2022학년도 선행학습 영향평가
자체평가 보고서

2022. 3

한국공학대학교 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 15

Ⅵ. 대학 입학전형 반영 계획 및 개선 노력 17

Ⅶ. 부 록 19

[부록 1] 선행학습영향평가에 관한 규정 19

[부록 2] 1. 한국공학대학교 고사유형별 영향평가 대상현황 21

2. 대학별 고사 문항카드 및 정답/해설
<논술고사>
1) 문항카드 1 22
2) 문항카드 2 27
3) 문항카드 3 32
4) 문항카드 4 39
5) 문항카드 5 44
6) 문항카드 6 49

3. 면접평가
<학생부종합(KPU창의인재)>전형 56
<학생부종합(조기취업형계약학과)>전형 58
<수능(조기취업형계약학과)>전형 59

4. 면접평가-재외국민특별전형 60

[부록 3] 2022학년도 한국공학대학교 논술고사 설문조사 62

[부록 4] 2022학년도 한국공학대학교 논술고사 설문조사 결과
..... 64

[부록 5] 선행학습영향평가위원회 의견 67

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 2022학년도 한국공학대학교의 대학별고사 및 전형일정은 [표 1]과 같다.

[표 1] 전형일정

평가 대상	입학 전형		전형 일정
논술고사	논술(논술우수자)		수시 : 2021. 11. 28.
면접・구술고사	학생부 종합	KPU창의인재	수시 : 2021. 12. 4.
		조기취업형계약학과	수시 : 2021. 11. 6. ~ 11. 7.
	수능	조기취업형계약학과	정시 : 2022. 1. 12.
	재외국민		수시 : 2021. 7. 27.

2) 선행학습 영향평가 진행 및 반영계획 수립

한국공학대학교의 2022학년도 대학별고사 선행학습 영향평가 자체평가 보고서는 공교육정상화법 및 선행학습 영향평가 자체평가보고서 관련 대학담당자 연수자료(교육부/한국교육과정평가원 제공)를 기반으로 하여 작성되었으며, 이를 3월말까지 완료하여 우리대학의 입학홈페이지에 공지하고자 한다.

3) 선행학습영향평가 자체평가 보고서 공개

한국공학대학교의 2022학년도 선행학습영향평가 결과 및 차년도(2023학년도)입학 전형 반영 계획을 포함한 자체평가 보고서는 2022년 3월 31일 목요일 이전 한국공학대학교 입학홈페이지(http://http://iphak.tukorea.ac.kr/)의 공지사항에 게재하여 공개하고자 한다.

4) 2023학년도 입학전형 시행계획 변경

선행학습 영향평가 결과 고등학교 교육과정의 범위와 수준을 벗어나 출제되거나 개선사항이 발견되어 개선할 필요성이 있는 경우, 한국대학교육협의회의 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(KPU창의인재/조기취업형계약학과)전형, 수능(조기취업형계약학과)전형, 재외국민전형으로 구성되어 있다.

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

면접전형인 학생부종합(KPU창의인재/조기취업형계약학과)전형, 수능(조기취업형계약학과)전형에서의 2단계 면접고사의 경우 1단계 서류평가에서 합격한 4배수(조기취업형계약학과전형은 5배수) 지원자들에 한하여 진행하고 있다. 재외국민전형은 별도의 서류평가 없이 면접 평가만으로 합격자를 선발하고 있다. 면접진행 방법은 KPU창의인재 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, 공동체의식 등에 대한 면접으로 약 10분 내외로 진행되었다. 재외국민전형의 경우 1(지원자) 대 2(면접관)의 의사소통능력, 학문적성, 공동체의식, 기본예절 등에 대한 면접으로 약 10분 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										교과외
						인문사회			수학	과학				영어	기타	
						국어	사회	도덕		물리	화학	생명과학	지구과학			
논술고사	논술 (논술우수자)	전 계열	수학Ⅰ, 수학Ⅱ	1	1-1				O							
					1-2				O							
					1-3				O							
				2	2-1				O							
					2-2				O							
					2-3				O							
				3	3-1				O							
					3-2				O							
					3-3				O							

면접 · 구술 고사	학생부종합 (KPU창의 인재 / 조기취업형 계약학과)	전 계열	-	문항 없음	-											O
	수능 (조기취업형 계약학과)		-	문항 없음	-											O
	재외국민		-	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 게재기한 내에 대학홈페이지에 게재하고 평가보고서의 항목 준수여부 및 위원회 구성 항목 등에 대한 이행점검 사항에 대하여 아래 [표 3] 체크리스트에 표현하였다.

[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 기간내 선행학습 영향평가 자체평가보고서 공개(문항과 답안 공개의 충실성)	O
	2. 선행학습 영향 평가 보고서 항목 준수	② 문항 총괄표 작성의 충실성	O
		③ 문항 제출 양식(문항카드) 작성의 충실성	O
		④ 장별 내용 제시 여부	O
	3. 선행학습 영향 평가위원회 구성	⑤ 위원회의 외부위원 포함 여부	O
		⑥ 현직 고등학교 교사 포함 여부	O

(2) 선행학습 영향평가에 대한 대학의 자체 규정

본교는 선행학습 영향평가의 시행 근거를 마련키 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. 29일 제정(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 영향평가위원회 구성은 위원장(입학홍보처장) 1인을 포함하여 선행학습 영향평가의 공정성 및 신뢰성, 전문성을 확보하기 위해 현직 고등학교 수학교사 등 총 8인으로 구성하고 있다. 전체 위원 중 외부위원 구성비율은 75%로, 외부인원은 전원 현직 고등학교 교사로만 구성하여 운영하고 있다. 선행학습 영향평가위원회 업무를 지원하기 위해 간사(입학관리팀 직원) 1인을 두고 있다.

[표 4] 2022학년도 선행학습 영향평가위원회 조직 구성

구분	소속	직급	성명	기능 및 역할	참여 비율(%)
위원장	입학홍보처	입학홍보처장	김OO	위원회 총괄	내부 25.0%
내부위원	입학홍보처	입학관리팀장	김OO	- 대학별 고사의 고등학교 교육과정 범위 및 수준 준수 여부검토 - 대학별 고사의 선행학습유발 여부 판단 및 방지대책 수립 - 기타 관련사항 심의	
외부위원 (7명)	군서고등학교	교사	윤OO		현직 고등학교 교사 75.0%
	군서고등학교	교사	한OO		
	소래고등학교	교사	설OO		
	송호고등학교	교사	최OO		
	시흥고등학교	교사	김OO		
	정왕고등학교	교사	유OO		
소 계	8명				100%
간사	입학홍보처	일반직 9급	박OO	- 위원회 업무 지원	-

(4) 2022학년도 선행학습 영향평가 일정 및 절차

본교는 2022학년도 본 논술고사에 대비하기 위해 선임된 모의 논술 출제위원에게 수리논술을 실시하고 있는 타 대학들의 2021학년도 선행학습 영향평가보고서 결과 및 분석내용을 공유하였다. 이렇게 공유된 내용을 통해서 2022학년도 논술고사에 출제될 논술문제에 대한 방향을 설정할 수 있었다. 11월에는 논술고사 출제를 위해 논술 출제위원이 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. 이런 과정은 [표 5] 2022학년도 선행학습 영향평가 일정 및 절차를 통해 상세히 나타내고 있다.

[표 5] 선행학습 영향평가 일정 및 절차

구 분	일정	주요내용
분석내용 결과 공유	2021. 6. ~ 2021. 7.	논술고사 : 타 대학 2021학년도 선행학습 영향평가 결과 공유 및 분석
모의논술고사 분석	2021. 6. ~ 2021. 7.	논술고사 : 우리대학 2022학년도 모의논술고사 기출문제 분석
출제연구위원 회의	2021. 9.~10.	논술고사 : 논술연구위원 1~4차 회의
출제위원 1차회의	2021. 11.	논술고사 : 출제위원 1차 회의
대학별 고사 출제 / 고사실시	2021. 11.	2022학년도 논술고사 출제•검토위원 합숙 - 고등학교 교사 : 논술검토 4인 참여
문항카드 작성완료 및 출제위원 2차 회의	2021. 12 ~ 2022. 1.	논술고사 : 문항카드 작성완료, 논술연구위원 및 출제위원 2차 회의
문항카드 검토	2022. 2.	논술고사 자문위원단 문항카드 검토
자체평가보고서 공고	2022. 3.	자체 선행학습 영향평가위원회 회의 및 자체평가 보고서 홈페이지 공고

Ⅳ. 고등학교 교육과정 범위 및 수준 준수 노력(정성평가 부분)

Ⅰ. 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 : 2022학년도 수시모집 논술고사 실시 기본계획(2021.11.09.) ○ 출제수준 및 방향 ① 고등학교 교육과정 범위와 수준 내에서 출제함. ② 고등학교 교육과정과 유사하게 출제함. ③ 모의논술 문제와 본 문제에 일관성이 유지되도록 함. ④ 오전/오후 2벌 출제하되 각 벌의 난이도가 동일하게 출제함. ⑤ 고등학교 교과서 범위에서만 논술문제 출제 가능 [EBS교재 및 참고도서는 교과과정 범위 벗어날 위험이 있으므로 채택 불가] ○ 출제·검토위원 선정 : 출제·검토위원 선정절차의 공정성 확보를 위해 출제위원선정위원회의 심의를 거쳐 출제·검토위원 선정 ○ 영역별 출제범위 - 수학 : 수능 수학(수학Ⅰ, 수학Ⅱ) 교과 내부 영역에서 출제

1. 고등학교 교육과정 분석

1-1. 출제 전 고등학교 교육과정을 이해하기 위한 노력

<공통>

2015개정 수학과 교육과정(교육부 고시 제2015-74호) 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 2022학년도 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 출제연구위원단을 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 주재 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	2021. 04. (1시간)	모의논술 위원	- 1차 모의 논술 출제와 관련 출제 범위, 난이도 등 고등학교 교육과정 범위 내에서 모의 논술문제가 출제될 수 있도록 타 대학 사례연구 및 공유
	2021. 06. (1시간)	모의논술 위원	- 2차 모의 논술 출제와 관련 출제 범위, 난이도 등 고등학교 교육과정 범위 내에서 모의 논술문제가 출제될 수 있도록 타 대학 사례연구 및 공유
	2021. 09. (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 안건 및 고사 이후 활동일정 조율
	2021. 10. (2시간)	논술출제 연구위원단	[교육자 : 원곡고 장ㅇㅇ교사] - 수학 Ⅰ : 용어 및 방향, 출제범위 안내 - 2009 교육과정 대비 2015 삭제된 용어 안내 - 수학 Ⅰ : 교수·학습상 유의점(예시) 위배사례 공유 및 안내
	2021. 10. (2시간)	논술출제 연구위원단	[교육자 : 군서고 한ㅇㅇ교사] - 수학 Ⅱ : 용어 및 방향, 출제범위 안내 - 2009 교육과정 대비 2015 삭제된 용어 안내 - 수학Ⅱ : 교수·학습상 유의점(예시) 위배사례 공유 및 안내

구분	날짜	대상	내용
논술 고사	2021. 10. (2시간)	논술출제 연구위원단	[교육자 : 시흥고 서ㅇㅇ교사] - 수학Ⅰ, Ⅱ : 용어 및 방향, 출제범위 안내 - 2009 교육과정 대비 2015 삭제된 용어 안내 - 수학Ⅰ, Ⅱ : 교수·학습상 유의점(예시) 위배사례 공유 및 안내
	2021. 11. (1시간)	논술출제 연구위원단	- 공교육정상화법 및 시행령 내용 안내 - 고등학교 교육과정의 범위와 수준 내에서 출제될 수 있도록 고등학교 교육과정 교육
	2021. 11. (1시간)	논술출제 위원단	- 선정된 출제위원을 대상으로 출제본부 입소 전 사전연수(교과서외 책자반입 금지 등) - 2015 개정 교육과정에 따른 수학 출제범위(수학Ⅰ, 수학Ⅱ) 수학과 교육과정 교수·학습상 유의점(예시) 및 위배 사례 공유 및 안내
	2022. 1~2. (1시간)	고등학교 교사 논술자문 위원단	- 문항카드 검토 및 의견 회신

2-2. 검토위원에 대한 고교 교육과정 사전 연수 실시

1) 논술고사

본교에서는 2022학년도 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	2021. 11. (1시간)	논술고사 검토위원단	- 선정된 검토위원을 대상으로 출제본부 입소 전 사전연수(고등학교 교육과정 출제범위 준수여부, 난이도 적절성 등) ① 2022학년도 대학별고사 적용 교육과정인 2015 개정 교육과정에 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 체크리스트 작성 연수

[표 9] 출제 전 고등학교 교육과정 교육 진행 자료

[논술 자문위원단]

〈수학 Ⅰ〉

논술고사 자문위원단 2차 회의 및 교육

- 회의일자 : 2021년 10월 19일 18:00-

Ⅰ. 논술고사 출제 후보단 대상 고교 수학 교육과정 교육

○ 논술고사 출제 후보단을 대상으로 고교 수학 교육과정을 교육하여 고교 교육과정 정상화에 기여하고, 선행학습영향평가에 대비하고자 함.

○ 고교 수학 교육과정 중 수학Ⅰ에 대한 강의를 진행함.
- 2009 교육과정 대비 삭제된 용어 및 2015 교육과정 내 사용가능 용어
- 수학Ⅰ 과목에 대한 전반적인 이해 추구

Ⅱ. 논술고사 출제 후보단, 고교교사 자문위원단 간 토론

○ 고교학생을 지도시 겪는 문제 및 논술고사 준비과정에 대한 토론

Ⅲ. 기타

논술 자문위원단 회의내용

01 2015 개정 교육과정

수학Ⅰ 내용체계

과목	영역	핵심 개념	내용 요소
수학Ⅰ	해석	지수함수와 로그함수	지수와 로그
			지수함수와 로그함수
		삼각함수	삼각함수
	대수	수열	등차수열과 등비수열
			수열의 합
			수학적 귀납법

기존 과정의 미적분Ⅱ 에서 이동

기존 과정의 수학Ⅱ 에서 이동

☞ 삼각함수 단원에서 2009 개정 교육과정에서 삭제되었던 사인법칙, 코사인법칙과 이들 법칙을 삼각형에 활용(삼각형의 넓이)하는 내용이 추가됨.

교육자료(일부)

〈수학 Ⅱ〉

논술고사 자문위원단 3차 회의 및 교육

- 회의일자 : 2021년 10월 21일 18:00-

Ⅰ. 논술고사 출제 후보단 대상 고교 수학 교육과정 교육

○ 논술고사 출제 후보단을 대상으로 고교 수학 교육과정을 교육하여 고교 교육과정 정상화에 기여하고, 선행학습영향평가에 대비하고자 함.

○ 고교 수학 교육과정 중 수학Ⅱ에 대한 강의를 진행함.
- 2009 교육과정 대비 삭제된 용어 및 2015 교육과정 내 사용가능 용어
- 수학Ⅱ 과목에 대한 전반적인 이해 추구
- 2022학년도 모의논술 문제와 2021학년도 논술고사 기출문제를 바탕으로 수학Ⅱ 출제 범위 및 주의사항에 대한 이해 추구

Ⅱ. 논술고사 출제 후보단, 고교교사 자문위원단 간 토론

○ 고교학생을 지도시 겪는 문제 및 논술고사 준비과정에 대한 토론

Ⅲ. 기타

논술 자문위원단 회의내용

2015개정 교육과정 분석 수학 Ⅱ

2009 개정 vs 2015 개정 : 과목별 성취기준

• <수학 Ⅱ>

	2009 개정 교육과정			2015 개정 교육과정						
학년	영역	학년(군)별 내용(요소)	성취기준	변화 양태			성취기준	학년(군)별 내용(요소)	영역	비고
				이동	삭제	신설				
고등학교 2학년~3학년	함수의 극한과 연속	함수의 극한	함수의 극한의 뜻을 안다	☉			함수의 극한의 뜻을 안다	함수의 극한	해석	2009↘미적분Ⅰ>에서 2015<수학 Ⅱ>로 이동
			함수의 극한에 대한 성질을 이해하고, 여러 가지 함수의 극한값을 구할 수 있다.	☉			함수의 극한에 대한 성질을 이해하고, 함수의 극한값을 구할 수 있다.			

교육자료(일부)

[논술 출제 · 검토위원단]

대학별고사(수학) 위배 사례

[교수 · 학습상의 유의점(예시)]

[위배사례 1]
▶ 수학적 귀납법 일반항: 위배

수열과 관련된 실생활 문제를 귀납적으로 표현할 수 있게하고, 귀납적으로 정의된 수열의 일반항을 구하는 문제는 다루지 않는다.

[위배사례 2]
▶ 극한값 : 일반항을 구하고 구할 수 있어 위배
⇒ 구하지 않는 방법도 있으나 이는 대학 교육과정 범위에 해당

예시답안의 경우에도 고등학교 교육과정 내용만으로 접근할 수 있는 답안을 제시해야 한다.

[위배사례 3]
▶ 현재 교육과정에서 명제의 '이'는 다루지 않기 때문에 위배
⇒ 명제의 '역'. '대우'만 다룬다.

대학별고사 수학 위배사례
(교수학습상의 유의점 - 예시)

[붙임 1] 2022학년도 논술고사 〈수학 오전〉 출제문항 및 정답해설 검토 체크리스트(안)

※ ① 교수·학습상 유의점(수학Ⅰ, 수학Ⅱ) : 수학과 교육과정, 교육부 고시 제2015-74호[별책 8] 참조
② 2022학년도 대학별고사 출제 유의사항 : 2022학년도 선행학습영향평가 연수자료(수학)와 함께 체크해주시기 바랍니다.

문항번호	체크리스트	1차(최초) 예	1차(최초) 아니오 선택항	1차(최초) 아니오 판단근거	1차(최초) 아니오 조치요구	2차(최종) 예	2차(최종) 아니오 선택항	2차(최종) 아니오 판단근거	2차(최종) 아니오 조치요구
작성예시	검토결과 출제된 문항 및 정답해설이 고교교육과정 교수·학습상 유의점에 위배되지 않았나요?	○			-	○			
작성예시	검토결과 출제된 문항 및 정답해설이 고교교육과정 교수·학습상 유의점에 위배되지 않았나요?		○	2015개정 교육과정상 ○○은 다루지 않음	문항 수정	○			
1-1	검토결과 출제된 문항 및 정답해설이 고교교육과정 교수·학습상 유의점에 위배되지 않았나요?								
1-2	검토결과 출제된 문항 및 정답해설이 고교교육과정 교수·학습상 유의점에 위배되지 않았나요?								
1-3	검토결과 출제된 문항 및 정답해설이 고교교육과정 교수·학습상 유의점에 위배되지 않았나요?								
2-1	검토결과 출제된 문항 및 정답해설이 고교교육과정 교수·학습상 유의점에 위배되지 않았나요?								
2-2	검토결과 출제된 문항 및 정답해설이 고교교육과정 교수·학습상 유의점에 위배되지 않았나요?								
2-3	검토결과 출제된 문항 및 정답해설이 고교교육과정 교수·학습상 유의점에 위배되지 않았나요?								
3-1	검토결과 출제된 문항 및 정답해설이 고교교육과정 교수·학습상 유의점에 위배되지 않았나요?								
3-2	검토결과 출제된 문항 및 정답해설이 고교교육과정 교수·학습상 유의점에 위배되지 않았나요?								
3-3	검토결과 출제된 문항 및 정답해설이 고교교육과정 교수·학습상 유의점에 위배되지 않았나요?								

출제문제 검토 체크리스트 양식(일부)

Ⅱ. 출제 과정

3. 출제·검토위원 중 고등학교 교원 참여 비율

본교에서는 대학별고사(논술고사)가 고등학교 교육과정에서 벗어나지 않고 충실하게 출제가 될 수 있도록 출제·검토위원 구성 시 관련 규정을 근거로 출제위원 선정위원회를 구성하여 출제 및 검토위원을 선정함으로써 선정절차에 대한 공정성을 강화하였다. 또한 고등학교 현직교사가 반드시 참여하도록 하였으며, 논술고사의 경우 2018(신설)~2019학년도까지 현직 고등학교 수학교사로 구성된 검토위원을 2명으로 구성하였으나, 2020학년도부터는 현직 고등학교 수학교사로 구성된 검토위원을 4명으로 확대·구성하여 출제문제의 검증을 한층 강화하였다. 문제 인쇄는 출제 장소와 같은 장소에서 인쇄될 수 있도록 조치하여 출제 및 인쇄상의 보안을 강화하였다. 또한, 문제파일을 출제 장소에서 인쇄소로 이송하는 도중 발생할 수 있는 문제유출 사태를 사전에 방지하고자 출제 장소 보안요원들에 대한 사전교육을 2회 이상 실시하였다.

한편 논술고사 출제 과정 중에서 발생할 수 있는 교육과정 위배를 사전에 예방하기 위해 출제 위원 간 출제문항을 교차 검토하도록 안내하였으며, 현직 고등학교 교원으로만 구성된 검토 위원이 출제 장소에 합숙하여 출제문제에 대한 사전검토를 실시하였다. 그리고 그 검토 결과를 반드시 반영하여 출제가 완결될 수 있도록 하고, 검토 완료 후 최종적으로 출제문제 검토 체크리스트에 검토 위원 전원이 문항별로 체크를 완료하여 출제위원장이 최종 확인하는 절차를 도입함으로써 출제과정에서의 현직 고등학교 교원의 권한을 강화하였다.

3-1. 출제위원 중 고등학교 교원 참여 비율

논술고사의 경우 대학 교원이 논술 문제를 출제하였으며, 일반고 교원은 출제위원으로는 참여하지 않았고, 출제 문제에 대한 검토위원으로만 참여하였다.

[표 10] 출제위원 중 고등학교 교원 참여 비율

구 분	논술고사	
	2022학년도	
	출제위원	일반고 교원 참여비율
대학 교원	5	-
일반계 고등학교 교원	-	-
소계	5	-

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 출제문제의 검증을 강화하였다.

[표 11] 검토위원 중 고등학교 교원 참여 비율

구 분	논술고사	
	2022학년도	
	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)

2022학년도 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 출제장소의 시설이 개선되었으면 좋겠다는 의견을 제시하였다. 출제・검토위원들의 설문에 대한 요청 사항을 기반으로 2023학년도 논술고사는 출제 전, 중, 후 모든 과정에서 2022학년도 논술고사보다 개선된 모습을 선보일 것이다. 2023학년도에는 보다 더 고등학교 교육과정에 부합된 모습으로 대학별 고사를 실시할 수 있으리라 기대한다.

5-2. 전년도 출제·검토과정에 대한 개선실적

1) 본교는 다양한 활동을 통해 고등학교 교육과정 내에서 출제가 되도록 노력을 하였으며, 2022학년도 구체적 개선실적으로는 [표 12~14]과 같다.

<전년도 출제·검토과정에 대한 실적>

[표 12] 논술고사 운영 개선실적

구 분	논술고사		
	2021학년도(A)	2022학년도(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, 문제오류 검증 강화 : 검토위원 체크리스트 상 문제가 없을시에만 출제문제를 확정함으로써 검토위원단의 권한을 강화
소 계	4명	4명 (+0명)	

[표 13] 논술고사 사전연수 실적

구분	2021학년도(A)	2022학년도(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 체	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)

	입학홍보처	- EBS 수능연계 교재/교과서 및 타대학 기출 사례 공유 - 선행학습 영향평가 담당자 연수자료 상 위배사례 공유 - 출제/연구자에 대한 고등학교 교육과정 사전교육 확대
출제과정 개선사항	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 제공하여 문항카드 검증, 교수학습상 유의점(위반사례) 중심으로 문항카드별로 검증 강화
	선행학습 영향평가위원회	- 선행학습 영향에 대한 자체 평가 및 전형개선안 도출, 문제점 개선

2) 논술고사는 올해 5회차 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 선정절차의 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 조치함으로서 공교육정상화를 위해 노력하였다.

Ⅴ. 문항 분석 결과 요약

본교의 2022학년도 대학별고사인 논술전형, 학생부종합(KPU창의인재/조기취업형계약학과)전형, 수능(조기취업형계약학과)전형, 재외국민특별전형의 문항분석 결과는 [표 15]와 같다. 다만, 학생부종합(KPU창의인재)전형은 면접평가 시 학교생활기록부 및 자기소개서를 바탕으로 공정성 제고를 위해 블라인드 면접을 실시하고, 학생부종합(조기취업형계약학과)전형 및 수능(조기취업형계약학과)전형은 면접평가 시 학교생활기록부를 바탕으로 면접(면접위원 : 교수 1명, 산업체 1명)을 실시하였고, 개별 면접 문항을 출제하지 아니하였으므로 문항카드 작성에서 제외하였다. 또한 재외국민특별전형은 별도의 제출서류 없이 면접을 실시하였다.

(1) 문항 분석 결과 요약표

논술고사는 전 계열에서 시행하였고, 수리논술 유형으로 출제하였다. 수리논술은 대문항 3문제가 출제되었으며, 각 대문항별 소문항 3문항씩 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 붙임 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	
			2	2-1	수학 II	O	문항 카드2
				2-2	수학 II	O	
				2-3	수학 II	O	
			3	3-1	수학 II	O	문항 카드3
				3-2	수학 II	O	
				3-3	수학 II	O	
		전 계열 (오후)	1	1-1	수학 I	O	문항 카드4
				1-2	수학 I	O	
				1-3	수학 I	O	
			2	2-1	수학 II	O	문항 카드5
				2-2	수학 II	O	
				2-3	수학 II	O	
			3	3-1	수학 II	O	문항 카드6
				3-2	수학 II	O	
				3-3	수학 II	O	

면접· 구술고사	학생부종합 (KPU창의인재)	전 계열	-	-	학교생활기록부 및 자기소개서	O	-
	학생부종합 (조기취업형 계약학과)		-	-	학교생활기록부	O	-
	수능 (조기취업형 계약학과)		-	-	-	O	-
	재외국민		-	-	의사소통능력, 학문적성, 공동체의식, 기본예절, 기초지식	O	-

※ ① 면접구술고사[학생부종합(KPU창의인재/조기취업형계약학과), 수능(조기취업형계약학과), 재외국민]는 면접 문항을 출제하지 않아 문항카드를 작성하지 않음.

Ⅵ. 대학 입학전형 반영 계획 및 개선 노력

2022학년도 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 개선 계획을 다음과 같이 계획하고 있다. 우선 논술고사의 경우 2023학년도에는 현직 고등학교 교사로 구성된 논술자문위원단을 확대(현직 교사 5명→6명) 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(8회→9회)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 동영상을 홈페이지에 게재하여 학생들에게 제공할 계획이다. 2023학년도 대입전형 개선 계획은 [표 16]과 같다.

[표 16] 2023학년도 대입전형 개선 계획

전형명	2022학년도	2023학년도	비고
논술 (논술우수자)	· 논술자문위원단 구성 (현직 교사 5명)	· 논술자문위원단 구성 (현직 교사 6명)	논술 자문위원단 현직교사 참여 확대(5명→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(8회)	· 출제·검토위원 대상 사전연수(9회)	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 2022학년도 선행학습영향평가위원회의 검토의견에 따라, 2022학년도 한국공학대학교 대학별고사는 고등학교 교육과정 위배요소가 없었음을 확인할 수 있었다.([부록 5] 참조) 여기에 더하여, 2023학년도 논술고사에서는 전반적인 난이도를 하향 조정하여 고등학교 교육과정을 이해한 학생이라면 누구나 어려움없이 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 충실하게 반영할 수 있도록 추가적인 방법을 고려하여 최선의 노력을 다 할 것이다.

Ⅶ. 부록

[부록 1]

선행학습영향평가에 관한 규정

제정 2014.12.29.

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 선행학습영향평가 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 선행학습영향평가

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.

[부록 2]

1. 한국공학대학교 고사유형별 영향평가 대상현황

대학별 고사 유형	운영여부	모집 인원	영향평가 대상 여부	비고
논술	O	265	O	
면접・구술고사	O	252	O	
실험고사	X	-	X	
교직적성・인성검사	X	-	X	
신체검사	X	-	X	
실기고사	X	-	X	
기타	X	-	X	

※ 2022학년도 대학별 고사 실시 전형

전형명	모집인원	전형요소
논술(논술우수자)	265명	학생부 20%, 논술고사 80%
학생부종합 (KPU창의인재)	120명	1단계 : 서류평가 100% (학생부 교과성적 및 비교과활동을 종합적으로 정성평가함) 2단계 : 1단계 성적 80%, 면접 20% (면접평가영역 : 인성, 학업역량, 발전가능성, 전공적합성)
학생부종합 (조기취업형계약학과)	90명	1단계 : 서류평가 100% (학생부 교과성적 및 비교과활동을 종합적으로 정성평가함) 2단계 : 면접 100%(합/불) (면접평가영역 : 성실성, 직무적합성, 공동체의식)
수능 (조기취업형계약학과)	30명	1단계 : 수능성적 100% 2단계 : 면접 100%(합/불) (면접평가영역 : 성실성, 직무적합성, 공동체의식)
재외국민	12명	면접 100%

2. 대학별 고사 문항카드 및 정답/해설

〈논술고사〉

1) 문항카드 1

[한국공학대학교 문항정보]

1. 일반정보

유형	☑ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	논술(논술우수자)	
해당 대학의 계열(과목)/ 문항번호	공학계열(수학) / 오전 1번 문항	
출제범위	수학과 교육과정 과목명	수학 I
	핵심 개념 및 용어	지수함수와 로그함수, 역함수, 코사인법칙
예상소요 시간	20분 / 전체 80분	

2. 문항 및 제시문

[1-1] [10점]

함수 $f(x)=\log_3(x-1)+2$에 대하여 $f(x)$의 역함수를 $g(x)$라 할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) $g(3)$의 값을 구하는 과정을 서술하시오.

(2) 함수 $y=g(x)$의 그래프의 점근선을 직선 $y=p$라 하자. 함수 $y=\log_2 x-p$의 그래프와 직선 $y=p$가 만나는 점의 x좌표를 k라 할 때, k의 값을 구하는 과정을 서술하시오. (단, p는 상수이다.)

[1-2] [10점]

자연수 n에 대하여 문제 [1-1]의 함수 $y=g(x)$의 그래프와 함수 $y=g(-x+n)$의 그래프가 만나는 점의 좌표를 (a_n, b_n)이라 할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) a_n과 b_n을 n에 관한 식으로 나타내는 과정을 서술하시오.

(2) 두 점 $\mathrm{P}(a_4, b_4)$, $\mathrm{Q}(a_6, b_6)$에 대하여 삼각형 OPQ에서 $\cos(\angle \mathrm{POQ})$의 값을 구하는 과정을 서술하시오. (단, O는 원점이다.)

[1-3] [10점]

문제 [1-1]의 (2)에서 구한 k에 대하여 직선 $y=\frac{k}{4}$와 함수 $y=\log_a x\,(a>1,\ a\neq 4)$의 그래프가

만나는 점을 A, 직선 $y=\frac{k}{4}$와 함수 $y=\log_4 x$의 그래프가 만나는 점을 B라 하자.

점 C$(1, 1)$에 대하여 $\overline{AB}=2\overline{AC}$를 만족시키는 a의 값을 구하는 과정을 서술하시오.

3. 출제 의도

지수함수와 로그함수의 그래프를 그릴 수 있고, 그 성질을 이해하고, 코사인법칙을 이용하여 이를 활용할 수 있으며 지수함수와 로그함수를 활용하여 문제를 해결할 수 있는지를 평가한다.

1-1. 지수함수와 로그함수의 그래프를 그릴 수 있고, 지수와 로그의 성질을 이용하여 미지수의 값을 구할 수 있는지를 평가한다.
1-2. 두 로그함수 그래프의 교점을 구하고, 코사인법칙을 이용하여 코사인 값을 구할 수 있는지를 평가한다.
1-3. 로그함수의 그래프의 성질을 이용하여 미지수의 값을 구할 수 있는지를 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2015-74호 [별책 8] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문제 1-1	[수학 I] - (1) 지수함수와 로그함수 - ② 지수함수와 로그함수 [12수학 I 01-07] 지수함수와 로그함수의 그래프를 그릴 수 있고, 그 성질을 이해한다.
문제 1-2	[수학 I] - (1) 지수함수와 로그함수 - ② 지수함수와 로그함수 [12수학 I 01-07] 지수함수와 로그함수의 그래프를 그릴 수 있고, 그 성질을 이해한다. [수학 I] - (2) 삼각함수 - ① 삼각함수 [12수학 I 02-03] 사인법칙과 코사인법칙을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
문제 1-3	[수학 I] - (1) 지수함수와 로그함수 - ② 지수함수와 로그함수 [12수학 I 01-08] 지수함수와 로그함수를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

나) 자료출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 도서	수학 I	권오남 외	㈜교학사	2020	46-54, 59-62, 69, 100-102
		고성은 외	좋은책 신사고	2020	40-45, 49-52, 95-97

5. 문항해설

1-1. 지수함수, 로그함수의 점근선을 이해하고 로그함수와 직선의 교점을 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.

1-2. 지수함수와 로그함수의 성질을 이용하여 두 로그함수의 그래프의 교점을 구하고 코사인 법칙을 이용해 코사인 값을 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.

1-3. 로그함수 그래프의 성질을 이용하여 로그함수와 직선이 만나는 점의 좌표를 이해할 수 있는지를 묻는 문제이다.

6. 채점기준 ※ 선다형의 경우 생략 가능

하위문항	채점기준	배점
문제 1-1	$g(3)=4$를 바르게 구한 경우	3
	함수 $y=g(x)$의 그래프의 점근선 직선 $y=1$을 바르게 구한 경우	3
	함수 $y=\log_2 x-p$의 그래프와 직선 $y=p$가 만나는 점의 x좌표 $k=4$를 바르게 구한 경우	4
	무응답 또는 그 외의 오답	0
문제 1-2	두 함수의 그래프의 교점의 x좌표 $a_n=\frac{n}{2}$을 바르게 구한 경우	2
	두 함수의 그래프의 교점의 y좌표 $b_n=3^{\frac{n}{2}-2}+1$을 바르게 구한 경우	2
	두 점 $\mathrm{P}(2,2)$, $\mathrm{Q}(3,4)$를 바르게 구한 경우	2
	$\cos(\angle \mathrm{POQ})=\frac{7\sqrt{2}}{10}$를 바르게 구한 경우	4
	무응답 또는 그 외의 오답	0
문제 1-3	$1<a<4$일 때 $a=2$를 바르게 구한 경우	4
	$a>4$일 때 $a=-2$이면 조건을 만족시키지 못함을 바르게 설명한 경우	4
	조건 $a>1$, $a\neq 4$를 만족하는 $a=2$를 바르게 구한 경우	2
	무응답 또는 그 외의 오답	0

7. 예시답안 혹은 정답 ※ 선다형의 경우 정답만 기입

[문제1] [총 30점]

[1-1] [10점]

함수 $f(x)=\log_3(x-1)+2$에 대하여 $f(x)$의 역함수를 $g(x)$라 할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) $g(3)$의 값을 구하는 과정을 서술하시오.

(2) 함수 $y=g(x)$의 그래프의 점근선을 직선 $y=p$라 하자. 함수 $y=\log_2 x-p$의 그래프와 직선 $y=p$가 만나는 점의 x좌표를 k라 할 때, k의 값을 구하는 과정을 서술하시오. (단, p는 상수이다.)

(예시답안)

(1) $g(3)=\alpha$라 하면, $f(\alpha)=3$

$\log_3(\alpha-1)+2=3$, $\alpha-1=3$, $\alpha=4$

따라서 $g(3)=4$

(2) 함수 $f(x)=\log_3(x-1)+2$의 그래프의 점근선은 직선 $x=1$

함수 $g(x)$는 $f(x)$의 역함수이므로 함수 $y=g(x)$의 그래프의 점근선은 직선 $y=1$

따라서 $p=1$

함수 $y=\log_2 x-p=\log_2 x-1$의 그래프와 직선 $y=1$이 만나는 점의 x좌표는 $\log_2 x-1=1$, $\log_2 x=2$에서 $x=4$

따라서 $k=4$

[1-2] [10점]

자연수 n에 대하여 문제 [1-1]의 함수 $y=g(x)$의 그래프와 함수 $y=g(-x+n)$의 그래프가 만나는 점의 좌표를 (a_n, b_n)이라 할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) a_n과 b_n을 n에 관한 식으로 나타내는 과정을 서술하시오.

(2) 두 점 $\mathrm{P}(a_4, b_4)$, $\mathrm{Q}(a_6, b_6)$에 대하여 삼각형 OPQ에서 $\cos(\angle \mathrm{POQ})$의 값을 구하는 과정을 서술하시오. (단, O는 원점이다.)

(예시 답안)

(1) 함수 $g(x)$는 $f(x)$의 역함수이므로

함수 $y=f(x)$의 그래프는 함수 $-y+n=f(x)$의 그래프와 (b_n, a_n)에서 만난다.

$$a_n=\log_3(b_n-1)+2 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{㉠}$$

$$-a_n+n=\log_3(b_n-1)+2 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{㉡}$$

㉠, ㉡에서 $a_n=\dfrac{n}{2}$, $b_n=3^{\frac{n}{2}-2}+1$

(2) $a_n = \frac{n}{2}$, $b_n = 3^{\frac{n}{2}-2} + 1$ 에서

$a_4 = 2$, $b_4 = 3^{\frac{4}{2}-2} + 1 = 2$ 이므로 $\mathrm{P}(2, 2)$

$a_6 = 3$, $b_6 = 3^{\frac{6}{2}-2} + 1 = 4$ 이므로 $\mathrm{Q}(3, 4)$

이때 $\overline{\mathrm{OP}} = 2\sqrt{2}$, $\overline{\mathrm{OQ}} = 5$, $\overline{\mathrm{PQ}} = \sqrt{5}$ 이므로 삼각형 POQ 에서 코사인법칙에 의하여

$$\cos(\angle \mathrm{POQ}) = \frac{\overline{\mathrm{OP}}^2 + \overline{\mathrm{OQ}}^2 - \overline{\mathrm{PQ}}^2}{2 \times \overline{\mathrm{OP}} \times \overline{\mathrm{OQ}}} = \frac{(2\sqrt{2})^2 + 5^2 - (\sqrt{5})^2}{2 \times 2\sqrt{2} \times 5} = \frac{7\sqrt{2}}{10}$$

[1-3] [10점]

문제 [1-1] 의 (2) 에서 구한 k 에 대하여 직선 $y = \frac{k}{4}$ 와 함수 $y = \log_a x$ $(a > 1,\ a \neq 4)$ 의 그래프가 만나는 점을 A, 직선 $y = \frac{k}{4}$ 와 함수 $y = \log_4 x$ 의 그래프가 만나는 점을 B 라 하자. 점 $\mathrm{C}(1, 1)$ 에 대하여 $\overline{\mathrm{AB}} = 2\overline{\mathrm{AC}}$ 를 만족시키는 a 의 값을 구하는 과정을 서술하시오.

(예시 답안)

$\mathrm{A}(a, 1)$, $\mathrm{B}(4, 1)$, $\mathrm{C}(1, 1)$

$\overline{\mathrm{AB}} = |a-4|$, $\overline{\mathrm{AC}} = |a-1|$

문제 조건 $\overline{\mathrm{AB}} = 2\overline{\mathrm{AC}}$ 에 의하여

$|a-4| = 2|a-1|$

양변을 제곱하여 풀면

$(a-4)^2 = 4(a-1)^2$, $a = 2$ 또는 $a = -2$

이때 $a > 1$ 이므로 $a = 2$.

2) 문항카드 2

[한국공학대학교 문항정보]

1. 일반정보

유형	☑ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☐ 선다형고사	
전형명	논술(논술우수자)	
해당 대학의 계열(과목)/문항번호	공학계열(수학) / 오전 2번 문항	
출제범위	수학과 교육과정 과목명	수학Ⅱ
	핵심 개념 및 용어	도함수의 활용, 정적분의 활용
예상소요 시간	20분 / 전체 80분	

2. 문항 및 제시문

[문제2] [총 30점]

[2-1] [10점]

함수 $f(x)=x^3+ax^2+bx+2$가 $x=2$에서 극솟값 -2를 가질 때, 다음 물음에 답하시오. (단, a, b는 상수이다.)

(1) 함수 $f(x)$를 구하는 과정을 서술하시오.

(2) (1)에서 구한 함수 $f(x)$에 대하여 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $\mathrm{P}(3, f(3))$을 지나고 점 P에서의 접선과 수직인 직선의 방정식을 구하는 과정을 서술하시오.

[2-2] [10점]

문제 [2-1]의 (1)에서 구한 함수 $f(x)$에 대하여 곡선 $y=f(x)$와 직선 $y=x-1$로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하는 과정을 서술하시오.

[2-3] [10점]

문제 [2-1]의 (1)에서 구한 함수 $f(x)$에 대하여 함수 $g(x)$를

$$g(x)=f(x)+(3-c)x^2+cx-2$$

라 하자. 함수 $g(x)$가 다음 조건을 만족시킬 때, 실수 c의 최댓값을 구하는 과정을 서술하시오.

임의의 서로 다른 두 실수 x_1, x_2에 대하여 $(x_1-x_2)\{g(x_1)-g(x_2)\}>0$이다.

3. 출제 의도

함수의 접선의 방정식을 구할 수 있고, 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있으며, 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있는지를 평가한다.

2-1. 극솟값을 갖는 점에서의 함수의 성질을 통해 곡선 위의 주어진 점에서 접선과 수직인 직선을 구할 수 있는지를 평가한다.

2-2. 곡선과 직선으로 둘러싸인 부분의 넓이를 구할 수 있는지를 평가한다.

2-3. 함수가 증가하기 위한 조건을 알고 있는지를 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2015-74호 [별책 8] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문제 2-1	[수학Ⅱ] - (2) 미분 - ③ 도함수의 활용 [12수학Ⅱ02-06] 접선의 방정식을 구할 수 있다. [12수학Ⅱ02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.
문제 2-2	[수학Ⅱ] - (3) 미분 - ③ 정적분의 활용 [12수학Ⅱ03-05] 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있다.
문제 2-3	[수학Ⅱ] - (2) 미분 - ③ 도함수의 활용 [12수학Ⅱ02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.

나) 자료출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 도서	수학Ⅱ	황선욱 외	미래앤	2020	73-75, 82-89, 135-141
		류희찬 외	천재교과서	2020	67-70, 78-84, 131-137

5. 문항해설

2-1. 극솟값을 갖는 점에서의 함수의 성질을 알고 있는지와 곡선 위의 주어진 점에서 접선과 수직인 직선을 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.

2-2. 곡선과 직선으로 둘러싸인 부분의 넓이를 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.

2-3. 함수가 증가하기 위한 조건을 알고 있는지를 묻는 문제이다.

6. 채점기준 ※ 선다형의 경우 생략 가능

하위문항	채점기준	배점
문제 2-1	$a=-3,\ b=0$을 바르게 구한 경우	4
	함수 $f(x)=x^3-3x^2+2$를 바르게 구한 경우	1
	점 P에서의 접선과 수직인 직선의 기울기 $-\frac{1}{9}$을 바르게 구한 경우	2
	직선의 방정식 $y=-\frac{1}{9}x+\frac{7}{3}$을 바르게 구한 경우	3
	무응답 또는 그 외의 오답	0
문제 2-2	곡선 $y=f(x)$와 직선 $y=x-1$의 교점의 x좌표 $x=-1$ 또는 $x=1$ 또는 $x=3$을 바르게 구한 경우	3
	곡선 $y=f(x)$와 직선 $y=x-1$로 둘러싸인 부분의 넓이를 나타내는 식을 바르게 구한 경우	5
	곡선 $y=f(x)$와 직선 $y=x-1$로 둘러싸인 부분의 넓이를 바르게 구한 경우	2
	무응답 또는 그 외의 오답	0
문제 2-3	$g(x)$를 바르게 구한 경우	2
	모든 실수 x에 대하여 $g'(x)\geq 0$ ($3x^2-2cx+c\geq 0$)을 바르게 구한 경우	3
	$g'(x)\geq 0$의 해를 바르게 구한 경우	3
	실수 c의 최댓값을 바르게 구한 경우	2
	무응답 또는 그 외의 오답	0

7. 예시답안 혹은 정답 ※ 선다형의 경우 정답만 기입

[문제2] [총 30점]

[2-1] [10점]

함수 $f(x)=x^3+ax^2+bx+2$가 $x=2$에서 극솟값 -2를 가질 때, 다음 물음에 답하시오. (단, a, b는 상수이다.)

(1) 함수 $f(x)$를 구하는 과정을 서술하시오.

(2) (1)에서 구한 함수 $f(x)$에 대하여 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $\mathrm{P}(3, f(3))$을 지나고 점 P에서의 접선과 수직인 직선의 방정식을 구하는 과정을 서술하시오.

(예시 답안)

(1) 함수 $f(x)$가 $x=2$에서 극솟값 -2를 가지므로 $f(2)=-2,\ f'(2)=0$

$f(2)=-2$ 에서 $8+4a+2b+2=-2$

$$2a+b=-6 \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{㉠}$$

$f'(x)=3x^2+2ax+b$ 이고 $f'(2)=0$ 에서 $12+4a+b=0$

$$4a+b=-12 \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{㉡}$$

㉠과 ㉡을 연립하여 계산하면 $a=-3,\ b=0$. 따라서 $f(x)=x^3-3x^2+2$

(2) $f(x)=x^3-3x^2+2,\ f'(x)=3x^2-6x$ 에서 $f(3)=2,\ f'(3)=9$ 이므로 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $\mathrm{P}(3,\ 2)$ 에서 접선과 수직인 직선의 기울기는 $-\frac{1}{9}$

따라서 점 $\mathrm{P}(3,\ 2)$ 를 지나고 점 P 에서의 접선과 수직인 직선의 방정식은

$$y-2=-\frac{1}{9}(x-3),\ y=-\frac{1}{9}x+\frac{7}{3}$$

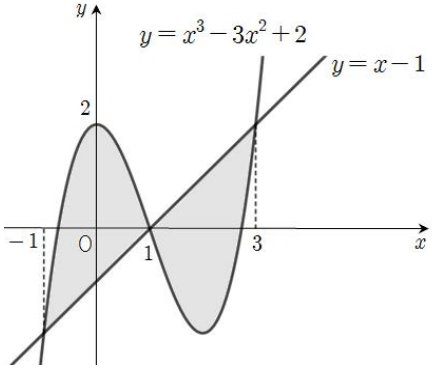
[2-2] [10점]

문제 [2-1] 의 (1) 에서 구한 함수 $f(x)$ 에 대하여 곡선 $y=f(x)$ 와 직선 $y=x-1$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하는 과정을 서술하시오.

(예시 답안)

$f(x)=x^3-3x^2+2$ 이므로 곡선 $y=f(x)$ 와
직선 $y=x-1$ 의 교점의 x 좌표는

$$x^3-3x^2+2=x-1,\ x^3-3x^2-x+3=0$$
$$(x+1)(x-1)(x-3)=0$$
$$x=-1 \text{ 또는 } x=1 \text{ 또는 } x=3$$



따라서 곡선 $y=f(x)$ 와 직선 $y=x-1$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를 S 라 하면

$$S=\int_{-1}^{1}\{(x^3-3x^2+2)-(x-1)\}dx+\int_{1}^{3}\{(x-1)-(x^3-3x^2+2)\}dx$$
$$=\int_{-1}^{1}(x^3-3x^2-x+3)dx+\int_{1}^{3}(-x^3+3x^2+x-3)dx$$
$$=2\int_{0}^{1}(-3x^2+3)dx+\int_{1}^{3}(-x^3+3x^2+x-3)dx$$
$$=2\left[-x^3+3x\right]_0^1+\left[-\frac{1}{4}x^4+x^3+\frac{1}{2}x^2-3x\right]_1^3$$
$$=4+4=8$$

[2-3] [10점]

문제 [2-1]의 (1)에서 구한 함수 $f(x)$에 대하여 함수 $g(x)$를

$$g(x)=f(x)+(3-c)x^2+cx-2$$

라 하자. 함수 $g(x)$가 다음 조건을 만족시킬 때, 실수 c의 최댓값을 구하는 과정을 서술하시오.

임의의 서로 다른 두 실수 x_1, x_2에 대하여 $(x_1-x_2)\{g(x_1)-g(x_2)\}>0$이다.

(예시 답안)

$f(x)=x^3-3x^2+2$이므로

$$g(x)=f(x)+(3-c)x^2+cx-2=x^3-cx^2+cx$$

$(x_1-x_2)\{g(x_1)-g(x_2)\}>0$에서

$$x_1>x_2\text{이면 } g(x_1)>g(x_2)\text{이고 } x_1<x_2\text{이면 } g(x_1)<g(x_2)$$

이므로 함수 $g(x)$는 실수 전체의 집합에서 증가한다. 따라서 모든 실수 x에 대하여 $g'(x)\geq 0$이다. $g'(x)=3x^2-2cx+c$에서

$$3x^2-2cx+c\geq 0$$

이때 이차방정식 $3x^2-2cx+c=0$의 판별식을 D라 하면 $D\leq 0$이어야 한다.

$$D=4c^2-12c\leq 0,\ 4c(c-3)\leq 0,\ 0\leq c\leq 3$$

따라서 구하는 실수 c의 최댓값은 3

3) 문항카드 3

[한국공학대학교 문항정보]

1. 일반정보

유형	☑ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☐ 선다형고사	
전형명	논술(논술우수자)	
해당 대학의 계열(과목)/문항번호	공학계열(수학) / 오전 3번 문항	
출제범위	수학과 교육과정 과목명	수학 II
	핵심 개념 및 용어	평균변화율, 미분계수와 도함수, 도함수의 활용, 정적분
예상소요 시간	40분 / 전체 80분	

2. 문항 및 제시문

[문제3] [총 40점]

[3-1] [10점]

최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$가 다음 조건을 만족시킬 때, 함수 $f(x)$와 양수 p의 값을 구하는 과정을 서술하시오.

(가) $f'(-1)=0,\ f'(2)=0$

(나) $\int_0^2 f(x)\,dx = -2$

(다) $\lim_{h\to 0}\dfrac{f(p+h)-f(p-2h)}{h} = -18$

[3-2] [15점]

문제 [3-1]에서 구한 함수 $f(x)$와 p에 대하여 다항함수 $g(x)$가 다음 조건을 만족시킬 때, 다음 물음에 답하시오.

(가) $g(p)=-p$

(나) 모든 실수 x에 대하여

$$xg(x)=2f(x)+ax^2+12x-13+\int_1^x g(t)dt$$

이다. (단, a는 상수이다.)

(1) a의 값과 함수 $g(x)$를 구하는 과정을 서술하시오.

(2) 함수 $g(x)$에서 x의 값이 1에서 3까지 변할 때의 평균변화율이 $kg'(1)$의 값과 같게 되도록 하는 실수 k의 값을 구하는 과정을 서술하시오.

[3-3] [15점]

문제 [3-2]의 (1)에서 구한 함수 $g(x)$와 양의 실수 t에 대하여 함수 $h(x)$를

$$h(x)=\frac{1}{3}\{g(x)+4\}-2tx$$

라 하자. 닫힌구간 $[0,1]$에서 함수 $y=|h(x)|$의 최댓값을 $M(t)$라 할 때, 함수 $M(t)$와 $M'\left(\frac{2}{3}\right)$의 값을 구하는 과정을 서술하시오.

3. 출제 의도

미분계수의 정의를 알고, 그 값을 구하는지를 평가한다. 다항함수의 정적분을 구할 수 있고, 함수의 미분법을 알고 도함수를 구할 수 있는지를 평가한다. 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있으며 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있는지를 평가한다.

3-1. 미분계수의 정의를 이해하고 정적분을 이용하여 조건을 만족시키는 함수를 구할 수 있는지를 평가한다.

3-2. 정적분으로 정의된 함수를 구하고 평균변화율과 미분계수와의 관계를 이해하여 관련된 문제를 해결할 수 있는지 평가한다.

3-3. 주어진 함수의 그래프를 이해하고 조건을 만족시키는 새로운 함수를 구하고 미분계수를 구할 수 있는지를 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2015-74호 [별책 8] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문제 3-1	[수학Ⅱ] - (2) 미분 - ① 미분계수 [12수학Ⅱ02-01] 미분계수의 뜻을 알고, 그 값을 구할 수 있다. [수학Ⅱ] - (3) 적분 - ② 정적분 [12수학Ⅱ03-04] 다항함수의 정적분을 구할 수 있다.

문제 3-2	[수학 Ⅱ] - (2) 미분 - ① 미분계수 [12수학Ⅱ02-01] 미분계수의 뜻을 알고, 그 값을 구할 수 있다. [수학 Ⅱ] - (2) 미분 - ② 도함수 [12수학Ⅱ02-05] 함수의 실수배, 합, 차, 곱의 미분법을 알고, 다항함수의 도함수를 구할 수 있다. [수학 Ⅱ] - (3) 적분 - ② 정적분 [12수학Ⅱ03-04] 다항함수의 정적분을 구할 수 있다.
문제 3-3	[수학 Ⅱ] - (2) 미분 - ② 도함수 [12수학Ⅱ02-04] 함수 $y=x^n$(n은 양의 정수)의 도함수를 구할 수 있다. [수학 Ⅱ] - (2) 미분 - ③ 도함수의 활용 [12수학Ⅱ02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다. [12수학Ⅱ02-09] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.

나) 자료출처

참고도서	도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수
고등학교 교과서	수학 Ⅱ	이준열 외	천재교육	2020	53-58, 62-68, 83-97, 121-126
		권오남 외	㈜ 교학사	2020	54-59, 68-74, 88-99, 134-136

5.문항해설

3-1. 미분계수의 정의를 이해하고 정적분을 이용하여 조건을 만족시키는 함수를 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.

3-2. 정적분으로 정의된 함수를 구하고 평균변화율과 미분계수와의 관계를 이해하여 관련된 문제를 해결할 수 있는지를 묻는 문제이다.

3-3. 주어진 함수의 그래프를 이해하고 조건을 만족시키는 새로운 함수를 구하고 미분계수를 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.

6. 채점기준 ※ 선다형의 경우 생략 가능

하위문항	채점기준	배점
문제 3-1	$f'(x)=3x^2-3x-6$ 을 바르게 구한 경우	2
	$f(x)=x^3-\frac{3}{2}x^2-6x+5$ 를 바르게 구한 경우	3
	$\lim_{h\to 0}\frac{f(p+h)-f(p-2h)}{h}=3f'(p)$를 바르게 구한 경우	3
	$p=1$을 바르게 구한 경우	2
	무응답 또는 그 외의 오답	0

문제 3-2	$a=3$을 바르게 구한 경우	5
	$g(x)+xg'(x)=6x^2-6x+2ax+g(x)$를 바르게 구한 경우	2
	$g(x)=3x^2-4$를 바르게 구한 경우	3
	$y=g(x)$에서 x의 값이 1에서 3까지 변할 때의 평균변화율을 바르게 구한 경우	3
	$k=2$를 바르게 구한 경우	2
	무응답 또는 그 외의 오답	0
문제 3-3	곡선 $y=x^2-2tx$와 직선 $y=t^2$의 교점의 x좌표, $x=(1-\sqrt{2})t$ 또는 $x=(1+\sqrt{2})t$를 바르게 구한 경우	3
	$t>1$일 때 함수 $M(t)$를 바르게 구한 경우	3
	$t\le 1<(1+\sqrt{2})t$일 때 함수 $M(t)$를 바르게 구한 경우	3
	$(1+\sqrt{2})t\le 1$일 때 함수 $M(t)$를 바르게 구한 경우	3
	함수 $M(t)$를 바르게 구한 경우	1
	$M'\left(\frac{2}{3}\right)=\frac{4}{3}$를 바르게 구한 경우	2
	무응답 또는 그 외의 오답	0

7. 예시답안 혹은 정답 ※ 선다형의 경우 정답만 기입

[문제3] [총 40점]

[3-1] [10점]

최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$가 다음 조건을 만족시킬 때, 함수 $f(x)$와 양수 p의 값을 구하는 과정을 서술하시오.

(가) $f'(-1)=0,\ f'(2)=0$

(나) $\int_0^2 f(x)\,dx=-2$

(다) $\lim_{h\to 0}\frac{f(p+h)-f(p-2h)}{h}=-18$

(예시 답안)

조건 (가)에서 $f'(-1)=0,\ f'(2)=0$이므로

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

$f'(x)=3x^2-3x-6$에서 $f(x)=x^3-\frac{3}{2}x^2-6x+C$ (C는 적분상수)

조건 (나)에서

$$\int_0^2\left(x^3-\frac{3}{2}x^2-6x+C\right)dx=\left[\frac{1}{4}x^4-\frac{1}{2}x^3-3x^2+Cx\right]_0^2$$
$$=4-4-12+2C$$
$$=2C-12=-2$$

에서 $C=5$

따라서 $f(x)=x^3-\frac{3}{2}x^2-6x+5$

조건 (다)에서

$$\lim_{h\to0}\frac{f(p+h)-f(p-2h)}{h}=\lim_{h\to0}\frac{\{f(p+h)-f(p)\}-\{f(p-2h)-f(p)\}}{h}$$
$$=\lim_{h\to0}\left\{\frac{f(p+h)-f(p)}{h}+2\times\frac{f(p-2h)-f(p)}{-2h}\right\}$$
$$=3f'(p)$$

$3f'(p)=-18$ 이므로 $f'(p)=-6$, $3p^2-3p-6=-6$, $p^2-p=0$, $p=0$ 또는 $p=1$

이때 $p>0$ 이므로 $p=1$

[3-2] [15점]

문제 [3-1]에서 구한 함수 $f(x)$와 p에 대하여 다항함수 $g(x)$가 다음 조건을 만족시킬 때, 다음 물음에 답하시오.

> (가) $g(p)=-p$
>
> (나) 모든 실수 x에 대하여
>
> $$xg(x)=2f(x)+ax^2+12x-13+\int_1^x g(t)dt$$
>
> 이다. (단, a는 상수이다.)

(1) a의 값과 함수 $g(x)$를 구하는 과정을 서술하시오.

(2) 함수 $g(x)$에서 x의 값이 1에서 3까지 변할 때의 평균변화율이 $kg'(1)$의 값과 같게 되도록 하는 실수 k의 값을 구하는 과정을 서술하시오.

(예시 답안)

(1) $f(x)=x^3-\frac{3}{2}x^2-6x+5$, $p=1$

조건 (가)에서

$$g(1)=-1 \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{㉠}$$

조건 (나)에서

$$xg(x)=2x^3-3x^2-12x+10+ax^2+12x-13+\int_1^x g(t)dt$$

$$xg(x)=2x^3-3x^2+ax^2-3+\int_1^x g(t)dt \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{㉡}$$

㉡의 양변에 $x=1$ 을 대입하면 $g(1)=a-4$, ㉠에서 $a=3$

㉡의 양변을 x에 대하여 미분하면

$$g(x)+xg'(x)=6x^2-6x+2ax+g(x)$$

에서 $xg'(x)=6x^2-6x+2ax$. $g'(x)$는 다항함수이고 $a=3$이므로 $g'(x)=6x$

이때 $g(x)=3x^2+C$ (C는 적분상수)

㉠에서 $g(1)=-1$이므로 $C=-4$

따라서 $g(x)=3x^2-4$

(2) 함수 $y=g(x)$에서 x의 값이 1에서 3까지 변할 때의 평균변화율은

$$\frac{g(3)-g(1)}{3-1}=\frac{23-(-1)}{2}=12$$

이고 $g'(x)=6x$, $g'(1)=6$ 이므로 $6k=12$에서 $k=2$

[3-3] [15점]

문제 [3-2]의 (1)에서 구한 함수 $g(x)$와 양의 실수 t에 대하여 함수 $h(x)$를

$$h(x)=\frac{1}{3}\{g(x)+4\}-2tx$$

라 하자. 닫힌구간 $[0,1]$에서 함수 $y=|h(x)|$의 최댓값을 $M(t)$라 할 때, 함수 $M(t)$와 $M'\left(\frac{2}{3}\right)$의 값을 구하는 과정을 서술하시오.

(예시 답안)

$g(x)=3x^2-4$에서

$$h(x)=\frac{1}{3}\{g(x)+4\}-2tx$$

$$=x^2-2tx=x(x-2t)$$

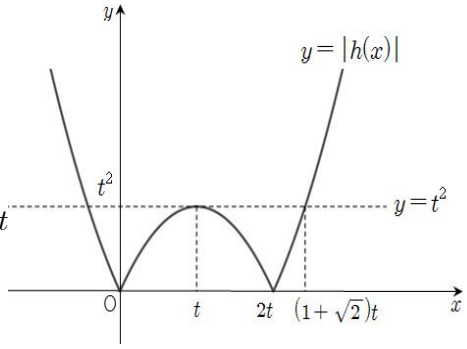
$h(x)=(x-t)^2-t^2$이므로 $x=t$일 때 $|h(t)|=t^2$

곡선 $y=x^2-2tx$와 직선 $y=t^2$의 교점의 x좌표는

$x^2-2tx=t^2,\ \ x^2-2tx-t^2=0$

에서

$x=(1-\sqrt{2})t$ 또는 $x=(1+\sqrt{2})t$



이므로 닫힌구간 $[0,\ 1]$ 에서 함수 $y=|h(x)|$ 의 최댓값 $M(t$

(ⅰ) $t>1$ 일 때 $M(t)=|h(1)|=|1-2t|=2t-1$

(ⅱ) $t\le 1<(1+\sqrt{2})t$ 일 때,

즉, $\dfrac{1}{1+\sqrt{2}}<t\le 1$ 일 때 $M(t)=|h(t)|=t^2$

(ⅲ) $(1+\sqrt{2})t\le 1$ 일 때,

즉, $t\le\dfrac{1}{1+\sqrt{2}}$ 일 때 $M(t)=|h(1)|=|1-2t|=-2t+1$

(ⅰ), (ⅱ), (ⅲ) 에 의해 함수 $M(t)$ 는

$$M(t)=\begin{cases}-2t+1 & (0<t\le\sqrt{2}-1)\\ t^2 & (\sqrt{2}-1<t\le 1)\\ 2t-1 & (t>1)\end{cases}$$

이고 $\sqrt{2}-1<\dfrac{2}{3}<1$ 이므로 $M'(t)=2t$. 따라서 $M'\left(\dfrac{2}{3}\right)=\dfrac{4}{3}$

4) 문항카드 4

[한국공학대학교 문항정보]

1. 일반정보

유형	☑ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	논술(논술우수자)	
해당 대학의 계열(과목)/문항번호	공학계열(수학) / 오후 1번 문항	
출제범위	수학과 교육과정 과목명	수학 Ⅰ
	핵심 개념 및 용어	역함수, 평행이동, 지수함수, 로그함수, 그래프, 코사인법칙
예상소요 시간	20분 / 전체 80분	

2. 문항 및 제시문

[문제1] [총 30점]

[1-1] [10점]

함수 $f(x)=2^{x+1}-4$에 대하여 $f(x)$의 역함수를 $g(x)$라 할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) $g(4)$의 값을 구하는 과정을 서술하시오.

(2) 함수 $y=g(x)$의 그래프를 x축의 방향으로 a만큼 평행이동한 그래프가 함수 $y=\log_b x\,(b>0,\ b\neq 1)$의 그래프와 점 $(2,1)$에서 만날 때, 두 상수 a, b의 값을 구하는 과정을 서술하시오.

[1-2] [10점]

문제 [1-1]의 (2)에서 구한 a, b에 대하여 두 함수

$$y=a^{x+1},\quad y=-\left(\frac{1}{b}\right)^{x}+3$$

의 그래프가 만나는 서로 다른 두 점의 y좌표의 합을 k라 할 때, k의 값을 구하는 과정을 서술하시오.

[1-3] [10점]

문제 [1-2]에서 구한 k에 대하여 $\overline{AB}=\overline{AC}=k$인 삼각형 ABC가 있다. 삼각형 ABC에서

선분 AB를 $(k+1):1$로 외분하는 점을 D라 하자. $\overline{CD}=2\sqrt{3}$일 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) 삼각형 ADC에서 $\cos(\angle DAC)$의 값을 구하는 과정을 서술하시오.

(2) 삼각형 ABC에서 선분 BC의 길이를 구하는 과정을 서술하시오.

3. 출제 의도

지수함수와 로그함수의 그래프의 성질을 이해하고 활용하여 문제를 해결하고, 코사인법칙을 이해하고 이를 활용할 수 있는지를 평가하고자 한다.

1-1. 지수함수와 로그함수의 성질을 이용하여 미지수를 구할 수 있는지를 평가한다.

1-2. 지수함수 그래프의 성질을 이용하여 방정식의 해를 구하고, 두 함수의 교점을 구할 수 있는지를 평가한다.

1-3. 삼각형의 세 변의 길이가 주어졌을 때 코사인법칙을 이용하여 한 각의 크기에 대한 코사인 값을 구할 수 있는지를 평가하고, 삼각형의 두 변의 길이와 그 끼인 각의 코사인 값이 주어졌을때 코사인법칙을 이용하여 나머지 한 변의 길이를 구할 수 있는지를 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2015-74호 [별책 8] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
제시문	[수학 I] - (1) 지수함수와 로그함수 - ② 지수함수와 로그함수 [12수학 I 01-07] 지수함수와 로그함수의 그래프를 그릴 수 있고, 그 성질을 이해한다.
문제 1-1	[수학 I] - (1) 지수함수와 로그함수 - ② 지수함수와 로그함수 [12수학 I 01-07] 지수함수와 로그함수의 그래프를 그릴 수 있고, 그 성질을 이해한다.
문제 1-2	[수학 I] - (1) 지수함수와 로그함수 - ② 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] - (2) 삼각함수 - ② 사인법칙과 코사인법칙 [12수학 I 02-03] 사인법칙과 코사인법칙을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

나) 자료출처

참고도서	도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수
고등학교 교과서	수학 I	이준열 외	천재교육	2020	40-57, 97-111
		박교식 외	동아출판	2020	36-53, 86-97
		고성은 외	좋은책신사고	2020	39-56, 91-104

5. 문항해설

1-1. 지수함수와 로그함수의 성질을 이용하여 미지수를 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.
1-2. 두 지수함수 그래프의 교점을 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.
1-3. 코사인법칙을 이용하여 삼각형에서 선분의 길이를 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.

6. 채점기준 ※ 선다형의 경우 생략 가능

하위문항	채점기준	배점
문제 1-1	$g(4)=2$ 를 바르게 구한 경우	3
	평행이동한 그래프 $y=g(x-a)$ 를 바르게 구한 경우	3
	$a=2$ 를 바르게 구한 경우	2
	$b=2$ 를 바르게 구한 경우	2
	무응답 또는 그 외의 오답	0
문제 1-2	두 그래프의 교점의 x 좌표를 구하기 위해 방정식 $2^{x+1}=-\left(\frac{1}{2}\right)^{x}+3$ 을 바르게 구한 경우	3
	방정식을 $(2\times 2^{x}-1)(2^{x}-1)=0$ 으로 바르게 인수분해 한 경우	3
	방정식의 해 $x=-1$ 또는 $x=0$ 을 바르게 구한 경우	2
	y 좌표의 합 $k=3$ 을 바르게 구한 경우	2
	무응답 또는 그 외의 오답	0
문제 1-3	$\overline{AD}=4$ 를 바르게 구한 경우	2
	$\cos(\angle DAC)=\frac{13}{24}$ 를 바르게 구한 경우	3
	선분 BC 의 길이의 제곱, $\frac{33}{4}$ 을 바르게 구한 경우	3
	선분 BC 의 길이, $\frac{\sqrt{33}}{2}$ 을 바르게 구한 경우	2
	무응답 또는 그 외의 오답	0

7. 예시답안 혹은 정답 ※ 선다형의 경우 정답만 기입

[1-1] 함수 $f(x)=2^{x+1}-4$에 대하여 $f(x)$의 역함수를 $g(x)$라 할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) $g(4)$의 값을 구하는 과정을 서술하시오.

(2) 함수 $y=g(x)$의 그래프를 x축의 방향으로 a만큼 평행이동한 그래프가 함수 $y=\log_b x\ (b>0,\ b\neq 1)$의 그래프와 점 $(2,1)$에서 만날 때, 두 상수 a, b의 값을 구하는 과정을 서술하시오.

(예시 답안)

(1) $g(4)=\alpha$라 하면 $f(\alpha)=4$

$4=2^{\alpha+1}-4,\ 2^{\alpha+1}=8,\ \alpha+1=3,\ \alpha=2$

따라서 $g(4)=2$

(2) 함수 $y=g(x)$의 그래프를 x축의 방향으로 a만큼 평행이동한 그래프는 $y=g(x-a)$

이 그래프가 $(2,1)$을 지나므로 $1=g(2-a)$

역함수의 성질에 의해 $2-a=f(1),\ 2-a=0,\ a=2$

$1=\log_b 2$에서 $b=2$

[1-2] 문제 [1-1]의 (2)에서 구한 a, b에 대하여 두 함수

$$y=a^{x+1},\ \ y=-\left(\frac{1}{b}\right)^x+3$$

의 그래프가 만나는 서로 다른 두 점의 y좌표의 합을 k라 할 때, k의 값을 구하는 과정을 서술하시오.

(예시 답안)

$a=2,\ b=2$이므로 두 함수

$$y=2^{x+1},\ \ y=-\left(\frac{1}{2}\right)^x+3$$

의 그래프가 만나는 서로 다른 두 점의 x좌표는

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

에서

$$2\times(2^x)^2-3\times 2^x+1=0,\ \ (2\times 2^x-1)(2^x-1)=0$$

$2^x=\frac{1}{2}$ 또는 $2^x=1$

이때 $x=-1$ 또는 $x=0$

$x=-1$일 때 $y=1$, $x=0$일 때 $y=2$이므로 y좌표의 합 $k=3$

[1-3] 문제 [1-2]에서 구한 k에 대하여 $\overline{\mathrm{AB}}=\overline{\mathrm{AC}}=k$인 삼각형 ABC가 있다. 삼각형 ABC에서 선분 AB를 $(k+1):1$로 외분하는 점을 D라 하자. $\overline{\mathrm{CD}}=2\sqrt{3}$일 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) 삼각형 ADC에서 $\cos(\angle \mathrm{DAC})$의 값을 구하는 과정을 서술하시오.

(2) 삼각형 ABC에서 선분 BC의 길이를 구하는 과정을 서술하시오.

(예시 답안)

(1) $k=3$이므로 $\overline{\mathrm{AB}}=\overline{\mathrm{AC}}=3,\ \overline{\mathrm{AD}}=k+1=4$

이때 $\overline{\mathrm{AC}}=3,\ \overline{\mathrm{AD}}=4,\ \overline{\mathrm{CD}}=2\sqrt{3}$이므로 삼각형 ADC에서 코사인법칙에 의하여

$$\cos(\angle \mathrm{DAC})=\frac{\overline{\mathrm{AC}}^2+\overline{\mathrm{AD}}^2-\overline{\mathrm{CD}}^2}{2\times\overline{\mathrm{AC}}\times\overline{\mathrm{AD}}}=\frac{3^2+4^2-(2\sqrt{3})^2}{2\times3\times4}=\frac{13}{24}$$

(2) 삼각형 ABC에서 코사인법칙에 의하여

$$\overline{\mathrm{BC}}^2=\overline{\mathrm{AB}}^2+\overline{\mathrm{AC}}^2-2\times\overline{\mathrm{AB}}\times\overline{\mathrm{AC}}\times\cos(\angle \mathrm{BAC})=3^2+3^2-2\times3\times3\times\frac{13}{24}=\frac{33}{4}$$

따라서 선분 BC의 길이는 $\frac{\sqrt{33}}{2}$

5) 문항카드 5(수학)

[한국공학대학교 문항정보]

1. 일반정보

유형	☑ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	논술(논술우수자)	
해당 대학의 계열(과목)/문항번호	공학계열(수학) / 오후 2번 문항	
출제범위	수학과 교육과정 과목명	수학 II
	핵심 개념 및 용어	함수의 극한, 미분계수와 도함수, 도함수의 활용, 정적분의 활용
예상소요 시간	20분 / 전체 80분	

2. 문항 및 제시문

[문제2] [총 30점]

[2-1] [10점]

최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$가 다음 조건을 만족시킬 때, 함수 $f(x)$를 구하는 과정을 서술하시오.

(가) $\lim_{x\to 0}\frac{f(x)}{x}=-4$
(나) $f'(2)=0$

[2-2] [10점]

문제 [2-1]에서 구한 함수 $f(x)$에 대하여 곡선 $y=f(x)$와 직선 $y=-4x$로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하는 과정을 서술하시오.

[2-3] [10점]

문제 [2-1]에서 구한 함수 $f(x)$에 대하여 함수 $g(x)$를

$$g(x)=f(x)+(k+2)x^2+(k+10)x$$

라 하자. 함수 $g(x)$가 다음 조건을 만족시킬 때, 실수 k의 최댓값을 구하는 과정을 서술하시오.

임의의 두 실수 x_1, x_2에 대하여 $x_1\neq x_2$이면 $g(x_1)\neq g(x_2)$이다.

3. 출제 의도

함수의 극한에 대한 성질을 이해하고, 함수의 극한값을 구할 수 있는지와 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있는지를 평가한다.

2-1. 극한값을 가지는 조건, 미분계수의 정의를 알고 있는지를 평가한다.
2-2. 곡선과 직선으로 둘러싸인 부분의 넓이를 구할 수 있는지를 평가한다.
2-3. 함수가 실수 전체의 집합에서 증가하기 위한 조건을 알고 있는지를 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2015-74호 [별책 8] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
제시문	[수학Ⅱ] - (1) 함수의 극한과 연속 - 1 함수의 극한 [수학Ⅱ] - (2) 미분 - 1 미분계수 [수학Ⅱ01-02] 함수의 극한에 대한 성질을 이해하고, 함수의 극한 값을 구할 수 있다. [수학Ⅱ02-01] 미분계수의 뜻을 알고, 그 값을 구할 수 있다.
문제 2-1	[수학Ⅱ] - (1) 함수의 극한과 연속 - 1 함수의 극한 [수학Ⅱ] - (2) 미분 - 1 미분계수 [수학Ⅱ01-02] 함수의 극한에 대한 성질을 이해하고, 함수의 극한 값을 구할 수 있다. [수학Ⅱ02-01] 미분계수의 뜻을 알고, 그 값을 구할 수 있다.
문제 2-2	[수학Ⅱ] - (3) 적분 - 3 정적분의 활용 [수학Ⅱ03-05] 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있다.
문제 2-3	[수학Ⅱ] - (2) 미분 - 1 미분계수 [수학Ⅱ02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다. [수학Ⅱ02-09] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.

나) 자료출처

참고도서	도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수
고등학교 교과서	수학Ⅱ	고성문 외	좋은책 신사고	2020	19-28, 52-59, 80-86, 133-139
		홍성복 외	지학사	2020	20-27, 52-58, 83-93, 141-147
		권오남 외	교학사	2020	21-26, 54-59, 88-99, 142-148

5. 문항해설

2-1. 극한값을 가지는 조건과 미분계수의 값을 이용하여 함수를 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.

2-2. 정적분을 이용하여 곡선과 직선으로 둘러싸인 부분의 넓이를 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.

2-3. 함수가 실수 전체의 집합에서 증가하기 위한 조건을 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.

6. 채점기준 ※ 선다형의 경우 생략 가능

하위문항	채점기준	배점
문제 2-1	극한값이 존재하는 조건을 바르게 나타낸 경우	3
	$b=-4$를 바르게 구한 경우	4
	$a=-2$를 바르게 구한 경우	2
	함수 $f(x)=x^3-2x^2-4x$를 바르게 구한 경우	1
	무응답 또는 그 외의 오답	0
문제 2-2	곡선 $y=f(x)$와 직선 $y=-4x$가 만나는 점의 x좌표를 바르게 구한 경우	3
	두 곡선으로 둘러싸인 부분의 넓이를 정적분 $$\int_0^2\{-4x-(x^3-2x^2-4x)\}dx=\int_0^2(-x^3+2x^2)dx$$ 로 바르게 나타낸 경우	5
	정적분의 값을 바르게 구한 경우	2
	무응답 또는 그 외의 오답	0
문제 2-3	함수 $g(x)=x^3+kx^2+(k+6)x$를 바르게 구한 경우	2
	함수 $g(x)$가 일대일함수 될 때의 조건을 바르게 구한 경우	3
	판별식으로부터 부등식의 해, $-3\le k\le 6$을 바르게 구한 경우	3
	실수 k의 최댓값 6을 바르게 구한 경우	2
	무응답 또는 그 외의 오답	0

7. 예시답안 혹은 정답 ※ 선다형의 경우 정답만 기입

[문제2] [총 30점]

[2-1] [10점]

최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$가 다음 조건을 만족시킬 때, 함수 $f(x)$를 구하는 과정을 서술하시오.

(가) $\lim_{x\to 0}\frac{f(x)}{x}=-4$

(나) $f'(2)=0$

(예시 답안)

함수 $f(x)$를 $f(x)=x^3+ax^2+bx+c$ 라 하면 $f'(x)=3x^2+2ax+b$

조건 (가)에서 $x\to 0$일 때 (분모)$\to 0$이고 극한값이 존재하므로 (분자)$\to 0$

따라서 $\lim_{x\to 0} f(x)=0$에서 $f(0)=0$이므로 $c=0$

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

$f'(0)=-4$에서 $b=-4$

$$f'(x)=3x^2+2ax-4$$

이므로 조건 (나)에서

$$f'(2)=12+4a-4=0,\ a=-2$$

$a=-2, b=-4, c=0$이므로 $f(x)=x^3-2x^2-4x$

[2-2] [10점]

문제 [2-1]에서 구한 함수 $f(x)$에 대하여 곡선 $y=f(x)$와 직선 $y=-4x$로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하는 과정을 서술하시오.

(예시 답안)

$f(x)=x^3-2x^2-4x$이므로

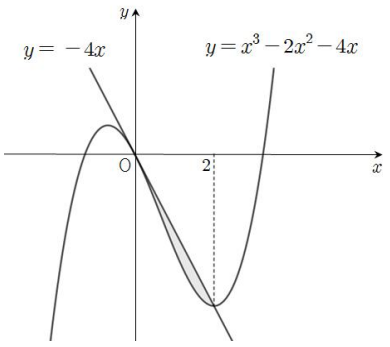
곡선 $y=f(x)$와 직선 $y=-4x$가

만나는 점의 x좌표는

$$x^3-2x^2-4x=-4x,\ x^3-2x^2=0,\ x^2(x-2)=0$$

에서 $x=0$ 또는 $x=2$이므로 $y=f(x)$와 직선 $y=-4x$

로 둘러싸인 부분의 넓이를 S라 하면



$$S = \int_0^2 \{-4x-(x^3-2x^2-4x)\}dx$$
$$= \int_0^2 (-x^3+2x^2)dx$$
$$= \left[-\frac{1}{4}x^4+\frac{2}{3}x^3\right]_0^2 = -4+\frac{16}{3} = \frac{4}{3}$$

[2-3] [10점]

문제 [2-1]에서 구한 함수 $f(x)$에 대하여 함수 $g(x)$를

$$g(x) = f(x)+(k+2)x^2+(k+10)x$$

라 하자. 함수 $g(x)$가 다음 조건을 만족시킬 때, 실수 k의 최댓값을 구하는 과정을 서술하시오.

임의의 두 실수 x_1, x_2에 대하여 $x_1 \neq x_2$이면 $g(x_1) \neq g(x_2)$이다.

(예시 답안)

$f(x) = x^3-2x^2-4x$이므로

$$g(x) = x^3+kx^2+(k+6)x$$

임의의 두 실수 x_1, x_2에 대하여 $x_1 \neq x_2$이면 $g(x_1) \neq g(x_2)$인 함수는 일대일함수이다.

삼차함수 $g(x)$의 최고차항의 계수가 양수이고 일대일함수이므로 삼차함수 $g(x)$는 실수 전체의 집합에서 증가해야 한다. 따라서 모든 실수 x에 대하여 $g'(x) \geq 0$

$g'(x) = 3x^2+2kx+k+6$이므로

$$3x^2+2kx+k+6 \geq 0$$

이차방정식 $3x^2+2kx+k+6=0$의 판별식을 D라 하면

$$D = (2k)^2-12(k+6) \leq 0,\ k^2-3k-18 \leq 0,\ (k-6)(k+3) \leq 0$$

에서 $-3 \leq k \leq 6$이므로 실수 k의 최댓값은 6

6) 문항카드 6

[한국공학대학교 문항정보]

1. 일반정보

유형	☑ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	논술(논술우수자)	
해당 대학의 계열(과목)/문항번호	공학계열(수학) / 오후 3번 문항	
출제범위	수학과 교육과정 과목명	수학 II
	핵심 개념 및 용어	함수의 연속, 미분계수와 도함수, 도함수의 활용, 정적분, 정적분의 활용
예상소요 시간	40분 / 전체 80분	

2. 문항 및 제시문

[문제3] [총 40점]

[3-1] [10점]

삼차함수 $f(x)$가 다음 조건을 만족시킬 때, 함수 $f(x)$를 구하는 과정을 서술하시오.

(가) 함수 $f(x)$는 $x=0$과 $x=2$에서 극값을 갖는다.

(나) $\lim_{h\to 0}\dfrac{f(1+3h)-f(1)}{h}=-9$

(다) $\int_{-1}^{1} f(x)dx=4$

[3-2] [15점]

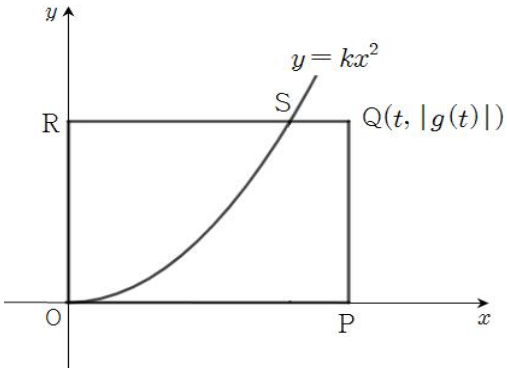
문제 [3-1]에서 구한 함수 $f(x)$에 대하여 함수

$$g(x)=\begin{cases} 9x+b & (x<a) \\ f(x)-3 & (x\geq a) \end{cases}$$

가 실수 전체의 집합에서 연속이다. 함수 $g(x)$의 극댓값과 극솟값의 차가 2일 때, $g(x)$를 구하는 과정을 서술하시오. (단, a, b는 상수이고, $-1<a<2$이다.)

[3-3] [15점]

문제 [3-2]에서 구한 함수 $g(x)$와 $1<t<3$인 실수 t에 대하여 그림과 같이 좌표평면 위의 함수 $y=|g(x)|$의 그래프 위의 점 $\mathrm{Q}(t, |g(t)|)$에서 x축, y축에 내린 수선의 발을 각각 P, R라 하자. 곡선 $y=kx^2\,(k>0)$이 직사각형 OPQR의 넓이를 이등분할 때, 곡선 $y=kx^2$은 선분 RQ위의 점 S에서 만난다.



k의 값을 $W(t)$라 할 때, $W(t)$를 구하는 과정을 서술하시오. (단, O는 원점이다.)

3. 출제 의도

함수의 극한에 대한 성질을 이해하고 함수의 극한값을 구할 수 있는지를 평가하고, 미분계수의 뜻을 알고 그 값을 구할 수 있는지와 곡선으로 둘러싸인 부분의 넓이를 구할 수 있는지를 평가한다.

3-1. 미분계수의 정의를 이해하고 정적분을 이용하여 함수를 구할 수 있는지를 평가한다.
3-2. 함수의 연속성을 이해하고 극대, 극소를 이용하여 조건을 만족시키는 함수를 구할 수 있는지를 평가한다.
3-3. 정적분을 이용하여 주어진 조건을 만족시키는 함수를 구할 수 있는지를 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2015-74호 [별책 8] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
제시문	[수학Ⅱ] - (2) 미분 - ① 미분계수 [수학Ⅱ] - (2) 미분 - ③ 도함수의 활용 [수학Ⅱ] - (3) 적분 - ② 정적분

	[12수학Ⅱ02-01] 미분계수의 뜻을 알고, 그 값을 구할 수 있다. [12수학Ⅱ02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다. [12수학Ⅱ03-04] 다항함수의 정적분을 구할 수 잇다.
문제 3-1	[수학Ⅱ] - (2) 미분 - 1 미분계수 [수학Ⅱ] - (2) 미분 - 3 도함수의 활용 [수학Ⅱ] - (3) 적분 - 2 정적분 [12수학Ⅱ02-01] 미분계수의 뜻을 알고, 그 값을 구할 수 있다. [12수학Ⅱ02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다. [12수학Ⅱ03-04] 다항함수의 정적분을 구할 수 잇다.
문제 3-2	[수학Ⅱ] - (1) 함수의 극한과 연속 - 2 함수의 연속 [수학Ⅱ] - (2) 미분 - 3 도함수의 활용 [수학Ⅱ01-03] 함수의 극한에 대한 성질을 이해하고, 함수의 극한 값을 구할 수 있다. [수학Ⅱ02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다. [수학Ⅱ02-09] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.
문제 3-3	[수학Ⅱ] - (2) 미분 - 3 도함수의 활용 [수학Ⅱ] - (3) 적분 - 3 정적분의 활용 [수학Ⅱ02-09] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다. [수학Ⅱ03-05] 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있다.

나) 자료출처

참고도서	도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수
고등학교 교과서	수학Ⅱ	고성문 외	좋은책 신사고	2020	30-34, 53-60, 80-86, 87-92, 119-126, 133-139
		홍성복 외	지학사	2020	31-35, 52-58, 83-93, 124-135, 141-147
		이준열 외	천재교육	2020	30-34, 53-59, 83-90, 91-97, 121-127, 132-139

5. 문항해설

3-1. 미분계수의 정의를 이해하고 정적분을 이용하여 함수를 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.

3-2. 함수의 연속성을 이해하고 극대, 극소를 이용하여 조건을 만족시키는 함수를 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.

3-3. 정적분을 이용하여 조건을 만족시키는 함수를 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.

6. 채점기준 ※ 선다형의 경우 생략 가능

하위문항	채점기준	배점
문제 3-1	도함수 $f'(x)=3ax(x-2)$를 바르게 구한 경우	2
	$a=1$을 바르게 구한 경우	3
	적분 상수 $C=3$을 바르게 구한 경우	4
	함수 $f(x)=x^3-3x^2+3$을 바르게 구한 경우	1
	무응답 또는 그 외의 오답	0
문제 3-2	a와 b의 관계식 $b=a^3-3a^2-9a$를 바르게 구한 경우	3
	$-1<a<0$일 때, 주어진 조건을 만족시키지 않음을 바르게 설명한 경우	4
	$0\le a<2$ 일 때, $a=1$을 바르게 구한 경우	5
	$b=-11$을 바르게 구한 경우	2
	함수 $g(x)=\begin{cases} 9x-11 & (x<1) \\ x^3-3x^2 & (x\ge 1) \end{cases}$ 을 바르게 구한 경우	1
	무응답 또는 그 외의 오답	0
문제 3-3	곡선 $y=kx^2$과 직선 $y=\|g(t)\|$의 교점 S의 x좌표를 α라 할 때, 식 $k\alpha^2=-t^3+3t^2$을 바르게 구한 경우	3
	곡선 $y=kx^2$과 직선 $y=\|g(t)\|$로 둘러싸인 부분의 넓이를 바르게 구한 경우	3
	곡선 $y=kx^2$이 직사각형 OPQR의 넓이를 이등분함을 이용하여 $(-t^3+3t^2)\alpha-\frac{k}{3}\alpha^3=\frac{1}{2}\times t\times(-t^3+3t^2)$을 바르게 구한 경우	3
	$\alpha=\frac{3}{4}t$를 바르게 구한 경우	3
	$W(t)=\frac{16}{9}(3-t)$를 바르게 구한 경우	3
	무응답 또는 그 외의 오답	0

7. 예시답안 혹은 정답 ※ 선다형의 경우 정답만 기입

[문제3] [총 40점]

[3-1] [10점]

삼차함수 $f(x)$가 다음 조건을 만족시킬 때, 함수 $f(x)$를 구하는 과정을 서술하시오.

(가) 함수 $f(x)$는 $x=0$과 $x=2$에서 극값을 갖는다.

(나) $\lim_{h\to 0}\frac{f(1+3h)-f(1)}{h}=-9$

(다) $\int_{-1}^{1} f(x)dx=4$

(예시 답안)

삼차함수 $f(x)$의 최고차항의 계수를 $a\,(a\neq 0)$라 하면 조건 (가)에서 $f'(0)=0$, $f'(2)=0$

이므로 $f'(x)=3ax(x-2)$

조건 (나)에서

$$\lim_{h\to 0}\frac{f(1+3h)-f(1)}{h}=\lim_{h\to 0}3\times\frac{f(1+3h)-f(1)}{3h}=3f'(1)=-9$$

이므로 $f'(1)=-3$, $-3a=-3$, $a=1$

$f'(x)=3x(x-2)=3x^2-6x$이고 $f(x)=x^3-3x^2+C$ (C는 적분상수)

조건 (다)에서

$$\int_{-1}^{1}(x^3-3x^2+C)dx=2\int_{0}^{1}(-3x^2+C)dx=2\left[-x^3+Cx\right]_0^1=-2+2C=4$$

에서 $C=3$

따라서 $f(x)=x^3-3x^2+3$

[3-2] [15점]

문제 [3-1]에서 구한 함수 $f(x)$에 대하여 함수

$$g(x)=\begin{cases}9x+b & (x<a)\\ f(x)-3 & (x\geq a)\end{cases}$$

가 실수 전체의 집합에서 연속이다. 함수 $g(x)$의 극댓값과 극솟값의 차가 2일 때, $g(x)$를 구하는 과정을 서술하시오. (단, a, b는 상수이고, $-1 < a < 2$이다.)

(예시 답안)

함수 $g(x)$는 $x=a$에서 연속이므로

$$\lim_{x \to a-} g(x) = \lim_{x \to a+} g(x) = g(a)$$

$$9a+b = f(a)-3,\ b = f(a)-3-9a$$

이때 $f(a) = a^3 - 3a^2 + 3$이므로

$$b = a^3 - 3a^2 - 9a \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{㉠}$$

$g(x)$의 극댓값과 극솟값은 a의 값의 범위에 따라 달라진다.

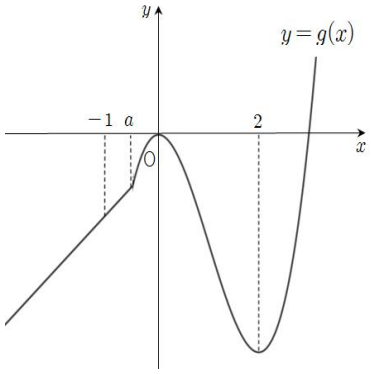
$h(x) = f(x) - 3$이라 하면 $h(x) = x^3 - 3x^2$이고 $h'(x) = 3x^2 - 6x = 3x(x-2)$

$h'(x) = 0$에서 $x = 0$ 또는 $x = 2$이므로 함수 $h(x)$의 증가와 감소를 표로 나타내면 다음과 같다.

x	$\cdots$	0	$\cdots$	2	$\cdots$
$h'(x)$	+	0	−	0	+
$h(x)$	↗	0(극대)	↘	−4(극소)	↗

(ⅰ) $-1 < a < 0$일 때,

함수 $g(x)$는 $x=0$에서 극댓값 0,
$x=2$에서 극솟값 -4를 가지므로
극댓값과 극솟값의 차가 4가 되어
주어진 조건을 만족시키지 않는다.

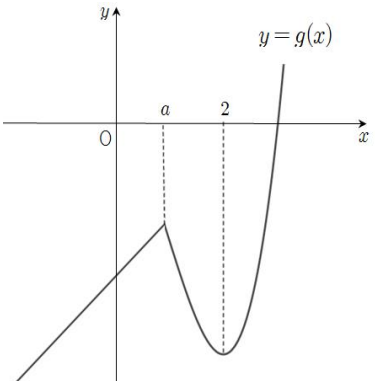


(ⅱ) $0 \le a < 2$일 때,

함수 $g(x)$는 $x=a$에서 극댓값 $f(a)-3$,
$x=2$에서 극솟값 -4를 갖는다.
극댓값과 극솟값의 차는 $f(a)+1$이므로
$f(a)+1=2$에서

$$a^3 - 3a^2 + 2 = 0,\ (a-1)(a^2-2a-2) = 0$$

$a=1$ 또는 $a = 1-\sqrt{3}$ 또는 $a = 1+\sqrt{3}$



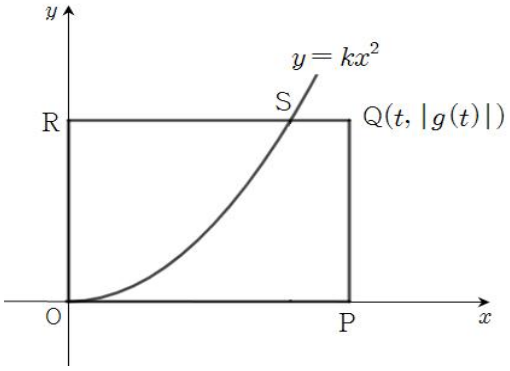
$0 \le a < 2$ 이므로 $a = 1$ 이고 ㉠에서 $b = -11$

따라서 함수 $g(x)$ 는

$$g(x) = \begin{cases} 9x - 11 & (x < 1) \\ x^3 - 3x^2 & (x \ge 1) \end{cases}$$

[3-3] [15점]

문제 [3-2]에서 구한 함수 $g(x)$ 와 $1 < t < 3$ 인 실수 t 에 대하여 그림과 같이 좌표평면 위의 함수 $y = |g(x)|$ 의 그래프 위의 점 $\mathrm{Q}(t, |g(t)|)$ 에서 x 축, y 축에 내린 수선의 발을 각각 P, R 라 하자. 곡선 $y = kx^2\ (k > 0)$ 이 직사각형 OPQR 의 넓이를 이등분할 때, 곡선 $y = kx^2$ 은 선분 RQ 위의 점 S 에서 만난다.



k 의 값을 $W(t)$ 라 할 때, $W(t)$ 를 구하는 과정을 서술하시오. (단, O 는 원점이다.)

(예시 답안)

함수

$$g(x) = \begin{cases} 9x - 11 & (x < 1) \\ x^3 - 3x^2 & (x \ge 1) \end{cases}$$

에서 $1 < x < 3$ 일 때 $|g(x)| = -x^3 + 3x^2$ 이고 $1 < t < 3$ 이므로 $|g(t)| = -t^3 + 3t^2$

곡선 $y = kx^2$ 과 직선 $y = |g(t)|$ 의 교점 S 의 x 좌표를 $\alpha\ (0 < \alpha < t)$ 라 하면 $k\alpha^2 = |g(t)|$

즉,

$$k\alpha^2 = -t^3 + 3t^2 \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad ㉠$$

$0 \le x \le \alpha$에서 곡선 $y = kx^2$과 직선 $y = |g(t)|$로 둘러싸인 부분의 넓이는

$$\int_0^{\alpha} \left(-t^3 + 3t^2 - kx^2\right) dx = \left(-t^3 + 3t^2\right)\alpha - \frac{k}{3}\alpha^3$$

직사각형 OPQR의 넓이는 $t \times |g(t)| = t \times \left(-t^3 + 3t^2\right)$이다.

곡선 $y = kx^2$이 직사각형 OPQR의 넓이를 이등분하므로

$$\left(-t^3 + 3t^2\right)\alpha - \frac{k}{3}\alpha^3 = \frac{1}{2} \times t \times \left(-t^3 + 3t^2\right) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{㉡}$$

㉠과 ㉡에서

$$k\alpha^2 \times \alpha - \frac{k}{3}\alpha^3 = \frac{1}{2} \times t \times k\alpha^2, \ \frac{2}{3}k\alpha^3 = \frac{1}{2} \times t \times k\alpha^2 \text{ 에서 } \alpha = \frac{3}{4}t$$

이때 곡선 $y = kx^2$은 점 $\left(\frac{3}{4}t, \ -t^3 + 3t^2\right)$을 지나므로

$$-t^3 + 3t^2 = k\left(\frac{3}{4}t\right)^2, \quad k = \frac{16}{9}(3 - t)$$

따라서 $W(t) = \frac{16}{9}(3 - t)$ (단, $1 < t < 3$)

3. 면접평가

<학생부종합(KPU창의인재)>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)

▷ ○○학과에 지원했는데, ○○학과에서는 △△관련 과목을 많이 공부하게 된다. 과학(사회) 과목 중 △△관련 과목 이수내역이 없는(적은) 이유에 대해 설명해 보세요.

▷ ○○학과에 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 힘들여서 노력했던 사례를 말해보시오.

<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 OOO이란 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?

(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.

<수능(조기취업형계약학과)>전형

(1) 면접형태

- 교과지식과 관련 없는 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 OOO이란 직업인으로 거듭나기 위해 기울인 노력이 있다면?네 그러한 과정을 통해 가지게 된 자신의 직업관에 대해서도 설명해보라.

▷ 지원학과와 관련이 있는 고등학교 활동 중에서 중 본인이 가장 소개하고 싶은 활동이 있다면? 그러한 활동이 향후 희망하는 직군에서 직업인으로 거듭나는데 어떠한 도움이 될 수 있을지도 함께 이야기해보라.

(성실성)

▷ 고등학교 3년 동안의 출결사항은 어떤지? 좋은 편이 아니라면 그 이유는 무엇이라 생각하고, 이를 개선하기 위해 어떠한 노력을 기울였는지?

▷ 고등학교 3년 동안 꾸준하고 성실하게 수행한 동아리 또는 봉사활동이 있다면? 그런 활동을 통해 무엇을 배우고 느꼈는지?

(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.

4. 면접평가 - 재외국민특별전형

(1) 면접 형태

- 교과지식과 관련이 없는 인성면접
- 평가항목 : 의사소통능력, 학문적성, 공동체의식, 기본예절, 기초지식 등 5개 항목
- 평가방법 : 5개 항목을 6단계(A~F)로 평가
- 면접위원 : 해당학과 교수 2명(2:1 면접)
- 면접시간 : 10분 이내

(2) 면접 문항 예시

(의사소통능력)

▷ 의사소통을 잘하기 위해서는 무엇을 해야 할까요?

▷ 다른 사람과 의견이 대립되면 어떻게 풀어 나갈 것입니까?

▷ 낯선 사람과의 대화를 하려면 어떻게 하는 것이 좋을까요?

▷ 어떤 주제(문제)를 자유롭게 토론할 때 어떻게 하나요?

▷ 상대방에게 내가 잘못을 했을 때 어떻게 해야 하나요?

(학문적성)

▷ 흥미와 취미는 어떤(분야) 것인가요?

▷ 자신이 가장 좋아하는 과목은 무엇입니까?

▷ 시간적인 여유가 있을 때 무엇을 하며 지냅니까?(또는 무엇을 하며 지내기를 원합니까?)

▷ 자신의 성격과 가장 잘 맞는 학과 적성은 무엇이라고 생각합니까?

▷ 학교생활하면서 가장 해 보고 싶었던 일이 있었나요?

(공동체의식)

▷ 공동체 생활을 잘하려면 가장 필요한 것이 무엇이라고 생각합니까?

▷ 공동체 생활에서 지켜야 할 것은 구체적으로 어떤 것이 있을까요?

▷ 스마트폰이 공동체 의식에 어떤 영향을 주는 지 설명해 보세요.

▷ 공동체의 반대되는 개념으로 개인의 자유와 권리를 주장할 수 있다. 개인의 자유와 권리만을 강조할 때 발생할 수 있는 문제점을 설명하세요.

▷ 우리나라의 공동체 의식이 점점 낮아지고 있다고 합니다. 그 원인이 무엇이라고 생각합니까?

(기본예절)

▷ 강의 시간에 지켜져야 할 가장 기본적인 예절은 무엇이라고 생각합니까?

▷ 수업시간 토론이나 회의를 할 때 지켜야 예절을 설명하세요.

▷ 상대방과 대화할 때 지켜야 할 예절을 설명하세요.

▷ 대중교통(버스, 지하철 등)을 이용할 때 가장 중요하게 생각하는 기본예절은 무엇이라고 생각합니까?

▷ 사이버상(채팅, 댓글 등)에서 가장 중요하게 지켜져야 할 예절은 무엇이라고 생각합니까?

(기초지식)

▷ 자신이 전공하려는 학과의 비전을 말해 보세요.

▷ 언어는 왜 배워야 한다고 생각하나요?

▷ 우리나라 말의 어휘력을 늘리려면 어떻게 하면 좋을까요? 또는 자신은 어떤 노력을 하고 있나요?

▷ 컴퓨터 통신이 우리에게 주는 좋은 영향과 부작용에 대해서 이야기 해 보세요.

▷ 우리나라 인터넷 문화에 대해 어떤 생각을 가지고 있으며 조심해야 할 부분이 있다면 무엇이라고 생각합니까?

[부록 3]

2022학년도 한국공학대학교 논술고사 설문조사

2021년 11월 28일 실시된 한국공학대학교 2022학년도 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(전자공학전공, 임베디드시스템전공, 게임공학과, 신소재공학과, 나노반도체공학과, 에너지・전기공학과, 산업디자인공학전공, 미디어디자인공학전공)

□ 오후시험(기계공학과, 기계설계공학과, 메카트로닉스전공, AI로봇전공, 컴퓨터공학전공, 소프트웨어전공, 생명화학공학과, 산업경영전공, 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?

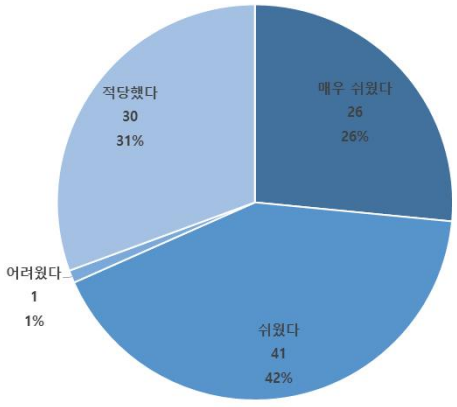
☐ 없음
☐ 1개월 이하
☐ 1개월 초과 ~ 3개월 이하
☐ 3개월 초과 ~ 6개월 이하
☐ 6개월 초과 ~ 1년 이하
☐ 1년 초과

[부록 4]

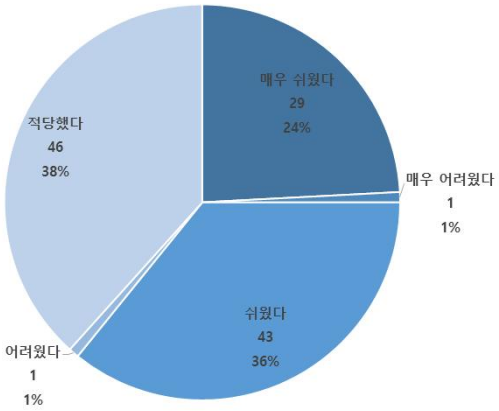
2022학년도 한국공학대학교 논술고사 설문조사 결과

1. 설문조사 기간 : 2022. 3. 3(목) ~ 3. 4(금)
2. 설문조사 방법 : 온라인 설문조사(부록3)
3. 설문조사 대상 : 논술고사 실시 전형[논술(논술우수자)] 등록자 261명
4. 설문조사 결과
   1) 응답자 : 218명(응답률 83.5%)
      (1) 오전시험 응시자 : 98명
      (전자공학부, 임베디드시스템전공, 게임공학과, 신소재공학과, 나노반도체공학과, 에너지·전기공학과, 산업디자인공학전공, 미디어디자인공학전공)
      (2) 오후시험 응시자 : 120명
      (기계공학과, 기계설계공학과, 메카트로닉스전공, AI로봇전공, 컴퓨터공학전공, 소프트웨어전공, 생명화학공학과, 산업경영전공, IT경영전공)
   2) 문항별 통계
      (1) 문제의 난이도에 대하여 어떻게 생각하십니까?

구분	매우 쉬웠다	쉬웠다	적당했다	어려웠다	매우 어려웠다
오전	26	41	30	1	-
오후	29	43	46	1	1



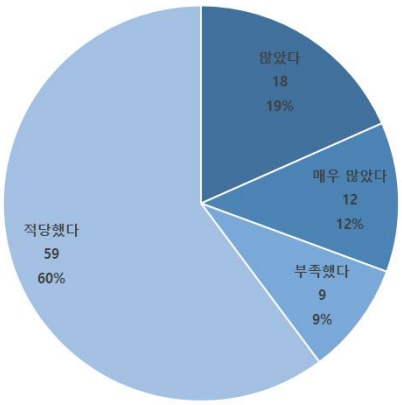
오전



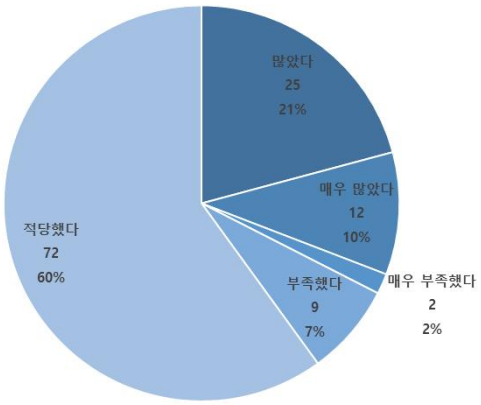
오후

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

구분	매우 많았다	많았다	적당했다	부족했다	매우 부족했다
오전	12	18	59	9	-
오후	12	25	72	9	2



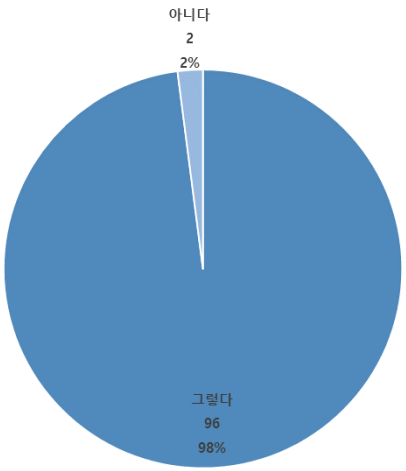
오전



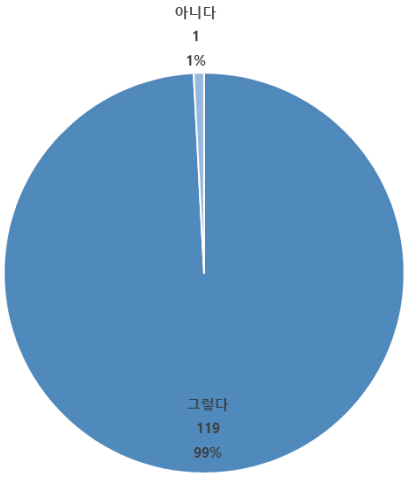
오후

(3) 문제는 고교 교육과정 범위 내에서 출제되었습니까?

구분	그렇다	아니다
오전	96	2
오후	119	1



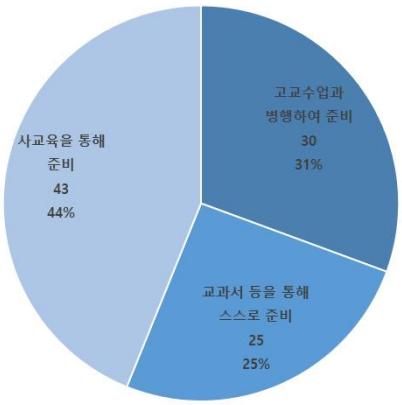
오전



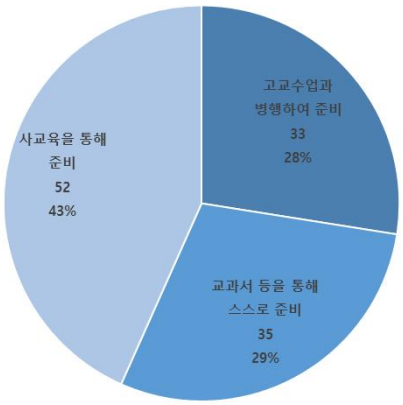
오후

(4) 본교 논술고사는 주로 어떻게 준비하였습니까?

구분	교과서 등을 통해 스스로 준비	고교수업과 병행하여 준비	사교육을 통해 준비
오전	25	30	43
오후	35	33	52



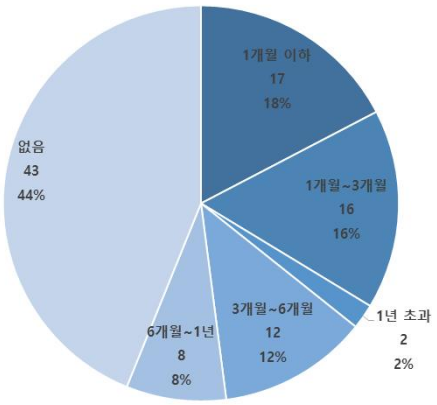
오전



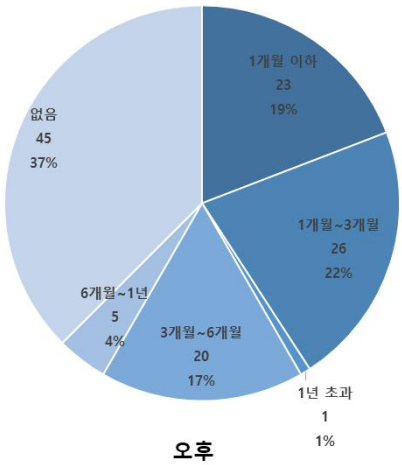
오후

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

구분	없음	1개월 이하	1개월 초과~ 3개월 이하	3개월 초과~ 6개월 이하	6개월 초과~ 1년 이하	1년 초과
오전	43	17	16	12	8	2
오후	45	23	26	20	5	1



오전



오후

[부록 5]

선행학습영향평가위원회 의견

소 속	직 책	성 명	의 견
군서고등학교	교사	윤OO	면접문항에 지원동기와 학교가 추구하는 인재상을 같이 담아내면 좋을 것 같다. 수학 논술문제상에서는 문제가 보이지 않는다.
군서고등학교	교사	한OO	전체적으로 고등학교 교육과정을 벗어나는 출제내용은 보이지 않습니다. 다만, 보고서 상에서 '고교 교육과정, 고교 교과서' 등의 표현은 '고등학교 교육과정, 고등학교 교과서' 등으로 풀어써 보고서를 처음 읽어보는 학생들도 쉽게 이해할 수 있도록 배려하는 것이 필요해 보입니다. 또한, 면접고사 평가기준에서도 '직무적합성' 과 같은 표현보다는 '전공적합성' 과 같이 수험생 입장에서 직관적으로 이해할 수 있는 용어들을 최대한 사용하는 것이 어떨까 생각합니다.
소래고등학교	교사	설OO	고교 교육과정을 벗어난 문제는 없으며 수학I, 수학II 교육과정을 정상적으로 이수한 학생이라면 충분히 해결할 수 있는 문제들로 구성되어 있다고 보임. 오전, 오후별로 문항의 난이도는 비슷하며, 각 문항별 평가요소도 비슷한 수준을 유지하며 적절함. 문제 1,2,3의 모든 문항들이 앞에서 구한 함수나 값을 이용해 다음 문제를 푸는 식으로 이루어져 있음. (문제1-1에서 구한 함수를 이용하여 1-2의 문제를 풀고, 1-2에서 구한 미지수의 값을 이용해 1-3의 문제를 푸는...) 이런 식의 구성이 나름대로의 장점도 있다고 생각되긴 하나 앞선 문항을 풀지 못한 경우 다음 문제를 푸는 데에도 영향을 미쳐 앞문항의 값을 제대로 못 구하면 뒤의 문제를 충분히 풀 수 있는 역량의 학생도 0점을 얻을 수밖에 없는 구조임. 문제의 구성을 조금 달리하면 좀 더 많은 학생들에게 문제를 해결할 수 있는 기회를 제공할 수 있지 않을까 사료됨.

송호고등학교	교사	최OO	전반적으로 고교 교육과정에 위배되는 문항은 없다. [문항카드1] 1-1 (1) 역함수의 기본적인 개념만 알고 있다면 쉽게 해결이 가능한 문항임 (2) 로그함수에서 점근선의 방정식과 함수와 그 역함수 사이의 관계, 로그 방정식을 묻고 있는 기본적 개념을 요하는 문제임 1-2 (1) 역함수의 성질을 이용하여 $y=f^{-1}(x)$를 $y=f(x)$를 이용하여 해결하도록 유도하는 문제로서 어느 정도 역함수의 개념을 이해한 학생이 해결할 수 있는 문항으로 보임 (2) 로그함수와 수열의 일반항, 코사인법칙을 한 번에 묻는 복합적 문제로서 (1)을 해결하면 무리없이 해결할 수 있음 1-3 1-1을 해결했을 경우 수직선상의 두 점 사이의 거리라는 간단한 개념을 적용하여 해결할 수 있는 난이도가 낮은 문항임 [문항카드2] 2-1 (1)미분가능한 함수 $f(x)$가 $x=a$에서 극값을 가지면, $f'(a)=0$이라는 정리를 이해하면 간단한 연립일차방정식을 적용하여 해결할 수 있음 (2)곡선 위의 한 점에서 접하는 접선의 방정식을 구하는 문제로 미분계수의 기하학적 개념을 이해하면 비교적 쉽게 해결할 수 있음 2-2 곡선으로 둘러싸인 영역의 넓이를 구하는 문제로 곡선과 직선의 그래프를 그릴 수 있다면, 정적분의 개념을 활용하여 무난히 해결할 수 있는 문제임 2-3 주어진 조건을 활용하여 함수 $g(x)$가 증가함수임을 유도할 수 있으면 쉽게 문제를 해결할 수 있으나, 고교 교육과정 학생들의 수준에서 해당 조건을 이용하여 함수 $g(x)$가 증가함수 임을 유도하기에 어려움이 있었을 것으로 예상됨

송호고등학교	교사	최OO	[문항카드3] 3-1 미분계수 조건과 정적분 값의 조건을 활용하여 다항함수를 추측하는 문항으로 다항식은 어렵지 않게 유도할 수 있다. 그러나 주어진 미분계수 조건으로부터 p의 값을 구하는 과정에서, 로피탈의 정리와 합성함수 미분 등 해당 교과의 범위에서 벗어나는 개념을 활용하면 문제에서 의도했던 미분계수의 정의를 활용하지 않고도 문제를 해결, 정답인정을 받을 수 있음 3-2 (1) 정적분의 기본적인 성질과 곱의 미분을 이용하면 어렵지 않게 문제 해결이 가능함 (2) 비교적 중요하게 다뤄지지 않는 고등학교 과정의 평균변화율의 개념을 묻는 문제로 미분계수(순간변화율)만 주로 다루던 학생들에게는 적잖이 당황스러웠던 문제였을 것으로 보임 3-3 변수를 바꿔서 새로운 함수를 정의하는 전형적인 수능형 문제로 t의 범위에 따라서 함수 $M(t)$가 정의됨을 이해하면 문제를 해결할 수 있으나 학생들에게는 어려운 문제로 인지되었을 가능성이 있음 [문항카드4] 1-1 (1), (2) 역함수의 의미를 산술적으로 이해하고 있으면 쉽게 해결할 수 있음 1-2 간단한 지수방정식을 묻는 비교적 쉬운 문제임 1-3 (1), (2) 외분점을 이용하여 각 변의 길이를 구한 후 코사인 법칙을 적용하면 쉽게 해결가능함 [문항카드5] 2-1 함수의 극한에서 극한값이 존재할 조건을 이용하는 문제로 미분계수의 정의를 이해하고 있으면 어렵지 않게 해결이 가능함. 그러나 사교육 기관에서 주로 다루는 로피탈의 정리를 알고 있는 학생이라면 극한값이 존재할 조건을 이용하지 않고도 b값과 a값을 구할 수 있으므로, 과정에서

송호고등학교	교사	최OO	조금 더 부분점수를 부여하고 a, b값에 대한 부분 점수를 낮출 필요가 있는 문제임 2-2 두 곡선이 이루는 영역의 넓이를 정적분을 이용하여 비교적 쉽게 해결이 가능함 2-3 조건을 통하여 함수가 일대일 함수임을 추측하고, 삼차함수의 특성상 함수 $g(x)$가 증가함수임을 추측해야 하는 문제로, 증가함수임을 추론하는 과정에서 어려움을 느낄 수 있는 문제임 [문항카드6] 3-1 미분 가능한 함수 $f(x)$가 $x=a$에서 극값을 가지면, $f'(a)=0$이 되는 가장 기본적인 정리와 미분계수의 정의, 대칭인 구간에서의 정적분의 값을 묻는 문제로 비교적 무난히 해결이 가능함 3-2 $a<0$이면 극댓값과 극솟값의 차가 2인 조건을 만족시킬 수 없으므로 $0 \le a < 2$임을 이해하면 어렵지 않게 문제를 해결할 수 있으나 a의 범위를 조정하는 과정에서 어려움을 느낄 수 있음 3-3 정적분을 이용한 영역의 넓이와 점 S의 x좌표를 이용하여 k값을 구하는 문제로, 변수가 복잡한 관계로 풀이에 어려움을 느낄 수 있는 문제임
시흥고등학교	교사	김OO	제시된 논술고사에서 선행학습 유발요소는 없으며 고교 교육과정에 부합하여 진행됨을 확인하였습니다. 출제된 문제 풀이 또한 고교 교육과정 수학1.2에 수록된 내용임을 확인하였고 교육과정의 수학1.2를 충실하게 이수한 학생이면 제시된 문제를 충분히 해결할 수 있을 것으로 보입니다. 채점 기준은 출제 의도가 잘 반영되어 있으며 풀이의 과정이 단계적으로 나타내어 있습니다. 다만 풀이의 다양성이 있는 수학의 특성상 유사 답안도 함께 제시되어야 할 것입니다. 문항 제시문에서 문제의 오류를 범하지 않도록 a,b의 상수에 대한 범위 제시에 유의하였으면 좋겠습니다. 또한 실생활과 접목된 문제가 부족해보이는데 수학의 실용적인 측면을 강조를 위해 실생활 응용 문항 개발이 필요해 보입니다.

			면접 문항의 경우 교과 지식을 묻기보다는 인성, 전공 적합성, 자기계발역량에 대한 문항으로 적합합니다. 선행학습을 유발하는 내용은 들어있지 않음을 확인합니다.
정왕고등학교	교사	유OO	1) 현재 [문항카드3]에서 문항 3-2와 문항 3-3의 배점이 각각 15점으로 같습니다. 개인적인 생각으로는 두 문제의 난이도의 차이가 있다고 보여지며, 문항 3-2보다 문항 3-3의 난이도가 더 높다고 판단되므로 문항 3-3의 배점이 더 높도록 수정이 필요할 것으로 보입니다. 현재 고등학교 학생들이 미지수의 범위에 따라 함수의 식이 달라지는 특성함수의 수식을 세우는 것을 어려워한다고 생각하기 때문입니다. 2) 오전 문항 3-2와 오후 문항 3-2의 난이도 차이가 큰 것 같습니다. 오전 문항 3-2의 경우 양변에 숫자를 대입하여 a값을 구한 후, 미분하고 양변을 비교하여 적분 상수 C의 값을 구하여 $g(x)$를 계산하는데 비해 오후 문항 3-2의 경우 $g(x)$의 극댓값과 극솟값은 a의 값의 범위에 따라 달라지므로 구간을 고려하여 조건을 만족하는 $g(x)$를 얻어내기 때문에 오후 문항 3-2가 오전 문항 3-2보다 난이도가 높다고 생각합니다. 3) 그 밖에 오탈자, 고교 교육과정 위배로 의심되는 부분은 없었습니다.