 냥 번다. 나도 불기 좀 까고 업저볼까.’ 불기를 까고 삼문 간에 가 엎드렸을 제 사령 한 쌍이 나오더니,

“병영 생긴 후 불기전 보는 놈이 생겼구나.”

사령 중에 뜻밖에 홍보씨 아는 사령이 있던가,

“아니 박 생원 아니시오.”

“알아맞혔구만그러.”

“당신 굶았소.”

“굶다니 계란이 굶지, 사람이 굶나. 그게 어떤 말인가?”

“박 생원 대신이라 하고 어떤 사람이 와서 곤장 열 대 맞고 돈 서른 냥 받아가지고 벌써 떠나갔소.”

홍보가 기가 막혀,

“그놈이 어떻게 생겼던가?”

“키가 구 척이요 방울눈에 기운 좋습니다.”

홍보가 말을 듣더니,

“허허 그전 밤에 우리 마누라가 밤새도록 울더니마는 옆집 피수 애비란 놈이 알고 발등걸이*를 허였구나.”

- * 환자(還子): 환곡. 국가가 비축했던 곡식을 춘궁기에 백성에게 꾸어 줬다가 추수 후 돌려받는 곡식 및 제도.
- * 질청: 아전들이 일을 맡아보던 청사.
- * 양도(糧道): 일정한 기간 동안 먹고 살아 갈 양식.
- * 절량(絶糧): 양식이 떨어짐.
- * 정강이말로: ‘아무것도 타지 않고 제 발로 걸어서’의 뜻.
- * 발등걸이: 남이 하려는 일을 앞질러 하는 행위.

다)

동지 여러분, 저는 오늘 여러분에게 말씀드리고 싶습니다. 절망의 구렁에 빠져 허우적대지 맙시다. 비록 우리는 지금 고난을 마주하고 있지만 나에게는 꿈이 있습니다. 그 꿈은 아메리칸드림에 깊이 뿌리를 내리고 있습니다.

나에게는 꿈이 있습니다. 언젠가 이 나라가 “모든 인간은 평등하게 태어난다는 사실을 우리는 자명한 진리로 받아들인다.”라는 이 나라 건국 신조의 참뜻을 되새기며 살아가리라는 꿈입니다.

나에게는 꿈이 있습니다. 언젠가 조지아주의 붉은 언덕에서 노예의 후손과 노예 주인의 후손이 형제애라는 식탁 앞에 나란히 앉을 수 있는 날이 오리라는 꿈입니다.

나에게는 꿈이 있습니다. 부당함과 억압의 뜨거운 열기로 신음하는 미시시피주도 언젠가 자유와 정의가 샘솟는 오아시스가 되리라는 꿈입니다.

나에게는 꿈이 있습니다. 언젠가 내 아이들이 자신의 피부색이 아니라 인격적으로 평가받는 나라에서 살게 되리라는 꿈입니다. (중략)

이것이 우리의 희망입니다. 저는 이러한 믿음을 안고 남부로 돌아갈 것입니다. 이러한 믿음이 있으면 우리는 절망이라는 산을 깎아 희망이라는 돌을 만들 수 있을 것입니다. 이러한 믿음이 있으면 우리는 이 시끄러운 불협화음을 형제애라는 아름다운 교향곡으로 바꿀 수 있을 것입니다. 이러한 믿음이 있으면 우리는 언젠가 자유로워지리라는 사실을 알면서 함께 일하고 함께 투쟁하며 함께 감옥에 갈 것이요, 함께 자유를 옹호할 것입니다.

라)

불평등이 그 자체로 정의롭지 않다고는 할 수 없다. 재능을 타고났다고 하더라도 그 재능을 활용하여 성과를 내는 것은 개인의 노력에 달려 있기 때문이다. 따라서 개인의 재능과 노력에 기초한 기여도를

중시해야 한다. 누군가 타인에게 직접적인 피해를 주지 않으면서 노동을 통해 어떤 재화를 소유하게 되었다면, 그는 그 재화에 대해 배타적인 권리를 가진다. 즉 노동한 것, 또는 다른 사람으로부터 정당하게 양도받은 것에 대해서는 정당한 소유 권리를 갖는다는 것이다.

따라서 개인이 취득한 재산이 정당한 노력의 대가로 이루어진 것이라면, 그 결과가 비록 현저한 불평등으로 나타나더라도 그것은 정의를 위하여 치러야 할 대가로 보아야 한다. 그 결과가 불평등으로 나타난다고 해서 이를 정의롭지 않다고 느끼는 것은 타당하지 않다. 만약 천부적 재능을 한 사회의 공동 자산으로 생각하고 이 재능이 산출하는 이익을 구성원들이 함께 나누고자 한다면, 이는 개인의 권리에 대한 부당한 간섭이자 정의를 침해하는 일에 해당한다.

[문제 1] 제시문 가), 나), 다), 라)의 내용을 비교·대조하여, 정의에 대한 완결성 있는 한 편의 글을 작성하시오.
[900 ± 100자(800 ~ 1,000자), 띄어쓰기 공백 포함]

3. 출제 의도

- 2015 국어과 교육과정에서 추구하는 핵심 역량인 비판적·창의적 사고 역량(다양한 상황이나 자료, 담화, 글을 주체적인 관점에서 해석하고 평가하여 새롭고 독창적인 의미를 부여하거나 만드는 능력), 자료·정보 활용 역량(필요한 자료나 정보를 수집, 분석, 평가하고 이를 효과적으로 활용하여 의사를 결정하거나 문제를 해결하는 능력), 의사소통 역량(음성 언어, 문자 언어, 기호와 매체 등을 활용하여 생각과 느낌, 경험을 표현하거나 이해하면서 의미를 구성하고 자아와 타인, 세계의 관계를 점진·조정하는 능력), 공동체·대인 관계 역량(공동체의 가치와 공동체 구성원의 다양성을 존중하고 상호 협력하며 관계를 맺고 갈등을 조정하는 능력)을 갖추었는지 평가하고자 함.
- 동일한 화제에 대해 서로 다른 관점을 지닌 글 또는 비슷한 주제를 담고 있는 다양한 형식의 글을 비교·대조하면서 읽고 비판적·창의적으로 이해할 수 있는지 기본적인 독해력과 종합적인 사고력을 평가하고자 함.
- 인문·사회 교과가 범교과적으로 상호 연계되는 특성을 고려해, 국어과의 『국어』(공통 과목), 『문학』(일반 선택), 『화법과 작문』(일반 선택), 『독서』(일반 선택) 등에 수록된 문학/비문학 제재를 통해 학습한 내용을 사회과의 『통합사회』(공통 과목), 『정치와 법』(일반 선택), 도덕과의 『생활과 윤리』(일반 선택) 등에서 배운 평등/불평등, 분배적/교정적 정의, 자유주의/공동체주의 정의관 등의 개념과 연결하여 분석하는 능력도 통합적으로 평가하고자 함.
- 여러 제시문에 담긴 정보를 단순 나열하는 방식으로 정리하는 데 그치지 않고, 자기 생각을 중심으로 논점을 구성한 다음 이에 따라 관련 내용을 비교·대조하는 형식의 완결성 있는 논술문을 작성할 수 있는 역량을 갖추었는지 평가하고자 함. 객관적이고 간명하며 논리적인 언어 표현도 평가 요소에 포함됨.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2015-74호 [별책 5] 국어과 교육과정		
관련 성취기준	1. 교과명 : 국어과		
	과목명 : 국어		관련
	성취기준 1	[10국02-01] 읽기는 읽기를 통해 서로 영향을 주고받으며 소통하는 사회적 상호 작용임을 이해하고 글을 읽는다.	제시문 가), 나), 다), 라)

	성취기준 2	[10국02-03] 삶의 문제에 대한 해결 방안이나 필자의 생각에 대한 대안을 찾으며 읽는다.	제시문 가), 나), 다), 라)
	성취기준 3	[10국03-01] 쓰기는 의미를 구성하여 소통하는 사회적 상호 작용임을 이해하고 글을 쓴다.	문제1
	성취기준 4	[10국05-03] 문학사의 흐름을 고려하여 대표적인 한국 문학 작품을 감상한다.	제시문 나)
	성취기준 5	[10국05-04] 문학의 수용과 생산 활동을 통해 다양한 사회·문화적 가치를 이해하고 평가한다.	제시문 가), 나), 다), 라)
	과목명 : 문학		관련
	성취기준 1	[12문학02-02] 작품을 작가, 사회·문화적 배경, 상호 텍스트성 등 다양한 맥락에서 이해하고 감상한다.	제시문 나), 다)
	성취기준 2	[12문학03-04] 한국 문학 작품에 반영된 시대 상황을 이해하고 문학과 역사의 상호 영향 관계를 탐구한다.	제시문 나)
	과목명 : 독서		관련
	성취기준 1	[12독서01-02] 동일한 화제의 글이라도 서로 다른 관점과 형식으로 표현됨을 이해하고 다양한 글을 주제 통합적으로 읽는다.	제시문 가), 나), 다), 라)
	성취기준 2	[12독서02-01] 글에 드러난 정보를 바탕으로 중심 내용, 주제, 글의 구조와 전개 방식 등 사실적 내용을 파악하며 읽는다.	제시문 가), 나), 다), 라)
	성취기준 3	[12독서02-02] 글에 드러나지 않은 정보를 예측하여 필자의 의도나 글의 목적, 숨겨진 주제, 생략된 내용을 추론하며 읽는다.	제시문 가), 나), 다), 라)
	성취기준 4	[12독서02-03] 글에 드러난 관점이나 내용, 글에 쓰인 표현 방법, 필자의 숨겨진 의도나 사회·문화적 이념을 비판하며 읽는다.	제시문 가), 나), 다), 라)
	성취기준 5	[12독서02-05] 글에서 자신과 사회의 문제를 해결하는 방법이나 필자의 생각에 대한 대안을 찾으며 창의적으로 읽는다.	제시문 가), 나), 다), 라)
	과목명 : 화법과 작문		관련
	성취기준 1	[12화작02-07] 화자의 공신력을 이해하고 적절한 설득 전략을 사용하여 연설한다.	제시문 다)
	성취기준 2	[12화작03-05] 시사적인 현안이나 쟁점에 대해 자신의 관점을 수립하여 비평하는 글을 쓴다.	문제1

적용 교육과정	교육부 고시 제2015-74호 [별책 6] 도덕과 교육과정		
관련 성취기준	1. 교과명 : 도덕과		
	과목명 : 생활과 윤리		관련
	성취기준 1	[12생윤03-02] 공정한 분배를 이룰 수 있는 방안으로서 우대 정책과 이에 따른 역차별 문제를 분배정의 이론을 통해 비판 또는 정당화할 수 있으며, 사형 제도를 교정적 정의의 관점에서 비판 또는 정당화할 수 있다.	문제 1, 제시문 가), 나), 다), 라)

적용 교육과정	교육부 고시 제2015-74호 [별책 7] 사회과 교육과정		
관련 성취기준	1. 교과명 : 사회과		
	과목명 : 통합사회		관련
	성취기준 1	[10통사06-01] 정의가 요청되는 이유를 파악하고, 정의의 의미와 실질적 기준을 탐구한다.	문제 1, 제시문 가), 나), 다), 라)
	성취기준 2	[10통사06-02] 다양한 정의관의 특징을 파악하고, 이를 구체적인 사례에 적용하여 평가한다.	문제 1, 제시문 가), 나), 다), 라)
	성취기준 3	[10통사06-03] 사회 및 공간 불평등 현상의 사례를 조사하고, 정의로운 사회를 만들기 위한 다양한 제도와 실천 방안을 탐색한다.	문제 1, 제시문 가), 나), 다), 라)
	과목명 : 정치와 법		관련
	성취기준 1	[12정법01-01] 정치의 기능과 법의 이념을 이해하고, 민주주의와 법치주의의 발전 과정을 분석한다.	문제 1, 제시문 가), 나), 다), 라)

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수	제시문
고등학교 교과서	통합사회 (주자대전)	이진석 외 (주자)	지학사	2018	176	가)
	문학 (홍보가)	김창원 외 (작자 미상/정광수)	동아출판	2019	192~197	나)
		조정래 외 (작자 미상/박록주·박송희)	해냄에듀	2019	124~129	
		류수열 외 (작자 미상/송순섭)	금성	2019	158~163	
		정호웅 외 (작자 미상/김연수)	천재교육	2019	266~273	

		김동환 외 (작자 미상/박록주)	천재교과서	2019	293~294	
		최원식 외 (작자 미상/박초월) ※수록 부분 다름	창비	2019	132	
		정재찬 외 (작자 미상/김연수) ※수록 부분 다름	지학사	2019	72~77	
		방민호 외 (작자 미상) ※장르 다름	미래엔	2019	210~215	
		이승원 외 (작자 미상) ※수록 부분, 장르 다름	신사고	2019	144	
	화법과 작문 (나에게는 꿈이 있습니다)	박영민 외 (마틴 루서 킹)	비상	2018	100	다)
		이삼형 외 (마틴 루서 킹) ※일부만 수록	지학사	2018	95	
	국어 (나에게는 꿈이 있습니다)	이삼형 외 (마틴 루서 킹) ※일부만 수록	지학사	2018	259	
	독서 (나에게는 꿈이 있습니다)	방민호 외 (마틴 루서 킹) ※일부만 수록	미래엔	2019	85	
	통합사회 (불평등은 자연스러운 현상이다)	정창우 외 (박홍순)	미래엔	2018	180	라)
기타	-	-	-	-	-	-

5. 문항 해설

본 문항은 제시문 가), 나), 다), 라)에 드러나는 ‘사회를 구성하고 유지하는 공정한 도리로서의 정의’ 또는 ‘개인이 지켜야 할 올바른 도리로서의 정의’와 관련되는 다양한 가치관, 기준, 문제 등을 분석하고, 그 내용을 비교·대조의 방식에 따라 완결성 있는 한 편의 글로 작성하는 능력을 평가하기 위한 것이다. 주의할 점은 제시문 가), 나), 다), 라)의 핵심 논지나 주제를 단순 나열하거나 일부 어구·문장을 그대로 옮겨 쓰는 데 그쳐서는 안 되고, 보편/특수, 개인/사회, 의식/제도 등을 기준으로 자기만의 논점을 구성하여 가), 나), 다), 라)의 내용을 비교·대조하는 형식의 논술문을 쓸 수 있어야 한다는 것이다. 작문의 유형으로 보자면 비평적 글쓰기와 유사한데, 이러한 글쓰기는 국어과 공통 및 선택 교과에서 두루 주요하게 강조되는 부분이기도 하다. 물론 논거·설득 전략이 중심이 되는 설득하는 글쓰기나 현안 분석·해결이 중심이 되는 건의하는 글쓰기 방식을 부분적으로 활용할 수도 있다.

한편 이 문항은 교과 간의 융합적인 상호 연계가 가능한 인문·사회 교과의 특성을 고려하여 출제된 것이다. 정의의 문제는 동서고금을 막론하고 사람들이 널리 관심을 가져온 주제인 만큼, 국어과 교과서 수록 제재의 소재가 되는 것은 물론, 도덕과 교육과정 및 사회과 교육과정의 성취기준([12생윤03-02], [10통사06-01], [10통사06-02], [10통사06-03], [12정법01-01])에도 주요 내용 요소로 포함되어 있다. 따라서 답안 작성 시, 국어과 교과에서 학습한 내용과 도덕과, 사회과 교과에서 학습한 내용을 융합·연계하여 논술한다면, 자신의 관점과 생각을 체계적으로 제시하는 데 도움이 될 것이다.

■ 제시문 해설

제시문 가)는 고등학교 『통합사회』(지학사, 2018)의 <고전을 통해 보는 사회> 정의로운 토지 분배 제도>를 인용한 글로, 원 출처는 주희의 『주자대전』이다. 이익이 되는 분배 대상을 공정하게 나누기 위한 방안의 하나로, 토지 제도의 근본적인 개선 방향을 제시한 글이다. 이 글에서 필자는 밭을 ‘정(井)’자 모양으로 나누어 9등분한 다음 세금을 내기 위해 중앙의 한 구역을 공동 경작하자는 정전법을 주장했지만, 그것이 현실적으로 불가하다면 식구 수에 비례하여 토지를 소유하게 하되, 소유의 한계를 정하고 토지 매매를 금하는 내용의 제도 개선이 이루어져야 한다고 보았다. 이러한 제도 개선의 목적이 가난하고 약한 사람들을 구제하고 토지 독점을 방지하는 데 있었다는 점에서, 필자가 지닌 필요에 따른 분배 지향, 공동체주의적 정의관을 엿볼 수 있다.

제시문 나)는 고등학교 『문학』(동아출판, 2019·해냄에듀, 2019·금성, 2019·천재교육, 2019·천재교과서, 2019)에 실린 작자 미상의 「홍보가」를 출제 의도에 따라 발췌한 글이다. 극심한 가난과 굶주림을 견디다 못해 환자 섬이라도 얻어 볼 요량으로 관청을 찾아간 홍보에게 호방이 차라리 매품을 팔아 보는 것이 어떻겠냐고 제안한다. 당장 하루하루의 끼니를 걱정해야 할 처지였던 홍보는 돈을 벌 기회라는 생각에 바로 수락하지만, 그 기회마저도 옆집 사는 궂수 애비에게 빼앗기고 만다. 관료와의 결탁을 통해 돈으로 짓값을 대신하려는 지배층의 물질만능주의, 매품을 팔거나 남의 매품을 가로채어 생계를 이어갈 수밖에 없었던 피지배층의 빈곤 문제를 통해, 조선 후기 정의롭지 못했던 사회상을 확인할 수 있다. (*참비 『문학』(2019), 지학사 『문학』(2019) 교과서에 실린 작품은 본 제시문과 수록 부분이 다르며, 미래엔 『문학』(2019) 교과서에 실린 작품은 수록 부분은 같지만 판소리 창본이 아닌 소설본으로 장르가 다르고, 신사고 『문학』(2019) 교과서에 실린 작품은 수록 부분과 장르가 모두 다르다. 고전문학 작품인 점을 고려해, 여러 이본 가운데 비교적 현대어 어휘의 비중이 크고 가독성이 높은 본을 선정하였다.)

제시문 다)는 고등학교 『화법과 작문』(비상, 2018·지학사, 2018), 『국어』(지학사, 2018), 『독서』(미래엔, 2019) 등에 실린 마틴 루서 킹의 연설문 「나에게는 꿈이 있습니다」를 출제 의도에 따라 발췌한 글이다. 1863년, 링컨의 노예 해방 선언 이후에도 미국 내 흑인 차별은 여전했기에, 1950년대부터 백인과 동등한 권리를 주장하는 흑인들의 비폭력 인권 운동이 본격적으로 일어났다. 인권 운동가 마틴 루서 킹은 1963년, 노예 해방 100주년 기념 평화 행진에서 인종 차별 철폐의 진실한 소망을 연설로 표현했고, 이는 많은 사람들로 하여금 인종 차별 문제를 제대로 해결하자는 생각을 불러일으키는 계기가 되었다. 국어과 교과서에서는 주로 연설이나 설득을 위한 읽기와 쓰기 단원에 수록되며, 도덕과·사회과 교과서에서도 본문 수록까지는 아니지만 관련 내용을 폭넓게 다루는 편이다. 정의 구현을 저해하는 차별, 사회 불평등 문제를 제기했다는 의미가 있다.

제시문 라)는 고등학교 『통합사회』(미래엔, 2018)에 실린 <융합 주제 탐구> 상위 계층으로의 소득 집중 현상, 어떻게 보아야 할까> 중 ‘(나) 불평등은 자연스러운 현상이다’로, 원 출처는 박홍순의 『히스토리아 대논쟁 2』(서해문집, 2008)이다. 『히스토리아 대논쟁 2』은 21세기 한국에 살고 있는 가상의 사회자가 주요 사상가들을 초대해 가상 논쟁을 벌이는 형식으로 구성되어 있는데, 제시문은 이 책의 「1부 롤스 vs. 노직 “정의론 논쟁”」에 수록된 글이다. 이 글을 통해, 자유 경쟁이 중심이 되는 시장 경제 체제에서 불평등은 자연스러운 현상일 뿐만 아니라 정의를 위하여 치러야 할 대가라고 보는 노직의 자유주의적 정의관을 확인할 수 있다.

6. 채점 기준

하위문항	채점기준	배점
1	1. 제시문 가), 나), 다), 라)의 비교·대조 -비교·대조를 위한 논리적인 기준을 제시해야 함. (5점) • 정의의 성립 근거, 정의의 판단 근거, 불평등을 바라보는 관점, 정의 실현의 방식 등을 비교·대조의 기준으로 제시할 수 있음. -제시문 가)~라)의 내용을 비교·대조의 방식으로 서술해야 함. (5점) • 제시문을 명확한 기준에 따라 유형화하고, 각 제시문의 핵심 주장이나 관점을 체계적으로 정리해야 함. • 단순 요약이 아닌 제시문 간의 유사점과 차이점을 구체적으로 분석해야 함. • 정의의 성립 근거(공동체/개인), 정의의 판단 근거(결과/절차), 불평등을 바라보는 관점(개선 필요/불필요), 정의 실현의 방식(사회, 제도/개인, 시장) 등 기준에 따라 제시문들을 분류하고 분석해야 함. -제시문 및 관련 개념을 적절하게 활용해 비교·대조해야 함. (5점) • 제시문 내용을 활용하거나 주요 어휘·어구·문장 등을 인용해 비교·대조할 수 있음. • ‘정의’, ‘분배’, ‘불평등’ 등 관련 개념에 대한 이해를 토대로 비교·대조할 수 있음.	15
	2. 제시문 가), 나), 다), 라)의 내용 분석 -제시문 가)에 나타난 정의 관련 내용을 정확하게 분석해야 함. (5점) • 제시문 가)는 공동체의 안정과 사회 질서를 정의의 근거로 봄. 개인과 공동체의 관계에서, 공동체를 우선하는 입장임. 토지가 “세상의 커다란 근본”이라고 규정하며, 토지의 사적 독점이 공동체 질서를 해칠 수 있다는 공동체주의적 정의관을 제시함. 가)가 강조한 “제후는 임금이 내린 토지를 마음대로 바꿀 수 없고, 대부라 할지라도 토지를 마음대로 소유할 수 없다”라는 『춘추』의 구절에서 알 수 있듯, 토지 소유에는 전통적으로 절차적 규범과 공적 통제가 존재해 왔음. 그러나 현실에서는 “힘센 백성들이 논밭을 점유한 것이 혹은 수백 수천 경에 이르러” 부유함이 “임금과 제후를 넘어선” 상황임. 따라서 제시문 가)의 관점에서는 토지의 집중·독점이라는 결과적 불평등이 심각한 수준에 이르러 사회 정의가 훼손된 것으로 볼 수 있음. • 이러한 문제를 해결하기 위해 가)는 “식구 수에 비례하여 토지를 소유하게 하고, 토지 소유의 한계를 정하여 함부로 토지를 매매할 수 없게 해야 한다”라고 제도 개혁을 주장하며, 필요에 기반한 분배와 제도적 규제를 통해 공정한 결과를 회복해야 한다고 강조함. 여기서 공공선에 대한 강조, 공동체주의적 정의관을 확인할 수 있음. -제시문 나)에 나타난 정의 관련 내용을 정확하게 분석해야 함. (5점) • 제시문 나)는 정의와 관련하여 사회적 약자의 보호를 강조하며, 조선 후기의 환곡 제도 붕괴와 사회 구조의 불평등을 풍자적으로 드러낸 작품임. 흥보는 “환자 섬이나 얻어와 굶은 자식을 살려야” 하는 극심한 빈곤 속에 관청을 찾아가지만, 호방은 환곡 제도라는 정당한 공적 절차에 따라 곡식을 빌려주지 않고, 매품팔이를 권함. 춘궁기에 놓인 백성에게 곡식을 빌려주고 추수 후 상환하게 하여 생계 유지를 위한 안전망 역할을 하게 했던 환곡 제도가 제 기능을 상실한 것이 우선 문제임. 빈곤 계층이 의지할 수 있는 공적 제도가 붕괴된 상황이라고 볼 수 있음. • 한편, 매품팔이 역시 부정의의 사례로 볼 수 있음. 돈으로 죄인 대신 곤장을 맞는 노동을 거래하는 것은 교정적 정의의 관점에서 부정의한 행위임. 피해나 손실이 발생했을 때 이를 정당하게 보상하거나 바로잡아야 하는데, 피해나 손실을 발생시킨 자는 죄수이고, 처벌을 받는 자는 흥보였다가 궤수 애비로 바뀌었음. 궤수 애비의 ‘발등걸이’ 즉 새치기도 절차적 정의를 위반한 행위에 해당함. • 나)는 부패한 관료가 결탁한 위계적 행정 구조, 과도한 빈부 격차와 기회 불평등이 개인, 사회에 일으키는 문제를 풍자 및 고발하는 작품으로, 조선 후기 사회에 만연한 구조적 부정의를 알리고	20

	이를 바로잡는 것이 그 목적이라고 볼 수 있음. -제시문 다)에 나타난 정의 관련 내용을 정확하게 분석해야 함. (5점) - 제시문 다)는 마틴 루터 킹의 연설로, 보편적 인권과 실질적 평등을 중시하는 정의관을 보여줌. “모든 인간은 평등하게 태어난다”라는 건국 신조를 강조하며, 흑인과 백인 간 차별이 철폐된 사회를 꿈꾸는 이 연설에는 ‘기회 평등’에 대한 강력한 요구가 담겨있음. “부당함과 억압의 뜨거운 열기로 신음하는 미시시피주도 언젠가 자유와 정의가 샘솟는 오아시스가 되리라는 꿈”이라는 말에서 볼 수 있듯, 그의 정의는 공공선만을 강조하는 개념은 아니며, 개인과 공동체의 관계에서 개인의 권리와 공동체적 연대가 결합된 정의에 가까움. “이러한 믿음이 있으면 우리는 언젠가 자유로워지리라는 사실을 알면서 함께 일하고 함께 투쟁하며 함께 감옥에 갈 것이요, 함께 자유를 옹호할 것입니다.”라는 마무리 발언을 통해, 도덕적 실천과 정치적 참여(시민불복종, 비폭력)라는 방법론에 기반해 정의를 실현하고자 하는 의지를 확인할 수 있음. -제시문 라)에 나타난 정의 관련 내용을 정확하게 분석해야 함. (5점) - 제시문 라)는 정의에 관한 자유주의적 관점(자유지상주의적 관점)을 대표하는 글에 해당함. 개인과 공동체의 관계에서, 개인을 우선하는 입장임. 라)는 “재능을 타고났다고 하더라도 그 재능을 활용하여 성과를 내는 것은 개인의 노력에 달려 있기 때문”에 개인이 노동이나 정당한 양도를 통해 얻은 재화에는 “배타적인 권리”가 부여되어야 한다고 봄. 즉 분배 정의의 핵심을 정당한 취득 절차에 두고 있는 것임. 분배의 기준을 개인의 능력 또는 업적으로 보고 있음. “개인이 취득한 재산이 정당한 노력의 대가로 이루어진 것이라면, 그 결과가 비록 현저한 불평등으로 나타나다더라도 그것은 정의를 위하여 치러야 할 대가로 보아야 한다”라는 주장은 결과적 불평등의 정당화로 볼 수 있음. 과정이 정당했다면 결과가 불평등하더라도 문제가 되지 않는다고 보는 절차적 정의의 관점이 나타남. 공동체 또는 공공선을 위해 개인의 자유와 권리를 제한할 수 없다고 본다는 점에서 개인주의적 정의관, 최소 국가론 등과도 연결해 볼 수 있음.	
	3. 논술문의 완성도 및 언어 표현의 객관성·간명성·논리성 -서론(처음), 본론(중간), 결론(끝) 구성 등에 따라 완결성을 갖춘 논술문을 작성해야 함. (5점) -문장과 단락의 구성이 바르고 적절해야 함. (5점) 문장과 문장의 연결이 매끄럽고 자연스러운 것, 소주제문과 뒷받침 문장으로 단락을 구성할 것, 단락 구분 시 들여쓰기할 것, 하나의 단락이 하나의 중심 생각을 가지도록 할 것 등 -전반적인 언어 표현이 객관적이고 간명하며 논리적이어야 함. (5점)	15
	총점	50

7. 예시 답안 혹은 정답

‘정의’는 동서고금을 막론하고 사람들이 널리 관심을 가져온 주제로, 정의관의 차이와 그로부터 비롯되는 문제, 정의 실현의 방향 등을 제시문 가)~라)에서 볼 수 있다.

첫째, 정의 판단의 근거를 기준으로 보면, 가)와 다)는 결과의 공정성, 나)와 라)는 절차의 공정성에 주목한 글이다. 가)는 “힘센 백성들이 논밭을 점유한” 토지 독점을 문제 삼으며 제도 개혁을 통해 형평성 있는 결과를 회복해야 한다고 주장하고, 다)는 “모든 인간은 평등하게 태어난다는 사실”을 강조하며 인종 차별에 따른 불평등한 결과를 해소해야 한다고 말한다. 반면 나)의 홍보는 환곡 제도를 이용하기 위해 관청에 가지만 호방이 ‘매품팔이’라는 부당한 절차를 제시하고, 그마저도 ‘발등걸이’로 빼앗긴다. 제도의 목적보다 운영 과정의 공정성을 문제 삼는 것이다. 개인이 노동 또는 양도의 정당한 절차를 거쳐 취득한 재산이라면 “결과가 비록 현저한 불평등으로 나타나더라도” 이를 인정해야 한다는 라)도 절차적 정의를 중시한다고 할 수 있다.

둘째, 불평등에 대한 인식을 기준으로 보면, 가)·나)·다)는 불평등 해소가 필요하다는 관점을 공유하지만, 라)는 불평등 해소가 불필요하다는 입장이다. 가)는 토지 제도의 개선을 통해 “가난하고 약한 사람들을 구제”해야 한다고 말하며, 나)는 관료와 결탁된 매품팔이 장면을 통해 가난한 민중이 사회 구조적으로 불리한 위치에 놓여 있음을 비판하며 교정을 요구한다. 다)도 인종 차별이라는 부당함과 억압을 바로잡아 누구나 자유와 정의를 누리는 사회를 만들어야 한다고 이야기한다. 모두 정의롭지 못한 불평등의 교정을 주장하지만, 라)는 현저한 불평등이 오히려 “정의를 위하여 치러야 할 대가”라고 본다는 명확한 차이가 있다.

이처럼 가)·나)·다)는 공동체 평등과 약자 보호를 중심으로 정의를 이해하는 반면, 라)는 개인의 자유와 권리를 중심으로 본다. 공동체의 연대와 개인의 자유를 균형 있게 고려하며, 모두가 인간답게 살아가는 정의로운 사회를 만들어야 하겠다.

(986자)

[논술고사 사회계열_2번]

1. 일반 정보

유형	☒ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☐ 선다형고사	
전형명	논술우수자전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	사회계열 / 문제 2	
출제 범위	교육과정 과목명	1. 사회과: 통합사회, 사회문화, 한국지리, 경제 2. 도덕과: 생활과 윤리 3. 국어과: 화법과 작문
	핵심개념 및 용어	1. 사회과: 정보통신기술, 빅데이터, 핀테크, 산업구조, 전자상거래 1. 도덕과: 매체윤리, 정보윤리
예상 소요 시간	45분 / 90분	

2. 문항 및 제시문

【문제 2】 (50점)

※ 다음 제시문과 도표를 참조하여 물음에 답하시오.

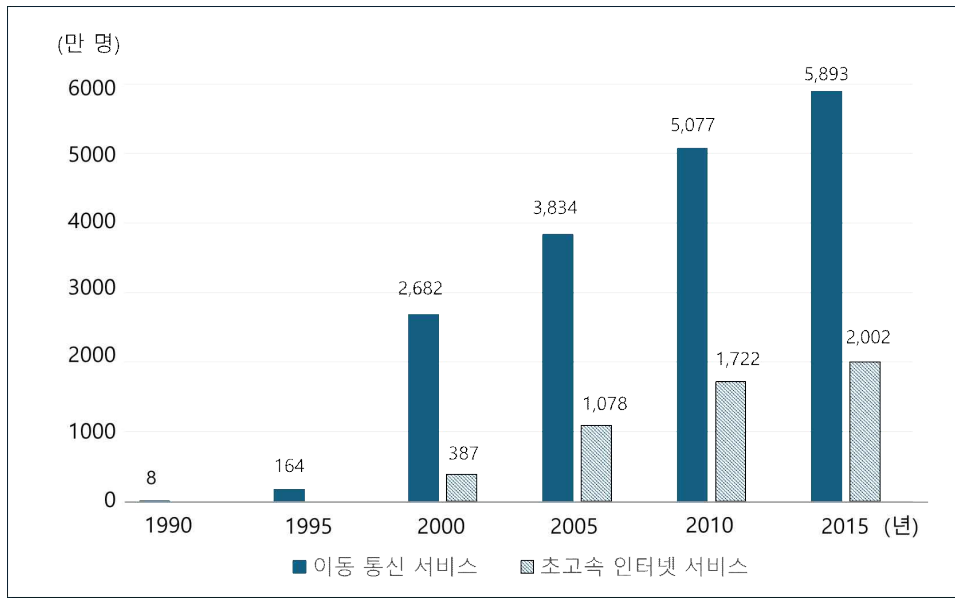
가)

개인용 컴퓨터와 인터넷, 모바일 기기 이용이 생활화되면서 사람들의 일상생활이 빅데이터의 형태로 저장되고 있다. 인터넷 쇼핑몰의 경우, 주로 어떤 상품을 검색하였는지, 얼마 동안 쇼핑몰에 머물렀는지 등이 일일이 기록된다. 금융 거래, 여가 활동, 자료 검색과 전자 우편 등 인터넷을 이용하는 우리의 모든 행동이 빅데이터로 전환될 수 있다.

나)

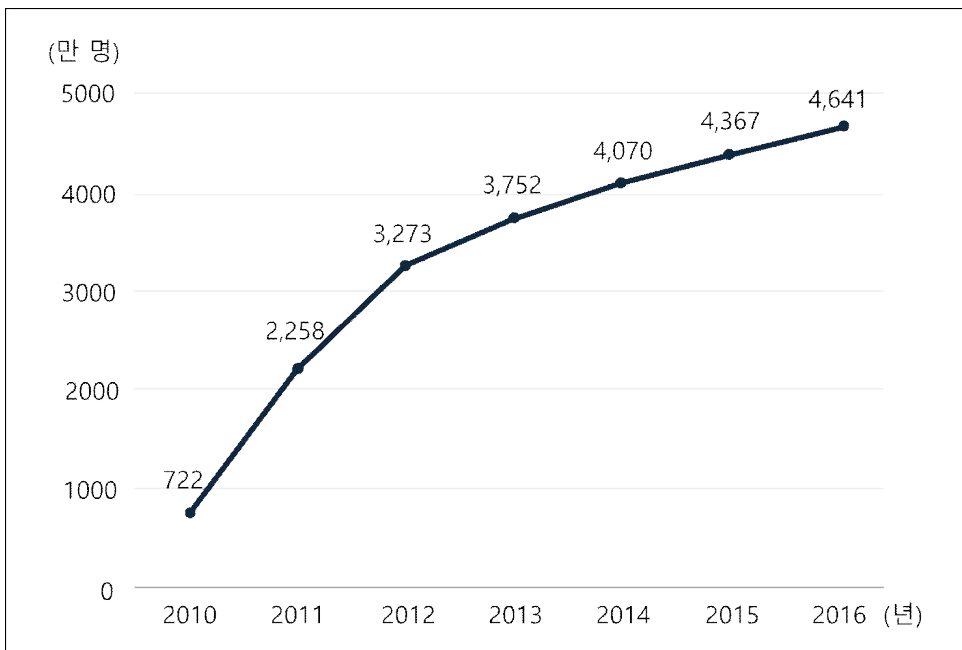
최근 들어 생긴 ‘핀테크(FinTech)’라는 말은 금융과 정보 기술의 융합을 통해 금융 서비스와 금융 산업이 크게 변화하고 있음을 보여준다. 이미 금융 기관들은 디지털 기술을 기반으로 종합 금융 서비스 등 새로운 서비스를 제공하는 한편 전자 상거래 등 신규 업무에도 진출하고 있다. 그 결과 인터넷 전업 금융 기관 같은 새로운 형태의 금융 기관이 등장하였고, 정보 통신 업체가 금융 관련 소프트웨어 서비스를 내세워 금융업에 진출하기도 하였다.

<도표 1> 통신 서비스 가입자 수 변화



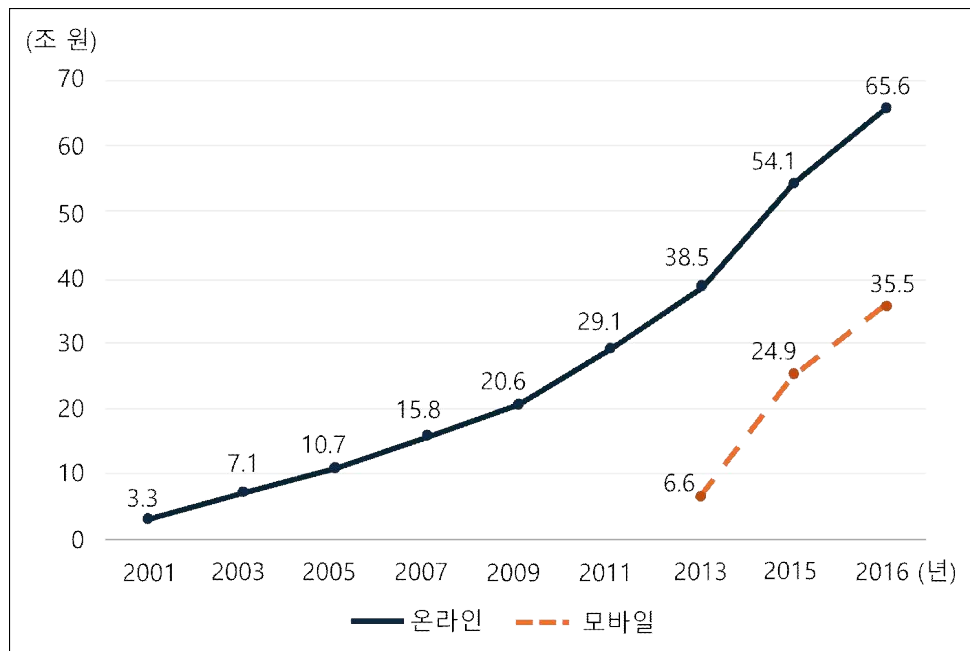
(자료: 통계청 각 연도)

<도표 2> 스마트폰 가입자 수



(자료: 통계로 본 온라인 쇼핑 20년, 2016)

<도표 3> 온라인 쇼핑 운영 형태별 거래액 변화



(자료: 통계청 각 연도)

* 온라인 쇼핑 거래액에 모바일 쇼핑 거래액이 포함됨.

[문제 2] 제시문 가), 나)와 <도표 1>, <도표 2>, <도표 3>을 활용하여 정보 기술 발전이 사회에 미칠 수 있는 긍정적, 부정적인 영향을 서술하고, 부정적인 영향에 대한 해결 방안을 제시하시오. [900 ± 100자(800 ~ 1,000자), 띄어쓰기 공백 포함]

3. 출제 의도

- 2015 개정 사회과 교육과정에서 강조하는 핵심역량인 비판적 사고력(정보 기술 발전과 빅데이터, 핀테크 확산이라는 사회 현상을 다양한 관점에서 분석·해석하고 그 영향에 대해 평가하는 능력), 문제 해결력 및 의사결정력(정보기술발전의 긍정적·부정적 측면을 비교·검토하여 부정적 측면에 대한 합리적인 해결 방안을 모색하는 능력), 정보 활용 능력(제시문과 도표에 제시된 정보를 분석하여 자신의 의견을 논리적으로 표현하는데 활용하는 능력)을 종합적으로 평가하고자 함.
- 제시문 가), 나)와 <도표 1>, <도표 2>, <도표 3>은 정보 통신 기술의 발전과 이에 따른 사회·경제적 변화를 설명하는 자료이므로 이를 상호 연계하여 읽고, 정보 기술 확산 → 빅데이터 축적 → 금융 및 소비 구조 변화로 이어지는 과정을 인과적으로 파악할 수 있는지를 평가하고자 함. 특히 통계 자료를 근거로 사회 현상의 변화를 해석하는 능력을 중점적으로 확인하고자 함.
- 정보 기술 발전이 개인의 생활 방식과 산업 구조에 미치는 영향을 다각도로 분석하고, 그 과정에서 나타나는 사회적 문제를 비판적으로 성찰하며, 민주 시민으로서 바람직한 해결 방향을 제시할 수 있는지를 평가하고자 함. 이는 통합사회 과목에서 다루는 정보화 사회의 특성과 사회 변동, 경제 활동의 변화와 밀접하게 연계됨.
- 여러 자료의 내용을 단순 요약하는 데 그치지 않고, 자신의 관점을 중심으로 논지를 조직하여 긍정적 영향과 부정적 영향을 균형 있게 서술하고, 현실성 있고 타당한 해결 방안을 제시하는 완결성 있는 논술문을 작성할 수 있는지를 평가하며, 논리적 전개와 객관적 표현 또한 평가 요소에 포함됨.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2015-74호 [별책] “사회과 교육과정”		
관련 성취기준	1. 교과명 : 사회과		
	과목명 : 통합사회		관련
	성취기준 1	[10통사03-02] 교통·통신의 발달과 정보화로 인해 나타난 생활공간과 생활양식의 변화 양상을 조사하고, 이에 따른 문제점을 해결하기 위한 방안을 제안한다.	문제2, 제시문 가),나) <도표1>,<도표2>,<도표3>
	성취기준 2	[10통사09-03] 미래 지구촌의 모습을 다양한 측면에서 예측하고, 이를 바탕으로 자신의 미래 삶의 방향을 설정한다.	
	과목명 : 경제		관련
	성취기준 1	[12경제05-01] 현대 경제생활에서 금융의 의미와 중요성을 인식하고, 현재와 미래의 삶을 위하여 수입, 지출, 신용, 저축, 투자의 의미와 역할을 이해한다.	문제2, 제시문 나)
	성취기준 2	[12경제05-02] 수입과 지출에 영향을 주는 요인들을 인식하고, 개인 자산과 부채의 합리적인 관리 방법을 파악한다.	
	과목명 : 사회·문화		관련
	성취기준 1	[12사문05-02] 세계화 및 정보화로 인한 변화 양상을 설명하고 관련 문제에 대처하는 방안을 모색한다.	문제2, 제시문 가),나) <도표1>,<도표2>,<도표3>
	과목명 : 한국지리		관련
	성취기준 1	[12한지05-04] 상업 및 서비스 산업의 입지에 영향을 미치는 요인과 최근의 변화상을 파악하고, 교통·통신의 발달이 생산 및 소비 공간에 미치는 영향을 평가한다.	문제2, 제시문 가),나) <도표1>,<도표2>,<도표3>

적용 교육과정	교육부 고시 제2015-74호 [별책] “도덕과 교육과정”		
관련 성취기준	1. 교과명 : 도덕과		
	과목명 : 생활과 윤리		관련
	성취기준 1	[12생윤04-01] 과학 기술 연구에 대한 다양한 관점을 조사하여 비교·설명할 수 있으며 이를 과학 기술의 사회적 책임 문제에 적용하여 비판 또는 정당화할 수 있다.	문제2, 제시문 가),나) <도표1>,<도표2>,<도표3>
	성취기준 2	[12생윤04-02] 정보기술과 매체의 발달에 따른 윤리적 문제들을 제시할 수 있으며 이에 대한 해결 방안을 정보윤리와 매체윤리의 관점에서 제시할 수 있다.	

적용 교육과정	교육부 고시 제2015-74호 [별책] “국어과 교육과정”		
관련 성취기준	1. 교과명 : 국어과		
	과목명 : 화법과 작문		관련
	성취기준 1	[12화작03-01] 가치 있는 정보를 선별하고 조직하여 정보를 전달하는 글을 쓴다.	문제2, 제시문 가),나) <도표1>,<도표2>,<도표3>
	성취기준 2	[12화작03-05] 시사적인 현안이나 쟁점에 대해 자신의 관점을 수립하여 비평하는 글을 쓴다	문제2

나) 자료 출처

1) 교과서 내 자료 활용

교과서 내						
도서명	저자	발행처	발행 년도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
사회·문화	구정화 외	천재교육	2017	196	제시문 가)	×
경제	김진영 외	씨마스	2018	197	제시문 나)	×
한국지리	신정엽 외	천재교과서	2017	146	<도표 1>	×
한국지리	박철웅 외	미래엔	2017	139	<도표 2>	○
통합사회	구정화 외	천재교과서	2017	90	<도표 3>	○
사회·문화	구정화 외	천재교육	2017	195	<도표 3>	○

2) 교과서 외 자료 활용

교과서 외						
자료명	작성자	발행처	발행 년도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
뉴스 기사 (일상이 된 스마트폰...2010년대 산업구조 혁신)	안창현	뉴스토마토	2019		<도표 2>	○

5. 문항 해설

본 문항은 제시문 가), 나)와 <도표 1>, <도표 2>, <도표 3>에 나타난 정보 기술 발전과 사회 변화의 양상을 분석하고, 이를 바탕으로 정보 기술 발전이 사회에 미치는 긍정적·부정적 영향을 종합적으로 서술하며, 부정적 영향에 대한 해결 방안을 제시하는 능력을 평가하기 위한 것이다. 답안 작성 시 유의할 점은 제시문과 도표의 내용을 단순히 요약하거나 나열하는 데 그쳐서는 안 되며, 정보 통신 기술의 확산, 빅데이터의 축적, 핀테크와 온라인·모바일 소비의 확대라는 핵심 개념을 중심으로 자신만의 논점을 구성하여 자료 간의 내용을 유기적으로 연결하고 분석하는 논술문을 작성해야 한다는 것이다. 즉, 정보 기술 발전의 과정과 그 사회적 결과를 인과적으로 설명하고, 이를 평가하는 관점이 분명히 드러나야 한다.

이 문항에서 요구하는 글쓰기는 사회 현상에 대한 분석적·비판적 서술을 중심으로 하는 글쓰기에 해당하며, 사회과 교육과정에서 강조하는 문제 분석 및 해결 중심의 서술 방식과 밀접하게 관련된다. 답안의 전개 과정에서 정보 기술 발전의 긍정적 효과를 논거로 제시하는 한편, 개인정보 침해, 디지털 격차, 산업구조의 불균형과 같은 부정적 측면을 비판적으로 검토하고, 이에 대한 합리적 해결 방안을 제시해야 한다. 필요에 따라 정책적 대안이나 제도적 개선 방향을 중심으로 한 문제 해결형 서술을 부분적으로 활용할 수도 있다.

한편 본 문항은 교과 간 융합적 사고를 요구하는 사회과의 특성을 고려하여 출제되었다. 정보 기술 발전과 이에 따른 사회·경제적 변화는 통합사회 교육과정에서 다루는 정보화 사회의 특징, 경제 활동의 변화, 기술 발전과 사회 변동의 관계와 직접적으로 연계되는 내용이다. 특히 통계 자료를 해석하여 사회 현상을 설명하는 능력은 사회과 성취 기준에서 강조되는 핵심 요소이므로, 제시된 도표를 근거로 사회 변동의 흐름을 분석하는 과정이 중요하다. 따라서 답안 작성 시 사회과 교과에서 학습한 개념과 내용을 적극적으로 활용하여 논지를 전개한다면, 정보 기술 발전에 대한 자신의 관점과 판단을 체계적으로 제시하는 데 도움이 될 것이다.

■ 제시문 및 도표 해설

제시문 가)는 고등학교 『사회·문화』(천재교육, 2017)에 수록된 내용으로, 개인용 컴퓨터, 인터넷, 모바일 기기의 보편화로 인해 개인의 일상생활이 디지털 정보로 기록·축적되는 과정을 제시하고 있으며, 검색 기록, 소비 행태, 금융 거래 등 일상적 행위가 빅데이터로 전환되는 정보화 사회의 특징을 설명하고 있다. 이를 통해 정보 기술 발전이 개인의 삶과 사회 구조에 미치는 영향을 이해하는 데 필요한 기초 개념을 제시하고자 하였다.

제시문 나)는 고등학교 『경제』(씨마스, 2018)에 수록된 내용으로, 금융과 정보 기술의 융합으로 인해 기존 금융 산업의 구조가 변화하고 있으며, 인터넷 전업 금융 기관의 등장과 정보 통신 기업의 금융 산업 진출 등 산업 간 경계가 약화되는 현상을 설명하고 있다. 이는 정보 기술 발전이 경제 활동의 방식과 산업 구조에 미치는 영향을 이해하도록 하는 데 목적이 있다.

<도표 1>은 고등학교 『한국지리』(천재교과서, 2017)에 수록된 도표로, 통신 서비스 가입자 수의 변화를 제시하여 정보 통신 기술이 사회 전반에 확산되는 과정을 시계열적으로 보여 준다. 이는 정보 기술 발전이 특정 집단이나 영역에 국한되지 않고 사회 전반의 기반 환경으로 정착했음을 파악하는 데 활용된다. 제시문 가), 나)에서 설명한 정보화 사회의 배경을 실증적으로 뒷받침하는 자료라는 점에서 의미가 있다.

<도표 2>는 고등학교 『한국지리』(미래엔, 2017)에 수록된 도표를 재구성한 것으로, 스마트폰 가입자 수의 변화를 통해 모바일 기기의 보급이 급격히 확대되는 현상을 확인할 수 있다. 이를 통해 개인이 언제 어디서나 인터넷과 금융·상거래 활동에 접근할 수 있는 환경이 형성되었음을 파악할 수 있으며, 모바일 환경이 빅데이터 축적과 핀테크, 모바일 쇼핑 확산의 핵심 조건임을 이해하도록 돕는다.

<도표 3>은 고등학교 『통합사회』(천재교과서, 2017) 및 『사회·문화』(천재교육, 2017)에 수록된 도표를 재구성한 것이다. 온라인 쇼핑 거래액이 지속적으로 증가하고 있음을 보여 주고, 특히 모바일 쇼핑을 포함한 전자 상거래의 확대 양상을 파악할 수 있게 한다. 이는 정보 기술 발전이 소비 방식과 경제 활동의 구조를 변화시키고 있음을 구체적으로 보여 주는 자료로, 제시문 나)에서 언급된 디지털 기반 금융·상거래의 확산을 실증적으로 설명하는 역할을 한다.

이들 제시문과 도표는 정보 기술 발전 → 빅데이터 축적 → 금융 및 소비 구조 변화라는 흐름을 단계적으로 제시하고 있으며, 이를 통해 정보화 사회의 특징과 그로 인한 사회·경제적 영향을 종합적으로 분석할 수 있도록 구성되었다. 학생들은 이를 바탕으로 정보 기술 발전의 긍정적 효과와 함께 나타나는 사회적 문제를 비판적으로 인식하고, 사회과 교과에서 학습한 개념을 활용하여 해결 방안을 모색할 수 있어야 한다.

6. 채점 기준

하위문항	채점기준	배점
긍정적 영향	(1) 정보 접근 비용과 탐색 시간 감소 <도표 1>, <도표 2>에서 확인되는 것처럼 통신가입자와 스마트폰 보급이 빠르게 증가하면서 온라인 환경이 생활 전반으로 확장되었고, <도표 3>에 나타난 것처럼 온라인 쇼핑 및 모바일 쇼핑 거래액이 지속적으로 증가한 것은 개인·기업·정부 등 경제주체들이 정보에 접근하는 비용과 탐색 시간을 줄여 전반적인 경제의 효율성을 높이는 긍정적 효과를 가져왔다. (2) 편리성 증대와 의사결정 시간 단축 <도표 1>에서 초고속 인터넷이 보급되기 시작한 이후, <도표 3>에서 확인되는 것처럼 온라인 쇼핑 거래액은 2010년 이후 본격적으로 증가한다. 동시에 <도표 2>에서 스마트폰 가입자 수가 2011년부터 급증하고, 이에 따라 모바일 거래액 역시 2013년부터 가파르게 상승하기 시작한다. 특히 <도표 3>에서 2016년 이후에는 전체 온라인 쇼핑 거래액 중 모바일 비중이 더 커지는 현상이 나타난다. 이로 인해 소비자는 시공간 제약 없는 정보 접근이 가능하게 되었다. 그 결과 편리성 증가, 구매 결정 시간 단축 등의 긍정적 효과를 가져왔다. (3) 이종 산업과의 연계로 인한 시너지 효과 제시문 나)는 정보통신기술이 타 산업과 결합하며 새로운 시너지를 창출하는 과정을 설명한다. 첫째, 금융기관과 모바일 기술의 결합은 금융 거래의 절차를 단순화하고 효율성을 높여 금융기관뿐 아니라 개인 사용자에게도 편익을 제공한다. 둘째, 금융기관의 전자상거래 진출은 안전한 결제 인프라를 제공하여 온라인 거래의 활성화를 촉진하고, 이는 <도표 3>에서 나타나는 전자상거래 시장 확대에도 기여했음을 추론할 수 있다. - 종합적으로 (1),(2),(3) 3개를 모두 기술하면 20점, 2개를 기술하면 15점, 1개를 기술하면 10점 (4) 규모의 경제로 인한 비용 절감 <도표 1>에서 확인할 수 있듯이 인터넷·이동통신 서비스가 지속적으로 확대되면 통신 인프라 운영 비용이 감소하고, 이는 기업과 개인 모두에게 비용 절감 효과를 제공하는 규모의 경제를 형성한다. (5) 사회 참여 기회의 확대 및 다양성을 존중하는 사회적 분위기 형성 스마트폰 기반 환경에서는 시간과 장소의 제약 없이 소셜미디어를 통해 사회적 이슈에 대한 의견을 표현하거나 정치적 의사결정 과정에 직접 참여할 수 있다. 이는 민주적 참여 확대와 공론장 활성화에 기여한다. 개인은 원하는 정보에 자유롭게 접근하고, 온라인 공동체에서 다양한 의견을 교류하며 사회적 다양성과 다원성이 더 넓게 수용되는 환경이 조성되었다. 이는 사회의 수평적 구조 강화로 이어질 수 있다. - (4),(5)를 모두 기술하면 추가점수 6점, 1개를 기술하면 추가점수 3점 - 단 (4),(5)의 추가점수를 부여 한 후의 최대점수는 20점으로 제한	20
	(1) 윤리 문제 및 범죄 증가 사생활 침해: 정보 접근성이 높아지면서 개인 정보가 쉽게 유출될 가능성이 커졌고, 유출된	

부정적 영향	정보가 범죄에 악용되는 사례도 증가하고 있다. 저작권 침해: 디지털 환경에서는 콘텐츠의 복제·배포가 용이해 원작자의 권리를 침해하는 문제가 반복적으로 발생한다. 사이버폭력: 악성 댓글, 허위 정보 유포, 사이버 스토킹, 온라인 따돌림 등 비대면 환경에서의 폭력이 심화되며 개인에게 심각한 정신적 피해를 주고 사회적 혼란을 초래할 수 있다. (2) 감시와 통제 가능성 제시문 가)에서 나타나는 것처럼 모바일 기술의 확산으로 개인의 일상적 행동이 빅데이터 형태로 수집·추적되고 있다. 이는 개인의 생활 전반이 기록되는 환경을 만들고 있으며 이렇게 저장된 데이터는 사회 구성원을 감시하거나 행동을 통제하는 도구로 활용될 위험이 있다. (3) 정보격차로 인한 불평등 심화 정보 접근 능력의 차이는 계층·지역·국가 간 격차를 더욱 확대시키는 요인이 된다. 특정 계층이나 집단만이 가치 있는 정보에 접근 및 활용할 수 있을 경우 이는 소득 불평등뿐만 아니라 지역 불균형을 심화시키는 구조적 문제로 이어질 수 있다. (4) 시장 집중과 경제질서 왜곡 제시문 나)에서 확인되듯 정보통신기업들은 방대한 데이터와 기술력을 기반으로 다양한 산업에 진출하면서 독점적 지위를 강화하고 있다. 이러한 구조는 경제·사회 전반에서 권력의 한쪽 집중을 초래하고, 시장 경쟁 질서를 왜곡하는 결과를 낳을 수 있다. (5) 오프라인 시장 위축과 시장 불균형 온라인 시장의 확대는 재래시장이나 자영업 유통을 축소하여 사회적 불균형을 심화할 우려가 높다. 전통적인 오프라인 유통의 상대적 축소는 소상공인의 생존권을 위협할 수 있다. - 종합적으로 (1),(2),(3),(4),(5) 5개를 모두 기술하면 20점, 4개를 기술하면 17점, 3개를 기술하면 14점, 2개를 기술하면 10점, 1개만 기술하면 5점 기타 (6) 기술 의존성 증가 및 인간소외 현상 기술이 제공하는 편리성에 익숙해지면서 비판적 성찰 없이 기술을 수용하는 경향이 강화될 수 있다. 이는 개인의 판단 능력 약화와 기술 종속성을 초래한다. 기술 중심의 사회가 확장될수록 사람 간 상호작용이 축소되고, 노동·관계·정체성 측면에서 인간소외가 발생할 가능성이 높아진다. (7) 편향된 데이터로 인한 차별 문제 데이터 수집과 알고리즘 설계 과정에서 발생하는 편향은 특정 집단에 불리한 결과를 초래할 수 있다. 이는 기술이 중립적이지 않다는 점을 보여주며, 알고리즘 기반 의사결정이 사회적 불평등을 재생산할 위험을 내포한다. - (6),(7)을 모두 기술하면 추가 점수 4점, 1개를 기술하면 추가 점수 2점 - 단 (6),(7)의 추가점수를 부여한 후의 최대점수는 20점으로 제한	20
-----------	---	----

해결 방안 제시	(1) 시스템 강화 및 법적 제도화 강화 윤리 문제와 사이버 범죄 증가를 해결하기 위해서는 안전한 인터넷 환경을 만드는 것이 중요하다. 개인정보 보호를 위한 보안 시스템을 강화하고, 불법 복제나 악성 댓글과 같은 온라인 범죄에 대해 엄격한 처벌이 필요하다. 학교에서는 디지털 윤리 교육을 통해 청소년들이 인터넷 공간에서도 책임 있게 행동할 수 있도록 지도해야 한다. (2) 정보 수집 및 이용의 투명한 공개 감시와 통제 가능성을 줄이기 위해서는 데이터가 어떻게 수집되고 사용되는지 투명하게 공개하는 제도가 마련되어야 한다. 기업과 기관이 필요한 만큼의 정보만 수집하고, 그 목적을 명확히 밝히도록 법적으로 규제해야 한다. 또한 개인이 자신의 정보를 직접 열람하고 삭제할 수 있는 권리를 강화하면 디지털 환경에서의 감시 위험을 줄일 수 있다. (3) 정보 접근성 확대 정보격차로 인한 불평등을 완화하기 위해서는 모두가 정보에 접근할 수 있는 환경을 만드는 것이 필요하다. 이를 위해 정부는 인터넷 인프라가 부족한 지역에 통신망을 구축하고, 경제적으로 어려운 가정에는 스마트기기나 인터넷 요금을 지원해야 한다. 또한 노인이나 장애인 등 정보 접근이 어려운 사람들을 위한 디지털 활용 교육도 꾸준히 제공해야 한다. (4) 공정한 경쟁 환경 구축 거대 기업에 권력이 집중되는 문제를 해결하기 위해 공정한 경쟁 환경을 마련할 필요가 있다. 알고리즘과 데이터 활용 과정보다 외부 기관이 점검하여 소비자와 작은 기업이 불리하지 않도록 해야 한다. (5) 오프라인 소상공인 지원 전통적인 오프라인 유통의 상대적 축소로 인한 소상공인의 생존권을 보호하기 위해 정부 정책 차원에서의 지원책을 마련할 필요가 있다. - 종합적으로 (1),(2),(3),(4),(5)를 모두 기술하면 10점, 4개를 기술하면 8점, 3개를 기술하면 6점, 2개를 기술하면 4점, 1개를 기술하면 2점 기타 (6) 기술 의존성 및 인간소외 극복을 위한 교육 및 소통확대 기술 의존성 증가 문제를 줄이기 위해서는 사람들이 스스로 기술을 비판적으로 바라볼 수 있는 능력을 갖추는 것이 중요하다. 학교와 사회에서는 기술의 장점뿐 아니라 위험성도 함께 배워야 한다. 인간소외 문제를 해결하기 위해서는 기술이 인간을 대신하는 것이 아니라 인간과 협력하는 방향으로 사용되어야 한다. 학교와 직장에서는 오프라인 소통과 공동 활동의 기회를 확대하여 사람들끼리 직접 만나고 관계를 형성할 수 있는 환경을 만들어야 한다. (7) 데이터 편향 극복을 위한 정보공개 데이터 편향으로 인한 차별 문제를 줄이기 위해서는 알고리즘이 어떻게 작동하는지 검증하고 감시하는 제도가 필요하다. 정부와 공공기관은 기업이 사용하는 알고리즘의 기준과 데이터를 투명하게 공개하도록 요구해야 한다. - (6),(7)을 모두 기술하면 추가 점수 2점, 1개를 기술하면 추가 점수 1점 - 단 (6),(7)의 추가 점수를 부여 한 후의 최대점수는 10점으로 제한	10
-------------------------	---	-----------

7. 예시 답안 혹은 정답

정보 기술의 발전은 사회 전반에 다양한 긍정적 변화를 가져왔다. 첫째, <도표 1>, <도표 2>에서 확인되는 것처럼 통신가입자와 스마트폰 보급 증가로 온라인 환경이 확장되었고, <도표 3>에 확인되는 것처럼 온라인 및 모바일 쇼핑 거래액이 지속적으로 증가하여 경제 주체들이 정보에 접근하는 비용과 탐색 시간이 줄어 경제의 효율성을 높였다. 둘째, <도표 2>에서 확인되는 것처럼 스마트폰 가입자 수가 2011년부터 급증하고, 모바일 거래액 역시 2013년부터 급상승했다. <도표 3>에서 확인되는 것처럼 2016년 이후 전체 온라인 쇼핑 거래액 중 모바일 비중이 더 커지는 현상이 나타났다. 이로 인해 소비자의 편리성 증가가 이루어졌다. 셋째, 제시문 나)처럼 금융과 ICT의 결합은 거래 절차를 단순화하고 전자상거래 활성화를 이끄는 산업 간 시너지를 창출하였다. 넷째, 통신 인프라 확대로 규모의 경제가 형성되며 사회적 비용이 절감되었다. 다섯째, 스마트폰 기반 네트워크는 사회적 의사 표현 기회를 넓혀 공론장 확대와 다양성 존중 문화를 강화하였다.

반면 부정적 영향도 발생하였다. 첫째, 개인정보 유출, 저작권 침해, 사이버폭력 등 윤리 문제가 증가하였다. 둘째, 제시문 가)에서 드러나듯 빅데이터 축적은 감시와 통제 가능성을 확대한다. 셋째, 정보 활용 능력의 차이는 계층·지역 간 불평등을 심화시킨다. 넷째, ICT 기업의 독점적 지위 강화는 시장 불균형을 초래한다. 다섯째, <도표 3>에서 추론할 수 있는 온라인 시장 확대는 오프라인 유통과 소상공인을 위축시켜 사회적 불균형을 심화시킬 수 있다.

이를 해결하기 위해 개인정보 보호와 사이버 범죄 처벌을 강화하고 디지털 윤리 교육을 확대해야 한다. 또한 데이터 수집·활용의 투명성을 높이고 자기 정보 통제권을 보장해야 한다. 정보 취약계층을 위한 인프라 확충과 교육 지원을 강화하고, 공정 경쟁을 위한 규제와 알고리즘 감시 체계를 마련해야 한다. 더불어 전통시장과 소상공인을 위한 지원 정책을 통해 온라인·오프라인의 균형 있는 발전을 도모해야 한다.(총 976자)