

2023학년도 선행학습 영향평가  
자체평가 보고서

2023. 3

한 국 공 학 대 학 교 입학홍보처

목 차

I. 개 요 .....	1
II. 선행학습 영향평가 대상 문항 .....	3
III. 선행학습 영향평가 진행 절차 및 방법 .....	4
IV. 고등학교 교육과정 범위 및 수준 준수 노력(정성평가 부분) ..	7
V. 문항 분석 결과 요약 .....	16
VI. 대학 입학전형 반영 계획 및 개선 노력 .....	18
VII. 부 록 .....	20

[부록 1] 선행학습영향평가에 관한 규정 .....	20
[부록 2] 1. 한국공학대학교 고사유형별 영향평가 대상현황 .....	22
2. 대학별 고사 문항카드 및 정답/해설	
<논술고사>	
1) 문항카드 1 .....	23
2) 문항카드 2 .....	28
3) 문항카드 3 .....	34
4) 문항카드 4 .....	39
5) 문항카드 5 .....	44
6) 문항카드 6 .....	49
3. 면접평가	
<학생부종합(창의인재(면접))>전형 .....	55
<학생부종합(조기취업형계약학과)>전형 .....	56
[부록 3] 2023학년도 한국공학대학교 논술고사 설문조사 .....	58
[부록 4] 2023학년도 한국공학대학교 논술고사 설문조사 결과 .....	60
[부록 5] 선행학습영향평가위원회 의견 .....	63

## I. 개 요

사교육 위주의 선행학습이 학교 교육(공교육) 정상화에 가장 큰 문제점으로 지적되고 있는 것이 현실이다.

이에 학교 교육이 선행학습을 유발하지 않도록 예방하고 이를 규제하기 위하여 2014년 「공교육 정상화 촉진 및 선행교육 규제에 관한 특별법」(약칭 「공교육정상화법」)이 제정되었으며 수차례 개정을 거치고 있다.

「공교육정상화법」 제10조에 의하면 대학 등이 선행학습 유발 요소를 배제하고, 고등학교 교육과정의 범위와 수준 내에서 입학전형을 운영함으로써 고등학교가 정상적인 교육과정을 운영할 수 있는 여건을 조성하여 고등학교 교육 정상화에 실질적으로 기여하고자 한다고 명시하고 있다.

「공교육정상화법」에서는 자율적으로 선행교육 및 선행학습 유발을 억제하기 위해 대학별고사를 실시하는 대학 등에서 매년 해당 입학전형이 선행학습을 유발하였는지에 대한 영향평가를 실시하고, 그 결과를 다음 연도 입학전형 계획에 반영하도록 하고 있다. 아울러 선행학습영향평가 결과 및 개선사항을 통한 반영 계획을 해당 대학의 인터넷 홈페이지(입학홈페이지)에 공개하도록 하고 있다.

한국공학대학교에서는 수시모집 전형 중 일부 전형에 대학별고사(논술고사, 면접평가)를 활용하고 있으며, 공교육정상화법의 취지에 따라 기본적으로 고등학교 교육과정의 범위와 수준을 벗어난 내용을 출제 또는 평가하지 않도록 하고 있다. 이를 통해 한국공학대학교에서는 공교육 정상화에 기여하고자 노력하고 있다.

### 1. 선행학습 영향평가 대상

선행학습영향평가 대상인 대학별고사는 논술고사 및 면접·구술고사 등 이므로 논술고사, 면접평가를 실시하는 우리대학의 경우 선행학습 영향평가 대상 대학이라고 할 수 있다.

## 2. 선행학습 영향평가 절차

1) 선행학습 영향평가의 대상이 되는 2023학년도 한국공학대학교의 대학별고사 및 전형일정은 [표 1]과 같다.

[표 1] 전형일정

평가 대상	입학 전형		전형 일정
논술고사	논술(논술우수자)		수시 : 2022. 11. 27.
면접 · 구술고사	학생부 종합	창의인재(면접)	수시 : 2022. 12. 3.
		조기취업형계약학과	수시 : 2022. 11. 19. ~ 11. 22. 정시 : 2023. 1. 11.

## 2) 선행학습 영향평가 진행 및 반영계획 수립

한국공학대학교의 2023학년도 대학별고사 선행학습 영향평가 자체평가 보고서는 교육과정상화법 및 선행학습 영향평가 자체평가보고서 관련 대학담당자 연수자료(교육부/한국교육과정평가원 제공)를 기반으로 하여 작성되었으며, 이를 3월 말까지 완료하여 우리대학의 입학홈페이지에 공지하고자 한다.

## 3) 선행학습영향평가 자체평가 보고서 공개

한국공학대학교의 2023학년도 선행학습영향평가 결과 및 차년도(2024학년도) 입학 전형 반영 계획을 포함한 자체평가 보고서는 2023년 3월 31일 금요일 이전 한국공학대학교 입학홈페이지(<http://iphak.tukorea.ac.kr/>)의 공지사항에 게재하여 공개하고자 한다.

## 4) 2024학년도 입학전형 시행계획 변경

선행학습 영향평가 결과 고등학교 교육과정의 범위와 수준을 벗어나 출제되거나 개선사항이 발견되어 개선할 필요성이 있는 경우, 한국대학교육협의회에 승인을 받아 수시모집 요강 발표 시기 이전에 해당 사항을 변경 또는 개선하고자 한다.

## II. 선행학습 영향평가 대상 문항

### (1) 선행학습영향평가 대상문항 총괄표

본교의 대학별 고사는 논술위주의 논술(논술우수자)전형과 면접전형인 학생부종합(창의인재(면접)/조기취업형계약학과)전형으로 구성되어 있다.

먼저 논술전형은 전 계열에서 실시하고, 문항구성은 3개의 대문항으로 구성되어 있으며, 이에 대한 각각 4개의 소문항을 포함하고 있다.

면접전형인 학생부종합(창의인재(면접)/조기취업형계약학과)전형에서의 2단계 면접고사의 경우 1단계 서류평가에서 합격한 4배수(조기취업형계약학과전형은 5배수) 지원자들에 한하여 진행하고 있다. 면접진행 방법은 창의인재(면접)전형의 경우 1(지원자) 대 2(면접관)의 인성, 학업역량, 전공적합성, 발전가능성 등에 대한 면접으로 약 10분 내외로 진행되고 있으며, 조기취업형계약학과전형의 경우 1(지원자) 대 3(면접관)의 직무적합성, 성실성, 공동체 의식 등에 대한 면접으로 약 15분 내외로 진행되었다.

본교의 대학별고사에 대한 입학전형, 계열 및 교과는 [표 2]와 같다.

[표 2] 선행학습 영향평가 대상 문항 총괄표

평가 대상	입학 전형	계열	입학 모집요강에 제시한 자격 기준 과목명	문항 번호	하위 문항 번호	계열 및 교과										교과 외		
						인문사회			수학	과학				영어	기타			
						국어	사회	도덕		물리	화학	생명과학	지구과학					
논술고사	논술 (논술우수자)	전 계열	수학 I, 수학 II	1	1-1				O									
					1-2				O									
					1-3				O									
					1-4				O									
				2	2-1				O									
					2-2				O									
					2-3				O									
					2-4				O									
				3	3-1				O									
					3-2				O									
					3-3				O									
					3-4				O									
면접 · 구술 고사	학생부종합 (창의인재 (면접) / 조기취업형 계약학과)	전 계열	-	문항 없음	-											O		
			-	문항 없음	-											O		

### III. 선행학습 영향평가 진행 절차 및 방법

#### (1) 대학별 고사의 선행학습 영향평가 이행 사항 점검 체크리스트

본교는 대학별 고사의 선행학습 영향평가 공교육정상화법에 따라 자체평가보고서를 게재 기한 내에 대학홈페이지에 게재하고 평가보고서의 항목 준수여부 및 위원회 구성 항목 등에 대한 이행점검 사항에 대하여 아래 [표 3] 체크리스트에서 확인할 수 있다.

[표 3] 대학별 고사의 선행학습 영향평가 이행 사항 점검 체크리스트

구분	판단기준		
	항목	세부내용	이행 점검
대학별 고사 실시 관련 이행 사항 점검	1. 관련 자료의 홈페이지 게재	① 기간 내 선행학습 영향평가 자체평가보고서 공개(문항과 답안 공개의 충실성)	○
	2. 선행학습 영향 평가 보고서 항목 준수	② 문항 총괄표 작성의 충실성	○
		③ 문항 제출 양식(문항카드) 작성의 충실성	○
		④ 장별 내용 제시 여부	○
	3. 선행학습 영향 평가위원회 구성	⑤ 위원회의 외부위원 포함 여부	○
		⑥ 현직 고등학교 교사 포함 여부	○

#### (2) 선행학습 영향평가에 대한 대학의 자체 규정

본교는 선행학습 영향평가의 시행 근거를 마련하기 위해 자체 규정 제정을 검토하였으며, 공교육정상화법 시행령 제5조 제3항(대학 등의 입학전형 영향평가)을 근거로 규정제정심의위원회 심의·의결을 거쳐 본교의 「선행학습 영향평가에 관한 규정」을 2014. 12. 29. 제정, 2022. 03. 01. 개정(부록 1 참조)하였다. 본교의 선행학습 영향평가에 대한 자체 규정은 선행학습 영향평가 위원회 구성 및 심의기능, 선행학습영향평가 절차 및 방법 등을 포함하고 있다.

- 「선행학습 영향평가에 관한 자체 규정」 주요사항

- ☐ 선행학습 영향평가위원회 구성(제4조)
 
  - 입학홍보처장을 위원장으로 하며, 위원장 포함 15인 이내로 구성
  - 위원은 내부위원과 외부위원으로 구성
- ☐ 선행학습 영향평가위원회 심의 기능(제6조)
 
  - 대학별 고사(논술 등 필답고사, 면접·구술고사)의 고등학교 교육과정 준수여부 등

- 대학별 고사의 설문에 대한 통계분석 및 선행학습 방지 대책
  - 영향평가 결과의 다음 연도 입학전형에의 반영에 관한 사항
- ☐ 선행학습 영향평가 절차 및 방법(제8조)
 
  - 대학별 고사의 고등학교 교과영역 범위 준수여부, 선행학습 유발여부 등

#### (3) 선행학습 영향평가위원회 조직 구성

본교는 선행학습 영향평가에 관한 자체 규정(제4조)에 따라 선행학습 영향평가 위원회 구성은 위원장(입학홍보처장) 1인을 포함하여 선행학습 영향평가의 공정성 및 신뢰성, 전문성을 확보하기 위해 현직 고등학교 수학교사 등 총 11인으로 구성하고 있다. 전체 위원 중 외부위원 구성비율은 72.7%로, 외부인원은 전원 현직 고등학교 교사로만 구성하여 운영하고 있다. 선행학습 영향평가위원회 업무를 지원하기 위해 간사(입학관리팀 사정관) 1인을 두고 있다.

[표 4] 2023학년도 선행학습 영향평가위원회 조직 구성

구분	소속	직급	성명	기능 및 역할	참여 비율(%)
위원장	입학홍보처	입학홍보처장	김00	위원회 총괄	내부 27.3%
내부위원	입학홍보처	입학관리팀장	김00	- 대학별 고사의 고등학교 교육과정 범위 및 수준 준수 여부검토	
	입학홍보처	입학사정관	조00		
외부위원 (8명)	광O고등학교	교사	김00	- 대학별 고사의 선행학습유발 여부 판단 및 방지대책 수립	현직 고등학교 교사 72.7%
	배O고등학교	교사	김00		
	소O고등학교	교사	설00		
	송O고등학교	교사	최00		
	시O고등학교	교사	김00		
	시OOO고등학교	교사	박00		
	안OOO고등학교	교사	이00		
	함O고등학교	교사	이00		
소 계	11명				100%
간사	입학홍보처	입학사정관	신00	- 위원회 업무 지원	-

#### (4) 2023학년도 선행학습 영향평가 일정 및 절차

본교는 2023학년도 본 논술고사에 대비하기 위해 선임된 모의 논술 출제위원에게 수리논술을 실시하고 있는 타 대학들의 2022학년도 선행학습 영향평가보고서 결과 및 분석내용을 공유하였다. 이렇게 공유된 내용을 통해서 2023학년도 논술고사에 출제될 논술문제에 대한 방향을 설정할 수 있었다.

11월에는 논술고사 출제를 위해 논술출제위원이 출제본부 합숙에 들어갔으며, 검토위원이 함께 합숙에 참여하였다. 검토위원 4인은 전원이 현직 고등학교 교사로 반드시 구성되도록 하였다. 이러한 과정을 통해 논술고사에서 출제된 문제가 고등학교 교육과정에서 벗어나지 않고 용어 및 난이도 등에서도 부합하도록 하였다.

논술고사가 종료된 이후에는 출제 문항에 대한 문항카드를 취합하였고, 선행학습 영향평가 연구를 위한 자료 수집을 본격적으로 시작하였다. 연구계획 수립 후, 문항카드 등 수집된 자료를 근거로 고등학교 교육과정 준수 여부, 출제범위, 용어의 적절성, 난이도 등을 심도 있게 분석하였다.

이러한 과정은 [표 5] 2023학년도 선행학습 영향평가 일정 및 절차를 통해 상세히 확인할 수 있다.

[표 5] 선행학습 영향평가 일정 및 절차

구 분	일정	주요내용
분석내용 결과 공유	2022. 6. ~ 2022. 7.	타 대학 2022학년도 선행학습 영향평가 결과 공유 및 분석
모의논술고사 분석	2022. 6. ~ 2022. 7.	우리대학 2023학년도 모의논술고사 기출문제 분석
출제연구위원 회의	2022. 9.~10.	논술연구위원 1~4차 회의
출제위원 1차 회의	2022. 11.	출제위원 1차 회의
대학별 고사 출제 / 고사실시	2022. 11.	2023학년도 논술고사 출제·검토위원 합숙 - 고등학교 교사: 논술검토 4인 참여
문항카드 작성완료 및 출제위원 2차 회의	2022. 12 ~ 2023. 1.	문항카드 작성완료, 논술연구위원 및 출제위원 2차 회의
문항카드 검토	2023. 2.	논술고사 자문위원단 문항카드 검토
자체평가보고서 공고	2023. 3.	자체 선행학습 영향평가위원회 회의 및 자체평가 보고서 홈페이지 공고

#### IV. 고등학교 교육과정 범위 및 수준 준수 노력(정성평가 부분)

##### 1. 출제 전

본교에서는 입시전형에 공고된 출제영역/과목명이 고등학교 교육과정 문서상의 영역/과목명이 일치될 수 있도록 출제수준 및 방향, 영역별 출제범위 등을 명시한 [표 6]의 논술고사 기본계획을 수립하여 시행하였다.

[표 6] 논술고사 기본계획

논술고사	관련 : 2023학년도 수시모집 논술고사 실시 기본계획(2022.10.13.)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>출제수준 및 방향 <ul style="list-style-type: none"> <li>① 고등학교 교육과정 범위와 수준 내에서 출제함.</li> <li>② 고등학교 교육과정과 유사하게 출제함.</li> <li>③ 모의논술 문제와 본 문제에 일관성이 유지되도록 함.</li> <li>④ 오전/오후 2벌 출제하되 각 벌의 난이도가 동일하게 출제함.</li> <li>⑤ 고등학교 교과서 범위에서만 논술문제 출제 가능 [EBS교재 및 참고도서는 교과과정 범위 벗어날 위험이 있으므로 채택 불가]</li> </ul> </li> <li>출제·검토위원 선정: 출제·검토위원 선정절차의 공정성 확보를 위해 출제위원선정위원회의 심의를 거쳐 출제·검토위원 선정</li> <li>영역별 출제범위 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수학: 수능 수학(수학 I, 수학 II) 교과 내부 영역에서 출제</li> </ul> </li> </ul>

##### 1. 고등학교 교육과정 분석

###### 1-1. 출제 전 고등학교 교육과정을 이해하기 위한 노력

<공통>

2015개정 수학과 교육과정(교육부 고시 제2020-236호) 책자, 논술고사 연구 및 출제용 교과서, 연구 및 출제용 EBS 수능연계교재를 출판사별, 과목별 각 5권 이상 구비하여 입학관리팀 내 비치한 후, 출제위원 후보가 개별적으로 필요시 교재 대여를 통해 수시로 고등학교 교육과정에 대한 분석을 할 수 있도록 조치하였다.

또한 이 교재들은 출제를 위한 합숙을 실시하는 각 대학별고사 출제본부의 회의실에 전권 비치하여 필요시마다 참고하여 출제 및 검토에 적용할 수 있도록 조치하였다.

## 2-1. 출제위원에 대한 고등학교 교육과정 사전 연수 실시

### 1) 논술고사

본교에서는 2023학년도 논술고사 시행에 앞서 현직 고등학교 수학교사들로 구성된 논술고사 자문위원단을 구성하여 논술 출제 연구위원단을 대상으로 수차례의 2015 개정 교육과정 안내, 논술 출제에 대한 전반적인 이해, 고등학교 교육과정에 대한 분석 내용을 공유하고, 실제 고등학교별 고사 기출문제 사례분석을 통해 논술출제가 고등학교 교육과정 범위 내에서 출제될 수 있도록 사전 연수를 실시하였다.

아울러 본교에서는 출제 전에 논술에 대해 심도 있게 연구할 수 있도록 논술고사 출제 연구위원단을 구성하여 운영하고, 대학별 고사의 원활한 진행을 위해 입학홍보처에서는 논술 출제연구위원단과 여러 차례 사전회의를 통해 논술고사의 출제범위, 교수·학습상의 유의점, 용어와 기호의 변화, 난이도 등이 교육과정에 적합하게 출제할 수 있도록 회의 주제 등 중간 역할을 수행하였다. 그리고 2015 개정 고등학교 교육과정에 대하여 출제연구위원단과 정보를 공유함으로써 본교의 논술고사가 고등학교 교육과정에 충실하게 출제될 수 있는 계기를 마련하였다.

[표 7] 논술고사 출제위원 사전연수

구분	날짜	대상	내용
논술고사	2022. 04. (1시간)	모의논술 위원	- 모의 논술 출제와 관련 출제 범위, 난이도 등 고등학교 교육과정 범위 내에서 모의 논술문제가 출제될 수 있도록 타 대학 사례연구 및 공유
	2022. 04. (1시간)	모의논술 위원	- 모의 논술 출제와 관련 출제 범위, 난이도 등 고등학교 교육과정 범위 내에서 모의 논술문제가 출제될 수 있도록 타 대학 사례연구 및 공유
	2022. 08. (2시간)	고등학교 교사 논술자문 위원단	- 고교교사 논술 자문위원단 구성(5인) 및 위원장 선출 - 논술고사 자문위원단의 목적을 설명하고, 향후 출제 연구위원단 교육을 위한 일정 조율 - 각 연수별 교육 안전 및 고사 이후 활동일정 조율
	2022. 09. (2시간)	논술출제 연구위원단	[교육자: 양○고등학교 정○○교사] - 수학 I: 용어 및 방향, 출제범위 안내 - 2009 교육과정 대비 2015 삭제된 용어 안내, 출제유의사항 - 수학 I: 교수·학습상 유의점(예시) 위배사례 공유 및 안내
	2022. 09. (2시간)	논술출제 연구위원단	[교육자: 안○○고등학교 이○○교사] - 수학 I: 기출문제 분석을 통한 사례분석 - 교육과정 변화에 따른 유의사항 안내 - 수학 I: 교수·학습상 유의점(예시) 위배사례 공유 및 안내

구분	날짜	대상	내용
논술 고사	2022. 10. (2시간)	논술출제 연구위원단	[교육자: 군○고등학교 김○○교사, 한○○교사] - 수학I, II: 용어 및 방향, 출제범위 안내 - 2009 교육과정 대비 2015 삭제된 용어 안내 - 수학, II: 교수·학습상 유의점(예시) 위배사례 공유 및 안내
	2022. 11. (1시간)	논술출제 연구위원단	- 공교육정상화법 및 시행령 내용 안내 - 고등학교 교육과정의 범위와 수준 내에서 출제 될 수 있도록 고등학교 교육과정 교육
	2022. 11. (1시간)	논술출제 위원단	- 선정된 출제위원을 대상으로 출제본부 입소 전 사전연수(교과서 외 책자반입 금지 등) - 2015 개정 교육과정에 따른 수학 출제범위(수학I, 수학II) 수학과 교육과정 교수·학습상 유의점(예시) 및 위배 사례 공유 및 안내
	2023. 1~2. (1시간)	고등학교 교사 논술자문 위원단	- 문항카드 검토 및 의견 회신

## 2-2. 검토위원에 대한 고교 교육과정 사전 연수 실시

### 1) 논술고사

본교에서는 2023학년도 논술고사 시행에 앞서 현직 고교 수학교사들로 구성된 논술고사 검토위원단을 전년도와 동일한 4명으로 구성하였다. 이후 검토위원단이 출제문제 출제범위 준수 여부, 오전·오후 난이도 적절성 등에 대하여 심도 있게 검토할 수 있도록, 그리고 검토된 내용이 사교육 유발없이 공교육 정상화에 기여하고 실제 출제에 반드시 반영될 수 있도록 사전 연수를 실시하였다.

[표 8] 논술고사 검토위원 사전연수

구분	날짜	대상	내용
논술 고사	2022. 11. (1시간)	논술고사 검토위원단	- 선정된 검토위원을 대상으로 출제본부 입소 전 사전연수(고등학교 교육과정 출제범위 준수여부, 난이도 적절성 등) ① 2023학년도 대학별고사 적용 교육과정인 2015 개정 교육 과정에 대한 수학과 교육과정 숙지 ② 문항카드 작성 예시 사전연수 실시 ③ 수학 출제범위(수학I, 수학II)에 대한 교수·학습상 유의점 및 삭제된 2009 대비 2015에서 삭제된 용어 중심으로 연수 ④ 문항카드 작성시 문항별 교육과정 위배여부 체크 리스트 작성 연수



### 3-2. 검토위원 중 고등학교 교원 참여 비율

논술고사 검토위원은 전원 현직 고등학교 교원으로만 구성하여 출제 문제가 고등학교 교육과정을 위배하지 않고 고등학교 교육과정 내에서만 출제되도록 출제 문제의 검증을 강화하였다.

[표 11] 검토위원 중 고등학교 교원 참여 비율

구 분	논술고사	
	2023학년도	
	검토위원	일반고 교원 참여비율
대학 교원	-	-
일반계 고등학교 교원	4	100%
소계	4	100%

### 4. 고등학교 교원의 출제·검토과정에서의 권한 강화를 위한 조치

#### 4-1. 출제과정에서 출제위원으로서 고등학교 교원 참여에 관한 전반의 사항(역할 및 절차 등) 기술

논술고사 출제과정에서 고등학교 교원은 출제업무에 직접적으로 참여하지는 않았으며, 검토위원으로 참여하여 출제된 문제가 고등학교 교육과정이나 교수·학습상의 유의점에서 벗어나거나 위배되지 않도록 종합적으로 검증하는 업무에 참여하였다.

#### 4-2. 검토과정에서 검토위원으로서 고등학교 교원 참여에 관한 전반의 사항(역할 및 절차 등) 기술

논술고사 검토 위원은 출제 위원들이 출제 업무를 완료한 후 출제 본부에 입소·합숙하여 출제 문항별로 교수·학습상 유의점을 중심으로 문제를 검토하였다. 그리고 그 검토 결과는 반드시 출제문제에 재반영하여 출제문제가 최종완결 될 수 있도록 하였다. 모든 출제 업무와 검토 업무가 마무리된 후에는 최종적으로 출제문제 검토 체크리스트에 문항별로 체크를 완료하여 출제위원장이 최종 확인하는 절차를 도입함으로써 현직 고등학교 교원의 권한을 강화하였다.

### III. 출제 후

#### 5. 출제·검토 과정에서 발견된 문제점 보완을 위한 개선 노력

##### (1) 현행 논술고사 출제·검토 과정

본교에서는 논술고사 출제·검토과정에서 현직 고등학교 교원 참여를 의무화하여 출제 위원과 합숙하게 하였으며, 2018(신설)~2019학년도까지 현직 고등학교 수학교사로 구성된 검토위원을 2명으로 구성하였으나, 2020학년도부터는 현직 고등학교 수학교사로 구성된 검토위원을 4명으로 확대·구성하였다.

논술고사 출제·검토 위원 9인 중 출제위원은 5인으로 구성되었으며 검토 위원은 4인으로 구성되었다. 검토위원은 4명 전원 현직 고등학교 교원으로 구성되어, 출제문제에 대하여 검토위원 A팀(2명), B팀(2명)으로 나누어 검토 업무를 진행하였다. A팀은 고등학교 교육과정을 충실·적절하게 반영되었는지를 검토하고, B팀은 출제문항별로 교수·학습상 유의점을 중심으로 출제된 문제를 검토하였다. 검토 완료 후 다시 B팀은 고등학교 교육과정을 충실·적절하게 반영되었는지를 재검토하고, A팀은 출제문항별로 교수·학습상 유의점을 중심으로 재검토하는 방식으로 상호 크로스체크를 함으로써 논술고사 출제가 고등학교 교육과정에 적합하고 출제된 문제에 선행학습 영향평가 위배요소가 없도록 조치하였다.

##### (2) 개선노력

본교에서는 논술고사 문제 출제를 위해 합숙하는 시점부터 고사가 종료되는 시점까지 본교 보안요원 2인을 투입하여 합숙 중 외부와 철저히 격리되어 출제할 수 있도록 조치하여 출제과정에서 생길 수 있는 보안문제를 선제적으로 차단하였다. 또한 출제문항별로 교수·학습상 유의점 및 위배사례 공유 및 이중체크를 실시하고, 현직 고등학교 교사를 반드시 합숙시켜 출제문제가 고등학교 교육과정에 부합될 수 있도록 고등학교 교원의 권한 강화를 위해 노력하였다.



5-1. 출제검토과정에 대한 자체평가 실시 여부 및 내용 기술(문제점 분석 및 개선사항 도출 등)

2023학년도 논술고사를 마친 후, 출제·검토위원을 대상으로 자체평가를 위한 설문조사를 실시하였다. 설문문항은 출제 및 검토과정, 개선사항 등에 대하여 조사하였으며, 조사결과 논술고사는 출제 및 검토과정에 대하여는 대체로 만족하였으며, 개선사항으로는 출제 장소의 시설이 개선되었으면 좋겠다는 의견을 제시하였다. 출제·검토위원들의 설문에 대한 요청 사항을 기반으로 2024학년도 논술고사는 출제 전, 중, 후 모든 과정에서 2023학년도 논술고사보다 개선된 모습을 선보일 것이다. 2024학년도에는 보다 더 고등학교 교육과정에 부합된 모습으로 대학별 고사를 실시할 수 있을 것으로 기대한다.

5-2. 전년도 출제·검토과정에 대한 개선실적

1) 본고는 다양한 활동을 통해 고등학교 교육과정 내에서 출제가 되도록 노력을 하였으며, 2023학년도 구체적 개선실적으로는 [표 12~14]과 같다.

<전년도 출제·검토과정에 대한 실적>

[표 12] 논술고사 운영 개선실적

구 분	논술고사		
	2022학년도(A)	2023학년도(B)	개선 실적
논술 출제·검토위원단 구성 및 운영	검토위원 현직 수학 교사 4명	검토위원 현직 수학 교사 4명	<논술고사 검토위원단 역할 확대> - 출제문항별 교수·학습상 유의점 중심으로 검증 기능 강화 - 문항별 체크리스트를 도입하여 출제범위, 용어, 문제유류 검증 강화 : 검토위원 체크리스트 상 문제가 없을시에만 출제문제를 확정함으로써 검토위원단의 권한을 강화
소 계	4명	4명 (+0명)	

[표 13] 논술고사 사전연수 실적

구분	2022학년도(A)	2023학년도(B)	증감(B-A)	비 고
증감내역	13시간(9회)	13시간(9회)	0시간(0회)	- 사전연수를 통한 2015 고등학교 교육과정 이해도 제고 - 수학 출제범위(수학Ⅰ, 수학Ⅱ) 교수·학습상 유의점(위배사례) 교육 강화

[표 14] 전년도 출제·검토과정에 대한 개선 사항 요약(논술고사)

노력 시기	주 제	개선 사항
출제 전 개선사항	출제연구위원단	- 논술고사 : 고등학교 표준 교육과정 및 교과서 분석 강화
	출제위원 선정위원회	- 출제위원선정위원회를 통한 논술 출제 및 검토위원 선정절차의 공정성 강화
	출제위원	- 논술고사: 교수·학습상 유의점(위배사항) 중심으로 교육 강화
	고등학교 교사	- 논술고사: 고등학교 교육과정 교육(논술연구위원단 대상) 및 자문(3회)
출제과정 개선사항	입학홍보처	- EBS 수능연계 교재/교과서 및 타대학 기출 사례 공유 - 선행학습 영향평가 담당자 연수자료 상 위배사례 공유 - 출제/연구자에 대한 고등학교 교육과정 사전교육 확대
	고등학교 교사	- 논술고사: 검토위원 참여 교사 유지(4명) (2019학년도까지는 고등학교 교원 2인 참여) ① 교수·학습상 유의점 중심으로 위배사례 검증 강화 ② 출제문항별 체크리스트 작성하여 고등학교 교육과정 범위내 출제되도록 시스템 구축
출제 후 개선사항	출제연구위원단	- 논술고사: 1) 출제 문제 분석 및 문항카드 작성 2) 논술 채점위원에게 채점가이드 제공
	고등학교 교사	- 논술고사: 작성된 문항카드를 고등학교 교사에게 제공 하여 문항카드 검증, 교수학습상 유의점 (위배사례) 중심으로 문항카드별로 검증 강화
	입학사정관 (고교 수학 교원 출신)	
	선행학습 영향평가위원회	- 선행학습 영향에 대한 자체 평가 및 전형개선안 도출, 문제점 개선

2) 논술고사는 올해 6회차 시행으로 출제 및 연구위원 인력 Pool 다양화를 위해 연구위원을 위촉하여 논술고사 연구위원으로 활용하였으며, 논술고사 기본계획을 수립(출제범위, 난이도 등 논술고사 문제 출제 가이드) 하여 논술고사 출제 및 방향을 수립하였고, 2020학년도부터 출제 및 검토위원 선정 규정을 제정하여 출제 및 검토위원 선정 절차의 공정성을 강화하였다. 고등학교 교사는 출제 전 자문위원의 역할을 수행하는 논술고사 자문단 그룹과, 출제과정에서 합숙하여 출제 문제 검토과정에 참여하여 고등학교 교육과정 범위 내에서 출제가 되도록 하는 논술고사 검토단 그룹으로 분할 운영하여 고등학교 교육과정 범위 내에서 출제할 수 있도록 조치하여 공교육 정상화를 위해 노력하였다.

또한 출제 후 고교 수학 교원 출신 입학사정관을 통해 다시 한번 교수학습상 유의점 중심으로 문항카드별 검증을 한단계 강화 하였다.

## V. 문항 분석 결과 요약

본교의 2023학년도 대학별고사인 논술전형, 학생부종합(창의인재(면접)/조기취업형계약학과)전형의 문항분석 결과는 [표 15]와 같다. 다만, 학생부종합(창의인재(면접))전형은 면접평가 시 학교생활기록부 및 자기소개서를 바탕으로 공정성 제고를 위해 블라인드 면접을 실시하고, 학생부종합(조기취업형계약학과)전형은 면접평가 시 학교생활기록부를 바탕으로 면접(면접위원: 교수 1명, 산업체 1명)을 실시하였고, 개별 면접 문항을 출제하지 아니하였으므로 문항카드 작성에서 제외하였다.

### (1) 문항 분석 결과 요약표

논술고사는 전 계열에서 시행하였고, 수리논술 유형으로 출제하였다. 수리논술은 대문항 3문제가 출제되었으며, 각 대문항별 소문항 4문항씩 출제하였으며, 각 문항에 해당되는 고등학교 과목명은 문항분석 결과 요약표 [표 15]에서 확인할 수 있다. 요약 표에는 각 문항별로 출제 범위와 교육과정 준수 여부를 판정 후 그 결과를 요약하여 함께 제시하였고, 본교 논술전형 평가를 위해 출제된 문항들은 문항별 교수·학습상 유의점을 유념하여 출제·검토하여 출제하였음을 확인할 수 있다. 또한 출제문항별 검토 체크리스트를 통해 고등학교 교육과정 범위 내에서 출제되도록 조치하였으며, 고등학교 교육과정 문서와 해설서 지침 사항을 모두 성실히 준수하였음을 확인할 수 있다. 전반적으로 본교 논술고사는 고등학교 교육과정 내에서 난이도를 쉽게 출제하여 고등학교 수업에 충실한 학생이라면 쉽게 풀이를 할 수 있도록 출제하였다. 요약표에는 각 문항별로 출제 범위와 교육과정 준수 여부를 판정하고 그 결과를 요약하여 함께 제시하였다.

[표 15] 문항 분석 결과 요약표

평가대상	입학전형	계열	문항 번호	하위문항 번호	교과별 교육과정 과목명	교육과정 준수여부	문항 불일치 번호
논술고사	논술 (논술우수자)	전 계열 (오전)	1	1-1	수학 I	O	문항 카드1
				1-2	수학 I	O	
				1-3	수학 I	O	
				1-4	수학 I	O	
			2	2-1	수학 II	O	문항 카드2
				2-2	수학 II	O	
				2-3	수학 II	O	
				2-4	수학 II	O	
			3	3-1	수학 II	O	문항 카드3
				3-2	수학 II	O	
				3-3	수학 II	O	
				3-4	수학 II	O	
		전 계열 (오후)	1	1-1	수학 I	O	문항 카드4
				1-2	수학 I	O	
				1-3	수학 I	O	
				1-4	수학 I	O	
			2	2-1	수학 II	O	문항 카드5
				2-2	수학 II	O	
				2-3	수학 II	O	
				2-4	수학 II	O	
			3	3-1	수학 II	O	문항 카드6
				3-2	수학 II	O	
				3-3	수학 II	O	
				3-4	수학 II	O	
면접· 구술고사	학생부종합 (창의인재 (면접))	전 계열	-	-	학교생활기록부 및 자기소개서	O	-
	학생부종합 (조기취업형 계약학과)		-	-	학교생활기록부	O	-

※ ① 면접구술고사[학생부종합(창의인재(면접)/조기취업형계약학과)]는 면접 문항을 출제하지 않아 문항카드를 작성하지 않음.

## Ⅶ. 대학 입학전형 반영 계획 및 개선 노력

2023학년도 본교의 대학별 고사 중 논술고사는 고등학교 교육과정을 충실히 이행한 학생이라면 충분히 해결할 수 있는 문제가 출제되었으며, 변별력이 좋은 문제들이 출제되었다고 분석되었다. 면접평가는 사교육과 선행학습으로 인해 영향을 받을 수 있는 평가 요소를 배제하고 자기소개서, 의사소통능력을 활용한 인성면접에 충실하였음을 확인할 수 있었다.

본교에서는 대학별 고사 중 논술고사에 대한 개선을 다음과 같이 계획하고 있다. 우선 논술고사의 경우 2024학년도에는 현직 고등학교 교사로 구성된 논술자문위원단을 2023학년도에 증원한 인원수를 유지 및 강화할 계획이며, 논술고사 출제위원 및 검토위원 선정을 위한 출제위원선정위원회를 지속운영하여 선정절차의 공정성을 강화할 계획이다. 논술고사 출제·검토 위원 대상으로 출제문항별 교수·학습상 유의점 및 위배사례에 대하여 사전연수를 강화하고, 출제문항별 검토 체크리스트를 강화하여 고등학교 교육과정 범위 내 출제할 계획이며, 또한 고등학교 교육과정의 이해도를 제고하고자 출제·검토위원 사전연수를 확대(9회→11회)하고 출제 문제 검증 기능을 강화할 계획이다. 그리고 논술고사를 필요로 하는 학생들에게 논술출제 방향, 출제범위 등을 제시한 논술가이드 및 본교 기출문제를 입학 홈페이지에 첨부하고, 수험생 논술정보 제공 확대를 위해 논술해설 동영상상 홈페이지에 게재하여 학생들에게 제공할 계획이다. 2024학년도 대입전형 개선 계획은 [표 16]과 같다.

[표 16] 2024학년도 대입전형 개선 계획

전형명	2023학년도	2024학년도	비고
논술 (논술우수자)	· 논술자문위원단 구성 (현직 교사 6명)	· 논술자문위원단 구성 (현직 교사 6명)	논술 자문위원단 현직교사 참여유지 (6명→6명)
	· 논술 출제·검토위원 선정절차 공정성 강화 (출제위원선정위원회 심의·의결 선정)	· 논술 출제·검토위원 선정절차 공정성 강화 (출제위원선정위원회 심의·의결 선정)	유지
	· 논술 검토위원 현직교사 참여 확대 (4명)	· 논술 검토위원 현직교사 참여 확대 (4명)	유지
	· 출제·검토위원 대상 사전연수(9회)	· 출제·검토위원 대상 사전연수(11회)	고등학교 교육과정 이해도 제고를 위해 출제·검토위원 대상 사전연수 강화
	· 논술가이드북 + 기출문제 제공 · 논술해설 동영상 홈페이지 게재	· 논술가이드북 + 기출문제 제공 · 논술해설 동영상 홈페이지 게재	논술해설 동영상 홈페이지 게재로 수험생 정보제공 확대

본교 규정에 따라 설치, 운영 중인 2023학년도 선행학습영향평가위원회의 검토 의견에 따라, 2023학년도 한국공학대학교 대학별고사는 고등학교 교육과정 위배요소가 없었음을 확인할 수 있었다.([부록 5] 참조) 여기에 더하여, 2024학년도 논술고사에서는 전반적인 난이도를 하향 조정하여 고등학교 교육과정을 이해한 학생이라면 누구나 어려움 없이 고사에 응시할 수 있도록 개선하여 고등학교 교육과정을 지속 준수함은 물론, 교육과정 정상화에 기여할 계획이다. 또한, 본교의 대학별 고사에 참여하는 학생들의 해당 고사에 대한 이해도를 높이고 대학별 고사가 고등학교 교육과정을 충실히 반영할 수 있도록 추가적인 방법을 고려하여 최선의 노력을 다 할 것이다.

## VII. 부록

[부록 1]

### 선행학습 영향평가에 관한 규정

제정 2014.12.29.  
개정 2022.03.01.

#### 제 1 장 총 칙

제1조(목적) 이 규정은 한국공학대학교(이하 “본 대학”이라 한다)가 선행학습 요소를 배제하고 고교 교육과정의 범위와 수준 내에서 전형을 운영함으로써 고등학교가 정상적인 교육과정을 운영할 수 있는 여건을 조성하여 고교교육 정상화에 실질적으로 기여하는 것을 목적으로 한다.

제2조(적용범위) 이 규정은 본 대학 대학별 고사(논술 등 필답고사, 면접·구술고사 등)에 적용함을 원칙으로 한다.

#### 제 2 장 선행학습 영향 평가위원회

제3조(위원회의 설치) 선행학습에 대한 객관적이고 전문적인 분석과 대학별고사의 개선을 위하여 선행학습 영향 평가위원회(이하 “위원회”라 한다) 설치·운영한다.

제4조(구성) ① 위원회는 위원장을 포함하여 15인 이내로 구성하며, 입학홍보처장을 위원장으로 한다.

② 위원은 내부위원과 외부위원으로 구성하며, 위원장의 추천으로 총장이 임명한다.

③ 사무처리를 위하여 간사를 둘 수 있다.

제5조(임기) 위원장의 임기는 보직 재임기간으로 하고, 그 외 위원의 임기는 당해 입시년도 선행학습 영향평가 공시 마감기한까지 한다.

제6조(기능) 위원회는 다음 각 호의 사항을 심의한다.

1. 대학별 고사의 고교 교과영역 준수여부에 관한 사항
2. 대학별 고사의 설문에 대한 통계분석에 관한 사항
3. 대학별 고사의 선행학습 방지 대책에 관한 사항

4. 영향평가 결과의 공시기한 준수여부에 관한 사항

5. 영향평가 결과의 다음 연도 입학전형에의 반영에 관한 사항

6. 기타 위원장이 부의하는 사항

제7조(회의) ① 위원장은 회의를 소집하고 그 의장이 된다.

② 위원회의 회의는 재적위원 과반수 이상의 출석과 출석위원 과반수 이상의 찬성으로 의결한다.

#### 제 3 장 선행학습 영향평가

제8조(영향평가의 절차 및 방법) ① 입학홍보처에서는 논술 및 필답고사, 면접·구술고사, 신체검사, 실기·실험고사 및 교직적성·인성검사 등 대학별 고사 종료 후 수험생을 대상으로 설문조사를 실시한다.

② 영향평가의 방법은 설문조사를 원칙으로 하되, 고사의 성격에 따라 그 방법을 달리할 수 있다.

③ 위원회는 설문조사의 결과를 바탕으로 대학별 고사의 고교 교과영역 범위 준수여부, 선행학습 유발여부 등을 판단한다.

④ 영향평가 결과는 다음 연도 입학전형에 반영하여야 하며, 반영 계획을 매년 3월 31일까지 본교 홈페이지에 게재하여 공개한다.

제9조(수당 등 지급) ① 위원에게는 예산의 범위 안에서 수당과 여비를 지급할 수 있다.

② 영향평가와 관련하여 위원, 관계전문가 등에게 조사 등을 의뢰한 경우에는 예산의 범위 안에서 연구비 등 필요한 경비를 지급할 수 있다.

제10조(기타) 영향평가 등에 관하여 이 규정에서 정하지 아니한 사항은 위원회의 의결을 거쳐 위원장이 정한다.

#### 부 칙

제1조(시행일) 이 규정은 2014년 12 월 29 일부터 시행한다.

#### 부 칙

제1조(시행일) 이 규정은 2022년 3 월 1 일부터 시행한다.

[부록 2]

1. 한국공학대학교 고사유형별 영향평가 대상현황

대학별 고사 유형	운영여부	모집 인원	영향평가 대상 여부	비고
논술	O	300	O	
면접 · 구술고사	O	293	O	
실험고사	X	-	X	
교직적성 · 인성검사	X	-	X	
신체검사	X	-	X	
실기고사	X	-	X	
기타	X	-	X	

※ 2023학년도 대학별 고사 실시 전형

전형명	모집인원	전형요소
논술(논술우수자)	300명	학생부 20%, 논술고사 80%
학생부종합 (창의인재(면접))	130명	1단계 : 서류평가 100% (학생부 교과성적 및 비교과활동을 종합적으로 정성평가함) 2단계 : 1단계 성적 70%, 면접 30% (면접평가영역 : 인성, 학업역량, 발전가능성, 전공적합성)
학생부종합 (조기취업형계약학과)	120명	1단계 : 서류평가 100% (학생부 교과성적 및 비교과활동을 종합적으로 정성평가함) 2단계 : 면접 100%(합/불)
학생부종합 (정시) (조기취업형계약학과)	43명	(면접평가영역 : 성실성, 직무적합성, 공동체 의식)

2. 대학별 고사 문항카드 및 정답/해설

<논술고사>

1) 문항카드 1

[한국공학대학교 문항정보]

1. 일반정보		
유형	<input checked="" type="checkbox"/> 논술고사 <input type="checkbox"/> 면접 및 구술고사 <input type="checkbox"/> 선다형고사	
전형명	논술(논술우수자)	
해당 대학의 계열(과목)/ 문항번호	공학계열(수학) / 오전 1번 문항	
출제범위	수학과 교육과정 과목명	수학 I
	핵심 개념 및 용어	삼각함수, 지수함수
예상소요 시간	20분 / 전체 80분	

2. 문항 및 제시문

[1] [총 45점]

함수  $f(x) = 3 \sin 2x - 1$ 에 대하여 다음 물음에 답하시오.

[1-1] [10점]

$0 \leq x \leq \pi$ 일 때, 방정식  $f(x) = 2$ 를 푸시오.

[1-2] [10점]

$0 \leq x \leq \pi$ 일 때, 함수  $g(x) = 2^{1-x} + 3$ 에 대하여  $y = (g \circ f)(x)$ 의 최댓값과 최솟값을 구하시오.

[1-3] [10점]

$0 \leq x \leq \pi$ 일 때, 함수  $y = f(x)$ 의 그래프가 직선  $y = -3$ 과 만나는 서로 다른 두 점의  $x$ 좌표를 각각  $a, b$ 라 하자.  $a + b$ 의 값을 구하시오.

[1-4] [15점]

모든 실수  $x$ 에 대하여 부등식  $f(x) \geq k + \sin 2x - \sin^2\left(2x - \frac{\pi}{2}\right)$ 가 항상 성립하도록 하는 실수  $k$ 의 값의 범위를 구하시오.

### 3. 출제 의도

삼각함수의 그래프를 이용하여 삼각방정식과 삼각부등식을 풀 수 있는지를 평가한다.

- 1-1. 삼각함수의 그래프를 이용하여 삼각방정식을 풀 수 있는지를 평가한다.
- 1-2. 지수함수의 최댓값과 최솟값을 구할 수 있는지를 평가한다.
- 1-3. 삼각함수의 그래프를 이용하여 삼각방정식의 해의 대칭성을 이해하는지를 평가한다.
- 1-4. 삼각함수의 그래프를 이용하여 삼각부등식의 해를 구할 수 있는지를 평가한다.

### 4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책 8] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문제 1-1	[수학 I ]-(2) 삼각함수-① 삼각함수 [12수학 I 02-02] 삼각함수의 뜻을 알고, 사인함수, 코사인함수, 탄젠트함수의 그래프를 그릴 수 있다.
문제 1-2	[수학 I ]-(1) 지수함수와 로그함수-② 지수함수와 로그함수 [12수학 I 01-07] 지수함수와 로그함수의 그래프를 그릴 수 있고, 그 성질을 이해한다.
문제 1-3	[수학 I ]-(2) 삼각함수-① 삼각함수 [12수학 I 02-02] 삼각함수의 뜻을 알고, 사인함수, 코사인함수, 탄젠트함수의 그래프를 그릴 수 있다.
문제 1-4	[수학 I ]-(2) 삼각함수-① 삼각함수 [12수학 I 02-02] 삼각함수의 뜻을 알고, 사인함수, 코사인함수, 탄젠트함수의 그래프를 그릴 수 있다.

나) 자료출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 도서	수학 I	고성은 외	좋은책 신사고	2022	84, 90
	수학 I	류희찬 외	천재교과서	2022	45, 94-95
	수학 I	김원경 외	비상교육	2021	110, 169

### 5. 문항해설

삼각함수는 삼각비를 일반화시킨 개념으로, 자연 현상이나 사회 현상 가운데 나타나는 주기적인 현상을 수학적으로 표현하여 설명하고 분석할 수 있는 유용한 주기함수이다. 삼각함수의 그래프를 이용하여 삼각방정식이나 삼각부등식의 해를 구할 수 있는지를 평가한다. 또한 지수함수는 빠르게 증가하거나 감소하는 수량이나 현상을 다루는 데 유용한 함수이고, 로그함수는 지수함수의 역함수이다. 주어진 구간에서의 삼각함수와 지수함수의 그래프의 증가와 감소를 이용하여 합성함수의 최댓값과 최솟값을 구할 수 있는지를 평가한다.

### 6. 채점기준

하위문항	채점기준	배점
문제 1-1	문제해결을 위해 그래프의 성질을 이용하거나 방정식을 제시한 경우	3
	특수 각에 대한 사인함수 값을 바르게 구한 경우	7
	무응답 또는 그 외의 오답	0
문제 1-2	주어진 구간에서의 함수 $f(x)$ 의 값을 바르게 이해한 경우	3
	함수 $g(x)$ 가 감소함수임을 이해한 경우	1
	최댓값이 발생하는 점을 바르게 이해하고 구한 경우	3
	최솟값이 발생하는 점을 바르게 이해하고 구한 경우	3
	무응답 또는 그 외의 오답	0
문제 1-3	그래프가 $x = \frac{3}{4}\pi$ 에 대칭임을 파악하고 이를 이용하여 $a$ 와 $b$ 가 $x = \frac{3}{4}\pi$ 에 대칭임을 설명한 경우	7
	$a + b$ 의 값을 구한 경우	3
	무응답 또는 그 외의 오답	0
	$\sin 2x$ 의 값의 범위를 알고 $t = \sin 2x$ 로 치환하여 표현한 경우	7
문제 1-4	$-1 \leq t \leq 1$ 에서 $t$ 에 관한 이차함수의 그래프를 파악하고 $x = -1$ 에서 최댓값을 가짐을 설명한 경우	4
	$k$ 의 범위를 구한 경우	4
	무응답 또는 그 외의 오답	0
	무응답 또는 그 외의 오답	0

## 7. 예시답안 혹은 정답

### [문제1] [총 45점]

함수  $f(x) = 3\sin 2x - 1$ 에 대하여 다음 물음에 답하시오.

#### [1-1] [10점]

$0 \leq x \leq \pi$ 일 때, 방정식  $f(x) = 2$ 를 푸시오.

#### (예시답안)

$$3\sin 2x - 1 = 2, \sin 2x = 1.$$

$$0 \leq x \leq \pi \text{ 이므로 } 2x = \frac{\pi}{2}. \text{ 따라서 } x = \frac{\pi}{4}.$$

#### [1-2] [10점]

$0 \leq x \leq \pi$ 일 때, 함수  $g(x) = 2^{1-x} + 3$ 에 대하여  $y = (g \circ f)(x)$ 의 최댓값과 최솟값을 구하시오.

#### (예시 답안)

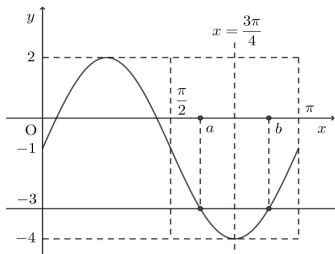
$0 \leq x \leq \pi$ 에서  $-4 \leq f(x) \leq 2$  이고  $g(x)$ 는 감소하고 있는 함수이므로 최댓값은  $g(-4) = 35$ 이고 최솟값은  $g(2) = \frac{7}{2}$ 이다.

#### [1-3] [10점]

$0 \leq x \leq \pi$ 일 때, 함수  $y = f(x)$ 의 그래프가 직선  $y = -3$ 과 만나는 서로 다른 두 점의  $x$ 좌표를 각각  $a, b$ 라 하자.  $a + b$ 의 값을 구하시오.

#### (예시 답안)

그래프는 다음과 같다.



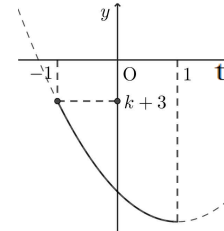
대칭성에 의해서  $\frac{a+b}{2} = \frac{3}{4}\pi$  이므로  $a+b = \frac{3}{2}\pi$  이다.

### [1-4] [15점]

모든 실수  $x$ 에 대하여 부등식  $f(x) \geq k + \sin 2x - \sin^2\left(2x - \frac{\pi}{2}\right)$ 가 항상 성립하도록 하는 실수  $k$ 의 값의 범위를 구하시오.

#### (예시답안)

$t = \sin 2x$ 라 하면  $-1 \leq t \leq 1$ 이고 부등식은  $g(t) = t^2 - 2t + k \leq 0$  이다.



$-1 \leq t \leq 1$ 에서  $g(t)$ 의 최댓값  $g(-1) = k+3$ 이 0보다 작거나 같아야 하므로  $k \leq -3$ 이다.

## 2) 문항카드 2

### [한국공학대학교 문항정보]

#### 1. 일반정보

유형	<input checked="" type="checkbox"/> 논술고사 <input type="checkbox"/> 면접 및 구술고사 <input type="checkbox"/> 선다형고사	
전형명	논술(논술우수자)	
해당 대학의 계열(과목)/문항번호	공학계열(수학) / 오전 2번 문항	
출제범위	수학과 교육과정 과목명	수학 I, 수학 II
	핵심 개념 및 용어	등차수열, 등비수열, 수열의 합
예상소요 시간	20분 / 전체 80분	

#### 2. 문항 및 제시문

### [문제2] [총 45점]

다음 물음에 답하시오.

#### [2-1] [10점]

수열  $\{a_n\}$ 은 모든 자연수  $n$ 에 대하여  $(a_{n+1})^2 = a_n a_{n+2}$  를 만족시킨다.  $a_1 = 1$ ,  $a_2 = 2$  일 때,  $a_5$ 의 값을 구하시오.

#### [2-2] [10점]

수열  $\{b_n\}$ 은 모든 자연수  $n$ 에 대하여  $2b_{n+1} = b_n + b_{n+2}$ 를 만족시킨다.  $b_1 = 1$ ,  $b_2 = 3$ 일 때,

$\sum_{n=1}^6 (1 + b_n)^2$ 의 값을 구하시오.

#### [2-3] [10점]

수열  $\{c_n\}$ 은 모든 자연수  $n$ 에 대하여  $c_{n+2} = \begin{cases} \frac{(c_{n+1})^2}{c_n} & (c_n < 5) \\ 2c_{n+1} - c_n & (c_n \geq 5) \end{cases}$  를 만족시킨다.

$c_1 = 6$ ,  $c_2 = 4$ 일 때,  $c_8$ 의 값을 구하시오.

#### [2-4] [15점]

제4항이  $p$ 이고 제7항이  $q$ 인 등차수열  $\{d_n\}$ 에 대하여 함수  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 - 20x + 3$  이  $x = p$ 에서 극소이고  $x = q$ 에서 극대일 때, 일반항  $d_n$ 을 구하시오.

#### 3. 출제 의도

수열의 일반항을 구하고, 이를 이용하여 수열의 합을 구할 수 있는지를 평가한다.

2-1.  $a_n$ ,  $a_{n+1}$ ,  $a_{n+2}$ 의 관계식에 주어진  $a_1$ ,  $a_2$ 를 이용하여  $a_5$ 를 구할 수 있는지를 평가한다.

2-2.  $b_n$ ,  $b_{n+1}$ ,  $b_{n+2}$ 의 관계식에 주어진  $b_1$ ,  $b_2$ 를 이용하여 공차를 찾고, 등차수열의 일반항을 구하여 수열의 합을 구할 수 있는지를 평가한다.

2-3.  $c_1$ ,  $c_2$ 를 차례로 대입하여  $c_8$ 의 값을 구할 수 있는지를 평가한다.

2-4. 삼차함수의 극댓값과 극솟값을 구하여 수열의 제 4항과 제 7항을 찾아 등차수열의 일반항을 구할 수 있는지를 평가한다.

#### 4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책 8] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문제 2-1	[수학 I ]-(3) 수열-[1] 등차수열과 등비수열 [12수학 I 03-03] 등비수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제 $n$ 항까지의 합을 구할 수 있다.
문제 2-2	[수학 I ]-(3) 수열-[1] 등차수열과 등비수열 [12수학 I 03-02] 등차수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제 $n$ 항까지의 합을 구할 수 있다. [12수학 I 03-04] $\Sigma$ 의 뜻을 알고, 그 성질을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
문제 2-3	[수학 I ]-(3) 수열-[1] 등차수열과 등비수열 [12수학 I 03-06] 수열의 귀납적 정의를 이해한다.
문제 2-4	[수학 I ]-(3) 수열-[1] 등차수열과 등비수열 [수학 II ]-(2) 미분-[3] 도함수의 활용 [12수학 I 03-02] 등차수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제 $n$ 항까지의 합을 구할 수 있다. [12수학 II 02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.



나) 자료출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 도서	수학I	고성은 외	좋은책 신사고	2022	155
	수학I	류희찬 외	천재교과서	2022	159~160
	수학I	김원경 외	비상교육	2021	122, 135
	수학II	류희찬 외	천재교과서	2022	83~84

## 5. 문항해설

수열은 규칙적으로 나열된 수로 나타낼 수 있는 현상을 탐구하는 데 유용한 함수이다. 수열을 통해 자연 현상이나 사회 현상에 내재되어 있는 다양한 규칙성을 찾아 일반화된 식으로 표현하고 수학적으로 정당화함으로써 수학의 유용성과 가치를 경험하고 귀납적 추론 능력과 연역적 추론 능력을 기를 수 있다. 첫째항과 두 번째 항을 차례로 대입하면서 등차수열과 등비수열을 이해하고, 문제에서 주어진 항을 구할 수 있는지를 평가한다.

## 6. 채점기준

하위문항	채점기준	배점
문제 2-1	등비수열임을 서술한 경우 또는 첫째 항 1, 공비 2임을 서술한 경우 또는 일반항 $a_n = 2^{n-1}$ 을 서술한 경우 또는 수열의 규칙을 찾아 각 항을 나열한 경우	5
	$a_5$ 의 값을 구한 경우 또는 일반항에 $n = 5$ 를 대입하여 구한 경우 또는 수열을 나열하여 다섯 번째 항을 쓴 경우	5
	무응답 또는 그 외의 오답	0

하위문항	채점기준	배점
문제 2-2	등차수열임을 나열 또는 첫째 항 1, 공차 2임을 서술한 경우 또는 $b_n = 2n - 1$ 을 쓴 경우 또는 규칙을 이용하여 각 항을 나열한 경우	3
	$\sum_{n=1}^6 (1 + b_n)^2 = \sum_{n=1}^6 4n^2$ 으로 나타낸 경우 또는 $(1 + b_n)^2$ 항의 규칙을 찾아 각 항을 나열한 경우	3
	$\sum$ 의 성질을 이용하여 합을 구한 경우 또는 수열을 나열하여 각 항을 더해 합을 구한 경우	4
	무응답 또는 그 외의 오답	0
문제 2-3	수열 $\{c_n\}$ 의 정의를 이용하여 $c_3$ 을 구한 경우	3
	수열 $\{c_n\}$ 의 정의를 이용하여 $c_4$ 을 구한 경우	4
	$n \geq 5$ 인 경우에 수열 $\{c_n\}$ 의 정의를 정확하게 적용하여 $c_8$ 까지 구한 경우	3
	무응답 또는 그 외의 오답	0
문제 2-4	$f'(x)$ 을 구하고 $x = -4$ , $x = 5$ 를 구한 경우	3
	$d_4 = 5$ 이고 $d_7 = -4$ 을 이용하여 $d_4$ 와 $d_7$ 을 등차수열의 첫 째 항과 공차로 표현한 경우	3
	첫째항과 공차를 구한 경우	6
	일반항 $d_n$ 을 서술한 경우	3
	무응답 또는 그 외의 오답	0

## 7. 예시답안 혹은 정답

### [문제2] [총 45점]

다음 물음에 답하시오.

#### [2-1] [10점]

수열  $\{a_n\}$ 은 모든 자연수  $n$ 에 대하여  $(a_{n+1})^2 = a_n a_{n+2}$  를 만족시킨다.  $a_1 = 1$ ,  $a_2 = 2$  일 때,  $a_5$ 의 값을 구하시오.

#### (예시 답안)

$\{a_n\}$ 은 첫째항이 1이고 공비가 2인 등비수열이므로  $a_5 = 2^4 = 16$ 이다.

#### [2-2] [10점]

수열  $\{b_n\}$ 은 모든 자연수  $n$ 에 대하여  $2b_{n+1} = b_n + b_{n+2}$ 를 만족시킨다.  $b_1 = 1$ ,  $b_2 = 3$ 일 때,

$\sum_{n=1}^6 (1 + b_n)^2$ 의 값을 구하시오.

#### (예시 답안)

$\{b_n\}$ 은 첫째항이 1이고 공차가 2인 등차수열이므로 일반항  $b_n = 2n - 1$ 이다.

$\sum_{n=1}^6 (1 + b_n)^2 = \sum_{n=1}^6 4n^2 = 4 \times \frac{6 \times 7 \times 13}{6} = 364$  이다.

#### [2-3] [10점]

수열  $\{c_n\}$ 은 모든 자연수  $n$ 에 대하여  $c_{n+2} = \begin{cases} \frac{(c_{n+1})^2}{c_n} & (c_n < 5) \\ 2c_{n+1} - c_n & (c_n \geq 5) \end{cases}$  를 만족시킨다.

$c_1 = 6$ ,  $c_2 = 4$ 일 때,  $c_8$ 의 값을 구하시오.

#### (예시 답안)

$c_1 \geq 5$  이므로  $c_3 = 2$ ,  $c_2 < 5$ 이므로  $c_4 = 1$ , 계속해서  $c_5 = \frac{1}{2}$ ,  $c_6 = \frac{1}{4}$ ,  $c_7 = \frac{1}{8}$  이므로

$c_8 = \frac{1}{16}$ 이다.

### [2-4] [15점]

제4항이  $p$ 이고 제7항이  $q$ 인 등차수열  $\{d_n\}$ 에 대하여 함수  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 - 20x + 3$  이

$x = p$ 에서 극소이고  $x = q$ 에서 극대일 때, 일반항  $d_n$ 을 구하시오.

#### (예시 답안)

$f'(x) = x^2 - x - 20 = (x - 5)(x + 4)$

$x$	$\cdots$	$-4$	$\cdots$	$5$	$\cdots$
$f'(x)$	$+$	$0$	$-$	$0$	$+$
$f(x)$	$\nearrow$	극대	$\searrow$	극소	$\nearrow$

$d_4 = 5$ 이고  $d_7 = -4$ 이다.

$d_n$ 이 등차수열이므로  $d_4 = d_1 + 3d = 5$ ,  $d_7 = d_1 + 6d = -4$ .

$d_1 = 14$ ,  $d = -3$ .

따라서  $d_n = -3n + 17$ 이다.

### 3) 문항카드 3

#### [한국공학대학교 문항정보]

##### 1. 일반정보

유형	<input checked="" type="checkbox"/> 논술고사 <input type="checkbox"/> 면접 및 구술고사 <input type="checkbox"/> 선다형고사	
전형명	논술(논술우수자)	
해당 대학의 계열(과목)/문항번호	공학계열(수학) / 오전 3번 문항	
출제범위	수학과 교육과정 과목명	수학 II
	핵심 개념 및 용어	극솟값, 증가·감소, 곱의 미분법, 정적분
예상소요 시간	40분 / 전체 80분	

##### 2. 문항 및 제시문

##### [문제3] [총 60점]

함수  $f(x) = x^3 + 3x^2 - 9x + 2$ 에 대하여 다음 물음에 답하시오.

##### [3-1] [10점]

함수  $f(x)$ 의 극솟값을 구하시오.

##### [3-2] [10점]

다항함수  $g(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여  $\frac{d}{dx} \int_1^x g(t) dt = (x^4 - x^2 + 1)f(x)$ 를 만족시킬 때,

$g'(1)$ 의 값을 구하시오.

##### [3-3] [20점]

함수  $p(x) = f(x) + mx^2 + 10x - 2$ 의 역함수가 존재하도록 하는 정수  $m$ 의 값을 모두 구하시오.

##### [3-4] [20점]

함수  $h(x) = f(x) - 4x^2 + 10x - 2$ 의 역함수를  $k(x)$ 라고 할 때, 두 곡선  $y = h(x)$ 와  $y = k(x)$ 로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.

### 3. 출제 의도

미분법과 적분법을 이용하여 함수의 성질을 파악하고 이를 이용하여 곡선의 넓이를 구할 수 있는지를 평가한다.

3-1. 극솟값을 구할 수 있는지를 평가한다.

3-2. 부정적분 정의에 따라  $g(x)$ 를 구하고, 다항함수의 도함수를 구할 수 있는지를 평가한다.

3-3. 역함수가 존재하기 위한 조건이 일대일 대응임을 이해하고, 최고차항의 계수가 양수임을 이용하여 함수의 증가와 감소를 판단하여 적용할 수 있는지를 평가한다.

3-4.  $y = x$  대칭을 이용하여 두 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있는지를 평가한다.

### 4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책 8] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문 제 3-1	[수학 II]-(2) 미분-[3] 도함수의 활용 [12수학 II 02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.
문 제 3-2	[수학 II]-(3) 적분-[2] 정적분 [12수학 II 03-03] 정적분의 뜻을 안다. [수학 II]-(2) 미분-[2] 도함수 [12수학 II 02-05] 함수의 실수배, 합, 차, 곱의 미분법을 알고, 다항함수의 도함수를 구할 수 있다.
문 제 3-3	[수학 II]-(2) 미분-[3] 도함수의 활용 [12수학 II 02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.
문 제 3-4	[수학 II]-(3) 적분-[3] 정적분의 활용 [12수학 II 03-05] 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있다.

나) 자료출처

참고도서	도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수
고등학교 교과서	수학 II	김원경 외	비상교육	2021	84, 114, 136
	수학 II	류희찬 외	천재교과서	2022	84-85, 137
	수학 II	고성은 외	좋은책 신사고	2022	66, 101, 122

## 5. 문항해설

미분은 함수의 순간적인 변화를 설명하는 도구로, 자연과학이나 공학뿐 아니라 경제학, 사회학 등 다양한 분야에서 활용된다. 순간변화율이나 접선의 기울기를 나타내는 미분계수와 도함수는 최댓값, 최솟값을 구하거나 증가, 감소 등의 변화 현상을 해석하고 설명하는 데 이용된다. 적분은 미분과 역관계에 있으며 도형의 넓이와 부피를 구하는 데 필요한 개념이다. 적분은 여러 가지 도형의 넓이와 부피를 구하는 것뿐 아니라 움직이는 물체의 속도와 이동 거리 계산을 포함한 변화 현상과 관련된 다양한 문제 해결에 활용된다. 함수에서 미분과 적분을 이용하여 극솟값을 구하고, 증가함수가 되는 조건, 미분과 적분사이의 관계, 도형의 넓이를 구할 수 있는지를 평가한다.

## 6. 채점기준

하위문항	채점기준	배점
문제 3-1	도함수 $f'(x) = 3x^2 + 6x - 9$ 를 구한 경우	2
	$f' = 0$ 을 이용하여 $x = -3, 1$ 을 구한 경우 또는 $f'$ 의 그래프를 그려 증가, 감소를 나타내고 $x = 1$ 에서 극소를 표시한 경우 또는 $x = 1$ 에서 극솟값을 가짐을 서술한 경우	4
	$f(1) = -3$ 값을 구한 경우	4
	무응답 또는 그 외의 오답	0
문제 3-2	$g(x) = (x^4 - x^2 + 1)f(x)$ 식을 쓴 경우 또는 $g(x) = (x^4 - x^2 + 1)(x^3 + 3x^2 - 9x + 2)$ 를 쓰거나 전개한 경우	2
	다항함수의 미분법을 이해하고 $g'(x)$ 를 구한 경우 또는 모든 항을 전개하여 $g'(x)$ 를 구한 경우	4
	$f'(1) = 0$ 과 $f(1) = -3$ 을 이용하여 $g'(1)$ 값을 구한 경우 또는 $g'(x)$ 의 $x = 1$ 을 대입하여 $g'(1)$ 값을 구한 경우	4
	무응답 또는 그 외의 오답	0
문제 3-3	역함수가 존재하는 조건이 일대일 대응임을 이해하고 도함수가 0보다 크거나 같음을 표현한 경우	4
	$p'(x) \geq 0$ 인 조건을 식으로 명시한 경우	4
	$m$ 의 범위를 구한 경우	6
	정수 $m$ 을 구한 경우	6
	무응답 또는 그 외의 오답	0

하위문항	채점기준	배점
문제 3-4	함수와 역함수의 교점이 함수와 $y = x$ 의 교점과 같음을 파악한 경우	3
	$h(x)$ 와 $y = x$ 와 교점의 $x$ 좌표를 구한 경우	4
	구하려는 넓이가 $y = h(x)$ 와 $y = x$ 로 둘러싸인 도형의 넓이의 두 배임을 파악하고 적분식으로 표현한 경우	8
	적분 식을 계산한 경우	5
	무응답 또는 그 외의 오답	0

## 7. 예시답안 혹은 정답

### [문제3] [총 60점]

함수  $f(x) = x^3 + 3x^2 - 9x + 2$ 에 대하여 다음 물음에 답하시오.

### [3-1] [10점]

함수  $f(x)$ 의 극솟값을 구하시오.

#### (예시 답안)

$$f'(x) = 3x^2 + 6x - 9 = 3(x+3)(x-1)$$

$x$	...	-3	...	1	...
$f'(x)$	+	0	-	0	+
$f(x)$		↗	극대	↘	극소

극솟값은  $f(1) = -3$ 이다.

### [3-2] [10점]

다항함수  $g(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여  $\frac{d}{dx} \int_1^x g(t) dt = (x^4 - x^2 + 1)f(x)$ 를 만족시킬 때,

$g'(1)$ 의 값을 구하시오.

#### (예시 답안)

적분과 미분의 관계로 부터 좌변은  $g(x)$ 이다.

양변을 미분하면  $g'(x) = (4x^3 - 2x)f(x) + (x^4 - x^2 + 1)f'(x)$ 이다.

따라서  $g'(1) = 2f(1) + f'(1) = -6$ 이다.

**[3-3] [20점]**

함수  $p(x) = f(x) + mx^2 + 10x - 2$  의 역함수가 존재하도록 하는 정수  $m$  의 값을 모두 구하시오.

(예시 답안)

$p(x) = x^3 + (m+3)x^2 + x$  이다. 최고차항의 계수가 양수이므로 역함수를 가지려면 증가해야 한다.

따라서  $p'(x) = 3x^2 + 2(m+3)x + 1 \geq 0$

$D = 4(m+3)^2 - 12 \leq 0, \quad -3 - \sqrt{3} \leq m \leq -3 + \sqrt{3}.$

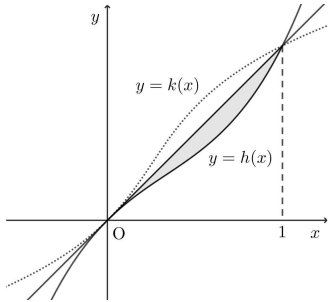
따라서  $m = -4, -3, -2$  이다.

**[3-4] [20점]**

함수  $h(x) = f(x) - 4x^2 + 10x - 2$  의 역함수를  $k(x)$  라고 할 때, 두 곡선  $y = h(x)$  와  $y = k(x)$  로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.

(예시 답안)

$h(x) = x^3 - x^2 + x$  와  $k(x)$  의 교점은  $y = h(x)$  와  $y = x$  의 교점과 같으므로  $x = 0, 1$  이다.  $x = 0$  에서  $y = h(x)$  의 접선이  $y = x$  이므로 도형은 다음과 같다.



구하려는 넓이는  $y = h(x)$  와  $y = x$  로 둘러싸인 도형의 넓이의 두 배이다.

따라서 넓이는  $2 \int_0^1 (x - (x^3 - x^2 + x)) dx = \frac{1}{6}$  이다.

**4) 문항카드 4**

[한국공학대학교 문항정보]

**1. 일반정보**

유형	<input checked="" type="checkbox"/> 논술고사 <input type="checkbox"/> 면접 및 구술고사 <input type="checkbox"/> 선다형고사	
전형명	논술(논술우수자)	
해당 대학의 계열(과목)/문항번호	공학계열(수학) / 오후 1번 문항	
출제범위	수학과 교육과정 과목명	수학 I, 수학 II
	핵심 개념 및 용어	지수, 로그, 지수함수, 로그함수, 역함수, 극값, 실근
예상소요 시간	20분 / 전체 80분	

**2. 문항 및 제시문**

**[문제1] [총 45점]**

다음 물음에 답하시오.

**[1-1] [10점]**

함수  $y = f(x)$  의 역함수를  $y = g(x)$  라 하자.  $f(x) = \log_2 x$  이고  $f(3) = a$ ,  $f(5) = b$  일 때,  $g(3a - 2b)$  의 값을 구하시오.

**[1-2] [10점]**

정의역이  $\{x \mid 1 \leq x \leq 4\}$  일 때, 함수  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^{x^2 - 4x + 6}$  의 최댓값과 최솟값을 구하시오.

**[1-3] [10점]**

함수  $y = a^{x-m}$  ( $a > 1$ ) 의 그래프와 그 역함수의 그래프가 두 점에서 만나고, 두 교점의  $x$  좌표가 각각 1과 3일 때, 실수  $a$  와  $m$  의 값을 구하시오.

**[1-4] [15점]**

방정식  $x^3 - 3x^2 + (1 + \log_2 a) = 0$  이 서로 다른 세 실근을 갖도록 하는 양수  $a$  의 값의 범위를 구하시오.

### 3. 출제 의도

지수함수와 로그함수 및 삼차함수의 그래프를 활용하여 문제를 해결할 수 있는지를 평가한다.

1-1 지수함수와 로그함수의 성질을 이용하여 문제를 해결할 수 있는지 평가한다.

1-2 주어진 구간에서 이차함수의 최댓값과 최솟값을 구하고, 지수함수의 증가와 감소를 이용하여 문제를 해결할 수 있는지 평가한다.

1-3 지수함수와 로그함수의 그래프 및 성질을 이해할 수 있고 주어진 조건 및 정보를 파악하여 지수함수와 로그함수와 관련된 문제를 해결할 수 있는지를 평가한다.

1-4 도함수를 활용하여 방정식의 실근의 개수를 구할 수 있는지를 평가한다.

### 4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정 문항 및 제시문	교육부 고시 제2020-236호 [별책 8] “수학과 교육과정” 학습내용 성취 기준
문제 1-1	[수학 I] - (1) 지수함수와 로그함수 - ㉠ 지수와 로그 [12수학 I 01-03] 지수법칙을 이해하고, 이를 이용하여 식을 간단히 나타낼 수 있다. [12수학 I 01-04] 로그의 뜻을 알고, 그 성질을 이해한다. [수학 I] - (1) 지수함수와 로그함수 - ㉡ 지수함수와 로그함수 [12수학 I 01-07] 지수함수와 로그함수의 그래프를 그릴 수 있고, 그 성질을 이해한다.
문제 1-2	[수학 I] - (1) 지수함수와 로그함수 - ㉡ 지수함수와 로그함수 [12수학 I 01-07] 지수함수와 로그함수의 그래프를 그릴 수 있고, 그 성질을 이해한다. [12수학 I 01-08] 지수함수와 로그함수를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.
문제 1-3	[수학 I] - (1) 지수함수와 로그함수 - ㉡ 지수함수와 로그함수 [12수학 I 01-06] 지수함수와 로그함수의 뜻을 안다. [12수학 I 01-07] 지수함수와 로그함수의 그래프를 그릴 수 있고, 그 성질을 이해한다. [12수학 I 01-08] 지수함수와 로그함수를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.
문제 1-4	[수학 I] - (1) 지수함수와 로그함수 - ㉠ 지수와 로그 [12수학 I 01-04] 로그의 뜻을 알고, 그 성질을 이해한다. [수학 II] - (2) 미분 - ㉢ 도함수의 활용 [12수학 II 02-10] 방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있다.

나) 자료출처

참고도서	도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수
고등학교 교과서	수학I	황선욱 외	미래엔	2022	40-54, 56-61
	수학I	김원경 외	비상	2022	38-55
	수학II	류희찬 외	천재교육	2022	93-94, 97

### 5. 문항해설

지수함수는 빠르게 증가하거나 감소하는 수량이나 현상을 다루는 데 유용한 함수이고, 로그함수는 지수함수의 역함수이다. 지수함수와 로그함수는 자연 현상이나 사회 현상을 설명하고 분석하기 위한 수학적 모델이다.

본 문항의 핵심적인 내용은 「수학 I」의 ‘지수함수와 로그함수’와 「수학 II」의 ‘도함수의 활용’ 단원에서 다루어진다. 따라서 본 문항을 통해 학생들이 지수함수와 로그함수의 그래프 및 삼차함수의 그래프를 그릴 수 있고 그 성질을 활용하여 주어진 조건을 모두 만족시키는 값을 구할 수 있는지, 주어진 구간에서 최댓값과 최솟값을 구할 수 있는지, 도함수를 활용하여  $a$ 값의 범위에 따라 방정식의 실근의 개수를 구할 수 있는지를 평가한다.

### 6. 채점기준

하위문항	채점기준	배점
문제 1-1	로그함수와 지수함수의 성질을 이용하여 함수 $g(x)$ 를 제시한 경우	2
	문제해결을 위한 식을 바르게 나타낸 경우	5
	지수와 로그의 성질을 이용하여 계산을 바르게 한 경우	3
	무응답 또는 그 외의 오답	0
문제 1-2	주어진 구간에서 이차함수의 최댓값과 최솟값을 바르게 구한 경우	3
	주어진 지수함수가 감소함수임을 이해한 경우	1
	최댓값이 발생하는 점을 바르게 이해하고 구한 경우	3
	최솟값이 발생하는 점을 바르게 이해하고 구한 경우	3
	무응답 또는 그 외의 오답	0
문제 1-3	역함수와 교점이 $y=x$ 와의 교점과 같음을 설명하고 교점 $(1, 1)$ 과 $(3, 3)$ 을 찾는 경우	4
	$a$ 와 $m$ 을 구하기 위한 방정식을 정확히 구한 경우	3
	$a = \sqrt{3}$ 와 $m = 1$ 의 값을 구한 경우	6
	무응답 또는 그 외의 오답	0

하위문항	채점기준	배점
문제 1-4	삼차함수와 $x$ 축과의 교점 또는 상수함수와의 교점의 개수를 구하는 문제로 해석한 경우	2
	삼차함수의 극대와 극소가 될 수 있는 $x$ 의 값을 찾은 경우	3
	증감을 이용하여 그래프의 개형을 파악한 경우	4
	세 실근을 가지는 조건을 명시하고 부등식을 구한 경우	6
	무응답 또는 그 외의 오답	0

## 7. 예시답안 혹은 정답

### [문제1] [총 45점]

다음 물음에 답하시오.

#### [1-1] [10점]

함수  $y = f(x)$ 의 역함수를  $y = g(x)$ 라 하자.  $f(x) = \log_2 x$ 이고  $f(3) = a$ ,  $f(5) = b$  일 때,  $g(3a - 2b)$ 의 값을 구하시오.

(예시 답안)

$$g(x) = 2^x \text{이다. 따라서 } g(3a - 2b) = \frac{2^{3a}}{2^{2b}} = \frac{2^{3\log_2 3}}{2^{2\log_2 5}} = \frac{27}{25}.$$

#### [1-2] [10점]

정의역이  $\{x \mid 1 \leq x \leq 4\}$  일 때, 함수  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^{x^2 - 4x + 6}$ 의 최댓값과 최솟값을 구하시오.

(예시 답안)

$\{x \mid 1 \leq x \leq 4\}$ 에서  $2 \leq x^2 - 4x + 6 = (x - 2)^2 + 2 \leq 6$ 이다.  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ 는 감소하고 있는 함수이므로

최댓값은  $\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$ , 최솟값은  $\left(\frac{1}{2}\right)^6 = \frac{1}{64}$ 이다.

### [1-3] [10점]

함수  $y = a^{x-m}$  ( $a > 1$ )의 그래프와 그 역함수의 그래프가 두 점에서 만나고, 두 교점의  $x$ 좌표가 각각 1과 3일 때, 실수  $a$ 와  $m$ 의 값을 구하시오.

(예시 답안)

$y = a^{x-m}$ 와 역함수의 교점은  $y = a^{x-m}$ 와  $y = x$ 의 교점과 같다.

$a^{1-m} = 1$ ,  $a^{3-m} = 3$  이므로  $m = 1$ ,  $a = \sqrt{3}$ 이다.

### [1-4] [15점]

방정식  $x^3 - 3x^2 + (1 + \log_2 a) = 0$  이 서로 다른 세 실근을 갖도록 하는 양수  $a$ 의 값의 범위를 구하시오.

(예시 답안)

$f(x) = x^3 - 3x^2 + (1 + \log_2 a)$ 라고 하자.

$$f'(x) = 3x^2 - 6x = 0$$

$x$	$\cdots$	0	$\cdots$	2	$\cdots$
$f'(x)$	+	0	-	0	+
$f(x)$	$\nearrow$	극대	$\searrow$	극소	$\nearrow$

따라서  $f(x)$ 가 서로 다른 세 실근을 가지려면  $f(0) \times f(2) < 0$ .

$$(1 + \log_2 a)(-3 + \log_2 a) < 0.$$

따라서  $\frac{1}{2} < a < 8$ .

## 5) 문항카드 5(수학)

### [한국공학대학교 문항정보]

#### 1. 일반정보

유형	<input checked="" type="checkbox"/> 논술고사 <input type="checkbox"/> 면접 및 구술고사 <input type="checkbox"/> 선다형고사	
전형명	논술(논술우수자)	
해당 대학의 계열(과목)/문항번호	공학계열(수학) / 오후 2번 문항	
출제범위	수학과 교육과정 과목명	수학 II
	핵심 개념 및 용어	미분계수, 미분가능, 도함수, 증가, 감소, 극대, 극소, 극값, 극댓값, 극솟값
예상소요 시간	20분 / 전체 80분	

#### 2. 문항 및 제시문

##### [문제2] [총 45점]

함수  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + x^2 - 3x + \frac{2}{3}$ 에 대하여 다음 물음에 답하시오.

##### [2-1] [10점]

함수  $f(x)$ 의 극솟값을 구하시오.

##### [2-2] [10점]

미분가능한 함수  $y = g(x)$ 에 대하여 함수  $h(x) = f(x)g(x)$ 라 하자.

함수  $y = g(x)$ 의 그래프 위의 점  $(1, g(1))$ 에서의 접선의 기울기가 3일 때,  $h'(1)$ 의 값을 구하시오.

##### [2-3] [10점]

부등식  $f(x) \geq -3x^2 + 17x + a + \frac{1}{3}$  이  $x > 0$ 인 모든 실수에 대하여 항상 성립하도록 하는 실수  $a$ 의 최댓값을 구하시오.

##### [2-4] [15점]

닫힌구간  $[k, k+2]$ 에서 함수  $f(x)$ 의 최솟값이  $-1$ 이 되도록 하는 정수  $k$ 의 값을 모두 구하시오.

#### 3. 출제 의도

함수의 곱의 미분법을 알고 접선의 기울기를 구할 수 있으며 다항함수의 극댓값과 극솟값을 구하는 과정을 설명할 수 있는지와 닫힌구간에서 다항함수의 최댓값과 최솟값을 구할 수 있는지를 평가한다.

2-1 다항함수의 극값을 구할 수 있는지를 평가한다.

2-2 곡선위의 점에서의 접선의 기울기를 구할 수 있는지를 평가한다.

2-3 도함수를 활용하여 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있는지를 평가한다.

2-4 함수의 그래프를 이용하여 닫힌구간에서 최솟값이 존재하기 위한  $k$ 의 값을 구할 수 있는지 평가한다.

#### 4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호 [별책 8] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문제 2-1	[수학 II] - (2) 미분 - ③ 도함수의 활용 [12수학 II 02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.
문제 2-2	[수학 II] - (2) 미분 - ② 도함수 [12수학 II 02-05] 함수의 실수배, 합, 차, 곱의 미분법을 알고, 다항함수의 도함수를 구할 수 있다. [수학 II] - (2) 미분 - ③ 도함수의 활용 [12수학 II 02-06] 접선의 방정식을 구할 수 있다.
문제 2-3	[수학 II] - (2) 미분 - ③ 도함수의 활용 [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.
문제 2-4	[수학 II] - (2) 미분 - ③ 도함수의 활용 [12수학 II 02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다. [12수학 II 02-09] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.

나) 자료출처

참고도서	도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수
고등학교 교과서	수학 II	고성은 외	신사고	2022	72-74, 83-96
	수학 II	김원경 외	비상	2022	71-73, 82-92
	수학 II	류희찬 외	천재교육	2022	67-70, 78-96



## 5. 문항해설

미분은 함수의 순간적인 변화를 설명하는 도구로, 자연과학이나 공학뿐 아니라 경제학, 사회학 등 다양한 분야에서 활용된다. 순간변화율이나 접선의 기울기를 나타내는 미분계수와 도함수는 최댓값, 최솟값을 구하거나 증가, 감소 등의 변화 현상을 해석하고 설명하는 데 이용된다. 미분의 학습을 통해 수학의 유용성과 가치를 경험할 수 있고 창의·융합적 사고를 기를 수 있다.

본 문항의 핵심적인 내용은 「수학Ⅱ」의 ‘미분계수와 도함수’와 ‘도함수의 활용’단원에서 다루어진다. 따라서 본 문항을 통해 학생들이 다항함수의 극값을 구할 수 있는지, 곡선 위의 점에서의 접선의 기울기를 구할 수 있는지, 도함수를 활용하여 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있는지, 닫힌구간에서 다항함수의 최솟값을 구할 수 있는지를 평가한다.

## 6. 채점기준

하위문항	채점기준	배점
문제 2-1	다항함수의 도함수를 바르게 구한 경우	3
	다항함수의 증가와 감소를 조사하여 극솟값이 발생하는 점을 이해한 경우	4
	극솟값 $f(1)$ 을 바르게 계산한 경우	3
	무응답 또는 그 외의 오답	0
문제 2-2	극솟값 $f(1)$ 을 바르게 계산한 경우	3
	도함수 $f'(x)$ 를 바르게 구한 경우 또는 [문제 2-1]에 의해서 $f'(1)$ 의 값을 구한 경우	2
	함수 $h(x)$ 의 도함수를 바르게 구한 경우	3
	미분계수 $h'(1)$ 의 값을 바르게 구한 경우	2
	무응답 또는 그 외의 오답	0
문제 2-3	$x > 0$ 에서 삼차함수와 상수함수의 대소를 비교하는 문제로 해석한 경우	2
	$x > 0$ 에서 삼차함수의 극대와 극소가 될 수 있는 $x$ 의 값을 찾은 경우	2
	$x > 0$ 에서 그래프의 개형을 파악한 경우	4
	$a$ 의 최댓값을 구한 경우	2
	무응답 또는 그 외의 오답	0
문제 2-4	$f(x)$ 의 그래프 개형을 파악한 경우	3
	$[k, k+2]$ 가 $x=1$ 을 포함해야 함을 파악하고 정수 $k$ 의 값 $-1, 0, 1$ 을 구한 경우	6
	$f(-5)=f(1)=-1$ 임을 파악하고 $k=-5$ 를 구한 경우	6
	무응답 또는 그 외의 오답	0

## 7. 예시답안 혹은 정답

### [문제2] [총 45점]

함수  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + x^2 - 3x + \frac{2}{3}$ 에 대하여 다음 물음에 답하시오.

### [2-1] [10점]

함수  $f(x)$ 의 극솟값을 구하시오.

#### (예시 답안)

$$f'(x) = x^2 + 2x - 3 = (x+3)(x-1).$$

$x$	...	-3	...	1	...
$f'(x)$	+	0	-	0	+
$f(x)$	↗	극대	↘	극소	↗

극솟값  $f(1) = -1$ 이다.

### [2-2] [10점]

미분가능한 함수  $y = g(x)$ 에 대하여 함수  $h(x) = f(x)g(x)$ 라 하자.

함수  $y = g(x)$ 의 그래프 위의 점  $(1, g(1))$ 에서의 접선의 기울기가 3일 때,  $h'(1)$ 의 값을 구하시오.

#### (예시 답안)

$$g'(1) = 3.$$

$$f'(x) = x^2 + 2x - 3.$$

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

$$h'(1) = f'(1)g(1) + f(1)g'(1) = -3 \text{ 이다.}$$

## [2-3] [10점]

부등식  $f(x) \geq -3x^2 + 17x + a + \frac{1}{3}$  이  $x > 0$ 인 모든 실수에 대하여 항상 성립하도록 하는 실수  $a$ 의 최댓값을 구하시오.

(예시 답안)

$$h(x) = f(x) - \left(-3x^2 + 17x + \frac{1}{3}\right) = \frac{1}{3}x^3 + 4x^2 - 20x + \frac{1}{3}$$

$$h'(x) = x^2 + 8x - 20 = (x+10)(x-2).$$

$x$	...	-10	...	2	...
$f'(x)$	+	0	-	0	+
$f(x)$		↗	극대	↘	극소

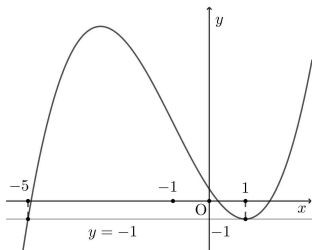
$x > 0$ 인 경우  $h(x)$ 는  $x=2$ 에서 최솟값  $h(2)=-21$ 을 가진다.  
따라서  $a \leq -21$ 이고 최댓값은  $-21$ 이다.

## [2-4] [15점]

닫힌구간  $[k, k+2]$ 에서 함수  $f(x)$ 의 최솟값이  $-1$ 이 되도록 하는 정수  $k$ 의 값을 모두 구하시오.

(예시 답안)

$f(x)$ 는 [문제 2-1]에 의해서  $x=1$ 에서 극솟값  $-1$ 을 가진다.  
따라서  $y=-1$ 은  $y=f(x)$ 에 접한다. 다른 한 교점을 구하면  $(-5, -1)$ 이다.  
그래프를 그리면



- (1)  $f(-5) = f(1) = -1$ 이므로  $[k, k+2]$ 에서  $f(x)$ 의 최솟값이  $-1$ 이 되려면  $k=-5$ 가 되어야 한다.  
(2)  $[k, k+2]$ 가  $x=1$ 을 포함해야 하므로 정수  $k$ 의 값은  $-1, 0, 1$ 이다.  
따라서  $k=-5, -1, 0, 1$ 이다.

## 6) 문항카드 6

[한국공학대학교 문항정보]

### 1. 일반정보

유형	<input checked="" type="checkbox"/> 논술고사 <input type="checkbox"/> 면접 및 구술고사 <input type="checkbox"/> 선다형고사	
전형명	논술(논술우수자)	
해당 대학의 계열(과목)/문항번호	공학계열(수학) / 오후 3번 문항	
출제범위	수학과 교육과정 과목명	수학 II
	핵심 개념 및 용어	$\sin x$ , $\sum_{k=1}^n a_k$ , $\int_a^b f(x)dx$ , $[F(x)]_a^b$ , 주기, 주기함수
예상소요 시간	40분 / 전체 80분	

### 2. 문항 및 제시문

#### [문제3] [총 60점]

$x \geq 0$ 에서 정의된 두 함수  $f(x)$ ,  $g(x)$ 에 대하여 함수  $f(x)$ 가 조건

$$(가) f(x) = 1 - (x-2)^2 \quad (1 \leq x \leq 3)$$

$$(나) f(x+2) = \sqrt{3} f(x)$$

를 만족시키고 함수  $g(x)$ 가 조건

$$(다) g(x) = \begin{cases} (x-1)^2 & (1 \leq x < 2) \\ (x-3)^2 & (2 \leq x \leq 3) \end{cases}$$

$$(라) g(x+2) = \sqrt{3} g(x)$$

를 만족시킨다. 다음 물음에 답하시오.

#### [3-1] [10점]

$f(0)$ 과  $g(0)$ 의 값을 각각 구하시오.

### [3-2] [10점]

곡선  $y=f(x)$  위의 세 점  $A(5, f(5))$ ,  $B(6, f(6))$ ,  $C(7, f(7))$ 로 이루어진 삼각형 ABC에서  $\sin A$ 의 값을 구하시오.

### [3-3] [20점]

$\sum_{n=1}^{13} f(n)$ 의 값을 구하시오.

### [3-4] [20점]

닫힌구간  $[1, 5]$ 에서 두 곡선  $y=f(x)$ 와  $y=g(x)$ 로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.

## 3. 출제 의도

함수의 그래프를 그릴 수 있고, 조건을 만족시키는 함수값을 구할 수 있으며 코사인법칙을 이해하고 활용할 수 있고 닫힌구간에서 두 함수로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있는지를 평가한다.

3-1 연속함수의 성질을 이해하고, 이를 활용해서 함수값을 구할 수 있는지를 평가한다.

3-2 코사인법칙을 이해하고 이를 활용해서 삼각형의 세변의 길이를 구할 수 있고 삼각형의 내각의 크기의 삼각함수의 값을 구할 수 있는지를 평가한다.

3-3 조건을 만족시키는 함수값을 구할 수 있고,  $\Sigma$ 의 뜻을 알고 이를 활용할 수 있는지를 평가한다.

3-4 닫힌구간에서 두 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있는지를 평가한다.

## 4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정 문항 및 제시문	교육부 고시 제2020-236호 [별책 8] “수학과 교육과정” 학습내용 성취 기준
문제 3-1	[수학Ⅱ] - (2) 함수의 극한과 연속 - ② 함수의 연속 [12수학Ⅱ 01-04] 연속함수의 성질을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
문제 3-2	[수학Ⅱ] - (2) 함수의 극한과 연속 - ② 함수의 연속 [12수학Ⅱ 01-04] 연속함수의 성질을 이해하고, 이를 활용할 수 있다. [수학Ⅰ] - (2) 삼각함수 - ① 삼각함수 [12수학Ⅰ 02-02] 삼각함수의 뜻을 알고, 사인함수, 코사인함수, 탄젠트함수의 그래프를 그릴 수 있다. [12수학Ⅰ 02-03] 사인법칙과 코사인법칙을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

적용 교육과정 문항 및 제시문	교육부 고시 제2020-236호 [별책 8] “수학과 교육과정” 학습내용 성취 기준
문제 3-3	[수학Ⅰ] - (3) 수열 - ② 수열의 합 [12수학Ⅰ 03-04] $\Sigma$ 의 뜻을 알고, 그 성질을 이해하고, 이를 활용할 수 있다. [12수학Ⅰ 03-05] 여러 가지 수열의 첫째항부터 제 $n$ 항까지의 합을 구할 수 있다.
문제 3-4	[수학Ⅱ] - (3) 적분 - ③ 정적분의 활용 [12수학Ⅱ 03-05] 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있다.

나) 자료출처

참고도서	도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수
고등학교 교과서	수학Ⅰ	황선욱 외	미래엔	2022	74-76, 102-106 143-145
	수학Ⅰ	김원경 외	비상	2022	71-72, 99-104 139-141
	수학Ⅱ	류희찬 외	천재교육	2022	34-36, 131-138

## 5. 문항해설

함수의 극한은 현대 수학의 핵심적인 개념으로 한없이 가까워지는 현상을 수학적으로 표현하는 도구이다. 함수의 극한과 연속을 통해 함수와 그 그래프의 성질을 심도 있게 분석할 수 있고, 이는 미분과 적분의 원리를 이해하는 기초가 된다. 삼각함수는 삼각비를 일반화시킨 개념으로, 자연 현상이나 사회 현상 가운데 나타나는 주기적인 현상을 수학적으로 표현하여 설명하고 분석할 수 있는 유용한 주기함수이다. 사인법칙과 코사인법칙을 포함한 삼각함수의 성질은 삼각형으로 나타낼 수 있는 대상의 길이, 넓이, 각도 등의 측정과 관련된 다양한 문제의 해결에 활용된다.

수열은 규칙적으로 나열된 수로 나타낼 수 있는 현상을 탐구하는 데 유용한 함수이다. 수열을 통해 자연 현상이나 사회 현상에 내재되어 있는 다양한 규칙성을 찾아 일반화된 식으로 표현하고 수학적으로 정당화함으로써 수학의 유용성과 가치를 경험하고 귀납적 추론 능력과 연역적 추론 능력을 기를 수 있다.

적분은 미분과 역관계에 있으며 도형의 넓이와 부피를 구하는 데 필요한 개념이다. 적분은 여러 가지 도형의 넓이와 부피를 구하는 것 뿐 아니라 움직이는 물체의 속도와 이동 거리 계산을 포함한 변화 현상과 관련된 다양한 문제 해결에 활용된다. 적분의 학습을 통해 수학적 문제 해결 능력과 창의·융합적 사고를 기를 수 있다.

본 문항의 핵심적인 내용은 「수학Ⅱ」의 ‘정적분의 활용’과 ‘함수의 연속’, 「수학Ⅰ」의 ‘사인법칙과 코사인법칙’과 ‘수열의 합’ 단원에서 다루어진다. 따라서 본 문항을 통해 학생들이 함수의 그래프를 그릴 수 있고 함수값을 구할 수 있는지, 코사인법칙을 이해하고 활용해서 삼각형의 내각의 크기의 삼각함수 값을 구할 수 있는지,  $\Sigma$ 의 뜻을 알고, 이를 활용해서 수열의 합을 구할 수 있는지, 닫힌구간에서 두 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있는지를 평가한다.

## 6. 채점기준

하위문항	채점기준	배점
문제 3-1	조건 (나)에 $x=0$ 을 대입하면 $f(0+2)=\sqrt{3}f(0)$ 이고, (가)식에 의해 $f(2)=1$ 임을 이용하여 $f(0)$ 값을 구한 경우	5
	조건 (라)식에 $x=0$ 을 대입하면 $g(0+2)=\sqrt{3}g(0)$ 이고, (다)식에 의해 $g(2)=1$ 임을 이용하여 $g(0)$ 값을 구한 경우	5
	무응답 또는 그 외의 오답	0
문제 3-2	$f(x)$ 의 조건식에 의해 점 A, B, C의 좌표를 각각 구한 경우 또는 $y=f(x)$ 의 그래프를 그려서 각 점을 표시하고 $f(6)$ 의 값을 표시한 경우	3
	그래프를 그려서 수선의 발 H를 표시하고 $\triangle ABH$ 가 직각삼각형을 이용하여 선분 AB의 길이를 구한 경우	3
	$\triangle ABH$ 에서 $\sin A$ 의 값을 구한 경우	4
	무응답 또는 그 외의 오답	0
문제 3-3	$n$ 이 홀수일 때 $f(n)=0$ 임을 파악한 경우	7
	$n$ 이 짝수인 경우 첫째항이 1이고 공비가 $\sqrt{3}$ 인 등비수열임을 파악한 경우	7
	합을 구한 경우	6
	무응답 또는 그 외의 오답	0
문제 3-4	$1 \leq x \leq 3$ 일 때 도형을 대칭성 등을 이용하여 정확하게 파악하고 넓이를 구하는 적분식을 표현한 경우	5
	$1 \leq x \leq 3$ 일 때 도형의 넓이를 정확하게 구한 경우	4
	$3 \leq x \leq 5$ 일 때 도형을 대칭성 등을 이용하여 정확하게 파악하고 넓이를 구하는 적분식을 표현한 경우	5
	$3 \leq x \leq 5$ 일 때 도형의 넓이를 정확하게 구한 경우	4
	전체 도형의 넓이를 구한 경우	2
	무응답 또는 그 외의 오답	0

## 7. 예시답안 혹은 정답

### [문제3] [총 60점]

$x \geq 0$ 에서 정의된 두 함수  $f(x)$ ,  $g(x)$ 에 대하여 함수  $f(x)$ 가 조건

$$(가) \ f(x) = 1 - (x-2)^2 \quad (1 \leq x \leq 3)$$

$$(나) \ f(x+2) = \sqrt{3}f(x)$$

를 만족시키고 함수  $g(x)$ 가 조건

$$(다) \ g(x) = \begin{cases} (x-1)^2 & (1 \leq x < 2) \\ (x-3)^2 & (2 \leq x \leq 3) \end{cases}$$

$$(라) \ g(x+2) = \sqrt{3}g(x)$$

를 만족시킨다. 다음 물음에 답하시오.

### [3-1] [10점]

$f(0)$ 과  $g(0)$ 의 값을 각각 구하시오.

(예시 답안)

$$f(0) = \frac{1}{\sqrt{3}} \times f(2) = \frac{1}{\sqrt{3}}, \quad g(0) = \frac{1}{\sqrt{3}} \times g(2) = \frac{1}{\sqrt{3}}.$$

### [3-2] [10점]

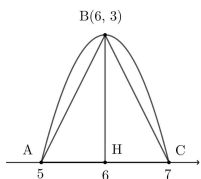
곡선  $y=f(x)$  위의 세 점 A( $5, f(5)$ ), B( $6, f(6)$ ), C( $7, f(7)$ )로 이루어진 삼각형 ABC에서  $\sin A$ 의 값을 구하시오.

(예시 답안)

$$f(5) = \sqrt{3}f(3) = 3f(1) = 0 \text{ 이므로 점 A의 좌표는 } (5, 0) \text{ 이다.}$$

$$f(6) = \sqrt{3}f(4) = 3f(2) = 3 \text{ 이므로 점 B의 좌표는 } (6, 3) \text{ 이다.}$$

$$f(7) = \sqrt{3}f(5) = 0 \text{ 이므로 점 C의 좌표는 } (7, 0) \text{ 이다.}$$



점 B에서 직선 AC에 내린 수선의 발을 점 H라고 하면

$$\sin A = \frac{BH}{AB} = \frac{3}{\sqrt{10}} = \frac{3\sqrt{10}}{10} \text{ 이다.}$$

### [3-3] [20점]

$\sum_{n=1}^{13} f(n)$ 의 값을 구하시오.

(예시 답안)

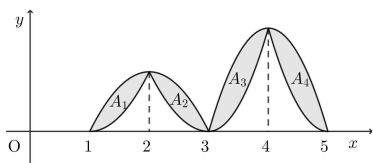
$f(1)=0$ 이므로  $f(3)=\sqrt{3}f(1)=0$ ,  $f(5)=\sqrt{3}f(3)=0$ , ... 따라서  $n$ 이 홀수일 때  $f(n)=0$ 이다.

$$\sum_{n=1}^{13} f(n) = f(2) + f(4) + \dots + f(12) = (1 + \sqrt{3} + \sqrt{3}^2 + \dots + \sqrt{3}^5) = \frac{\sqrt{3}^6 - 1}{\sqrt{3} - 1} = 13(\sqrt{3} + 1)$$

### [3-4] [20점]

닫힌구간  $[1, 5]$ 에서 두 곡선  $y=f(x)$ 와  $y=g(x)$ 로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.

(예시 답안)



대칭성에 의해서  $A_1 = A_2$ ,  $A_3 = A_4$

$$A_1 = \int_1^2 [1 - (x-2)^2 - (x-1)^2] dx = \frac{1}{3},$$

$$A_3 = \sqrt{3} \int_3^4 [1 - (x-4)^2 - (x-3)^2] dx = \sqrt{3} \int_1^2 [1 - (x-2)^2 - (x-1)^2] dx = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

따라서 넓이는  $2 \times \frac{1+\sqrt{3}}{3}$  이다.

### 3. 면접평가

#### <학생부종합(창의인재(면접))>전형

##### (1) 면접형태

- 학교생활기록부-자기소개서 내용 확인 위주의 면접  
(선행학습을 유발할 수 있는 교과지식에 관련된 질문은 지양)
- 평가항목 : 인성, 학업역량, 전공적합성, 발전가능성 등 4개 항목
- 평가방법 : 4개 항목을 8단계(A~H)로 평가
- 면접위원 : 입학사정관 2명(2:1 면접)
- 면접시간 : 10분 내외

##### (2) 면접문항 예시

##### (인성)

- ▷ 봉사활동 내역 중 가장 의미 있었던 활동은 무엇이며, 본인이 생각하는 봉사의 의미에 대해 말해보세요.
- ▷ 독서활동 상황에 ○○○(사회, 윤리문제 등을 다룬 도서)을 읽었다고 기록되어 있는데, 이 책에 대한 본인의 생각을 저자의 주장과 비교하여 말해보세요.
- ▷ 선행상(효행상, 모범상)을 수상한 기록이 있는데, 본인이 수상한 원인이 무엇이라고 생각하나요?
- ▷ 학급 및 모둠활동을 하면서 집단(공동)의 목표달성을 위해 본인이 열심히 참여했던 경험에 대해 이야기해보세요.

##### (학업역량)

- ▷ 성과 또는 결과물과 관계없이, 본인이 고교생활 중 가장 열정적으로 참여(공부)한 활동(과목)은 무엇이었고, 구체적으로 어떠한 활동(공부)를 했는지 말해보시오.
- ▷ 성적이 지속적으로 하락(상승)하고 있는데, 특별한 원인(공부방법)이나 계기가 있다면 말해보시오.

##### (전공적합성)

- ▷ ○○학파에 지원했는데, ○○학파에서는 △△관련 과목을 많이 공부하게 된다. 과학(사회) 과목 중 △△관련 과목 이수내역이 없는(적은) 이유에 대해 설명해보세요.
- ▷ ○○학파에 진학하여 가장 듣고 싶은 수업이 있다면? 그 이유는 무엇인가?
- ▷ 지원전공 또는 학과와 관련 있는 창의적 체험활동 중 본인이 가장 만족한 활동은 무엇이며, 구체적으로 어떤 활동들을 했는지 말해보세요.

(발전가능성)

- ▷ 학업 외에 본인이 대학 생활을 하는 동안 계발하고 싶은 역량과 그 이유, 구체적인 계획에 대해 말해보시오.
- ▷ 고교생활 중 문제해결을 위해 남들과는 다른 자신만의 아이디어를 도출해서 일을 잘 해냈던 경험에 대해 말해보시오.
- ▷ 자신의 장단점을 간략히 말하고, 특히 단점을 극복하기 위해 고교생활 중 가장 힘들어서 노력했던 사례를 말해보시오.

(공동체의식)

- ▷ 학교 임원으로서 리더십을 발휘한 경험이 있다면?
- ▷ 팀원들 간의 갈등이 생겼을 때 이를 현명하게 극복한 경위에 대해 설명해보라. 그리고 그러한 과정을 통해 무엇을 배우고 느꼈는지 함께 말해보라.
- ▷ 다양한 연령, 성별, 성격, 이해관계 등을 가진 타인과 협력하여 시너지를 낸 경험에 대해 이야기해보라.

<학생부종합(조기취업형계약학과)>전형

(1) 면접형태

- 교과지식과 관련 없는 학교생활기록부 내용확인 위주의 면접
- 평가항목 : 직무적합성, 성실성, 공동체 의식(배려/나눔/협력/갈등관리) 등 3개 항목
- 평가방법 : 3개 항목을 8단계(A~H)로 평가
- 면접위원 : 입학사정관 최대 3명(최대 3:1 면접)
- 면접시간 : 15분 내외

(2) 면접문항 예시

(직무적합성)

- ▷ 고등학교 3년 동안 000이란 직업인으로 거듭나기 위해 기울인 노력이 있다면? 그러한 과정을 통해 가지게 된 자신의 직업관에 대해서도 설명해보라.
- ▷ 지원학과와 관련이 있는 창의적 체험활동 중 본인이 가장 소개하고 싶은 활동이 있다면? 그러한 활동이 향후 희망하는 직군에서 직업인으로 거듭나는 데 어떠한 도움이 될 수 있을지도 함께 이야기해보라.

(성실성)

- ▷ 학교생활기록부를 보니 출결사항이 좋은 편이 아니다. 그 이유가 있다면?
- ▷ 학교 폭력 가해자로서 자신의 잘못을 뉘우치고 개선하기 위해 기울인 노력이 있다면?
- ▷ 다소 어려울 수 있는 독거노인 도시락 배달을 3년 간 꾸준히 한 이유가 있다면? 그러한 봉사활동을 통해 무엇을 배우고 느꼈는지?

## 2023학년도 한국공학대학교 논술고사 설문조사

2022년 11월 27일 실시된 한국공학대학교 2023학년도 신입생 수시모집 논술고사에 대한 설문조사입니다. 본 설문조사는 선행학습영향평가를 위한 것이며 해당 목적 이외에는 사용되지 않습니다. 귀하의 소중한 답변은 추후 우리대학 대입전형에 반영될 예정이오니 성의있는 응답을 부탁드립니다.

1. 응시한 시험 유형은 무엇입니까?

- ☐ 오전시험(게임공학과, 인공지능학과, 기계공학과, 전자공학전공, 임베디드시스템전공, 신소재공학과, 나노반도체공학과, 에너지·전기공학과, 산업디자인공학전공, 미디어디자인공학전공)
- ☐ 오후시험(컴퓨터공학전공, 소프트웨어전공, 기계설계전공, 지능형모빌리티전공, 메카트로닉스전공, AI로봇전공, 생명화학공학과, 경영학전공, 데이터사이언스경영전공, IT경영전공)

2. 문제의 난이도에 대하여 어떻게 생각하십니까?

- ☐ 매우 쉬웠다
- ☐ 쉬웠다
- ☐ 적당했다
- ☐ 어려웠다
- ☐ 매우 어려웠다

3. 문제풀이에 주어진 시간(총 80분)에 대하여 어떻게 생각하십니까?

- ☐ 매우 많았다
- ☐ 많았다
- ☐ 적당했다
- ☐ 부족했다
- ☐ 매우 부족했다

4. 문제는 고교 교육과정 범위 내에서 출제되었습니까?

- ☐ 그렇다
- ☐ 아니다

5. 본교 논술고사는 주로 어떻게 준비하였습니까?

- ☐ 고교수업과 병행하여 준비
- ☐ 교과서 등을 통해 스스로 준비
- ☐ 사교육을 통해 준비

6. 사교육을 통해 논술고사를 준비한 경우, 그 기간은 어느 정도입니까?

- ☐ 없음
- ☐ 1개월 이하
- ☐ 1개월 초과 ~ 3개월 이하
- ☐ 3개월 초과 ~ 6개월 이하
- ☐ 6개월 초과 ~ 1년 이하
- ☐ 1년 초과

## 2023학년도 한국공학대학교 논술고사 설문조사 결과

1. 설문조사 기간: 2023. 3. 7(화) ~ 3. 13(월)
2. 설문조사 방법: 온라인 설문조사(부록3)
3. 설문조사 대상: 논술고사 실시 전형[논술(논술우수자)] 등록자 296명
4. 설문조사 결과

### 1) 응답자: 198명(응답률 66.9%)

#### (1) 오전시험 응시자: 118명

(게임공학과, 인공지능학과, 기계공학과, 전자공학전공, 임베디드시스템전공, 신소재공학과, 나노반도체공학과, 에너지·전기공학과, 산업디자인공학전공, 미디어디자인공학전공)

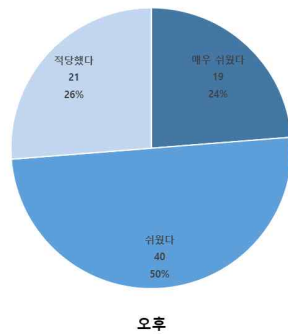
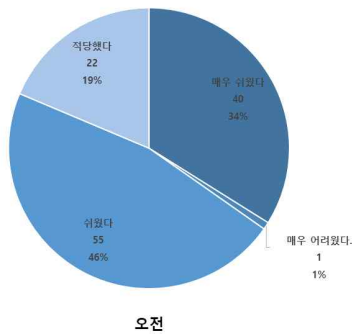
#### (2) 오후시험 응시자: 80명

(컴퓨터공학전공, 소프트웨어전공, 기계설계전공, 지능형모빌리티전공, 메카트로닉스전공, AI로봇전공, 생명화학공학과, 경영학전공, 데이터사이언스경영전공, IT경영전공)

### 2) 문항별 통계

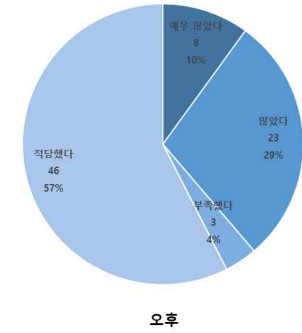
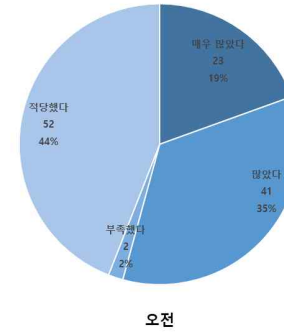
#### (1) 문제의 난이도에 대하여 어떻게 생각하십니까?

구분	매우 쉬웠다	쉬웠다	적당했다	어려웠다	매우 어려웠다
오전	40	55	22	-	1
오후	19	40	21	-	-



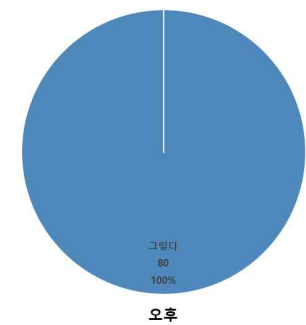
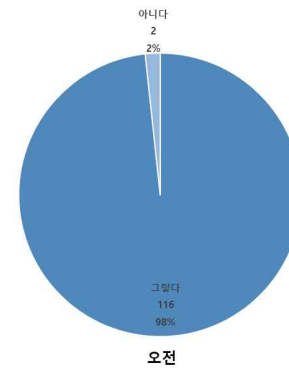
#### (2) 문제풀이에 주어진 시간(80분)에 대하여 어떻게 생각하십니까?

구분	매우 많았다	많았다	적당했다	부족했다	매우 부족했다
오전	23	41	52	2	-
오후	8	23	46	3	-



#### (3) 문제는 고교 교육과정 범위 내에서 출제되었습니까?

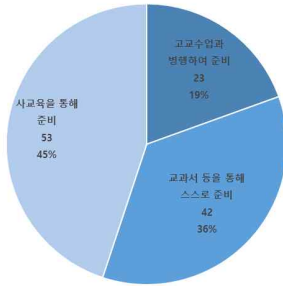
구분	그렇다	아니다
오전	116	2
오후	80	-



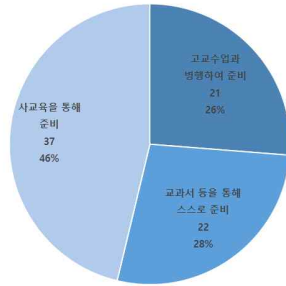


(4) 본교 논술고사는 주로 어떻게 준비하였습니까?

구분	교과서 등을 통해 스스로 준비	고교수업과 병행하여 준비	사교육을 통해 준비
오전	42	23	53
오후	22	21	37



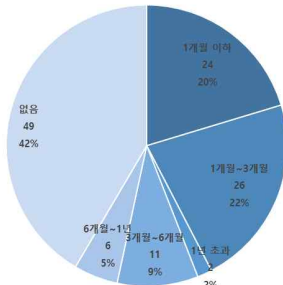
오전



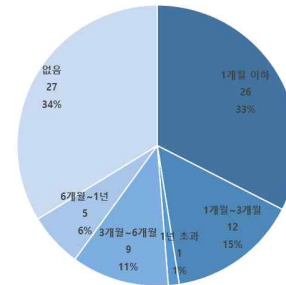
오후

(5) 사교육을 통해 논술고사를 준비한 경우, 그 기간은 어느 정도입니까?

구분	없음	1개월 이하	1개월 초과~3개월 이하	3개월 초과~6개월 이하	6개월 초과~1년 이하	1년 초과
오전	49	24	26	11	6	2
오후	27	26	12	9	5	1



오전



오후

[부록 5]

선행학습영향평가위원회 의견

소 속	직 책	성 명	의 견
광O고등학교	교사	김OO	<p>[총평]</p> <p>전체적으로 문제의 난이도는 평이한 수준이며 고등학교 교육과정을 충실히 이행한 학생이면 충분히 해결할 수 있는 문제이다.</p> <p>[문항카드 1]</p> <p>1-1 문항은 학교 수업시간에 배우는 교과서에서도 흔히 볼 수 있는 매우 평이한 문제이며 1-2, 1-3 및 1-4 문항 역시 고등학교 수업시간에 삼각함수에 대해서 정확하게 배운 학생이라면 무리없이 해결할 수 있는 문제로 보인다. 따라서 4문제를 풀기에 20분은 충분한 시간으로 보이며 학교 교육과정 상에서도 선행학습의 요소가 포함되지 않은 것으로 보인다.</p> <p>[문항카드 2]</p> <p>2-1번 문항과 2-2번 문항은 등차수열과 등비수열에 관련된 기본적인 사실을 바탕으로 해결할 수 있는 매우 전형적인 문제이며 관련된 개념들의 기본적인 사실을 알면 해결할 수 있는 매우 평이한 문제로 보인다. 2-3번 문항의 경우 모의평가에서 흔히 볼 수 있는 문제로 학생들이 대입을 통해서 규칙을 찾을 수 있을 것으로 보인다. 2-4번 문항이 상대적으로 까다로운 것처럼 보이나 수열과 함수의 미분을 연관지은 융합형 문제로서 학생들의 사고력을 평가하기에 충분한 문제로 보인다.</p> <p>[문항카드 3]</p> <p>3번에 제시된 문제는 모두 고등학교 교육과정에서 다루고 있는 것으로 고등학교 교육과정을 충실히 이해하면 쉽게 해결할 수 있는 평이한 문제로 보인다.</p> <p>[문항카드 4]</p> <p>1-1번 문항부터 1-3번 문항 모두 문항을 해결하는 데에 있어 특별한 지식이 필요하지는 않으며 고등학교 교육과정에서 익히 다루고 있는 문제이므로 이를 해결하는 데에 특별한 어려움이 없어 보인다. 1-4번 문항의 경우 서로 다른 세 실근을 갖는 조건을 그래프의 개형을 통해 해결할 수 있다.</p> <p>[문항카드 5]</p> <p>함수의 미분 및 그래프를 해석하는 전형적인 문제이기에 특별한 어려</p>

			<p>움 없이 해결이 가능하다.</p> <p>[문항카드 6]</p> <p>3-1, 3-2의 문항은 문제를 쉽게 해결할 수 있다. 다만 3-3번 문항의 경우 주기함수의 성질 등을 이용하여 문제가 제시한 규칙을 찾아야 하기 때문에 사고력이 요구되는 문제로 보인다. 또한 3-4번 문항의 경우 그래프의 대칭을 이용하여 넓이를 구한 후, 도형의 비율을 비교하여 접근하면 쉽게 해결할 수 있다.</p> <p>[면접평가- 학생부종합전형 창의인재전형]</p> <p>인성, 학업역량, 전공적합성 모두 학교 생활과 관련된 질문이기에 무리 없이 답을 할 수 있으며 학교 생활기록부를 중심으로 면밀히 읽어 본다면 충분히 할 수 있는 답변으로 예상됨</p> <p>[면접평가 - 조기취업형계약학과전형]</p> <p>학교생활기록부를 중심으로 질문을 했으며 학생들이 자신의 생활기록부를 중심으로 잘 답변할 수 있는 문제로 구성되었다.</p>
소O고등학교	교사	설OO	<p>고교 교육과정을 벗어난 문제는 없으며 수학I, 수학II 교육과정을 정상적으로 이수한 학생이라면 충분히 해결할 수 있는 문제들로 구성되어 있다고 보임.</p> <p>오전, 오후별로 문항의 난이도는 비슷하며, 각 문항별 평가요소도 비슷한 수준을 유지하며 적절함.</p>
송O고등학교	교사	최OO	<p>[문항카드 1]</p> <p>삼각함수의 그래프를 이용하여 삼각방정식, 삼각부등식, 합성함수의 최대·최대값을 묻는 문제입니다.</p> <p>[1] 제한된 구간에서의 삼각방정식의 해를 구하는 문제로 교육과정에 위배되지 않습니다.</p> <p>[2] 지수함수의 감소 성질을 이용한 문제로서 감소한다는 사실에 대한 서술여부의 배점이 더욱 커야할 것으로 보입니다.</p> <p>[3] 그래프를 그려서 직관적으로 삼각함수의 대칭성을 확인해볼 수 있는지 묻는 문제로서 참신함이 보입니다.</p> <p>[4] 치환하여 풀이하는 과정이 있으므로 세부 배점을 통하여 점수의 차이를 좁히면 좋을 것 같습니다.</p> <p>[문항카드 2]</p> <p>수열의 성질과 일반항을 묻는 문제입니다.</p> <p>[1] 등비중항을 묻는 문제로 난이도가 매우 평이합니다.</p> <p>[2] 등차중항을 묻는 문제로 일반항을 구할 수 있다면 난이도가 비교적 평이합니다.</p> <p>[3] 수열의 특수항을 구하는 문제로 역시 난이도는 평이합니다.</p>

			<p>[4] 삼각함수와 수열은 다른 단원이므로 “수열” 파트에서 출제를 하여 전체적인 흐름을 맞추는 것이 필요하다고 생각합니다.</p> <p>[문항카드 3]</p> <p>미분과 적분의 대상을 다항함수로 둬으로써 교육과정에 위배되지 않는 문항입니다.</p> <p>[1] 다항함수의 증가감소표를 그리는 문항으로 교과서 난이도의 문제입니다.</p> <p>[2] 미적분학의 기본정리와 곱의 미분법을 묻는 문항으로 비교적 평이합니다.</p> <p>[3] 역함수가 가질 조건을 다항함수의 증가, 감소와 연관지어 판별식의 범위를 구하는 문항으로 난이도가 평이한 수준입니다.</p> <p>[4] 원함수와 역함수와의 관계를 직선 <math>y = x</math> 대칭 관계를 통해 파악하는 문제로 아주 고전적이고 평이한 수준의 문항입니다.</p> <p>[문항카드 4]</p> <p>지수함수와 로그함수가 서로 역함수 관계에 있음을 이용하여 출제된 문제입니다.</p> <p>[1] 로그함수의 역함수가 지수함수임을 알고 그 역함수를 구할 수 있다면 아주 평이한 문항입니다.</p> <p>[2] 밑의 범위가 0과 1사이 일때의 지수함수가 감소함수임을 알고 있는지 묻는 문항입니다.</p> <p>[3] 원함수와 역함수와의 관계를 직선 <math>y = x</math> 대칭 관계를 통해 파악하는 문제로 아주 고전적이고 평이한 수준의 문항입니다.</p> <p>[4] 3차 다항함수가 세 실근을 가질 조건을 극대값과 극소값의 부호와 관련짓는 문제로 증감표만 그릴 수 있다면 역시 쉽게 구할 수 있는 문항입니다.</p> <p>[문항카드 5]</p> <p>다항함수의 도함수와 극값, 부등식에서의 활용 등을 묻는 문항입니다.</p> <p>[1] 다항함수의 도함수를 구하여 증감표를 그리는 아주 평이한 문항입니다.</p> <p>[2] 곡선 위의 점에서의 접선의 기울기와 미분계수와의 관계, 곱의 미분법을 묻는 교과서 수준의 문항입니다.</p> <p>[3] 주어진 구간에서의 최솟값을 구하는 문제로, 도함수를 구하여 증감표를 작성하는 문항으로 교과서 수준의 문항입니다.</p> <p>[4] 다항함수의 증감표를 통하여 그래프의 개형을 그릴 수 있는지 묻는 문항으로 실제 적당한 정수 <math>k</math>를 대입하여 생각해보면 어렵지 않게 해결할 수 있는 문항입니다.</p>
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>[문항카드 6]</p> <p>주어진 구간에서의 함수와 조건에 맞는 함수값을 구하는 문항입니다.</p> <p>[1] 조건 (가), (나)를 적당히 비교하여 <math>f(0)</math>, <math>g(0)</math>을 쉽게 구할 수 있습니다.</p> <p>[2] [1]과 같은 방법으로 함수값을 구하고 좌표 평면위에 삼각형을 그리면 대상 삼각형이 이등변삼각형이라는 사실을 충분히 인지할 수 있는 문항입니다.</p> <p>[3] 수열의 귀납적 성질과 등비수열의 합을 이용하면 쉽게 답을 구할 수 있습니다.</p> <p>[4] 함수의 주기성과 대칭성, 그래프의 개형을 통해 어렵지 않게 답을 서술할 수 있었을 것으로 보입니다.</p> <p>논술형 문항 총평: 고교 교육과정에 위배되는 문항은 없습니다. 비교적 교과서 기본문제, 교과서 연습문제 난이도에서 참신하게 문항을 출제하려고 했던 모습이 엿보이고, 공교육의 수업 환경을 통해서도 충분히 문항을 어렵지 않게 해결할 수 있었을 것으로 보입니다. 예년의 논술형 문항에 비해서 비교적 평이해 보입니다.</p> <p>[학생부종합(창의인재)전형]</p> <p>(인성) 책에 대한 본인의 생각을 저자의 주장과 비교하여 말하는 면접 문항은 비판적 독서 사고력을 묻는 문항이고 지원자의 인성을 평가할 수 있는 좋은 문항입니다. 그러나 비교적 다른 면접 문항에 비해서 난해하다고 느꼈을 수 있을 것 같습니다. 책의 내용을 하나하나 기억하기 어려웠던 독서를 하면서 자신만의 비판적 사고를 통해 저자가 이야기하고자 하는 내용을 정리해보는 학생은 많지 않을 것으로 보입니다.</p> <p>(발전가능성) 자신만의 아이디어를 도출해서 일을 잘 해냈던 경험을 묻는 문항은 지원자의 창의적 사고력, 문제해결력에 대해서 묻는 문항으로 보입니다. 학교생활기록부에 기재된 특별한 사례나 활동을 중심으로 ‘이런 활동에서 이런 경험이 있나요?’ 정도로 질문한다면 조금 더 차분히 이야기할 수 있을 것으로 보입니다.</p>
시O고등학교	교사	김OO	<p>제시된 논술고사 및 면접문항을 검토해본 결과 고교 교육과정에 부합하여 진행되었으며, 선행학습 요소가 발견되지 않았습니다.</p> <p>출제된 문제는 고교 교육과정 수학1.2에 수록된 내용이며, 정상적으로 교육과정을 이수한 학생이라면 충분히 풀 수 있는 문제입니다.</p> <p>평이한 난이도로 시간 또한 적당하였으며, 여러 가지 풀이 방법이 있으므로 유사 답안을 마련하여 배점을 형평성 있게 주어야 할 것 같습니다.</p> <p>선행학습을 유발하는 내용은 들어있지 않음을 확인합니다.</p>

시OOO 고등학교	교사	박OO	<p>[문항카드 1] ~ [문항카드 6] 까지 고등학교 교육과정을 벗어나는 문제는 없었고, 학교수업을 충실히 한다면 충분히 풀 수 있는 문제들로 구성되어 있었습니다.</p> <p>한국공학대의 논술 문항은 고교 교육과정의 범위와 수준 내 출제원칙을 준수한 것으로 판단합니다.</p> <p>출제범위는 수학 I, 수학 II의 범위에 국한되어 출제되었기 때문에 학생들의 과목 선택의 영향을 받지 않았고 풀이 방향에 대한 안내가 되어 있어서 학생들이 보다 쉽게 문제를 해결할 수 있었을 것으로 판단합니다.</p> <p>오전 문제지와 오후 문제지의 난이도를 맞추려고한 출제위원님들의 의도를 엿 볼 수 있었고 각각의 문항들은 사교육을 받지 않아도 학교 수업에 충실했고 한국공대의 논술고사 기출문제를 풀어 본 학생이라면 충분히 도전해 볼 수 있는 난이도라고 생각합니다.</p> <p>작년에 비해 논술 문항의 난이도가 적절하게 잘 조정이 되었고 오전과 오후 모두 문항[3-4]에서 당락이 결정되었을 것으로 판단합니다.</p> <p>한국공학대는 매년 모의논술과 본 논술의 두 번의 논술고사를 실시하는데 최근 3개년 정도의 기출문제를 중심으로 논술가이드북을 만들어서 공개하면 학생들이 논술고사를 준비할 때 많은 도움이 될 것이라고 생각합니다.</p> <p>면접문항은 타 대학의 면접 기출문제와 대교협이 제시하는 인재상과 비교해보았을 때 꿈끼, 나눔과 배려, 협동심, 학업능력, 학업계획 등을 고루 평가할 수 있는 면접문항들로 잘 선정된 것으로 판단합니다.</p>
함O고등학교	교사	이OO	<p>[문항카드 1]</p> <p>(1) [1-2]와 [1-4] 모두 합성함수의 최대, 최소 개념을 이용하는 문항이라 [1-4]에서 다른 개념을 이용하는 문항을 출제한다면 보다 다양한 영역에 대한 수학적 문제해결능력을 확인할 수 있을 것 같습니다.</p> <p>(3) [2-1]과 [2-2] 각각 10점에 해당하는 문항인데 [2-1]에서는 등차수열임을 파악하는 부분이 5점, [2-2]에서는 등비수열임을 파악하는 부분이 3점이어서 적절한 부분점수 부여가 필요하다 생각합니다. [2-2]에서는 등비수열임을 파악하여 일반항을 구한 뒤, 수열의 합도 구해야 해서 문제에서 요구하는 것이 더 많습니다. 따라서 [2-1]과 [2-2]의 배점을 다르게 하면 좋을 것 같습니다.</p> <p>(4) [2-3]에서 수열의 귀납적 정의를 이용하여 <math>c_8</math>의 값을 구할 때, <math>c_3</math>은 첫 번째 정의, <math>c_4</math>부터 <math>c_8</math>까지는 두 번째 정의를 이용해서 구하는</p>

		<p>문제입니다. <math>c_8</math>을 구하기 위해서는 <math>c_5</math>부터 <math>c_7</math>의 값을 모두 구해야 하는데 해당 문제에 대한 배점이 <math>c_3, c_4, c_8</math>에만 주어져 있습니다. 그리고, <math>c_4</math>와 <math>c_8</math>의 값을 구할 때 이전 2개의 항과 두 번째 정의를 이용하여 구해야 하는 난이도에 따라 적절한 부분점수 필요할 필요가 있을 것 같습니다.</p> <p>(6) [2-4]에서 첫째항과 공차를 구하지 않고, <math>d_7 - d_4 = 3d</math>인 공차의 특징을 이용하여 공차를 구한 후, <math>d_4</math>의 값이나 <math>d_7</math>의 값을 이용하여 문제를 해결할 수 있습니다. 실제로 현장에서 풀이하는 과정으로 예시 답안을 작성하면 좋을 것 같습니다.</p> <p>[문항카드 3]</p> <p>(1) [3-1] <math>f' = 0</math>을 이용하여 <math>x = -3, 1</math>을 구하는 것과 정확하게 <math>x = 1</math>에서 극소라고 찾는 것이므로 채점기준을 수정할 필요가 있다고 생각합니다.</p> <p>[문항카드 5]</p> <p>(1) [2-2]에서 <math>f(1)</math>의 값과 <math>f'(1)</math>의 값을 구하면 각각 3점, 2점을 부여하고 있는데 이것은 [2-1]에서 얻을 수 있는 점수이므로 점수가 중복되어 부여되는 것 같습니다. 함수 <math>y = g(x)</math>의 그래프 위의 점 <math>(1, g(1))</math>에서의 접선의 기울기가 3임을 <math>g'(1) = 3</math>으로 표현할 수 있는 부분에 점수를 주는 것은 어떨까 생각합니다.</p> <p>(2) [2-4]에서 <math>k = -1, 0, 1</math>을 구할 때 해당 값을 모두 구해야 6점을 주는 것 보다 각각의 값에 점수를 부여하는 것이 어떨까 생각합니다. 또한, <math>k = -1, 0, 1</math>을 구하는 것은 합해서 6점, <math>k = -5</math>를 구하는 것은 6점인데 <math>f(x)</math>의 그래프를 파악한 후에는 해당 값을 구하는 과정에서 필요한 사고능력을 동일하다고 생각이 됩니다. 따라서 각각의 값을 구하는 부분에 3점씩을 부여하는 방법도 좋을 것 같습니다.</p> <p>[문항카드 6]</p> <p>(1) [3-1]에서 <math>f(0), g(0)</math>의 값을 구하는 과정과 [3-2]에서 점 A, B, C의 좌표를 각각 구하는 것이 동일한 과정이라고 생각하는데 부여된 배점이 달라서 이를 조정할 필요가 있다고 생각합니다.</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------