

2023학년도 서울시립대학교 선행학습 영향평가 자체평가보고서

2023. 2.



서울시립대학교
UNIVERSITY OF SEOUL

목 차

I. 선행학습 영향평가 대상 문항	1
1. 선행학습 영향평가 대상 문항 총괄표	1
II. 선행학습 영향평가 진행 절차 및 방법	2
1. 대학별고사의 선행학습 영향평가 이행 사항 점검 체크리스트	2
2. 선행학습 영향평가에 대한 대학의 자체 규정	2
3. 선행학습 영향평가 자문위원 구성	2
4. 2023학년도 선행학습 영향평가 일정 및 절차	4
III. 고교 교육과정 범위 및 수준 준수 노력	6
1. 2015 개정 교육과정 자료 확보 및 사전교육 진행	6
2. 2023학년도 논술전형 운영 및 검토	8
3. 2023학년도 학생부종합전형 운영 및 검토	10
4. 평가 및 개선사항	12
IV. 문항 분석 결과 요약	13
1. 문항 분석 결과 요약표	13
2. 선행학습 영향평가 문항에 대한 종합 평가	13
V. 대학입학전형 반영 계획 및 개선 노력	14
1. 선행학습 영향평가에 따른 2024학년도 반영 계획	14
2. 향후 개선 노력	15
VI. 부록	16
1. 서울시립대학교 선행학습 영향평가 규정	16
2. 모의 논술 출제위원 안내사항	17
3. 학생부종합전형 위촉사정관 안내사항	20
4. 학생부종합전형 면접위원 안내사항	23

5. 논술전형 출제위원 안내사항	24
6. 논술전형 검토위원 안내사항	26
7. 대학별고사 논술전형 문항(문항카드)	27
8. 출제 중 검토위원 검토의견서	48
9. 전형 종료 후 검토위원 검토의견서	52
10. 자문위원 자문의견서	54
11. 학생부종합전형 의견조사 설문지_수험생	80
12. 학생부종합전형 의견조사 설문지_평가위원	81
13. 학생부종합전형 면접 사례	82

표 목 차

〈표 I-1 선행학습 영향평가 대상 문항 총괄표〉	1
〈표 II-1 대학별고사 시행 관련 이행 사항 점검표〉	2
〈표 II-2 서울시립대학교 선행학습 영향평가 위원구성〉	3
〈표 II-3 서울시립대학교 선행학습 영향평가 추진 일정(논술전형)〉	5
〈표 II-4 서울시립대학교 선행학습 영향평가 추진 일정(학생부종합전형)〉	5
〈표 III-1 대학별고사 적용 교육과정〉	6
〈표 III-2 최근 3년간 모의 논술고사 신청 현황〉	6
〈표 III-3 출제 중 고교교사 검토위원〉	8
〈표 III-4 고교교사 자문위원〉	9
〈표 III-5 자문위원 고교유형 구성 비율〉	9
〈표 III-6 학생부종합전형 면접평가 평가영역〉	10
〈표 III-7 학생부종합전형 면접평가 의견조사 응답률〉	11
〈표 III-8 학생부종합전형 면접평가 의견조사 결과 요약_수험생〉	11
〈표 III-9 학생부종합전형 면접평가 의견조사 결과 요약_평가위원〉	11
〈표 IV-1 문항 분석 결과 요약표〉	13

부 록

〈표 VI-1 서울시립대학교 문항정보 1〉	27
〈표 VI-2 서울시립대학교 문항정보 2〉	30
〈표 VI-3 서울시립대학교 문항정보 3〉	32
〈표 VI-4 서울시립대학교 문항정보 4〉	34
〈표 VI-5 서울시립대학교 문항정보 5〉	37
〈표 VI-6 서울시립대학교 문항정보 6〉	39
〈표 VI-7 서울시립대학교 문항정보 7〉	42
〈표 VI-8 서울시립대학교 문항정보 8〉	45

I. 선행학습 영향평가 대상 문항

1. 선행학습 영향평가 대상 문항 총괄표

<표 I-1 선행학습 영향평가 대상 문항 총괄표>

평가대상		입학 전형	계열	입학 모집요강에 제시한 자격 기준 과목명	문항 번호	하위 문항 번호	계열 및 교과										교과 외
							인문·사회			수학	과학				영어	기타	
							국어	사회	도덕		물리	화학	생명 과학	지구 과학			
논술 등 필답고사	논술 전형	자연 계열Ⅰ	수학, 수학Ⅰ, 수학Ⅱ, 확률과 통계, 미적분, 기하	1	a				○								
					b				○								
				2	－				○								
					3	－				○							
				4		a				○							
					b					○							
		자연 계열Ⅱ	수학, 수학Ⅰ, 수학Ⅱ, 확률과 통계, 미적분, 기하	1	－				○								
				2	－				○								
				3	－				○								
				4	－				○								
면접· 구술고사	학생부 종합 전형	인문 계열	제출서류 기반 면접	－	－										○		
		자연 계열		－	－									○			

II. 선행학습 영향평가 진행 절차 및 방법

1. 대학별고사의 선행학습 영향평가 이행 사항 점검 체크리스트

<표 II-1 대학별고사 시행 관련 이행 사항 점검표>

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

2. 선행학습 영향평가에 대한 대학의 자체 규정

- 서울시립대학교는 입학전형(대학별고사)이 선행교육 및 선행학습에 영향을 줄 수 있는 부분을 평가하여 입학전형에 반영하고 이와 관련한 평가의 방법 절차·위원회 구성 등을 규정함을 목적으로 선행학습 영향평가 규정을 2015.06.03.부터 시행하였다.

3. 선행학습 영향평가 자문위원 구성

- 공교육 정상화 촉진 및 선행교육 규제에 관한 특별법 제 10조 및 동법 시행령 제 5조, 서울시립대학교 선행학습 영향평가 규정에 따라 2022년(2023학년도) 선행학습 영향평가를 실시하기 위해 총 13명의 자문위원을 구성하였다.
- 2023학년도 선행학습 영향평가 위원은 내부인사 3명, 외부인사 10명(고교교사)으로 구성되었다. 외부인사는 입학전형 자문위원과 전년도 선행학습 영향평가 자문위원을 포함하여 위촉하였다.

<표 II-2 서울시립대학교 선행학습 영향평가 위원구성>

구분		소속	직위	성명	비고
1	위원장	입학처	입학처장	황○○	내부 (서울시립대학교)
2	위원	입학처	입학부처장	이○○	
3	위원	입학처	입학관리과장	육○○	
4	위원	○○고등학교	고교교사	박○○	외부 (고교교사)
5	위원	○○고등학교	고교교사	박○○	
6	위원	○○고등학교	고교교사	유○○	
7	위원	○○고등학교	고교교사	이○○	
8	위원	○○고등학교	고교교사	이○○	
9	위원	○○고등학교	고교교사	임○○	
10	위원	○○고등학교	고교교사	임○○	
11	위원	○○고등학교	고교교사	장○○	
12	위원	○○고등학교	고교교사	조○○	
13	위원	○○고등학교	고교교사	최○○	

4. 2023학년도 선행학습 영향평가 일정 및 절차

- 서울시립대학교 선행학습 영향평가 대상 전형은 논술전형과 학생부종합전형이다.
- 논술전형은 자연계열 I 과 자연계열 II 로 구분하여 4문항씩 출제하였고 10월 8일(토)에 오전과 오후로 나누어 계열별로 시행하였다.
- 논술전형은 검토위원이 출제 중 문항 검토를 진행하였고 전형 종료 후 검토위원과 자문위원이 출제과정 및 문항에 대한 자문의견서를 작성하였다.
- 학생부종합전형 면접평가는 제출서류 기반 확인 면접으로 진행되었으며 인문계열은 11월 26일(토), 자연계열은 11월 27일(일)에 시행하였다.
- 학생부종합전형은 위촉사정관과 면접위원을 대상으로 사전교육을 진행하였으며 전형 종료 후 수험생과 위촉사정관, 면접위원을 대상으로 의견조사를 시행하여 자체 평가하였다.

가. 논술전형

- 2023학년도 서울시립대학교 논술전형에 대한 선행학습 영향평가는 논술고사 전·중·후에 걸쳐 진행되었다.
- 2023학년도 논술전형 논술고사 출제범위는 입학처 홈페이지 및 모집요강을 통해 사전에 안내하였다.
- 고교 교육과정 범위와 수준 내 출제에 대한 사전교육 후 2022년 6월~7월 중 모의 논술고사를 실시하였다. 모의 논술고사 문제는 고사 종료 후 7월 13일에 입학처 홈페이지를 통해 공개하였다.
- 논술고사 전 2015 개정 교육과정 내에서 출제가 이루어질 수 있도록 출제위원을 대상으로 사전교육을 시행하였다.

나. 학생부종합전형

- 2023학년도 서울시립대학교 학생부종합전형에 대한 선행학습 영향평가는 전형 전·후에 걸쳐 진행되었다.
- 학생부종합전형 면접평가에는 위촉사정관과 면접위원이 참여하였다. 위촉사정관은 서류평가를 통해 면접대상자를 선발하고 사전에 면접 질문을 작성하였다. 면접위원은 제출서류(학교생활기록부, 자기소개서(선택))와 면접평가에 관한 교육을 이수하고 면접 질문 예시 및 유의사항을 안내받은 후 사전에 면접 질문을 작성하였다.
- 제출서류에 대한 이해 제고를 위해 위촉사정관을 대상으로 7월~9월 중 인재발굴세미나를 2회 진행하였다. 학교생활기록부 항목별 주요 내용, 학년도별 대입 미반영 항목, 학교생활기록부 기재 금지사항, 2015 개정 교육과정의 특징 등을 안내하였다.
- 위촉사정관과 면접위원은 면접평가 당일 대면 교육을 통해 면접평가 진행 및 유의사항을 재안내받고 면접평가에 임하였다.

<표 II-3 서울시립대학교 선행학습 영향평가 추진 일정(논술전형)>

구분		추진 일정(월)									
		5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	1월	2월
고사 전	사전교육										
	모의 논술고사										
고사 중	출제위원 교육										
	문항 검토										
고사 후	문항 자문 및 검토										
	평가 및 개선										

<표 II-4 서울시립대학교 선행학습 영향평가 추진 일정(학생부종합전형)>

구분		추진 일정(월)						
		7월	8월	9월	10월	11월	12월	1월
평가 전	인재발굴세미나							
	서류평가							
	면접 질문 작성							
평가 후	의견조사							
	의견조사 결과분석							

- 선행학습 영향평가 결과는 2023. 3. 31.까지 입학처 홈페이지에 공개할 예정이다.

Ⅲ. 고교 교육과정 범위 및 수준 준수 노력

1. 2015 개정 교육과정 자료 확보 및 사전교육 진행

가. 2015 개정 교육과정 자료 확보

- 국가 교육과정 정보센터(NCIC) 홈페이지를 통해 2022년 기준 고등학교 3학년에게 적용되는 교육과정(국어, 사회, 도덕, 영어, 수학, 과학)의 고시 내용을 확인하였다.

<표 Ⅲ-1 대학별고사 적용 교육과정>

교 과	적용 교육과정
국어	교육부 고시 제2015-74호
사회	교육부 고시 제2015-74호
도덕	교육부 고시 제2015-74호
영어	교육부 고시 제2015-74호
수학	교육부 고시 제2020-236호
과학	교육부 고시 제2015-74호

나. 전년도 기출문항 공개 및 모의 논술고사 시행

- 전년도 논술고사 문제지 및 해설지를 본교 입학처 홈페이지에 투명하게 공개하여 본교 논술전형 지원을 희망하는 수험생에게 정보를 제공하고 공정성을 제고하였다.
- 상반기에 전국 고교를 대상으로 연 1회 모의 논술고사를 실시하여 수험생에게 본교 논술고사에 대한 사전 정보를 공개하고 고교교육 활성화에 기여하였다.
- 모의 논술고사를 응시하지 않은 수험생도 논술전형 준비에 활용할 수 있도록 모의 논술고사 종료 후 본교 입학처 홈페이지에 문제지와 해설지를 게시하였다.

<표 Ⅲ-2 최근 3년간 모의 논술고사 신청 현황>

학년도	모의 논술고사 신청 고교 수
2021	541개교
2022	166개교
2023	171개교

다. 논술고사 출제위원 사전교육 진행

- 출제 전 교육: 5월 30일(월)
- 2015 개정 교육과정의 범위와 수준 내 출제를 위한 사전교육을 진행하였다. 모의 논술고사와 당해연도 논술고사의 출제범위를 일치시키고 출제위원에게 교과별 교과서와 전년도 논술고사 문제지, 2022학년도 선행학습 영향평가 자문의견서를 제공하였다.
- 모의 논술고사에 응시한 수험생과 신청 교사를 대상으로 설문조사를 실시하고 응답 결과를 분석하여 출제위원에게 제공하였다.

라. 학생부종합전형 위촉사정관, 면접위원 사전교육 진행

- 위촉사정관 교육 기간: 인문·자연계열 7월 ~ 9월 (인재발굴세미나 기간)
- 면접위원 교육 기간: 인문·자연계열 11월 21일(월) ~ 11월 23일(수)
- 제출서류에 대한 이해를 높이고자 위촉사정관을 대상으로 인재발굴세미나를 진행하였다. 학생부종합전형의 취지를 강조하고 학년도별 대입 반영 항목 및 학교생활기록부 주요 내용, 본교 평가 준거 등을 제시하였다.
- 위촉사정관과 면접위원에게 실제 면접 진행 과정과 면접 질문 예시를 안내하기 위해 교내 온라인 강의실에 계열별 모의 면접 영상을 배포하였다.
- 면접대상자의 서류를 충분히 검토하고 제출서류를 기반으로 면접평가를 진행할 수 있도록 면접 질문 입력 기간을 제공하고 입력 전 면접 질문 예시 및 유의사항을 안내하였다.

교내 온라인 강의실 모의 면접 영상 배포	위촉사정관 대면 교육
	

2. 2023학년도 논술전형 운영 및 검토

가. 출제위원 교육

- 출제 기간 내 교육: 9월 29일(목)
- 고등학교 교육과정 준수와 적확성 확보를 위해 2015 개정 교육과정에서 추가 및 삭제된 내용을 안내하고 문항카드 작성예시와 교육과정 미준수 문항 사례를 제시하였다.
- 정확한 출제 근거를 제시하기 위해 2015 개정 교육과정이 적용된 과목별 교과서를 출판사별로 비치하여 출제 시 활용할 수 있도록 안내하였다.
- 문항 유형 및 출제 경향 파악을 위해 본교와 타 대학의 3개년 논술고사 기출문제를 제공하였다.

나. 검토위원 운영

- 검토의견서 작성 기간: 10월 3일(월) ~ 10월 7일(금)
- 출제 중 고교교사의 의견 수렴과 문항 검토를 위해 2013학년도부터 고교교사를 검토위원으로 위촉하고 고사 전 문항의 고교 교육과정 준수 여부를 검토하였다.
- 서울시 교육청 중등교육과에 추천받아 고교교사 2인을 자연계열 검토위원으로 위촉하고 출제 중 2015 개정 교육과정의 범위와 수준 내에서 문항이 출제되었는지 검토하였다.
- 검토과정에서 독립성을 확보하기 위해 출제장 입실 시기를 조정하고 검토위원과 출제위원의 공간이 분리되도록 조성하였다.
- 출제 현장에서 문항의 2015 개정 교육과정 범위와 수준 준수 여부와 명확성, 적확성 등을 검토하고 검토의견서를 작성하도록 안내하였다.

<표 Ⅲ-3 출제 중 고교교사 검토위원>

구분		소속	직위	성명	고교유형
논술전형	수학	○○고등학교	고교교사	장○○	일반고
	수학	○○고등학교	고교교사	조○○	일반고

다. 고사 종료 후 문항 검토 및 자문위원 운영

- 선행학습 영향평가 대상이 되는 2023학년도 논술전형 문항 분석을 시행하였으며 출제위원이 기재한 출제 근거를 기반으로 고교 교육과정 반영 여부를 검토하였다.
- 교사 자문위원은 우리 대학이 위치하는 서울시 내 고교교사와 경기권 고교교사를 포함해 자연계열 10명으로 구성하였다.
- 논술 문항을 다각도로 검토하고자 다양한 고교유형의 교사로 자문위원을 구성하였다.
- 검토위원에게 출제과정에 대한 만족도와 개선사항, 검토 중 독립성에 대한 의견을 조사하였다.
- 자문위원에게 논술전형 문항 세부정보(문항 및 제시문, 출제 의도 및 근거, 문항 해설, 예시답안)를 제공하고 성취기준 준수 여부에 대한 자문을 요청하였다.

<표 III-4 고교교사 자문위원>

구분		소속	직위	성명	비고
1	수학	○○고등학교	고교교사	박○○	일반고
2	수학	○○고등학교	고교교사	박○○	일반고
3	수학	○○고등학교	고교교사	유○○	자율고
4	수학	○○고등학교	고교교사	이○○	일반고
5	수학	○○고등학교	고교교사	이○○	일반고
6	수학	○○고등학교	고교교사	임○○	특목고
7	수학	○○고등학교	고교교사	임○○	일반고
8	수학	○○고등학교	고교교사	장○○	자율고
9	수학	○○고등학교	고교교사	조○○	자율고
10	수학	○○고등학교	고교교사	최○○	일반고

<표 III-5 자문위원 고교유형 구성 비율>

단위: 명(%)

구분		2020학년도	2021학년도	2022학년도	2023학년도
고교교사	일반고	7(70.0)	7(70.0)	6(66.7)	6(60.0)
	특목고	0(0.0)	1(10.0)	2(22.2)	1(10.0)
	자율고	3(30.0)	2(20.0)	1(11.1)	3(30.0)
합계		10(100.0)	10(100.0)	9(100.0)	10(100.0)

3. 2023학년도 학생부종합전형 운영 및 검토

가. 위촉사정관 및 면접위원 교육과 면접평가 운영

- 학생부종합전형 면접평가 일정: 인문계열 11월 26일(토), 자연계열 11월 27일(일)
- 면접평가 당일 위촉사정관과 면접위원을 대상으로 당일 면접 일정, 평가 시스템 사용법 등에 대한 대면 교육을 진행하였다.
- 면접평가는 블라인드로 수험생 1인당 약 10분간 진행되었으며 본교 평가영역을 중심으로 종합적 사고력, 문제해결능력, 의사소통능력, 공적윤리의식, 제출서류의 진실성 등을 평가하였다. 평가영역은 사전에 모집요강과 서울시립대학교 입학처 홈페이지에 게시하였다.
- 평가 배점은 등급별 점수 배점으로 400점 만점이며 서류평가 점수 60%와 면접평가 점수 40%를 합산하여 고득점순으로 최종 합격자를 선발하였다.



<표 III-6 학생부종합전형 면접평가 평가영역>

평가영역	영역별 평가내용
학업역량	- 기초학업능력 평가(고교 교육과정 범위 및 수준 고려)
잠재역량	- 전공분야에 대한 관심과 이해를 바탕으로 한 창의적인 문제해결능력
사회역량	- 공적윤리의식, 협동학습성과, 의사소통능력 등을 종합적으로 평가

나. 수험생, 위촉사정관, 면접위원 대상 의견조사 진행

- 평가 종료 후 선행학습 영향평가 대상이 되는 2023학년도 학생부종합전형 면접평가에 대한 의견조사를 시행하였으며, 면접평가의 공정성과 면접 질문의 적절성을 검토하였다.
- 의견조사는 면접평가에 응시한 수험생과 면접관으로 참여한 위촉사정관, 면접위원 전원을 대상으로 진행하였다.
- 수험생에게 응답자 기초정보와 함께 면접평가의 공정성과 서류기반 확인면접 운영에 관한 질문에 응답하도록 하였다.
- 위촉사정관과 면접위원에게 응답자 기초정보와 함께 면접평가의 공정성, 제출서류 기반 면접 진행 여부 등에 관한 질문에 응답하도록 하였다.

<표 III-7 학생부종합전형 면접평가 의견조사 응답률>

구분	대상자	응답자	응답률
수험생	1,571명	1,507명	95.9%
면접위원	150명	150명	100%

<표 III-8 학생부종합전형 면접평가 의견조사 결과 요약_수험생>

※5점 만점

문항 내용	응답 결과
‘블라인드 면접’ 및 ‘서류기반 확인면접’은 공정했다고 생각한다.	4.87
나는 면접관을 신뢰했다.	4.91
면접 주의사항에 대한 안내가 충분했다.	4.94
면접관들의 질문에 내 학생부와 자기소개서 내용이 잘 나타났다.	4.71
면접을 통해 내 역량을 충분히 드러낼 수 있었다.	4.32
본 면접은 전반적으로 공정하고 만족스러웠다.	4.81

<표 III-9 학생부종합전형 면접평가 의견조사 결과 요약_평가위원>

※5점 만점

문항 내용	응답 결과
‘블라인드 평가’ 및 ‘서류기반 심층 확인면접’은 공정하다고 생각한다.	4.09
지원자의 학생부와 자기소개서를 기반으로 질문하였다.	4.81
면접을 통해 지원자의 역량을 충분히 확인할 수 있었다.	4.07

4. 평가 및 개선사항

가. 고교 교육과정 이해에 대한 노력

- 대학별고사 전 2022년 고등학교 3학년에게 적용되는 2015 개정 교육과정(국어, 사회, 도덕, 영어, 수학, 과학) 고시 내용을 확인하고 고교 교육과정의 범위와 수준을 이해하는 시간을 가졌다.
- 논술전형은 상반기에 모의 논술고사를 시행하여 2015 개정 교육과정에 대한 출제위원의 이해도를 높였고 고교 교육과정의 범위와 수준 내 출제에 대해 적극적인 논의하였다.
- 학생부종합전형은 위촉사정관을 대상으로 인재발굴세미나를 진행하여 제출서류에 대한 이해도를 높였고 면접위원에게 별도의 교육을 진행하여 2015 개정 교육과정 내에서 면접평가가 이루어지도록 하였다.

나. 논술전형 출제위원 교육 강화 및 검토위원 운영

- 전년도 기초를 유지하여 출제위원을 대상으로 개정 교육과정의 특징과 삭제된 항목을 포함한 사전교육을 진행하였다.
- 출제 기간 내 검토위원을 운영하여 고사 전 2015 개정 교육과정의 수준과 범위 내에서 문항 출제와 예시답안 작성이 이루어졌는지 확인하였다. 검토의 독립성을 강화하고자 검토위원 입실 시기를 조정하고 출제장 내에서 공간이 분리되도록 조성하였다.

다. 학생부종합전형 사전 서류검토 및 위촉사정관, 면접위원 교육

- 면접 질문 입력 기간을 제공하여 면접관이 사전에 면접대상자의 서류를 충분히 검토하고 제출서류를 기반으로 원활하게 면접평가를 진행할 수 있도록 하였다.
- 학생부종합전형 위촉사정관과 면접위원에게 면접평가 당일 대면 교육을 진행하여 블라인드 면접 유의사항을 안내하고 평가영역과 면접평가 진행 절차에 관해 설명하였다.

라. 대학별고사 종료 후 자문 및 의견조사 진행

- 선행학습 영향평가 위원에게 문항카드 일체를 제공하여 논술고사 문항에 대한 자문을 요청하였다. 검토위원에게는 출제과정과 독립성에 대한 의견조사를 시행하였다. 자문의견서와 검토의견서는 출제위원에게 공유하여 향후 대학별고사 운영에 반영할 수 있도록 하였다.
- 수험생, 위촉사정관, 면접위원을 대상으로 면접평가에 대한 의견조사를 진행하였다. 응답 결과를 통해 제출서류 기반 면접이 원활하게 진행되었는지, 면접 질문이 고교 교육과정의 수준과 범위를 준수하는지 자체 평가를 시행하였다. 회수한 설문지는 분석 후 내부적으로 공유하여 향후 대학별고사 운영에 반영할 수 있도록 하였다.

Ⅳ. 문항 분석 결과 요약

1. 문항 분석 결과 요약표

<표 IV-1 문항 분석 결과 요약표>

평가대상	입학전형	계열	문항 번호	하위 문항 번호	교과별 교육과정 과목명	교육과정 준수 여부	문항 불임 번호
논술 등 필답고사	논술전형	자연계열 I	1	a	확률과 통계	○	문항 카드1
				b	확률과 통계	○	
			2	-	미적분	○	문항 카드2
			3	-	수학 I	○	문항 카드3
			4	a	기하, 수학 I	○	문항 카드4
				b	기하, 수학 I	○	
		자연계열 II	1	-	수학 II	○	문항 카드5
			2	-	수학 I	○	문항 카드6
			3	-	수학	○	문항 카드7
			4	-	수학 II, 미적분	○	문항 카드8
면접 구술고사	학생부 종합전형	인문계열	-	-		○	
		자연계열	-	-		○	

2. 선행학습 영향평가 문항에 대한 종합 평가

- 논술전형 논술고사
 - 선행학습영향평가 자문위원을 통해 논술고사 문항이 2015 개정 교육과정의 범위와 수준을 준수하고 있음을 확인하였다.
 - 문항카드에 제시된 채점 기준과 예시답안에 근거하여 고등학교 교육과정을 충실히 이수한 수험생이라면 풀이할 수 있는 수준임을 확인하였다.
- 학생부종합전형 면접평가
 - 의견조사를 통해 학생부종합전형 면접평가가 제출서류(자기소개서 및 학교생활기록부)에 기반하여 진행되었음을 확인하였다.

V. 대학입학전형 반영 계획 및 개선 노력

1. 선행학습 영향평가에 따른 2024학년도 반영 계획

- 자문을 통해 논술고사가 고교 교육과정의 범위와 수준 내에서 이루어졌고, 의견조사 결과를 통해 학생부종합전형 면접평가가 제출서류에 기반하여 공정하게 진행되었다는 것을 확인하였다. 2024학년도 입학전형 운영 과정뿐 아니라 향후 서울시립대학교의 전형 운영 과정에서도 대학별고사가 고교 교육과정의 범위와 수준을 준수하도록 지속해서 노력하고자 한다.

가. 적극적이고 투명한 대학별고사 정보 공개

- 연 1회 모의 논술고사를 실시하고 본교 입학처 홈페이지에 전년도 대학별고사 문항을 공개하여 논술전형 지원을 희망하는 수험생에게 논술고사에 대한 이해도를 높일 기회를 제공하고자 한다.
- 모의 논술고사 종료 후 문제지와 해설지를 본교 입학처 홈페이지에 게시하여 모의 논술고사에 응시하지 않은 수험생에게도 정보를 제공하고자 한다.
- 계열별 면접 시연 영상을 본교 입학처 채널에 게재하여 학생부종합전형 면접대상자가 면접평가 준비 시 활용할 수 있도록 정보를 제공하고자 한다.

나. 2015 개정 교육과정 범위 내 운영

- 대학별고사에 적용되는 교육과정 자료를 확보하고 세부 내용 중 삭제된 항목, 추가된 항목을 파악하여 교육과정의 수준과 범위 내에서 대학별고사를 운영하고자 한다.
- 논술전형은 개정 교육과정에 기반한 과목별 교과서를 출판사별로 구비하여 문항에 대한 적확성을 확보하고 명확한 출제 근거를 제시할 수 있도록 노력하고 있다.
- 학생부종합전형은 매년 적용 교육과정의 개요와 특징, 목적을 포함하여 내부 교육을 진행하여 제출서류에 대한 이해도를 높이고 있다.

다. 논리적 사고력을 평가하는 논술고사 진행

- 논술고사는 고교 교육과정에서 요구하는 범위 내의 논리적 사고력과 창의적 문제해결능력 평가를 목적으로 한다. 이를 위해 2015 개정 교육과정에서 명시한 성취기준과 학습 요소에 기반하여 대학별고사를 진행하고 논술전형을 운영하고자 한다.

라. 고교 내 활동 기반 학생부종합전형 면접평가 진행

- 학생부종합전형 면접평가는 학교생활기록부와 자기소개서를 기반으로 학생의 고교 생활 전반을 고려하는 정성평가이다. 이를 위해 사전교육을 통해 2015 개정 교육과정에 대한 이해를 제고하고 제출서류 기반 확인 면접을 진행하고자 한다.

2. 향후 개선 노력

가. 대학별고사 적용 교육과정 관련 교육 강화

- 논술전형 논술고사가 2015 개정 교육과정에 대한 정확한 이해를 기반으로 고교 교육과정의 수준과 범위 내에서 이루어지도록 출제위원 대상 사전교육을 강화하고자 한다. 이를 통해 명확한 출제 근거와 교육과정 적확성을 확보한 논술고사를 운영하고 공교육 활성화에 기여하고자 한다.
- 학생부종합전형 면접평가가 제출서류에 대한 충분한 이해를 기반으로 이루어지도록 학교생활기록부 세부 내용 및 대입 미반영 항목 등을 포함한 교육을 강화하고자 한다.

나. 교육과정의 수준과 범위 내 대학별고사 운영

- 논술고사 전 검토위원에게 문항 검토를 요청하여 2015 개정 교육과정의 범위와 수준 내에서 대학별고사를 운영할 수 있도록 하겠다. 검토과정 중 출제위원의 개입을 최소화하기 위해 검토위원의 출제장 입실 기간을 조율하고 공간이 분리되도록 출제장을 조성할 것이다.
- 학생부종합전형 면접평가에 참여하는 위촉사정관과 면접위원을 대상으로 사전교육을 진행하여 학교생활기록부에 대한 이해를 높일 것이다. 또한 면접 질문 입력 기간을 두어 면접대상자의 서류를 충분히 검토할 시간을 제공할 것이다.

다. 대학별고사 검토 및 자체 평가 진행

- 논술고사 종료 후 선행학습 영향평가 자문위원에게 문항에 대한 자문을 요청하고 검토위원에게 출제과정에 대한 의견을 조사하여 자체 평가하였다. 자문의견서는 향후 대학별고사 운영 시 활용할 수 있도록 내부 공유하겠다.
- 학생부종합전형 면접평가 종료 후 면접평가에 응시한 수험생과 위촉사정관, 면접위원을 대상으로 의견조사를 하였다. 응답 결과는 분석하여 향후 대학별고사 운영 시 활용할 수 있도록 내부 공유하겠다.

라. 2023학년도 성과 관리 결과 환류 체계 구축

- 대학별고사 운영 결과를 분석하여 고교 교육과정의 범위와 수준 내에서 대학별고사를 실시할 수 있도록 환류 체계를 구축할 것이다.
- 선행학습 영향평가를 통해 발견한 개선사항은 충분히 논의하여 향후 전형 운영에 반영될 수 있도록 노력할 것이다. 논술전형은 고사 종료 후 회수한 자문의견서와 검토의견서에서 확인된 사항을 전형 운영에 즉각적으로 반영할 수 있도록 노력할 것이다. 학생부종합전형은 제출서류를 기반으로 면접평가를 운영할 수 있는 환경을 조성하기 위해 사전교육 및 안내를 강화하고 의견조사 분석 결과를 적극적으로 활용할 것이다.

Ⅵ. 부록

1. 서울시립대학교 선행학습 영향평가 규정

제 1 조 (목적) 이 규정은『공교육 정상화 촉진 및 선행교육 규제에 관한 특별법』과 관련하여 서울시립대학교 입학전형(대학별고사)이 선행교육 및 선행학습에 영향을 줄 수 있는 부분을 연구하여 입학전형에 반영하고, 이와 관련한 평가의 방법·절차·위원회 구성 등을 규정함을 목적으로 한다.

제 2 조 (위원회 명칭) 우리 대학의 대학별고사가 고등학교 교육과정의 범위와 수준 안의 내용을 출제 또는 평가하는지 여부와 선행학습 유발 요인이 존재하는지 여부 등 영향평가를 실시하기 위하여 ‘선행학습 자체영향평가위원회’ (이하 ‘위원회’라 한다)를 둔다.

제 3 조 (위원회 구성) ① 위원회는 위원장을 포함한 위원 12인 이내로 구성한다.

② 입학처장과 입학부처장은 재임기간 중 당연직 위원으로, 입학처장은 위원장직을 입학부처장은 부위원장직을 각각 수행한다.

③ 위촉위원은 전문성을 고려하여 입학사정관(교수, 채용), 입학담당직원, 전임교원, 현직교사, 교육전문가, 학부모 등으로 구성한다.

④ 위원회는 실무 간사 1인을 두되, 간사는 입학관리과장으로 한다.

⑤ 위촉위원의 임기는 2년으로 하고 연임할 수 있다.

제 4 조 (위원회 회의) ① 위원장은 위원회를 소집하고, 그 의장이 된다.

② 회의는 재적위원 과반수의 출석과 출석위원 과반수의 찬성으로 의결한다.

제 5 조 (위원회 기능) 위원회는 다음 각 호의 사항을 심의한다.

1. 선행학습 영향평가 진행절차 및 방법에 관한 사항
2. 고교 교육과정 내 출제를 위한 대학의 노력에 관한 사항
3. 고교 교육과정 내 출제 여부 분석에 관한 사항
4. 향후 대입전형 반영 계획 및 개선 노력에 관한 사항
5. 기타 선행학습 영향평가 운영에 관한 사항

제 6 조 (수당 등 지급) ① 위원에게는 예산의 범위 안에서 수당을 지급할 수 있다.

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

제 7 조 (선행학습 영향평가 운영) ① 선행학습 영향평가는 교육부가 제작한 매뉴얼에 따라 진행하되 매뉴얼에 없는 사항은 위원회의 결정에 따른다.

② 선행학습 영향평가 운영 절차는 다음 각 호의 순서에 따른다.

1. 선행학습 영향평가 계획 수립
2. 선행학습 영향평가 수행 및 자료 작성
3. 위원회의 선행학습 영향평가 자료 심의
4. 차년도 대입전형에 반영 여부 심의
5. 선행학습 영향평가 결과 공개 및 홈페이지 공지

2. 모의 논술 출제위원 안내사항

2023학년도 모의 논술 시행 계획

□ 모의 논술 문제출제

- 출제기간: 2022. 5. 30.(월) ~ 6. 15.(수) [17일간]
- 출제내용: 문제지, 예시답안(해설) 및 설문지 내용
 - ※ 예시답안과 함께 채점기준(배점 등)을 함께 제공할 수 있는지 논의 필요
- 출제위원: 위원장 포함 총 6명

□ 모의 논술 시행

- 신청기간: 2022. 6. 7.(화) ~ 6. 17.(금) 17:00
- 신청방법: 입학처 홈페이지의 별도 배너를 통해 신청(고교별 신청)
- 고사시행: 2022. 6. 27.(월) ~ 7. 8.(금)
- 시행방법
 - 담당교사의 이메일로 문제지, 답안지 양식, 예시답안(해설) 등 송부
 - 고사시행 기간 중 고교별 자체 실시
 - ※ 고교 송부일: 2022. 6. 24.(금)
- 설문 제출기간: 2022. 7. 15.(금)限
 - 온라인설문 페이지 개설 후 링크 배포 예정
 - 담당교사/학생 설문 이원 시행
 - ※ 설문 제출 독려를 위해 추첨이벤트(기념품 증정 등) 검토
- 설문 제출방법: 담당교사 및 학생별 온라인설문 페이지 접속 후 응답

□ 모의 논술 문제 및 해설 공지

- 일 시: 2022. 7. 13.(수) 예정
- 장 소: 본교 입학처 홈페이지 공지사항
- 공지내용: 자연계열 문제 및 해설지(출제의도, 예시답안 등)

□ 논술고사 출제개요

구분	항목	내 용		비고
자연계열	출제유형	수리논술(4문항)		2세트 출제
	시험시간	120분		
	출제범위	고등학교 교육과정 내		
		교과명	과목명	
		수학	수학, 수학 I, 수학 II, 확률과통계, 미적분, 기하 수학과제탐구, 경제수학, 실용수학	출제범위 확대
	출제방향 및 평가기준	1) 고등학교 수학 교육과정 내에서 핵심개념 및 용어에 대한 이해 수준과 그 구체적인 적용 능력을 평가 2) 문항에 대한 이해 및 풀이과정의 논리적 전개과정 평가 ※ 풀이과정의 완성도에 따라 차등 배점		

※ 2022학년도 주요대학 출제 범위(자연계열-수리논술 기준)

대학명	출제 범위
연세대	수학, 수학 I, 수학 II, 미적분, 확률과 통계, 실용수학, 기하, 경제수학, 수학 과제탐구
성균관대, 이화여대, 경희대, 한양대 등	수학, 수학 I, 수학 II, 확률과 통계, 미적분, 기하
중앙대	수학, 수학 I, 수학 II, 미적분, 기하
서울시립대, 건국대	수학, 수학 I, 수학 II, 확률과 통계, 미적분

□ 모의 논술 출제 안내

○ 문항 출제 시 준수해야 할 교육과정 요소

- 〈성취기준〉에 기반한 출제
- 〈학습요소〉의 용어와 기호를 사용한 출제
- 〈교수·학습 방법 및 유의사항〉, 〈평가 방법 및 유의사항〉 유의하여 출제

□ 교육과정 미준수 문항 출제 예시

○ 문항 1

- 내용: 수열 x_n 의 귀납적 정의를 논하고, 수열 x_n 을 n 에 관한 함수로 나타내시오.
- 출제 의도: 수열의 귀납적 정의를 이해하고 수열의 귀납적 정의가 주어진 경우 일반항을 구할 수 있다.
- 미준수근거

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 여러 가지 수열의 합에서는 자연수의 거듭제곱의 합 $\sum_{k=1}^n k$, $\sum_{k=1}^n k^2$, $\sum_{k=1}^n k^3$ 과 수열의 합이 간단한 것만 다룬다.
- 수열과 관련된 여러 가지 문제를 귀납적으로 표현할 수 있게 하고, 귀납적으로 정의된 수열의 일반항을 구하는 문제는 다루지 않는다.
- 수학적 귀납법에 의한 증명은 원리를 이해할 수 있는 정도로 간단하게 다룬다.
- 수학적 귀납법은 자연수 n 에 대한 명제의 증명 방법으로서 그 유용성과 가치를 인식하게 한다.
- 기호 S_n 은 교수·학습 상황에서 사용할 수 있다.

○ 문항 2

- 내용: 아래의 명제의 역, O, 대우를 말하고, 참과 거짓을 판별하시오
- 명제: $x = 2$ 이면 $x^2 = 4$ 이다.
- 미준수근거

(가) 학습 요소

- 집합, 원소, 공집합, 부분집합, 진부분집합, 벤 다이어그램, 합집합, 교집합, 전체집합, 여집합, 차집합, (집합의) 서로소, (집합의) 교환법칙, (집합의) 결합법칙, (집합의) 분배법칙, 드 모르간의 법칙, 명제, 가정, 결론, 정의, 정리, 증명, 조건, 진리집합, 부정 역, 대우, 충분조건, 필요조건, 필요충분조건, 귀류법, 절대부등식, $a \in A$, $b \in B$, $\emptyset$, $A \subset B$, $A \subsetneq B$, $A = B$, $A \neq B$, $A \cup B$, $A \cap B$, U , A^c , $A - B$, $n(A)$, $\sim p$, $p \rightarrow q$, $p \Rightarrow q$, $p \Leftrightarrow q$

○ 문항 3

- 내용: 수열 x_n 의 귀납적 정의를 논하고, 수열 x_n 을 n 에 관한 함수로 표현
- 미준수근거:

〈교수·학습상의 유의점〉

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

3. 학생부종합전형 위촉사정관 안내사항

☐ 2023학년도 학생부종합전형 운영 일정

일정	내용	비고
2022. 9. 13.(화) ~ 9. 16.(금)	수시모집 원서접수	- 인터넷 접수
2022. 10월 상시	위촉사정관 서류평가 (학생부종합 I·II/고른기회 I/사회공헌·통합) ※ 학생부종합전형 II의 경우 기간이 변경될 수 있음	- 인문·자연 동시 진행
2022. 11. 18.(금)	1단계 합격자(면접대상자) 발표	※ 학생부종합전형 II 제외
2022. 11. 26.(토)	[인문/예체능계열] 면접평가 (학생부종합 I/고른기회 I/사회공헌·통합전형)	- 해당일자에 참여
2022. 11. 27.(일)	[자연계열] 면접평가 (학생부종합 I/고른기회 I/사회공헌·통합전형)	
2022. 12. 15.(목)	수시모집 합격자 발표	

☐ 학생부종합전형 평가자료 안내사항

가. 2015 개정 고등학교 교육과정의 주요 특징

1) 공통 과목의 도입

- 모든 학생들이 배워야 할 필수적인 내용으로 구성하여 학생들의 기초 소양과 기본 학력 보장(문·이과 폐지)
- 공통 과목(국어, 수학, 영어, 한국사, 통합사외, 통합과학, 과학탐구실험) 신설

2) 선택과목의 다양화

- 일반선택: 고등학교 단계에서 필요한 각 교과별 기본적 이해를 바탕으로 한 과목
- 진로선택: 교과 융합학습, 진로안내학습, 교과별 심화학습, 실생활 체험학습 등이 가능한 과목



3) 국어, 수학, 영어 비중 적정화

- 교과 총 이수단위가 180단위인 경우 국어, 수학, 영어 최대 84단위 편성(기초 교과 영역에 한국사 6단위 포함) / 2009 개정 교육과정 국어, 수학, 영어 최대 90단위 편성
- 자율형 사립고등학교에도 적용

□ 학생부종합전형 I (고른기회 I, 사회공헌·통합전형 포함) 면접평가

□ 면접평가 기본방향

서류기반 확인면접 ⇒ 심층 면접질문(추가설명 요구, 교과목별 역량 확인 등)

- ✓ 2015 개정 교육과정과 본교 평가영역(학업, 잠재, 사회역량)을 연계하고, 서류 내용을 근거로 학생 노력과 성장 과정을 실제 수험생 목소리를 통해 깊이 있게 확인하는 면접 방식
- ✓ 학교생활을 통해 수행한 공동체 및 협업 활동, 학생의 주도적 역할을 확인하여 대학 수행에 필요한 적극성과 자율성을 어떻게 보여줄 것인가를 예측하는 면접 방식
- ✓ 모집단위 학문 분야에 필요한 과목을 충실히 이수하였고, 교육과정의 핵심 개념과 지식을 체계적으로 습득했는지 파악하는 면접 방식

▷ 개별질의 : 문제출제 없이 제출서류 및 면접확인 질문지를 활용하여 개별 심층 질문 진행

구분	영역	문항	내용	면접방식
개별 질의	학업역량	없음	· 학교생활기록부, 자기소개서, 면접확인 질문지를 활용한 개별 확인면접 진행 ※ 면접확인 질문지: 서류평가를 통해 도출	서류기반면접 (제시문 활용 절대 불가)
	잠재역량		· 2인의 면접위원이 지원자 1인을 대상으로 학업역량, 잠재역량, 사회역량을 중심으로 지원자의 종합적 사고력, 문제해결능력, 의사소통능력, 공적윤리의식, 제출서류의 진실성 등을 약 10분간 평가	
	사회역량			

▷ 블라인드 면접

: 지원자의 성명, 수험번호, 출신 고교명 등의 신상정보가 평가에 영향을 미치지 않도록 블라인드 처리.
출신고교를 유추할 수 있는 교복 착용도 금지.

□ 2023학년도 면접평가 진행 방법(안)

- ✓ 면접 방법: 블라인드 평가
- ✓ 면접 시간: 수험생 1인당 **10분**(평가시스템 스톱워치를 통해 반드시 준수)
- ✓ 평가 영역: 학업역량, 잠재역량, 사회역량

평가영역	평가내용
학업역량	- 기초학업능력 평가(고교 교육과정 범위 및 수준 고려)
잠재역량	- 전공분야에 대한 관심과 이해를 바탕으로 한 창의적인 문제해결능력
사회역량	- 공적윤리의식, 협동학습성과, 의사소통능력 등을 종합적으로 평가

- ✓ 평가 배점: 등급별 점수 배점(총 400점 만점)
- ✓ 최종 판정: **서류평가 점수(60%)와 면접평가 점수(40%)**를 합산하여 총점 고득점순 최종합격자 결정
- ✓ 면접방식: 일반 수험생 - 대면면접(제출서류 기반의 심층 확인 질문)
격리 수험생 - 비대면 화상 면접(방식 동일)

※ **코로나 확산 상황에 따른 면접 방식 변경 가능(비대면)**

4. 학생부종합전형 면접위원 안내사항

○ 면접평가 유의사항

- 면접평가 전 면접위원 간 평가 기준 공유 및 질의 내용 숙지
- 학생부종합전형의 취지를 살리고 학생의 학업·잠재·사회 역량을 중심으로 종합평가
- 교과 관련 질문 시 **“고교 교육과정의 범위와 수준”**을 반드시 준수
- 학교생활기록부에 기재된 학생의 능력 및 태도에 대한 심층 검증
- 시작부터 종료까지 수험생 면접방식·질의사항을 일관되게 유지하여 면접 신뢰성 제고
- 면접평가 중 습득한 사항에 대해 비밀 준수
- 수험생이 블라인드 면접 규정 위반 시 사회역량 감점 부여
- 블라인드 사항(성명, 수험번호, 출신고교)을 유도하는 질문 금지
- 부모의 사회적·경제적 지위 언급을 유도하는 질문 금지
- 면접 첫 질문으로 자기소개 질문 시 주의 필요(수험생은 신상을 노출하지 않아야 함)
- 수험생에게 불쾌감을 줄 수 있는 언행 금지(종교, 지역, 성별 및 가족사항에 대한 비하 발언 등)
- 서류평가 “0”점 처리 사항 질문 금지[공인어학성적, 수학·과학·외국어 교과에 대한 외부 수상 실적, 사교육 유발요인이 큰 교외활동(해외 어학연수, 해외 봉사)] 등
- 타 대학 지원 및 합·불 결과 질문 금지

○ 선행학습 영향평가 대비

- 공교육정상화특별법 제10조 및 공교육정상화특별법 시행령 제2조에 의거하여 교육과정을 벗어나는 내용을 출제하거나 평가하지 않아야 함
- 매년 3월 관련 보고서 제출, 위반 시 모집정원 10% 모집정지 가능
 - ① 지원자의 교과학습과 교내 교육활동의 내용 및 그 깊이를 확인하는 질문 권장
 - ② 고교 교육과정의 범위와 수준을 넘어서는 **“교과형 문제풀이 면접”** 지양
 - ③ 제출서류에 없는 경우 전공 기초 지식에 대해서는 질문하지 않음

5. 논술전형 출제위원 안내사항

- 2023학년도 수시모집 논술전형 - 논술고사 출제위원 안내사항

1. 출제 검토 합숙기간: **2022. 9. 29.(목) ~ 10. 8.(토)**

※ 9박 10일 합숙에 따른 간소복 등 준비

일 시	구 분	비 고
9. 29.(목)	버스 탑승 및 출제장소로 이동	입학전형공정관리대책위원장, 입학처장, 입학부처장 동행
9. 29.(목) ~ 10. 3.(월)	문제출제	
10. 3.(월)	검토위원 출제장소 도착	고교교사 2명
10. 3.(월) ~ 10. 7.(금)	문제검토 및 최종 출제 완료	
10. 8.(토)	퇴실 및 서울시립대학교로 이동	

2. 출제합숙 구성원: 총 12명

- 출제위원 6명(위원장 1명, 출제위원 5명)
- 검토위원 2명(고교교사)
- 통제요원, 진행요원

3. 문항 출제 시 유의사항

- **고등학교 교육과정의 범위와 수준을 벗어난 내용 출제 금지**
 - 현재 새 교육과정 총론이 고시되고 그에 따라 각론 개정이 진행 중이라는 점 유의
 - “단순한”, “복잡하지 않은” 등의 단서 조항이 있는 경우 최대한 보수적으로 접근할 것
 - “심화”, “도전”, “더 알아보기”와 같은 본문 외 내용은 출제 근거로 사용 불가
 - EBS 교재 출제 근거로 사용 불가
- **문항카드 내 ‘예시 답안 혹은 정답’ 고등학교 교육과정 범위 및 수준 준수**
 - 예시답안 작성 시 고등학교 교육과정(시험 출제 과목)에서 제시된 용어와 기호, 개념 등을 활용한 풀이 제시 요망(대학 교재나 사용 수험서 등에서만 사용하는 용어로 작성하지 않아야 함)
- **교육과정 범위 내 용어 사용 및 동일 문항 내 기호 통일**
- **변별력과 채점의 용이성을 고려한 명확한 채점 가이드라인 제시**
 - 채점 기준에 따라 만점을 획득하기 위해 고등학교 수학과 교육과정에 제시된 학습요소, 성취기준 등을 벗어난 항목이 포함되지 않도록 작성 요망
- **문항별 상세 배점기준 설정**

4. 출제 관련 기타사항

- 출제기간 중 준수사항

- 출제기간 중에는 어떠한 경우에도 외부와 접촉 또는 통화를 하실 수 없습니다.
- 문제출제 및 검토는 세부일정에 따라 완료해야 합니다.
- 휴대폰 및 태블릿PC(ex.아이패드, 갤럭시 탭) 등은 입실 시 본부요원에게 인계하고, 논술고사 실시 당일 퇴실 시 반환해드립니다. (도서 반입 가능)
- 논술고사 시간: 2시간
 - 1교시: 10:00 ~ 12:00 / 공과대학
 - 2교시: 15:00 ~ 17:00 / 자연과학대학 및 도시과학대학 자연계열
- 논술고사 출제내용
 - 출제범위: 수학, 수학Ⅰ, 수학Ⅱ, 확률과 통계, 미적분, 기하
 - 논술고사 문제구성: 2세트 각 4문항
 - 논술고사 글자 수: 글자 수 제한은 없으나 문항별 답안 구역 지정
- 논술고사 문제지 인쇄 및 분류
 - 기간: 출제 종료 후 고사 당일(10/8,토)까지 인쇄 봉입 완료
 - 방법: 검토 및 최종 출제 완료와 동시에 인쇄 시작 및 분류

6. 논술전형 검토위원 안내사항

- 2023학년도 수시모집 논술전형 - 논술고사 검토위원 안내사항

1. 출제 검토 합숙기간: 2022. 10. 3.(월) ~ 10. 8.(토)

※ 합숙에 따른 간소복 등 준비

일 시	구 분	비 고
10. 3.(월)	검토위원 출제장소 도착	고교교사 2명
10. 3.(월) ~ 10. 7.(금)	문제검토 및 최종출제 완료	
10. 8.(토)	퇴실 및 서울시립대학교로 이동	

2. 출제합숙 구성원: 총 12명

- 출제위원 6명(위원장 1명, 출제위원 5명)
- 검토위원 2명(고교교사)
- 통제요원 2명
- 진행요원 2명

3. 출제 관련 기타사항

- 검토기간 중 준수사항

- 검토기간 중에는 어떠한 경우에도 외부와 접촉 또는 통화를 하실 수 없습니다.
- 문제출제 및 검토는 세부일정에 따라 완료해야 합니다.
- 휴대폰 및 태블릿PC(ex.아이패드, 갤럭시 탭) 등은 입실 시 본부요원에게 인계하고, 논술고사 실시 당일 퇴실 시 반환해드립니다. (도서 반입 가능)

- 논술고사 출제내용

- 출제범위: 수학, 수학Ⅰ, 수학Ⅱ, 확률과 통계, 미적분, 기하
- 논술고사 문제구성: 2세트 각 4문항
- 논술고사 글자 수: 글자 수 제한은 없으나 문항별 답안 구역 지정

- 논술고사 검토 시 고려사항

- 고등학교 교육과정의 범위와 수준을 벗어난 내용 출제 금지
- 변별력과 채점의 용이성 고려
- 명확한 채점가이드라인 제시 등
- 문항별 상세 배점기준 설정

- 논술고사 문제지 인쇄 및 분류

- 기간: 출제 종료 후 고사 당일(10/8,토) 05:00까지 인쇄 봉입 완료
- 방법: 검토 및 최종출제 완료와 동시에 인쇄 시작 및 분류

7. 대학별고사 논술전형 문항(문항카드)

1) 자연계열 I

[서울시립대학교 문항정보1]

1. 일반 정보		
유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	2023학년도 서울시립대학교 수시모집 논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열 I (공과대학) 1번	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	확률과 통계
	핵심개념 및 용어	중복조합, 조건부 확률
예상 소요 시간	30분	

2. 문항 및 제시문

[문제 1] (총 85점)

시립이는 아래와 같은 규칙으로 주사위를 반복해 던져서 나오는 눈의 수만큼 주머니에 공을 넣는 게임을 한다. 게임을 시작할 때 주머니에 있는 공의 개수는 0이다.

- (1) 주머니에 있는 공의 개수가 5 이하이면 시립이는 주사위를 새로 던져서 나오는 눈의 수만큼 공을 넣는다.

(2) 주머니에 있는 공의 개수가 6 이상이면 시립이는 주사위를 던지는 것을 멈추고 게임을 끝낸다.

(a) 게임이 끝났을 때 주머니에 있는 공의 개수가 6일 확률 $\frac{q}{p}$ 를 구하여라. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) (45점)

(b) 시립이가 주사위를 4번 던져서 게임이 끝났을 때 주머니에 있는 공의 개수가 6일 확률 $\frac{s}{r}$ 를 구하여라. (단, r 과 s 는 서로소인 자연수이다.) (40점)

3. 출제 의도

본 문항은 중복조합과 조건부확률을 이해하고, 구체적인 상황에 적용하는 능력을 평가한다.

구체적으로 (a)는 중복조합을 상황에 맞게 적용하는 능력과 (b)는 조건부확률을 적용하는 능력을 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육부 고시 제 2020-236호 [별책 8] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
자연계열 I 1번	[확률과 통계 - (1) 경우의 수 - ① 순열과 조합 [12확통01-02] 중복조합을 이해하고, 중복조합의 수를 구할 수 있다. [확률과 통계 - (2) 확률 - ② 조건부확률 [12확통02-05] 조건부확률의 의미를 이해하고, 이를 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	확률과 통계	홍성복 외 10명	(주)지학사	2019	20-23, 63-66
	확률과 통계	배종숙 외 6명	(주)금성출판사	2019	25-27, 67-68

5. 문항 해설

문제에 중복조합을 적용하여 경우의 수를 구하고 확률을 계산하는 능력을 확인하는 문제이다.

6. 채점 기준 ※ 선다형의 경우 생략 가능

하위 문항	채점 기준	배점
a	주어진 문제에서 중복조합을 적용할 수 있는 경우로 나누고 이를 이용하여 확률을 계산할 수 있다.	45
b	한 사건이 발생했을 때 나머지 한 사건이 발생할 조건부확률을 계산할 수 있다.	40

※ 하위 문항이 있는 경우 칸을 나누어 채점 기준을 작성함.

※ 채점 기준은 문항의 출제의도에 대한 평가를 위한 것이어야 함.

7. 예시 답안 혹은 정답 ※ 선다형의 경우 정답만 기입

(a) $1 \leq k \leq 6$ 에 대하여 주사위를 k 번 던져서 주머니에 있는 공의 개수가 6이 되는 경우의 수는 방정식 $a_1 + a_2 + \cdots + a_k = 6$ 에서 $a_1, a_2, \cdots, a_k$ 가 모두 6 이하의 자연수인 해의 개수와 같다. 이는 방정식 $z_1 + z_2 + \cdots + z_k = 6 - k$ 에서 $z_1, z_2, \cdots, z_k$ 가 모두 음이 아닌 정수인 해의 개수와 같으므로 ${}_kH_{6-k}$ 이다. 따라서 주사위를 k 번 던져서 주머니에 있는 공의 개수가 6일 확률은

$$\frac{{}_kH_{6-k}}{6^k} = \frac{{}_5C_{6-k}}{6^k} = \frac{{}_5C_{k-1}}{6^k}$$

이다. 그러므로 게임이 끝났을 때 주머니에 있는 공의 개수가 6일 확률은

$$\sum_{k=1}^6 \frac{{}_5C_{k-1}}{6^k} = \frac{1}{6} \sum_{k=0}^5 \frac{{}_5C_k}{6^k} = \frac{1}{6} \left(1 + \frac{1}{6}\right)^5 = \frac{7^5}{6^6}$$

이다.

(b) 게임이 끝났을 때 주머니에 있는 공의 개수가 6인 사건을 A 라 하고 주사위를 4번 던져서 게임이 끝나는 사건을 B 라 하자. (a)와 마찬가지로 $3 \leq n \leq 5$ 에 대하여 주사위를 3번 던져서 주머니에 있는 공의 개수가 n 이 되는 경우의 수는 ${}_3H_{n-3}$ 이다. 따라서 주사위를 3번 던져서 주머니에 있는 공의 개수가 n 이 될 확률은

$$\frac{{}_3H_{n-3}}{6^3} = \frac{{}_{n-1}C_{n-3}}{6^3} = \frac{{}_{n-1}C_2}{6^3}$$

이다. 주사위를 3번 던져서 주머니에 있는 공의 개수가 n ($3 \leq n \leq 5$)일 때, 다음 주사위를 던져 나오는 눈의 수가 $6-n$ 이상이면 게임이 끝나고 주사위를 던진 횟수가 4가 된다. 따라서 사건 B 가 일어날 확률은

$$P(B) = \frac{{}_2C_2}{6^3} \times \frac{4}{6} + \frac{{}_3C_2}{6^3} \times \frac{5}{6} + \frac{{}_4C_2}{6^3} \times \frac{6}{6} = \frac{55}{6^4}$$

이다. $P(A \cap B)$ 는 주사위를 4번 던져서 주머니에 있는 공의 개수가 6일 확률이므로

$$P(A \cap B) = \frac{{}_4H_2}{6^4} = \frac{10}{6^4} \text{ 이다. 따라서}$$

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{2}{11}$$

이다.

[서울시립대학교 문항정보2]

1. 일반 정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	2023학년도 서울시립대학교 수시모집 논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열 I (공과대학) 2번	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	미적분
	핵심개념 및 용어	적분법
예상 소요 시간	30분	

2. 문항 및 제시문

[문제 2] (95점)

함수 $f(x) = -x^3 - x + 3$ 의 역함수 $g(x)$ 에 대하여 연속함수 $h(x)$ 가 다음 조건을 모두 만족시킨다.

- (1) $h(x) = \begin{cases} 3x & (0 \leq x < 1) \\ 4g'(x) + 4 & (1 \leq x < 3) \end{cases}$
 (2) 모든 실수 x 에 대하여 $h(x+3) = h(x)$ 이다.

정적분 $\int_0^6 x h(x) dx$ 의 값을 구하여라.

3. 출제 의도

적분 구간을 적절하게 나누고 역함수의 성질과 여러 가지 적분법을 활용하여 주어진 함수의 정적분을 계산하는 능력을 평가하는 문제이다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육부 고시 제 2020-236호 [별책 8] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
자연계열 I 2번	[미적분] - (3) 적분법 - ① 여러 가지 적분법 [12미적03-03] 여러 가지 함수의 부정적분과 정적분을 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	미적분	권오남 외 14명	교학사	2019	149-161
	미적분	고성은 외 5명	좋은책 신사고	2019	132-144

5. 문항 해설

역함수를 이용해서 정의된 함수를 이해하고 적분 구간을 적절히 나누어 여러 가지 적분법을 활용하여 정적분을 계산하는 능력을 확인하는 문제이다.

6. 채점 기준 ※ 선다형의 경우 생략 가능

하위 문항	채점 기준	배점
	주어진 함수의 성질을 이용해서 적분 구간을 적절히 나누어 정적분을 간단하게 정리한다.	30
	역함수의 성질과 여러 가지 적분법을 활용하여 정적분을 정확하게 계산할 수 있다.	65

※ 하위 문항이 있는 경우 칸을 나누어 채점 기준을 작성함.

※ 채점 기준은 문항의 출제의도에 대한 평가를 위한 것이어야 함.

7. 예시 답안 혹은 정답 ※ 선다형의 경우 정답만 기입

주어진 정적분을 조건 (2)를 이용해서 정리하면

$$\begin{aligned}\int_0^6 xh(x)dx &= \int_0^3 xh(x)dx + \int_3^6 xh(x)dx = \int_0^3 xh(x)dx + \int_0^3 (x+3)h(x)dx \\ &= 2 \int_0^3 xh(x)dx + 3 \int_0^3 h(x)dx\end{aligned}$$

이다.

$f(1)=1$ 이므로 $g(1)=1$ 이고 $f(0)=3$ 이므로 $g(3)=0$ 이다. 함수 $f(x)$ 와 함수 $g(x)$ 가 서로 역함수 관계이므로

$$\int_1^3 g(x)dx = \int_0^1 f(x)dx - 1 = \frac{5}{4}$$

이고

$$\int_1^3 xg'(x)dx = [xg(x)]_1^3 - \int_1^3 g(x)dx = -\frac{9}{4}$$

이다. 따라서

$$\int_0^3 xh(x)dx = \int_0^1 3x^2dx + \int_1^3 x\{4g'(x)+4\}dx = 8$$

이고

$$\int_0^3 h(x)dx = \int_0^1 3xdx + \int_1^3 \{4g'(x)+4\}dx = \frac{3}{2} + 4\{g(3)-g(1)\} + 8 = \frac{11}{2}$$

이다. 구하는 정적분의 값은

$$\int_0^6 xh(x)dx = 2 \cdot 8 + 3 \cdot \frac{11}{2} = \frac{65}{2}$$

이다.

[서울시립대학교 문항정보3]

1. 일반 정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	2023학년도 서울시립대학교 수시모집 논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열 I (공과대학) 3번	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수해
	핵심개념 및 용어	수열
예상 소요 시간	30분	

2. 문항 및 제시문

[문제 3] (105점)

다음을 만족시키는 서로 다른 세 자연수 a, b, c 의 모든 순서쌍 (a, b, c) 의 개수를 구하여라.

$$\log_2(a + 4b) + 2\log_2 c - \log_2 3 = 100$$

3. 출제 의도

주어진 조건을 로그의 성질을 이용해서 간단히 정리하고 등비수열의 합을 이용해서 조건을 만족시키는 순서쌍의 개수를 계산하는 능력을 평가하는 문제이다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육부 고시 제 2020-236호 [별책 8] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
자연계열 I 3번	[수해] - (1) 지수함수와 로그함수 - ① 지수와 로그 [12수학 I 01-04] 로그의 뜻을 알고, 그 성질을 이해한다. [수해] - (3) 수열 - ① 등차수열과 등비수열 [12수학 I 03-03] 등비수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제항까지의 합을 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수해	홍성복 외 10명	지학사	2018	26-32, 125-130
	수해	류희찬 외 10명	천재교과서	2018	29-35, 133-138

5. 문항 해설

주어진 조건을 로그의 성질을 이용해서 간단히 정리하고 조건을 만족시키는 순서쌍의 개수를 등비수열의 합을 이용해서 계산하는 문제이다.

6. 채점 기준 ※ 선다형의 경우 생략 가능

하위 문항	채점 기준	배점
	로그의 성질을 이용해서 주어진 조건을 간단히 정리한다.	30
	조건을 만족시키는 순서쌍의 개수를 등비수열의 합을 이용해서 정확히 계산한다.	75

※ 하위 문항이 있는 경우 칸을 나누어 채점 기준을 작성함.

※ 채점 기준은 문항의 출제의도에 대한 평가를 위한 것이어야 함.

7. 예시 답안 혹은 정답 ※ 선다형의 경우 정답만 기입

조건에서 주어진 식을 정리하면

$$(a + 4b)c^2 = 3 \cdot 2^{100} \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

이다. 따라서 $c = 2^r (r = 0, 1, \dots, 49)$ 이다. $r = 0, 1, \dots, 49$ 에 대해

$$a = 4 \cdot (3 \cdot 2^{98-2r} - b)$$

이므로 ①을 만족시키는 순서쌍의 개수는 $3 \cdot 2^{98-2r} - 1$ 이다. 따라서 ①을 만족시키는 자연수의 모든 순서쌍의 개수는

$$\sum_{r=0}^{49} (3 \cdot 2^{98-2r} - 1) = 2^{100} - 51$$

이다.

a, b, c 는 서로 다른 세 자연수이므로 아래 (i), (ii), (iii), (iv)를 생각해야 한다.

(i) $a = b$ 인 경우

$a + 4b = 5a$ 이므로 ①의 좌변은 5의 배수이지만 우변은 5의 배수가 아니다. 따라서 ①을 만족시키는 자연수의 순서쌍은 없다.

(ii) $a = c$ 인 경우

$(a + 4b)a^2 = 3 \cdot 2^{100}$ 이므로 $a^3 < 3 \cdot 2^{100}$ 이고 $a = 2^r (r = 0, 1, \dots, 33)$ 이다. 이때 $b = 3 \cdot 2^{98-2r} - 2^{r-2}$ 이고 b 는 자연수이므로 $r = 2, 3, \dots, 33$ 이다. 따라서 구하는 순서쌍의 개수는 32이다.

(iii) $b = c$ 인 경우

$(a + 4b)b^2 = 3 \cdot 2^{100}$ 이므로 $4b^3 < 3 \cdot 2^{100}$ 이고 $b = 2^r (r = 0, 1, \dots, 33)$ 이다. 이때 $a = 3 \cdot 2^{100-2r} - 2^{r+2}$ 이고 a 는 자연수이므로 $r = 0, 1, 2, \dots, 33$ 이다. 따라서 구하는 순서쌍의 개수는 34이다.

(iv) $a = b = c$ 인 경우

(i)에 의해서 ①을 만족시키는 자연수의 순서쌍은 없다.

따라서 구하는 순서쌍 (a, b, c) 의 개수는

$$2^{100} - 51 - 32 - 34 = 2^{100} - 117$$

이다.

[서울시립대학교 문항정보4]

1. 일반 정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	2023학년도 서울시립대학교 수시모집 논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열 I (공과대학) 4번	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	기하, 수학
	핵심개념 및 용어	타원, 쌍곡선, 초점
예상 소요 시간	30분	

2. 문항 및 제시문

[문제 4] (총 115점)

좌표평면 위의 두 점 $F(5, 0)$, $F'(-5, 0)$ 을 초점으로 하는 타원 C_1 과 두 점 F , F' 을 초점으로 하는 쌍곡선 C_2 가 있다. 두 곡선 C_1 , C_2 의 제1사분면 위의 교점 P 에 대하여 $\overline{PF} \times \overline{PF'} = 20$ 일 때, 다음에 답하여라.

- (a) $\frac{\overline{PF}}{\overline{PF'}}$ 의 값의 범위를 구하여라. (75점)
- (b) $\angle FPF' = \frac{\pi}{3}$ 일 때, $\frac{\overline{PF}}{\overline{PF'}}$ 의 값을 구하여라. (40점)

3. 출제 의도

본 문항에서는 타원 위의 점과 두 초점 사이의 거리 관계, 쌍곡선 위의 점과 두 초점 사이의 거리 관계를 잘 이해하고 있는지를 평가하는 문항이다.

- (a) 타원과 쌍곡선 위의 점과 두 초점 사이의 거리의 비를 하나의 문자로 표현하고 함수의 미분을 이용하여 범위를 구할 수 있는지를 평가하는 문항이다.
- (b) 코사인법칙을 활용하여 방정식을 만들고 해를 구할 수 있는지를 평가하는 문항이다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육부 고시 제 2020-236호 [별책 8] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
자연계열 I 4번 a	[기하 - (1) 이차곡선 - 이차곡선 [12기하01-02] 타원의 뜻을 알고, 타원의 방정식을 구할 수 있다. [12기하01-03] 쌍곡선의 뜻을 알고, 쌍곡선의 방정식을 구할 수 있다.
자연계열 I 4번 b	[수해] - (2) 삼각함수 - 삼각함수 [12수학 I 02-03] 사인법칙과 코사인법칙을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	기하	이준열 외	천재교육	2019	18-22, 26-30
	기하	홍성복 외	지학사	2019	16-20, 22-27
	수학	박교식 외	동아출판	2018	86-90
	수학	홍성복 외	지학사	2018	95-100

5. 문항 해설

이차곡선인 타원과 쌍곡선의 정의를 이용하여 두 이차곡선의 교점과 두 초점 사이의 거리의 비를 1개의 문자로 표현하여 그 범위를 구하는 문항이다.

6. 채점 기준 ※ 선다형의 경우 생략 가능

하위 문항	채점 기준	배점
a	타원 위의 점과 초점 사이의 거리, 쌍곡선 위의 점과 초점 사이의 거리 관계를 이용하여 거리의 비의 범위를 구한다.	75
b	코사인법칙을 활용하여 방정식을 만들어 해를 구한다.	40

※ 하위 문항이 있는 경우 칸을 나누어 채점 기준을 작성함.

※ 채점 기준은 문항의 출제의도에 대한 평가를 위한 것이어야 함.

7. 예시 답안 혹은 정답 ※ 선다형의 경우 정답만 기입

(a) 두 점 F, F' 을 초점으로 하는 타원 C_1 의 방정식을 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ (단, $a > 5, b^2 = a^2 - 25$), 쌍곡선 C_2

의 방정식을 $\frac{x^2}{c^2} - \frac{y^2}{d^2} = 1$ (단, $5 > c > 0, d^2 = 25 - c^2$)이라 하자.

타원과 쌍곡선의 정의로부터 $\overline{PF'} + \overline{PF} = 2a$ 이고 $\overline{PF'} - \overline{PF} = 2c$ 이므로 $\overline{PF} = a - c$ 이고 $\overline{PF'} = a + c$ 이다. $\overline{PF} \times \overline{PF'} = 20$ 이므로 $a^2 = c^2 + 20$ 이다. 또한, 타원 C_1 에서 $a > 5$ 이고 쌍곡선 C_2 에서 $0 < c < 5$ 이므로 $\sqrt{5} < c < 5$ 이다.

$$a^2 = c^2 + 20 \text{ 이므로}$$

$$\frac{\overline{PF}}{\overline{PF'}} = \frac{\overline{PF}^2}{\overline{PF} \times \overline{PF'}} = \frac{(a-c)^2}{20} = \frac{(\sqrt{c^2+20}-c)^2}{20}$$

이다. $f(t) = \sqrt{t^2+20} - t$ 라 하면 $f(t) > 0$ 이고 $f'(t) = \frac{t}{\sqrt{t^2+20}} - 1 < 0$ 이다. 따라서 $\frac{\{f(t)\}^2}{20}$ 은 감소함수이다.

$$\sqrt{5} < c < 5 \text{ 일 때 } \frac{\{f(5)\}^2}{20} < \frac{\overline{PF}}{\overline{PF'}} < \frac{\{f(\sqrt{5})\}^2}{20} \text{ 이므로 } \frac{\overline{PF}}{\overline{PF'}} \text{의 범위는}$$

$$\frac{7-3\sqrt{5}}{2} < \frac{\overline{PF}}{\overline{PF'}} < \frac{3-\sqrt{5}}{2}$$

이다.

(b) $\overline{FF'} = 10$ 이므로 코사인법칙에 의하여

$$100 = \overline{PF}^2 + \overline{PF'}^2 - 2\overline{PF} \times \overline{PF'} \times \cos \frac{\pi}{3} = \overline{PF}^2 + \overline{PF'}^2 - 20 = (a-c)^2 + (a+c)^2 - 20$$

이다. 위 식을 정리하면 $a^2 + c^2 = 60$ 이다. $a^2 = c^2 + 20$ 이므로 $a^2 = 40$, $c^2 = 20$ 이다. 따라서

$$\frac{\overline{PF}}{\overline{PF'}} = \frac{a-c}{a+c} = \frac{2\sqrt{10}-2\sqrt{5}}{2\sqrt{10}+2\sqrt{5}} = 3-2\sqrt{2}$$

이다.

(b) $\overline{FF'} = 10$ 이므로 코사인법칙에 의하여

$$100 = \overline{PF}^2 + \overline{PF'}^2 - 2\overline{PF} \times \overline{PF'} \times \cos \frac{\pi}{3} = \overline{PF}^2 + \overline{PF'}^2 - 20 = (a-c)^2 + (a+c)^2 - 20$$

이다. 위 식을 정리하면 $a^2 + c^2 = 60$ 이다. $a^2 = c^2 + 20$ 이므로 $a^2 = 40$, $c^2 = 20$ 이다. 따라서

$$\frac{\overline{PF}}{\overline{PF'}} = \frac{a-c}{a+c} = \frac{2\sqrt{10}-2\sqrt{5}}{2\sqrt{10}+2\sqrt{5}} = 3-2\sqrt{2}$$

이다.

2) 자연계열Ⅱ

[서울시립대학교 문항정보5]

1. 일반 정보		
유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	2023학년도 서울시립대학교 수시모집 논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열Ⅱ(자연과학대학, 도시과학대학 자연계열) 1번	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학Ⅱ
	핵심개념 및 용어	미분계수, 도함수
예상 소요 시간	25분	

2. 문항 및 제시문

[문제 1] (85점)

함수 $f(x) = x^3 + ax^2 + bx + 1$ 일 때, 모든 실수 x 에 대하여 $f'(x) \neq 0$ 이면서 다음을 만족시키는 곡선 $y = f(x)$ 위의 점 P 의 개수가 2가 되도록 하는 실수 a, b 의 조건을 구하여라.

곡선 $y = f(x)$ 위의 점 $P(p, q)$ 에서의 접선을 l_1 이라 하고, 점 P 를 지나고 직선 l_1 에 수직인 직선을 l_2 라 하자. 직선 l_2 와 y 축의 교점을 Q 라 할 때, $\overline{PQ} = 2|p| > 0$ 이다.

3. 출제 의도

본 문항은 다항함수의 접선을 구하고 이를 활용하는 능력과 방정식의 실근의 개수를 구하는 능력을 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육부 고시 제 2020-236호 [별책 8] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
자연계열Ⅱ 1번	[수학Ⅱ] - (2)미분 - ③ 도함수의 활용 [12수학Ⅱ02-06] 접선의 방정식을 구할 수 있다. [12수학Ⅱ02-10] 방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학Ⅱ	권오남 외	교학사	2018	80-82 100-102
	수학Ⅱ	류희찬 외	천재교과서	2018	67-70 92-96

5. 문항 해설

본 문항은 삼차함수의 그래프의 주어진 점을 지나며 이 점에서의 접선에 수직인 직선에 관한 주어진 조건을 확인할 수 있는지를 평가한다. 또한, 접선의 기울기가 0이 되지 않도록 삼차식의 계수에 관한 조건을 찾을 수 있는지를 평가한다.

6. 채점 기준 ※ 선다형의 경우 생략 가능

하위 문항	채점 기준	배점
	삼차함수의 그래프의 주어진 점에서의 접선의 기울기가 0이 되지 않도록 하는 삼차식의 계수에 관한 조건을 찾는다.	20
	삼차함수의 그래프의 주어진 점을 지나고 이 점에서의 접선에 수직인 직선을 찾은 후 문제에서 주어진 조건을 만족하는지를 확인한다.	65

※ 하위 문항이 있는 경우 칸을 나누어 채점 기준을 작성함.

※ 채점 기준은 문항의 출제의도에 대한 평가를 위한 것이어야 함.

7. 예시 답안 혹은 정답 ※ 선다형의 경우 정답만 기입

$f'(x) = 3x^2 + 2ax + b$ 가 모든 x 에 대해 0이 아니므로, 모든 x 에 대해 $f'(x) > 0$ 이다. 따라서, $a^2 - 3b < 0$ 이다. 또한, 직선 l_2 는 $y = -\frac{1}{3p^2 + 2ap + b}(x - p) + q$ 이며, 점 Q는 $(0, \frac{p}{3p^2 + 2ap + b} + q)$ 이다. 문제의 조건에서 $\overline{PQ} = 2|p|$ 를 만족시켜야 하므로

$$\sqrt{p^2 + \frac{p^2}{(3p^2 + 2ap + b)^2}} = 2|p|$$

가 성립한다. 조건에서 $p \neq 0$ 이므로 위 식을 정리하면 $3p^2 + 2ap + b = \pm \frac{1}{\sqrt{3}}$ 이다. 또한 $f'(p) = 3p^2 + 2ap + b > 0$ 이므로 $3p^2 + 2ap + b = \frac{1}{\sqrt{3}}$ 이다. 이 이차방정식의 해가 서로 다른 두 실근일 조건은 $a^2 - 3b > -\sqrt{3}$ 이다.

한편, $b = \frac{1}{\sqrt{3}}$ 이면 이차방정식 $3p^2 + 2ap + b = \frac{1}{\sqrt{3}}$ 의 한 근이 $p = 0$ 이므로 주어진 조건을 만족시키는 점 P는 하나만 존재한다. 따라서 구하는 조건은

$$-\sqrt{3} < a^2 - 3b < 0, b \neq \frac{1}{\sqrt{3}}$$

이다.

[서울시립대학교 문항정보6]

1. 일반 정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	2023학년도 서울시립대학교 수시모집 논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열II(자연과학대학, 도시과학대학 자연계열) 2번	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수해
	핵심개념 및 용어	삼각함수
예상 소요 시간	30분	

2. 문항 및 제시문

[문제 2] (95점)

세 점 P, Q, R 은 한 변의 길이가 1인 정삼각형의 세 변 위를 시계 반대 방향으로 움직인다. 세 점 P, Q, R 은 시각 $t=0$ 일 때 한 꼭짓점에서 동시에 출발하며 순서대로 $1, \sqrt{2}, 2$ 의 일정한 속력으로 움직인다. 시각 $t=\sqrt{2}$ 에서 시각 $t=2$ 까지 세 점 P, Q, R 이 움직일 때, 삼각형 PQR 의 넓이가 최대가 되는 시각과 최소가 되는 시각을 각각 구하여라.

3. 출제 의도

본 문항은 사인을 이용하여 삼각형의 면적을 구하고 이차함수의 최대, 최소를 구하는 능력을 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육부 고시 제 2020-236호 [별책 8] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
자연계열II 2번	수해 - (2) 삼각함수 - ㉠ 삼각함수 [12수해 02-03]사인법칙과 코사인법칙을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수해	권오남 외 14명	교학사	2018	97-104
	수해	황선욱 외 8명	미래엔	2018	97-101

5. 문항 해설

이차함수에 대한 기본적인 이해와 사인을 이용한 삼각형의 면적공식을 사용하여 면적이 최댓값과 최솟값을 갖는 때를 구하는 능력을 확인하는 문제이다.

6. 채점 기준 ※ 선다형의 경우 생략 가능

하위 문항	채점 기준	배점
	문제의 조건에서 경우를 두 개로 나누고 각 경우에 사인법칙을 사용하여 면적을 함수로 표현한다.	60
	이차함수의 성질을 사용하여 주어진 범위에서 최댓값과 최솟값을 구한다.	35

※ 하위 문항이 있는 경우 칸을 나누어 채점 기준을 작성함.

※ 채점 기준은 문항의 출제의도에 대한 평가를 위한 것이어야 함.

7. 예시 답안 혹은 정답 ※ 선다형의 경우 정답만 기입

$\sqrt{2} \leq t \leq 2$ 에 대하여 삼각형 PQR의 넓이를 $S(t)$ 라 하자. $t = \frac{3}{2}$ 일 때 점 R이 삼각형의 한 꼭짓점에 있으므로 $\sqrt{2} \leq t \leq \frac{3}{2}$ 와 $\frac{3}{2} \leq t \leq 2$ 로 나누어 $S(t)$ 를 구한다.

(i) $\sqrt{2} \leq t \leq \frac{3}{2}$ 인 경우

$\sqrt{2} \leq t \leq \frac{3}{2}$ 인 경우 세 점 P, Q, R은 아래의 그림처럼 위치하게 된다. 따라서 삼각형 PQR의 넓이는

$$S(t) = \frac{1}{2}(2t - \sqrt{2}t)(2 - t) \sin \frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}(2 - \sqrt{2})}{4}(-t^2 + 2t)$$

이다. 따라서 주어진 구간에서 $S(t)$ 는 감소한다.

(ii) $\frac{3}{2} \leq t \leq 2$ 인 경우

$\frac{3}{2} \leq t \leq 2$ 인 경우 세 점 P, Q, R이 아래의 그림처럼 위치하고, 삼각형 PQR의 넓이는

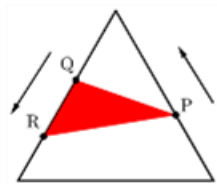
$$\begin{aligned} S(t) &= \frac{1}{2} \sin \frac{\pi}{3} - \frac{1}{2}(2t - 3)(3 - \sqrt{2}t) \sin \frac{\pi}{3} - \frac{1}{2}(4 - 2t)(t - 1) \sin \frac{\pi}{3} - \frac{1}{2}(\sqrt{2}t - 2)(2 - t) \sin \frac{\pi}{3} \\ &= \frac{\sqrt{3}}{4} \{ (2 + 3\sqrt{2})t^2 - (14 + 5\sqrt{2})t + 18 \} \end{aligned}$$

이다. 이차함수 $f(t) = \frac{\sqrt{3}}{4} \{ (2 + 3\sqrt{2})t^2 - (14 + 5\sqrt{2})t + 18 \}$ 는 $t = t_0 = \frac{14 + 5\sqrt{2}}{2(2 + 3\sqrt{2})} = \frac{1 + 16\sqrt{2}}{14}$ 일 때 최솟값을 가진다. $\frac{3}{2} < t_0 < 2$ 이므로 $S(t)$ 는 $\frac{3}{2} \leq t \leq t_0$ 에서 감소하고 $t_0 \leq t \leq 2$ 에서 증가한다.

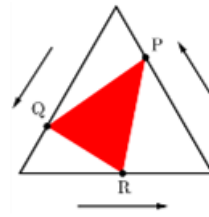
(i)과 (ii)에 의하여 $S(t)$ 는 $\sqrt{2} \leq t \leq 2$ 에서 $t = t_0$ 일 때 최솟값을 갖고 $t = \sqrt{2}$ 또는 2일 때 최댓값을 갖는다.

$$S(2) - S(\sqrt{2}) = \frac{\sqrt{3}}{2}(\sqrt{2} - 1) - \frac{\sqrt{3}}{2}(3\sqrt{2} - 4) = \frac{\sqrt{3}}{2}(3 - 2\sqrt{2}) > 0$$

이므로 $S(t)$ 가 최대가 되는 시각은 2이고 최소가 되는 시각은 $\frac{1 + 16\sqrt{2}}{14}$ 이다.



(i) $\sqrt{2} \leq t \leq \frac{3}{2}$



(ii) $\frac{3}{2} \leq t \leq 2$

[서울시립대학교 문항정보기]

1. 일반 정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	2023학년도 서울시립대학교 수시모집 논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열II(자연과학대학, 도시과학대학 자연계열) 3번	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학
	핵심개념 및 용어	합의 법칙, 조합
예상 소요 시간	30분	

2. 문항 및 제시문

[문제 3] (105점)

다음 그림과 같이 12개의 칸에 번호를 붙인 보관함을 흰 구슬 5개와 검은 구슬 7개로 빈칸 없이 채우려고 한다.

1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12

보관함의 적어도 한 개의 가로줄 또는 세로줄을 같은 색의 구슬로 채우는 경우의 수를 구하여라. (단, 보관함의 한 칸에는 구슬 한 개만 넣을 수 있다.)

3. 출제 의도

본 문항은 합의 법칙을 적용하여 경우의 수를 체계적으로 구하는 능력과 실생활의 문제에서 조합을 적용하는 능력을 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육부 고시 제 2020-236호 [별책 8] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
자연계열II 3번	[수학 - (5)확률과통계 - ①] 경우의 수 [10수학05-01] 합의 법칙과 곱의 법칙을 이해하고, 이를 이용하여 경우의 수를 구할 수 있다. [수학 - (5)확률과통계 - ②순열과조합 [10수학05-03] 조합의 의미를 이해하고, 조합의 수를 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	박교식 외	동아출판	2018	255-258, 264-270
	수학	권오남 외	교학사	2018	255-259, 268-271

5. 문항 해설

적어도 하나의 가로줄 또는 세로줄을 같은 색의 구슬로 채우는 경우의 수를 찾을 때, 합의 법칙을 적용하여 체계적으로 경우의 수를 구하는 능력과 조합을 적용하여 경우의 수를 구하는 능력을 확인한다.

6. 채점 기준 ※ 선다형의 경우 생략 가능

하위 문항	채점 기준	배점
	주어진 문제를 조합을 적용하여 문제를 해결할 수 있도록 체계적으로 경우를 나눈다.	30
	각각의 경우에 조합을 적용하여 경우의 수를 구한다.	60
	합의 법칙을 적용하여 구하는 경우의 수를 얻는다.	15

※ 하위 문항이 있는 경우 칸을 나누어 채점 기준을 작성함.

※ 채점 기준은 문항의 출제의도에 대한 평가를 위한 것이어야 함.

7. 예시 답안 혹은 정답 ※ 선다형의 경우 정답만 기입

흰 구슬로 채워진 한 개의 가로줄이 있으면 나머지 9개의 칸에 7개의 검은 구슬을 넣어야 하므로 검은 구슬로 채워진 가로줄이 적어도 하나 존재한다. 흰 구슬로 채워진 한 개의 세로줄이 있으면 나머지 8개의 칸에 7개의 검은 구슬을 넣어야 하므로 검은 구슬로 채워진 세로줄이 적어도 하나 존재한다. 따라서 검은 구슬로 가로줄 또는 세로줄을 채우는 경우의 수만 생각해도 된다. 검은 구슬은 7개이므로 가로줄은 최대 2개, 세로줄은 최대 1개 채울 수 있다.

(i) 검은 구슬로 가로줄 중 한 개만 채우는 경우

4개의 가로줄 중 검은 구슬로 채워질 한 개의 가로줄을 선택하는 경우의 수가 ${}_4C_1$ 이다. 나머지 9개의 칸에 남은 4개의 검은 구슬을 넣는 경우의 수는 ${}_9C_4$ 이다. 여기서 나머지 9개의 칸에 검은 구슬로 한 개의 가로줄을 채우는 경우를 제외해야 하므로 ${}_3C_1 \times {}_6C_1$ 을 빼야 한다. 따라서 구하는 경우의 수는 ${}_4C_1 \times ({}_9C_4 - {}_3C_1 \times {}_6C_1) = 432$ 이다.

(ii) 검은 구슬로 가로줄 중 두 개를 채우는 경우

4개의 가로줄 중 검은 구슬로 채워질 두 개의 가로줄을 선택하는 경우의 수가 ${}_4C_2$ 이다. 나머지 6개의 칸에 남은 1개의 검은 구슬을 넣는 방법의 수는 ${}_6C_1$ 이다. 따라서 구하는 경우의 수는 ${}_4C_2 \times {}_6C_1 = 36$ 이다.

(iii) 검은 구슬로 세로줄 중 한 개를 채우는 경우

3개의 세로줄 중 검은 구슬로 채워질 하나의 세로줄을 선택하는 경우의 수가 ${}_3C_1$ 이고 나머지 8개의 칸에 남은 3개의 검은 구슬을 채우는 방법의 수는 ${}_8C_3$ 이다. 따라서 구하는 경우의 수는 ${}_3C_1 \times {}_8C_3 = 168$ 이다.

(iv) 검은 구슬로 한 개의 가로줄과 한 개의 세로줄을 채우는 경우

3개의 세로줄 중 검은 구슬로 채워질 한 개의 세로줄을 선택하는 경우의 수가 ${}_3C_1$ 이고, 4개의 가로줄 중 검은 구슬로 채워질 한 개의 가로줄을 선택하는 경우의 수가 ${}_4C_1$ 이다. 나머지 6개의 칸에 남은 1개의 검은 구슬을 넣는 방법의 수는 ${}_6C_1$ 이므로 구하는 경우의 수는 ${}_3C_1 \times {}_4C_1 \times {}_6C_1 = 72$ 이다.

(iv)는 (i)과 (iii)에 중복으로 포함되므로 구하는 경우의 수는 $432 + 36 + 168 - 72 = 564$ 이다.

[서울시립대학교 문항정보8]

1. 일반 정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	2023학년도 서울시립대학교 수시모집 논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열II(자연과학대학, 도시과학대학 자연계열) 4번	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수해I, 미적분
	핵심개념 및 용어	정적분의 성질, 여러 가지 적분법
예상 소요 시간	35분	

2. 문항 및 제시문

[문제 4] (115점)

모든 자연수 n 에 대하여 다음 부등식이 성립함을 보여라.

$$\sum_{k=1}^n \left\{ \frac{1}{k+1} + \frac{1}{2(k+1)^2} \right\} \leq \ln(n+1) \leq \sum_{k=1}^n \frac{1}{2} \left(\frac{1}{k} + \frac{1}{k+1} \right)$$

3. 출제 의도

본 문항은 도함수와 정적분을 활용해 부등식을 증명하는 능력을 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육부 고시 제 2020-236호 [별책 8] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
자연계열II 4번	[수해I] - (3) 적분 - 부정적분 [12수해I03-02] 함수의 실수배, 합, 차의 부정적분을 알고, 다항함수의 부정적분을 구할 수 있다. [수해I] - (3) 적분 - ③ 정적분의 활용 [12수해I03-02] 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있다. [미적분] - (3) 적분 - 여러 가지 적분법 [12미적03-03] 여러 가지 함수의 부정적분과 정적분을 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수해I	이준열 외	천재교육	2018	124, 132
	수해I	박교식 외	동아출판	2018	127, 137
	미적분	권오남 외	교학사	2019	140
	미적분	박교식 외	동아출판	2019	127

5. 문항 해설

이 문제는 곡선과 직선 사이에 대소관계를 얻은 후, 이를 이용해 정적분의 대소관계를 유도할 수 있는지 확인하는 문제로, 미적분에 대한 성질을 활용하는 능력에 대해 평가한다.

6. 채점 기준 ※ 선다형의 경우 생략 가능

하위 문항	채점 기준	배점
	두 점 $\left(k, \frac{1}{k}\right)$ 와 $\left(k+1, \frac{1}{k+1}\right)$ 을 지나는 직선의 방정식과 곡선 $y = \frac{1}{x}$ 의 $\left(k+1, \frac{1}{k+1}\right)$ 에서의 접선의 방정식을 얻는다.	40
	닫힌구간에서 이차함수의 최대최소를 이용해 접선, 곡선 $y = \frac{1}{x}$, 직선 사이의 대소관계를 유도하고 이를 이용해 정적분의 대소관계를 유도한다.	75

※ 하위 문항이 있는 경우 칸을 나누어 채점 기준을 작성함.

※ 채점 기준은 문항의 출제의도에 대한 평가를 위한 것이어야 함.

7. 예시 답안 혹은 정답 ※ 선다형의 경우 정답만 기입

자연수 k 에 대해 닫힌구간 $[k, k+1]$ 을 생각하자. $y = f(x)$ 를 곡선 $y = \frac{1}{x}$ 위의 점 $\left(k+1, \frac{1}{k+1}\right)$ 에서의 접선이라 하고, $y = g(x)$ 를 곡선 $y = \frac{1}{x}$ 위의 두 점 $\left(k, \frac{1}{k}\right)$ 와 $\left(k+1, \frac{1}{k+1}\right)$ 을 지나는 직선이라 하자. 그러면

$$f(x) = -\frac{1}{(k+1)^2}\{x - (k+1)\} + \frac{1}{k+1}, \quad g(x) = -\frac{1}{k(k+1)}(x - k) + \frac{1}{k} \text{이다.}$$

이때 닫힌구간 $[k, k+1]$ 에서 $\frac{1}{x} - f(x) = \frac{(x - k - 1)^2}{x(k+1)^2} \geq 0$ 이고 $g(x) - \frac{1}{x} = -\frac{(x - k)(x - k - 1)}{xk(k+1)} \geq 0$ 이다.

즉, 닫힌구간 $[k, k+1]$ 에서 $f(x) \leq \frac{1}{x} \leq g(x)$ 이므로

$$\int_k^{k+1} f(x) dx \leq \int_k^{k+1} \frac{1}{x} dx \leq \int_k^{k+1} g(x) dx$$

이다. 이때

$$\int_k^{k+1} f(x) dx = \int_k^{k+1} \left[-\frac{1}{(k+1)^2}\{x - (k+1)\} + \frac{1}{k+1} \right] dx = \frac{1}{k+1} + \frac{1}{2(k+1)^2}$$

$$\int_k^{k+1} g(x) dx = \int_k^{k+1} \left[-\frac{1}{k(k+1)}(x - k) + \frac{1}{k} \right] dx = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{k} + \frac{1}{k+1} \right)$$

$$\int_k^{k+1} \frac{1}{x} dx = \ln(k+1) - \ln k$$

이므로

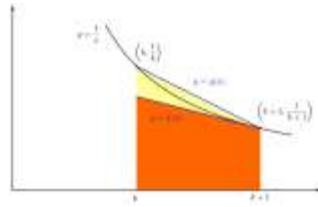
$$\frac{1}{k+1} + \frac{1}{2(k+1)^2} \leq \ln(k+1) - \ln k \leq \frac{1}{2} \left(\frac{1}{k} + \frac{1}{k+1} \right)$$

이다.

위의 부등식에 의하여

$$\sum_{k=1}^n \left\{ \frac{1}{k+1} + \frac{1}{2(k+1)^2} \right\} \leq \ln(n+1) \leq \sum_{k=1}^n \frac{1}{2} \left(\frac{1}{k} + \frac{1}{k+1} \right)$$

이 성립한다.



8. 출제 중 검토위원 검토의견서

☐ 논술고사 자연계열 I

〈논술전형 출제문항 검토(출제 중)_장〇〇

1) 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부 (예시답안 포함)	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함
용어, 기호의 적절성	교육과정 내 용어와 기호 사용	교육과정 내 용어와 기호 사용	교육과정 내 용어와 기호 사용	교육과정 내 용어와 기호 사용
소요시간	20분	25분	30분	45분
난이도	하	중	중	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

2) 문항카드 내 성취기준의 오류 확인 및 검토

전 문항에서 교육과정 내 성취기준을 제시하였으며 오류 없이 적합하게 서술됨.

3) 총평 (개선사항)

자연계열 I 4문항의 문제는 출제범위인 수학 I, 수학 II, 미적분, 기하, 확률과 통계에서 골고루 출제되어 학생의 전반적인 수학적 역량을 교육과정을 준수하며 평가하기에 충분하다. [문제 1]은 확률과 통계 과목의 중복조합, 확률, 조건부 확률 개념을 이용하여 해결할 수 있다. 학생들에게 익숙한 유형의 문제로 교과 수업을 충실히 학습한 학생이라면 해결 가능할 것으로 예측한다. [문제 2]는 연속함수의 주어진 조건과 미적분 과목의 정적분의 성질을 이용하여 문제를 해결할 수 있다. [문제 3]은 수학 I 과목의 지수함수와 로그함수 단원에서 학습한 로그의 성질과 간단한 로그방정식의 개념을 이용하여 주어진 식을 정리하고, 이 식을 만족하는 순서쌍의 개수를 구하는 문제이다. [문제 4]는 기하 과목 이차곡선 단원에서 학습한 타원과 쌍곡선의 정의와 수학 I 과목 삼각함수 단원의 코사인법칙 내용을 바탕으로 주어진 조건을 만족하는 값의 범위를 구하는 문제이다.

전체적으로 난이도 분포가 고르고 이에 따른 문항별 배점 역시 적절하다. 또한 전 문항 교육과정 내에서 출제되어 교육과정을 충실하게 이수한 학생을 선발하고자 하는 출제진의 의도가 충분히 반영되었다고 생각한다.

□ 논술고사 자연계열 II

1) 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부 (예시답안 포함)	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함
용어, 기호의 적절성	교육과정 내 용어와 기호 사용	교육과정 내 용어와 기호 사용	교육과정 내 용어와 기호 사용	교육과정 내 용어와 기호 사용
소요시간	20분	25분	30분	45분
난이도	하	중	중	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

2) 문항카드 내 성취기준의 오류 확인 및 검토

전 문항에서 교육과정 내 성취기준을 제시하였으며 오류 없이 적합하게 서술됨.

3) 총평 (개선사항)

자연계열 II 4문항의 문제는 출제범위에서 골고루 출제되어 학생의 전반적인 수학적 역량을 교육과정을 준수하며 평가하기에 충분하다.

[문제 1]은 수학II 과목 다항함수의 미분법 단원의 접선의 방정식 내용을 이용하여 주어진 조건을 만족하기 위한 미지수의 조건을 구하는 문제로 기본 개념을 충실히 학습한 학생이라면 해결 가능할 것으로 생각한다. [문제 2]는 수학I 과목 삼각함수 단원의 개념을 이용해 문제를 해결할 수 있다. [문제 3]은 확률과 통계 과목의 경우의 수 단원에서 출제된 문항이다. [문제 4]는 미적분 과목 정적분의 개념을 바탕으로 접선의 방정식 내용을 활용하여 해결할 수 있다. 가장 어려운 난이도의 문제이지만 기본 개념과 원리를 충실히 학습하고 이들 사이의 관계를 이해하는 학생들은 해결 가능할 것으로 생각한다.

전체적으로 난이도 분포가 고르고 문항별 배점 역시 적절하다. 또한 교과서의 개념 정의 및 기호 등을 참조하고 모든 문제의 조건과 발문을 작성하여 응시 학생들의 이해를 돕고자 노력한 출제진들의 배려가 인상적이다. 또한 전 문항 교육과정 내에서 출제되어 교육과정을 충실하게 이수한 학생을 선발하고자 하는 출제진의 의도가 충분히 반영되었다고 생각한다.

□ 논술고사 자연계열 I

〈논술전형 출제문항 검토(출제 중)〉_조○○

1) 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부 (예시답안 포함)	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함
용어, 기호의 적절성	교육과정 내 용어와 기호 사용	교육과정 내 용어와 기호 사용	교육과정 내 용어와 기호 사용	교육과정 내 용어와 기호 사용
소요시간	15분	25분	30분	50분
난이도	하	중	중	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

2) 문항카드 내 성취기준의 오류 확인 및 검토

전 문항에서 교육과정 내 성취기준을 제시하였으며 오류 없이 적합하게 서술됨.

3) 총평 (개선사항)

자연계열 I 4문항의 문제는 출제범위인 수학 I, 수학 II, 미적분, 기하, 확률과계에서 골고루 출제되어 학생의 전반적인 수학적 역량을 교육과정을 준수하며 평가하기에 충분하다고 생각합니다.

문제1은 확률과통계 과목의 중복조합, 조건부 확률 개념을 이용하여 해결할 수 있습니다. 학생들에게 익숙한 유형의 문제로 교과 수업에서 충실히 학습한 학생이라면 충분히 해결 가능할 것으로 생각됩니다. 문제2는 미적분 과목의 정적분의 성질을 이용하여 문제를 해결할 수 있습니다. 모의고사에서 자주 접한 문제로 어렵지 않게 접근할 수 있을 것으로 생각됩니다. 문제3은 수학 I 과목의 지수함수와 로그함수 단원에서 학습한 로그방정식을 이용하여 주어진 식을 정리하여 이를 만족하는 순서쌍의 개수를 구하는 문제입니다. 그 과정에서 중복되는 경우를 생각해야 하는 문제로 적절한 문제로 생각됩니다. 문제4는 기하 과목에서 학습한 타원과 쌍곡선의 정의를 바탕으로 주어진 조건을 만족하는 값의 범위를 구하는 문제입니다. 그 과정에서 도함수의 활용을 이용하여 주어진 범위를 구해야하는데, 4번 문항으로 적절한 난이도의 문제로 생각됩니다. 교육과정을 충실히 이수한 학생이라면 주어진 시간 안에 적절하게 해결할 수 있을 것으로 보입니다.

□ 논술고사 자연계열 II

1) 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부 (예시답안 포함)	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함
용어, 기호의 적절성	교육과정 내 용어와 기호 사용	교육과정 내 용어와 기호 사용	교육과정 내 용어와 기호 사용	교육과정 내 용어와 기호 사용
소요시간	20분	25분	30분	45분
난이도	하	중	중	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

2) 문항카드 내 성취기준의 오류 확인 및 검토

전 문항에서 교육과정 내 성취기준을 제시하였으며 오류 없이 적합하게 서술됨.

3) 총평 (개선사항)

자연계열 II 4문항의 문제는 출제범위인 수학 I, 수학 II, 미적분, 기하, 확률과계에서 골고루 출제되어 학생의 전반적인 수학적 역량을 교육과정을 준수하며 평가하기에 충분하다고 생각합니다.

문제1은 수학 II 과목의 접선의 방정식 내용을 바탕으로 주어진 조건을 만족하기 위한 조건을 구하는 문제입니다. 학생들은 접선의 방정식에 익숙하므로 어렵지 않게 해결할 수 있을 것으로 생각합니다. 문제2는 수학 I 과목의 삼각함수 단원의 개념을 이용해 문제를 해결하도록 하고 있습니다. 삼각형의 넓이를 t 에 관하여 나타낼 수 있다면 쉽게 해결할 수 있을 것으로 생각합니다. 문제3은 확률과통계 과목의 경우의 수에 관한 문제입니다. 중복되는 상황을 고려하여 경우의 수를 구하는 문제로 학생들에게 익숙한 문제로 생각합니다. 문제4는 미적분 과목의 정적분의 개념을 바탕으로 해결할 수 있는 문제입니다. 익숙한 함수를 바탕으로 해결할 수 있는 문제이므로 교육과정 내에서 해결할 수 있는 문제입니다. 4문항 모두 교육과정을 충실하게 이수한 학생이라면 주어진 시간 안에 적절하게 해결할 수 있을 것으로 보입니다.

9. 전형 종료 후 검토위원 검토의견서

〈논술전형 출제문항 검토(출제 종료 후)_장〇〇

1) 문항 검토

문항에서 다루는 주요 개념이 고등학교 교육과정을 준수하는가?	☒ 예 ☐ 아니오
문항을 이해하고 문제를 해결하는데 고등학교 사고력으로 충분한가?	☒ 예 ☐ 아니오
문항의 내용이 간결하고 명확한가?	☒ 예 ☐ 아니오

2) 논술고사 출제 관련

Q1. 고교교사 검토위원 배정 인원수 및 출제 인원 내 비율은 적절한가?
적절합니다.
Q2. 출제 전과 출제 중 제공된 자료(교육과정 자료 및 교과서 포함)는 충분한가?
충분합니다. 각 출판사별 교과서와 교육과정 안내 자료가 잘 준비되어 있었습니다.
Q3. 검토단계에서 검토위원의 참여도 및 독립성이 충분히 보장되었는가?
충분히 보장되었습니다. 여러 번 반복하여 검토할 수 있도록 충분한 시간을 배정받았으며, 출제된 교수님들과 회의 및 토론 등의 의사소통이 원활하여 논술 문항 발문 및 표현의 정확성과 완성도를 높일 수 있었습니다. 독립성도 보장되어 검토위원끼리 충분히 상의할 수 있었습니다.
Q4. 2023학년도 본교 논술 문항은 단순 계산과 논리적 추론 중 어느 쪽의 비중이 더 높은가?
논리적 추론을 바탕으로 계산 능력도 고루 갖추어야 해결할 수 있는 문항으로 구성되어 있습니다. 주어진 조건을 해석하고 학습한 수학적 개념을 적용하는 논리적 추론 과정이 필요하며, 정확한 계산 능력이 있어야 해결 가능할 것이라 생각합니다.

3) 기타 의견

수학 I, 수학 II, 미적분, 확률과 통계, 기하 범위에서 균등하게 출제되었습니다. 또한 교과서에서 사용되는 수학기호, 발문 등을 사용하여 교육과정 내에서 학생의 수학적 능력을 다각적으로 평가하고자 하는 출제진의 노력이 반영되었다고 생각합니다. 논술 고사를 통해 평소 단순 문제 풀이의 반복이 아닌 수학 개념을 정확히 학습하고 이를 활용하는 논리적 추론능력과 계산능력을 고루 키워온 학생을 선발할 수 있으리라 생각합니다. 출제 및 검토 전반의 과정에서 교수님들과 교사 전체가 자유롭게 발언할 수 있는 열린 분위기의 회의를 거듭하여 전 문항의 난이도와 교육과정 준수 여부 등을 꼼꼼하게 확인할 수 있었습니다.
--

1) 문항검토

문항에서 다루는 주요 개념이 고등학교 교육과정을 준수하는가?	☒ 예 ☐ 아니오
문항을 이해하고 문제를 해결하는데 고등학교 사고력으로 충분한가?	☒ 예 ☐ 아니오
문항의 내용이 간결하고 명확한가?	☒ 예 ☐ 아니오

2) 논술고사 출제 관련

Q1. 고교교사 검토위원 배정 인원수 및 출제 인원 내 비율은 적절한가?
적절합니다.
Q2. 출제 전과 출제 중 제공된 자료(교육과정 자료 및 교과서 포함)는 충분한가?
충분합니다.
Q3. 검토단계에서 검토위원의 참여도 및 독립성이 충분히 보장되었는가?
검토위원과 출제위원 사이의 공간 분리를 통하여 검토 위원끼리 충분히 논의할 수 있었습니다. 이를 바탕으로 출제위원에게 조언을 했을 때, 이에 대해 충분히 검토하는 모습에서 참여도 및 독립성은 충분히 보장되었다고 생각합니다.
Q4. 2023학년도 본교 논술 문항은 단순 계산과 논리적 추론 중 어느 쪽의 비중이 더 높은가?
단순 계산과 논리적 추론 능력 어느 하나 소홀히 하지 않고 두루 평가하려는 문항들이었습니다. 하지만 단순한 계산 조차도 논리적 추론 능력이 바탕이 되어야 하는 문항들이었기에 둘 중 논리적 추론 능력에 비중이 더 높다고 생각합니다.

3) 기타 의견

작은 의견 하나하나 귀를 기울이시며, 마지막까지 고등학생 입장에서 문제를 이해하고 해결할 수 있도록 문항을 수정 보완해 나갔습니다. 이러한 과정에서 고교 교육과정을 특히 준수하려고 노력한 만큼 고등학교 교육과정만 충실히 이수한 학생이라면 능히 해결할 수 있는 문항들로 출제되었습니다.
전년도 경향과 모의논술과 같은 기초를 유지하려고 노력한 만큼 시립대 기출문제만으로 준비하는데 큰 어려움은 없을 것으로 생각합니다. 다만, 고교에서 기하 미선택 학생의 경우 기하 문항에 대한 대처에 어려움이 있을 것으로 생각하여 기하 과목 출제에 대한 고민은 필요하다고 생각합니다.

10. 자문위원 자문의견서

☐ **논술고사 자연계열 I**

〈논술전형 출제문항 자문(출제 종료 후)〉_박○○

1) 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부 (예시답안 포함)	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함
용어, 기호의 적절성	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함
소요시간	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함
난이도	중상	중	상	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

2) 문항카드 내 성취기준의 적절성

문항카드에 작성 되어 있는 성취기준이 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준에 부합하며 특이할 만한 오류는 보이지 않습니다.

3) 총평 (개선사항)

고교 교육과정에서 다루는 수학I, 확률과 통계, 기하, 미적분의 다양한 교과에 대한 내용이 골고루 배치되어 있어 종합적인 학습 수준을 평가하는 데 있어 적합한 문항구성이었습니다. 교과서에서 볼 수 있는 익숙한 유형과 조건, 발문으로 구성되어 있으면서도 창의력과 수학적 사고력을 요구하는 문항들로, 논제의 뜻을 파악하는 것은 어렵지 않으나 논제를 해결하기에는 쉽지 않았습니다. 특히 [문항1]에서 변수를 설정하지 않거나 [문항2]에서 적분 구간을 조정하지 않으면, 계산이 복잡해질 수 있으며 [문항3]은 자연수의 표현능력 및 세 자연수 a, b, c 가 같은 경우를 나누어 추론하는 능력까지도 요구합니다. [문항4]는 기하의 도형단원과 삼각함수의 코사인법칙을 계단식 문제로 연결하였으며, $\frac{\overline{PF}}{PF}$ 값의 범위를 도함수를 활용하여 함수의 증가·감소를 파악하여 최대·최소를 구할 수 있는 능력을 평가하는 문항입니다.

□ 논술고사 자연계열 II

1) 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부 (예시답안 포함)	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함
용어, 기호의 적절성	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함
소요시간	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함
난이도	중하	중	상	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

2) 문항카드 내 성취기준의 적절성

문항카드에 작성 되어 있는 성취기준이 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준에 부합하며 특이할 만한 오류는 보이지 않습니다.

3) 총평 (개선사항)

고교 교육과정에서 다루는 수학, 수학I, 수학II, 미적분의 다양한 교과에 대한 내용이 골고루 배치되어 있어 종합적인 학습 수준을 평가하는 데 있어 적합한 문항구성이었습니다. 창의력과 수학적 사고력을 요구하는 문항들로, 논제를 해결하는데 다소 어려움이 있었을 것으로 판단됩니다. [문항1]은 접선의 방정식, 절대 부등식, 판별식 등 자주 접한 문제 유형이지만, 미지수가 많아서 조건을 찾기가 쉽지 않았고, 예외의 상황도 판단해야 하는 날카로운 문제였습니다. [문항2]는 t 의 범위에 따라 상황이 달라짐을 판단하고 경우를 나누어 문제를 해결해야 하는 좋은 문제입니다. [문항3]은 경우의 수를 적절한 기준에 따라 체계적으로 구하는 분석적이고 논리적인 능력을 평가할 수 있습니다. [문항4]는 대학수학능력시험에서는 변별할 수 없는 논증 능력과 창의력을 평가할 수 있으며, 정적분과 합의기호를 활용한 추론능력을 변별할 수 있는 완성도 높은 문항입니다.

□ 논술고사 자연계열 I

1) 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부 (예시답안 포함)	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함
용어, 기호의 적절성	교육과정 내 용어 기호 사용	교육과정 내 용어 기호 사용	교육과정 내 용어 기호 사용	교육과정 내 용어 기호 사용
소요시간	20분	20분	25분	35분
난이도	하	하	중	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

2) 문항카드 내 성취기준의 적절성

1~4까지의 모든 문항에서 교육과정 내 성취기준을 제시하였으며 커다란 오류 없이 적합한 문항을 제시함

3) 총평 (개선사항)

문항 1) 조건(1)의 '새로 던져서'라는 표현이 어색할 수 있다는 의견을 제시함. 조건 (1)은 공의 개수가 0인 상황에서 처음으로 주사위를 던지는 상황을 포함하며 주사위를 아직 던지지 않은 상황에서 '새로 던졌다'는 표현은 약간 어색할 수 있으며, 두 번째 주사위를 던지는 시도부터만을 포함하는 조건으로 오해할 가능성이 있음. n번째 시도(n은 0을 포함) 후 공의 개수를 확인하고 n+1번째 시도를 한다는 점을 좀 더 명확하게 할 표현이 있었으면 좋겠음. 그 외에는 용어도 적절하고 '조건부 확률, 중복조합, 이항정리' 등의 다양한 교육과정 내의 수학적 내용을 종합적으로 사고해야 하는 변별력이 좋은 문제라 생각함.

문항 2) 조건(2)를 해석하여 0~6까지의 적분 구간을 0~3/3~6으로 나누는 과정, 그리고 조건 (1)에서 해당 적분 구간을 다시 0~1/1~3으로 나눠서 해석해야 하는 과정은 적분과 관련한 충분한 학습을 한 학생들에게는 꽤 익숙한 과정으로 여겨짐. 좀 더 추가 조건을 통해 변별력을 확보할 필요가 있어 보임.

문항 3)은 순서쌍의 개수에 대한 파악뿐만 아니라 경우를 나누어서 중복 계산된 경우의 수를 빼야하는 등 풀이 과정 자체에 변별력이 꽤 갖추어져 있는 좋은 문제임.

문항 4)는 전반적으로 '타원, 쌍곡선'등의 이차 곡선과 관련 내용 뿐만 아니라 '코사인법칙'을 이용한 추후 처리까지 제대로 이해해야하는 종합적 사고를 요하는 좋은 문항임. 다만, 해당 문항을 표현하는 '좌표평면'내의 '그래프'가 같이 병기되었다면 좀 더 지원자들의 문항 이해도를 높일 수 있을 것이라 생각함.

□ 논술고사 자연계열 II

1) 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부 (예시답안 포함)	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함
용어, 기호의 적절성	교육과정 내 용어 기호 사용	교육과정 내 용어 기호 사용	교육과정 내 용어 기호 사용	교육과정 내 용어 기호 사용
소요시간	15분	20분	25분	40분
난이도	하	중	중상	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

2) 문항카드 내 성취기준의 적절성

1~4까지의 모든 문항에서 교육과정 내 성취기준을 제시하였으며 커다란 오류 없이 적합한 문항을 제시함

3) 총평 (개선사항)

문항1)은 실수 a, b 의 조건을 묻는 열린 형태의 문제인데, 정답이 $-\sqrt{3} < a^2 - 3b < 0$, $b \neq \frac{1}{\sqrt{3}}$ 으로 지원자들이 문항을 제대로 풀었음에도 불구하고 정답의 일부를 누락할 가능성이 높은 해답임. 조금 더 명확한 정답이 나올 수 있는 형태로 변형하거나 혹은 해당 조건을 만족하는 '정수, 순서쌍' 등으로 정답을 명확하게 할 필요가 있어보임.

문항 2)는 경우를 나누어 종합적인 판단을 해야 하는 변별력이 높은 문항으로 보임. '사인 법칙'을 이용하여 종합적으로 사고해야하는 문항으로 성취기준에도 부합하는 좋은 문항임.

문항 3) '적어도 한 개의 가로줄 또는 세로줄'이라는 표현이 지원자에게 해석의 어색함을 가져올 수 있다. '가로줄, 세로줄 중 적어도 하나의 줄을' 과 같은 명확한 표현이 필요해보임.

문항 4) 난이도가 높은 종합적 사고를 요하는 문제로 보임. 특히, 정적분을 기계적으로 공부한 학생이 아닌 이 개념에 대해 수학적으로 엄밀하게 공부한 학생만이 해결할 수 있는 문제로 변별력이 좋은 문제로 사료됨.

□ 논술고사 자연계열 I

<논술전형 출제문항 자문(출제 종료 후)>_유○○

1) 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부 (예시답안 포함)	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함
용어, 기호의 적절성	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함
소요시간	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함
난이도	중	중	상	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

2) 문항카드 내 성취기준의 적절성

모든 문항에서 성취기준이 교육과정 내에서 적합하게 제시되었음.

3) 총평 (개선사항)

1번 문항은 중복조합을 이용하여 모든 경우의 수를 계산하고 이에 따른 확률을 계산하는 문제임. 중복조합의 개념을 이해하고 있는 학생들이라면 충분히 해결할 수 있음. 2번 문항은 $f(x)$ 와 그 역함수 $g(x)$ 의 관계를 묻고 동시에 $h(x)$ 가 주기함수임을 이용하여 정적분의 값을 구하는 문제임. 자주 묻는 문제 유형으로 어렵지 않게 문제를 해결할 수 있음.

3번 문항은 로그 계산을 수행하여 조건을 만족하는 자연수 순서쌍을 계산하고 추가로 a, b, c 가 서로 다른 자연수이니까 서로 같은 값을 갖게 되는 경우의 수를 빼서 경우의 수를 구하는 문제임. 복잡해보이는 식이나 차분히 접근할 수 있는지가 관건임.

4번 문항은 쌍곡선의 성질을 이용하여 해결하는 문제로 c 의 범위를 설정하여 구하고자 하는 식의 범위를 구하는 것이 핵심임. 쌍곡선의 정의와 특징을 잘 이해하는지를 측정하는 문제임. 전체적으로 고등학교 교육과정내 기본개념을 이해하고 있다면 충분히 해결할 수 있는 문제들로 구성됨.

□ 논술고사 자연계열 II

1) 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부 (예시답안 포함)	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함
용어, 기호의 적절성	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함
소요시간	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함
난이도	중	상	상	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

2) 문항카드 내 성취기준의 적절성

모든 문항에서 성취기준이 교육과정 내에서 적합하게 제시되었음.

3) 총평 (개선사항)

1번 문항은 삼차함수의 도함수를 이용하여 접선의 방정식을 구하고 이를 바탕으로 해결하는 문제임. 기본적인 도함수의 개념과 기하학적 특징을 알고 있다면 어렵지 해결할 수 있음. 2번 문항은 t 가 변함으로 도형의 모양이 바뀌고 그에 따라 바뀌게 되는 삼각형의 넓이를 식으로 표현하는 문제임. 도형에 대한 이해가 충분히 갖추어져야 하고 조금 복잡해보이는 계산결과를 인내하지 못한다면 풀이 시간이 길어질 수 있는 문제임.

3번 문항은 경우의 수에 대한 체계적인 이해가 있어야 함. 어떠한 상황이 되어야만 주어진 조건을 만족할 수 있을지 그 큰 그림을 그려야만 문제를 정확하게 해결할 수 있음.

4번 문항은 교과서에서 제시된 부등식을 적분으로 접근하는 방법을 이해해야만 해결할 수 있는 문제임. 식 자체로만 접근해서는 문제 해결하기 어렵고 그래프를 이용한 이해가 함께 접근해야만 부등식을 증명할 수 있음. 교과서 공부를 충실히 공부한 학생들이면 충분히 해결할 수 있지만 이 부분에 대한 공부가 덜 된 학생은 해결하기 까다로운 문제임.

전반적으로 난도가 높은 문제들로 구성되어서 충분한 변별력을 확보한 문제들로 구성되었음.

□ 논술고사 자연계열 I

<논술전형 출제문항 자문(출제 종료 후)>_이○○

1) 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부 (예시답안 포함)	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함
용어, 기호의 적절성	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함
소요시간	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함
난이도	중상	중	중	중상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

2) 문항카드 내 성취기준의 적절성

전 문항에서 교육과정 내 성취기준을 제시하였으며 오류 없이 적합하게 서술됨.

3) 총평 (개선사항)

자연계열 I의 4문제는 각 30분의 예상 소요 시간을 기준으로 문제 난이도의 균형이 잘 잡혀있으며, 특정 교과와 비중치를 주지 않기에 학생의 논리적, 창의적 사고능력을 평가하고자 하는 논술전형 운영의 목적과 일치한다고 판단된다. 또한, 확률과 통계의 문제를 시작으로 미적분과 수학 I을 거쳐 기하의 문항으로 마무리하는 구성은 해당 전형을 목표로 준비한 학생들에게 수학적 역량을 물어볼 수 있는 구성이라 생각된다. [문제1]에서 주사위 게임을 활용한 중복조합의 문제 상황은 교과서 및 평가원 기출 문제에서도 다루었던 내용이기 때문에 상황을 이해하는 것에 어려움을 없을 것으로 판단된다. 특히, 공의 개수가 6이하가 되는 경우의 수를 방정식으로 해석하여 접근하는 풀이는 교육과정 내에서 충분히 접근 가능하며, 이를 조건부확률로 점진적 확장을 통해 문제의 상황을 서술하게 하는 풀이 방식은 우수한 구성으로 보여진다. 그리고 이미 모의 논술에서 조건부확률을 다루었기에 충분히 친절한 문항으로 사료된다. [문제2]에서 주기함수에 대한 함수 표현은 교과서에서도 다루었기에 충분히 출제 가능하며, 역함수의 정의를 이용하여 주어진 조건을 해석하고 구간을 나누어 정적분의 계산을 서술하는 과정은 함수와 적분의 개념을 정확하게 이해하고 있고 이를 활용할 수 있는 역량을 파악하기에 충분한 역할을 할 것으로 판단된다. [문제3]은 로그의 성질을 이용하는 간단한 문제로 보이지만, 자연수 조건을 바탕으로 순서쌍의 개수를 파악하기 위한 각각의 경우를 나누고 이를 해석하는 것으로서 다른 문항과의 수준을 맞추었다고 보여진다. [문제4]는 이차곡선의 정의를 정확하게 이해하고 이를 활용할 수 있는 역량에 관한 것으로 교육과정에서 추구하는 방향성과 정확하게 일치하는 문항으로 보여진다. 무엇

보다 기존 교과서에서 쉽게 접할 수 있는 초점을 통한 수식 세우는 것에서 시작하여 길이의 범위를 구하는 문제로 난도를 충분히 높였으며, 풀이 과정에서 함수의 개념을 활용하는 것을 통해 수학 교과와 융합적 사고력을 함께 측정하는 역할을 하였다고 판단된다. 또한 코사인법칙의 활용으로 기본개념에 대한 활용 능력을 확인하여 전반적인 수학적 사고력을 판단하는 것에 충실한 문제로 보여진다.

이러한 문항적 특성과 전체 균형잡힌 문제 구성을 통한 평가 내용이 모두 고등학교 교육 과정을 통해 충분히 해결 가능한 영역이며, 각 개인의 역량을 평가할 수 있는 요소들이 충분히 갖추어진 논술 고사라고 평가할 수 있다.

□ 논술고사 자연계열 II

1) 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부 (예시답안 포함)	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함
용어, 기호의 적절성	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함
소요시간	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함
난이도	중하	중	중	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

2) 문항카드 내 성취기준의 적절성

전 문항에서 교육과정 내 성취기준을 제시하였으며 오류 없이 적합하게 서술됨.

3) 총평 (개선사항)

자연계열 II의 4문제는 수학 II, 수학 I, 수학, 미적분의 문항으로 구성되어 있어 대수적 역량에 대한 가중치가 부여된 것으로 보여지나, 실제 [문제2]와 [문제4]에서 활용되는 기하적 해석 역량을 통해 평가하고자 하는 수학적 역량에 대한 전체적인 균형은 맞춰진 것으로 판단된다. 각 문항의 난이도는 점층적으로 어려워지는 구성을 하였기에 수험생의 다양한 역량을 구체적으로 확인할 수 있을 것으로 판단된다. [문제1]은 삼차함수의 성질과 도함수 및 접선의 방정식에 대한 개념을 활용한 문제로 대학수학능력시험을 충실하게 준비한 학생이라면 누구나 생각할 수 있는 풀이 과정을 바탕으로 접근된다. 세워진 수식을 해석하고 조건을 찾아내는 과정에서 지원자의 수학적 역량을 충분히 평가할 수 있을 것으로 생각된다. [문제2]에서 정삼각형의 세 변 위를 시계 반대 방향으로 움직이는 상황은 교과서에서도 도형 위를 움직이는 점에 관한 문제를 다루었기에 충분히 접근할 수 있는 문항으로 판단된다. 점 R의 위치에 따라 시간의 범위를 나누는 사고의 과정은 논리적 사고력을 판단할 수 있는 평가의 과정으로 보여지며, 각 상황에 따라 삼각형 PQR의 모양을 정삼각형 안에서 작도할 수 있는 부분은 도형에 대한 해석능력으로 기하적 영역이라 판단할 수 있다. [문제3]에서 보여주는 경우의 수 문항은 이미 비슷한 유형의 교과서 문제와 평가원 기출 문제가 다수 존재하기에 고등학교 교육과정을 충실하게 학습한 학생이라면 충분히 해결 가능할 것으로 판단된다. 관계성이 적은 두 영역의 연결되는 성질을 파악하고 이를 활용하는 역량을 창의력이라고 본다면 [문제4]는 논술고사를 통해 평가하고 싶은 창의적 사고력을 묻는 가장

좋은 문제이다. 부등식을 증명하는 과정에서 기하학적 해석을 요구하고 있으며, 논리적 전개에서 직선의 방정식, 접선의 방정식, 적분과 수열의 합 등의 다양하고 복합적인 개념의 활용을 필요로 한다. 이에 논리적 사고력을 평가하고자 하는 논술고사의 방향성에 가장 맞는 문제로 보여진다. 다만 이러한 증명 과정은 평소 많이 접할 수 있는 유형이 아니기에 모의 논술 고사를 통해 출제의 방향성을 시사해 준다면 친절한 평가로서 자리할 수 있을 것으로 판단된다.

4문항 모두 교육과정 안에서 지원자의 역량을 충분히 판단 할 수 있는 좋은 문항들이며 대학수학능력시험을 준비하는 학생들이라면 자신의 역량에 따라 논리적으로 서술할 수 있는 평가 도구로 판단된다.

□ 논술고사 자연계열 I

〈논술전형 출제문항 자문(출제 종료 후)〉_이○○

1) 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부 (예시답안 포함)	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함
용어, 기호의 적절성	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함
소요시간	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함
난이도	상	중	중	중
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

2) 문항카드 내 성취기준의 적절성

1. 그냥 계산할 수도 있지만 문제의 풀이와 예시답안에서 이항정리를 이용하여 진행하고 있음.
[12확통01-03] 이항정리를 이해하고 이를 이용하여 문제를 해결할 수 있다. 성취기준이 추가로 필요한 것으로 보임.

2~4 적절한 성취기준이 적용되었다고 판단됨.

3) 총평 (개선사항)

학생들에게 1번 문항부터 매우 높은 난도의 문항이었을 것으로 판단됨. 1-(b)를 풀이할 때 1-(a)를 이용하여 풀이하는 것보다 모든 case를 확인하는 방법으로 풀이하는 경우가 많을 것 같음. 그래서 시간을 상당히 소요했을 것으로 예상됨.

2번 문항은 평행이동과 그래프를 이용한 역함수의 정적분을 구하는 평범한 수준의 문항으로 판단됨.

3번 문항은 a, b, c 의 순서쌍을 구해 $\sum$ 를 이용한 개수를 구하는 문제이다. 또한 a, b, c 는 서로 다른 값이므로 a, b, c 중에서 2개 혹은 3개 모두 같은 경우를 제외시켜야한다. 갖가지의 경우의 수를 모두 세어야 하는 것이 상당히 부담스러운 문항이라고 판단됨.

4번 문항은 타원과 쌍곡선의 기본 성질을 묻는 문항으로 계산 실수만 없다면 무난하게 풀 수 있는 문항이라 판단됨.

□ 논술고사 자연계열 II

1) 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부 (예시답안 포함)	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함
용어, 기호의 적절성	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함
소요시간	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함
난이도	중	중	상	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

2) 문항카드 내 성취기준의 적절성

1~4번 문항 모두 적절한 성취기준이 적용되었다고 판단됨.

3) 총평 (개선사항)

1번 문항은 난도 자체가 어렵지 않고, 계산 과정만 따라가면 정답에 도달할 수 있는 문항이지만 계산 대부분이 문자에 의한 계산으로 이루어져 있어 학생들이 약간의 어려움을 느낄 수 있음.

2번 문항은 $t = \frac{3}{2}$ 인 부분을 경계로 두 개의 경우를 나눌 수만 있다면 나머지는 계산 문항으로 생각됨.

3번 문항은 제시문의 ‘적어도’라는 단어 때문에 여사건을 이용하여 풀려는 학생들이 많을 것으로 예상됨. 하지만 이는 오히려 더 복잡한 계산을 요구하게 되어 학생들의 시간을 잡아먹는 요인이 될 것임.

4번 문항은 접선, 곡선, 직선 사이의 대소관계를 유도하여 식을 해석할 수 있는지를 묻는 문항임. 내용 자체가 어려운 수준은 제시문의 부등식을 통해 적분이 되는 함수와 적분 구간을 유추해야 하는 부분에서 학생들이 어려워할 수 있음. 특히 앞의 1~3번 문항에서 시간을 많이 허비한 학생들이 짧은 시간 안에 해결하긴 힘들어 보임.

□ 논술고사 자연계열 I

<논술전형 출제문항 자문(출제 종료 후)>_임○○

1) 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부 (예시답안 포함)	전체 과정에서 교육과정 준수함	전체 과정에서 교육과정 준수함	전체 과정에서 교육과정 준수함	전체 과정에서 교육과정 준수함
용어, 기호의 적절성	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함
소요시간	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함
난이도	하	중	중	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

2) 문항카드 내 성취기준의 적절성

- 1번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함.
 2번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함.
 3번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함.
 4번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함.

3) 총평 (개선사항)

학생들이 고등학교 교육과정을 통해 학습되어 있어야 하는 중요한 내용을 다루고 고르게 다루고 있는 문제이며, 문항의 난이도도 어렵지 않게 접근할 수 있는 문제로부터 학생의 추론 능력과 수학적 사고력을 엿볼 수 있는 문제들로 난이도에 따라 구성되어 있다고 생각합니다. 2번과 3번 문항의 경우 문항의 난이도는 3번 문항이 조금 더 어렵게 느껴질 수 있으나, 여사건으로 정확하게 구별한다면 충분히 주어진 시간 안에 해결이 가능하고, 2번 문항이 3번 문항에 비해 접근하기는 쉬울 수 있으나, 정확한 계산 능력이 끝까지 필요한 문항이다 보니, 수험생의 입장에서 시간이 더 걸리거나, 실수가 많을 수 있는 문항이라 생각합니다. 수험생의 성향에 따라 난이도가 다르게 느껴질 수 있으나 전반적으로 풀이와 작성에 사용될 시간을 고려하여 문항을 배치한 것으로 생각되어 수험생을 고려하여 잘 구성된 평가라고 생각합니다.

□ 논술고사 자연계열 II

1) 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부 (예시답안 포함)	전체 과정에서 교육과정 준수함	전체 과정에서 교육과정 준수함	전체 과정에서 교육과정 준수함	전체 과정에서 교육과정 준수함
용어, 기호의 적절성	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함
소요시간	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함
난이도	중	중	상	상
배점의 적절성	배점이 조금 더 높아도 좋을 것 같습니다.	적절함	적절함	적절함

2) 문항카드 내 성취기준의 적절성

- 1번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함.
 2번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함.
 3번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함.
 4번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함.

3) 총평 (개선사항)

모집요강에 제시된 수학 출제범위에 해당하는 모든 영역(수1, 수2, 미적분, 확통, 기하)이 고르게 출제되어 있으며, 학생들이 고등학교 교육과정을 통해 학습되어 있어야 하는 중요한 내용을 다루고 있습니다. 3번 문항은 쉬운 개념에도 불구하고, 수험생들이 쉽게 접근하기 어려웠을 것이나, 반면 4번 문항은 기하를 잘 학습해 둔 친구들에게는 마지막 문제치고는 해결과정을 접근하기는 쉬웠을 것이라고 생각합니다. 전반적으로 다양한 수학적 문제해결능력을 평가하는 문제들로 잘 구성되어 있다고 생각합니다. 다만, 모든 문항의 소요시간을 30분으로 예상하신 것처럼 1번 배점도 문항의 해결과정에 다소 점수를 더 배분해도 좋을 문제이지 않을까 생각해봅니다.

□ 논술고사 자연계열 I

〈논술전형 출제문항 자문(출제 종료 후)〉_임○○

1) 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부 (예시답안 포함)	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함
용어, 기호의 적절성	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함
소요시간	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함
난이도	중	중하	상	중상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

2) 문항카드 내 성취기준의 적절성

1번부터 4번까지, 모든 문항카드 내 제시된 성취기준이 적절하다고 판단할 수 있습니다. 그런데 1번 문항의 성취 기준에는 '[12확통01-03] 이항정리를 이해하고 이를 이용하여 문제를 해결할 수 있다.'를, 2번 문항의 성취 기준에는 '[12미적03-01] 치환적분법을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.'와 '[12미적03-02] 부분적분법을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.'를 추가함으로써, 출제 근거가 보다 구체적이면서도 자세하도록 보완 가능하다고 생각합니다.

3) 총평 (개선사항)

1번 문항)

- (a)의 경우, 주사위를 던지는 횟수를 기준으로 설정하여 문제를 해결하는 방법과, 중복조합을 이용하는 방법 간에는 유의미한 수준 차이가 있으므로 학생들의 수학적 문제 해결 능력을 변별하는 데 유용한 문제인 것 같습니다.
- 대다수가 의문을 갖지 않아 문제를 해결하는 데 무리가 없었겠으나, '주머니에 넣을 수 있는 공은 충분히 있다'는 조건을 추가해야 할 것 같습니다.

2번 문항) 난이도가 높지 않아도, 치환적분법, 부분적분법, 적분 구간을 나눌 수 있다는 정적분의 성질, 그리고 역함수의 성질까지, 학생들이 '미적분'에서 '적분법'의 주요 학습 내용들을 이해하고 활용할 수 있는지 단번에 평가할 수 있는 좋은 문제라고 생각합니다.

3번 문항) 로그의 성질을 이용해서 주어진 식을 정리하는 과정은, 배점을 더 낮춰도 될 정도로 다소 간단한 것 같습니다. 한편, 순서쌍의 개수가 '등비수열의 합'과 연관되어 있다는 아이디어는 쉽게 떠올리기 어려울 것 같습니다. 이에 이 문제의 해결 여부가 당락에 미치

는 영향이 클 것이라고 예상해봅니다.

4번 문항) ‘예시 답안 혹은 정답’에서 (a)의 $f(t)$ 가 감소함수임을 밝히는 과정은 ‘미적분’의 내용이므로 ‘출제 범위’나 ‘성취 기준’에 이를 추가하거나, 다른 방법으로도 c 가 증가할수록 $\overline{PF}^2$ 의 값이 감소함을 정당화할 수 있다는 점을 고려할 필요가 있겠습니다.

□ 논술고사 자연계열 II

1) 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부 (예시답안 포함)	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함
용어, 기호의 적절성	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함
소요시간	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함
난이도	중하	중상	중	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

2) 문항카드 내 성취기준의 적절성

1번부터 4번까지, 모든 문항카드 내 제시된 성취기준이 적절하다고 판단할 수 있습니다. 그런데 4번 문항의 성취 기준에 '[12미적02-11] 접선의 방정식을 구할 수 있다.'와 '[12미적03-04] 정적분과 급수의 합 사이의 관계를 이해한다.'를 추가함으로써, 출제 근거가 보다 구체적이면서도 자세하도록 보완 가능하다고 생각됩니다.

3) 총평 (개선사항)

1번 문항)

- 수학 II를 충실히 학습한 학생이라면 수월하게 접근할 수 있는 문제이면서 동시에 반드시 제외해야 하는 b 의 값이 존재하므로 학생들의 반성적 사고 능력을 변별할 수 있는, 유용한 문제라고 생각됩니다.

- '수학 II'의 '도함수의 활용'은, 이차방정식보다 삼차 이상의 방정식이 실근을 가질 조건이 무엇인지 파악하는 데 중점을 두고 있습니다. 이에 도함수가 삼차함수가 되도록 난이도를 높이는 것도 고려해 볼 만합니다. 단, 이때 4번 문항의 난이도를 조정할 필요가 있겠습니다.

2번 문항) 점 R 이 삼각형의 한 꼭짓점에 있게 되는 시점을 기준으로 경우를 나누는 일이 핵심인 문제로, 삼각형의 넓이에 관한 식이 그 계수 때문에 다소 복잡해 보이나 이차함수이

므로 최댓값과 최솟값을 파악하는 데 큰 어려움이 없을 것으로 예상합니다.

3번 문항) 우리는 ‘경우의 수’를 구하는 문제를 통해 기본적으로 논리적 사고 능력을 평가할 수 있습니다. 그뿐만 아니라 화려한 수식 없이 자신의 풀이를 설명해야 하므로 수학적 의사소통 능력도 살펴볼 수 있습니다. 논술전형의 장점을 가장 잘 드러내는, 흥미로운 문제라고 생각합니다.

4번 문항) ‘정적분과 급수의 합 사이의 관계’를 배우지만, 부등식을 증명하기 위해서 정적분을 수열의 합과 연결 짓는 일이 학생들에게 어려울 것 같습니다. 게다가 곡선 $y=1/x$ 을 중심으로 적절한 피적분함수들을 추론하는 것도 쉽지 않겠습니다. 이에 이 문제의 해결 여부가 당락에 미치는 영향이 클 것으로 보입니다.

현재 수학(확률과 통계), 수학Ⅰ, 수학Ⅱ, 미적분 각각에서 한 문항씩 출제되었는데, 자연과학대학(도시과학대학 자연계열 포함)에 진학하고자 하는 학생들을 대상으로 한다는 점에서 기하 관련 문항을 추가하고 수학Ⅰ과 수학Ⅱ 또는 수학Ⅱ와 미적분을 연계시킴으로써 보다 다양한 내용 영역을 다루는 것도 하나의 방안이 될 수 있겠습니다.

□ 논술고사 자연계열 I

〈논술전형 출제문항 자문(출제 종료 후)〉_장○○

1) 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부 (예시답안 포함)	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함
용어, 기호의 적절성	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함
소요시간	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함
난이도	상	중	중	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

2) 문항카드 내 성취기준의 적절성

문제 1번은 주사위를 던져 나오는 눈의 수에 따라 공을 주머니에 넣는 상황에서 조건에 맞는 확률을 구하는 문제이다. 소문항 (a)에서 주사위를 던지는 횟수를 미지수의 개수로 생각하면 중복조합의 개념을 적용하여 문제를 해결할 수 있다. 소문항 (b)의 경우 조건부확률 문제로 (a)와 마찬가지로 각 경우를 중복조합으로 해결할 수 있다. 따라서 문항카드에 명시된 확률과 통계 과목의 ‘중복조합’과 ‘조건부확률’은 성취기준으로 적절하다.

문제 2번은 적분문제로 범위로 구분되어 정의된 함수 $h(x)$ 에 대하여 $xh(x)$ 의 정적분을 구하는 문제이다. 우선 정적분을 위해 적분식의 성질을 이용해 범위를 나누고, 함수 $h(x)$ 는 다항함수 $f(x)$ 의 역함수의 도함수가 포함되어 있으므로 역함수와 부분적분의 개념을 적용한다. 따라서 제시된 성취기준인 미적분 과목의 ‘여러 가지 함수의 부정적분과 정적분’은 문제의 평가와 부합한다.

문제 3번은 자연수를 근으로 하는 세 미지수가 포함된 로그방정식에 관련된 문제로, 세 미지수의 값이 모두 다른 값의 근을 갖는 경우의 수를 구하도록 한다. 로그의 성질을 적용하여 식을 정리하고, 이어 식이 성립하기 위한 조건을 생각하면 경우의 수는 등비수열의 합 공식을 이용하게 된다. 따라서 문제의 성취기준인 수학 I 과목의 ‘지수로그’와 ‘등비수열의 합’은 적절하게 제시되었다.

문제 4번은 초점을 공유하는 타원과 쌍곡선의 교점과 두 초점간의 거리간의 비를 구하는 문제로 타원과 쌍곡선의 방정식을 통해 관계식을 도출하고 해결하는 문제이다. 또 소문항 (b)에서는 문제에서 주어진 각도를 코사인법칙을 적용해 문제를 해결한다. 따라서 성취기준으로 명시한 기하과목의 ‘타원 방정식’, ‘쌍곡선의 방정식’, 수학 I 의 ‘코사인법칙’은 적절하게 제시되었다.

3) 총평 (개선사항)

올해 본 논술고사 전 시행된 서울시립대 2023 모의논술의 문제1은 쌍곡선의 정의, 문제2는 조건부확률과 관련된 문제로 이는 본 논술 자연계열 I 의 문제4, 문제1과 성취기준을 공유함으로써 문제를 해결하는데 많은 도움이 되었을 것이다. 이는 대학에서 진행하는 모의논술과 입학처 홈페이지에서 공개하는 기출문제 등을 통해 학생들이 사교육에 의존하지 않고 충분히 시험을 준비하도록 배려한 것으로 판단된다. 또 문제2의 경우 적분 개념을 다양하게 적용하여 문제를 해결하도록 하고, 문제3에서는 로그함수와 수열의 개념을 연결하도록 하면서 학생의 통합적 사고력을 적절하게 평가하였다.

□ 논술고사 자연계열 II

1) 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부 (예시답안 포함)	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함
용어, 기호의 적절성	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함	용어와 기호의 사용이 적절함
소요시간	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함
난이도	중	상	중	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

2) 문항카드 내 성취기준의 적절성

문제1은 삼차함수의 접선을 도출하며 주어진 조건을 만족하는 방정식의 계수를 구하는 문제이다. 접선을 구하기 위해 미분계수와 도함수의 개념은 필수적이다. 또 따라서 문제에서 제시한 성취기준인 수학 II 과목의 ‘접선의 방정식’과 ‘방정식, 부등식에 대한 문제 해결’은 적절하다 판단된다.

문제2는 정삼각형을 다른 속도로 움직이는 세 점이 이루는 삼각형의 넓이의 최대 최소를 구하는 문제이다. 삼각형의 넓이를 구하는 과정에서 삼각함수의 개념을 적용한다. 도출된 삼각형의 넓이 함수는 복잡하게 보이지만 학생들이 익숙한 이차함수로 표현되므로 제시된 수학 I 과목의 ‘삼각함수’를 적용할 수 있는지를 성취기준으로 보기에 적절하다.

문제3은 여러 보관함에 두 가지 색의 구슬을 채우는 사건에서 주어진 조건을 만족하는 경우의 수를 구하는 문제이다. 구슬이 들어가야 하는 보관함을 선택하는 경우는 조합의 개념을 사용한다. 따라서 확률과 통계 과목의 ‘경우의 수’, ‘조합’으로 제시된 성취기준은 적절하다.

문제4는 두 개의 부등식을 증명하는 문제이다. $f(x)=\ln x$ 의 그래프를 그려보면 $n=k$ 일 때 좌변의 식은 이 함수와 $x=k+1$ 에서 접선, x 축, 직선 $x=k$, $x=k+1$ 4개 직선이 이루는

사각형의 넓이를 의미하며 이 사각형의 윗변은 $y=f(x)$ 의 하단에 위치한다. 우변의 식 또한 $n=k$ 일 때 $y=f(x)$ 과 직선 $x=n$, $x=n+1$ 의 교점, $(n, 0)$, $(n+1, 0)$ 4개의 점을 꼭짓점으로 하는 사각형의 넓이를 의미하며 이 사각형의 윗변은 $y=f(x)$ 의 상단에 위치한다. 따라서 해당 문제는 로그함수를 기반으로 적분의 다양한 개념을 통합해야 해결할 수 있는 고차원의 사고과정을 요구하며 제시된 성취기준인 수학II과목의 ‘부정적분’, ‘정적분의 활용’, 미적분 과목의 ‘여러 가지 부정적분과 정적분’을 적절하게 평가하고 있음을 알 수 있다.

3) 총평 (개선사항)

서울시립대의 논술고사의 특징은 고교 교육과정 내의 개념만을 기반으로 하면서도, 문제 상황에서 복잡한 계산을 체계적으로 해결하는 역량을 측정하는 동시에 해결 과정 속에서 다양한 개념을 통합적으로 적용하도록 하여 우수한 학생을 선별할 수 있도록 문제를 출제하고 있는데 있다. 이는 객관식, 단답형 문제로 구성된 수학능력시험에서는 판단할 수 없는 학생의 논리적 사고역량을 적절하게 평가한다. 다만 자연계열 II에서는 입학요강에서 시험범위로 제시된 기하 과목의 성취기준을 평가하는 문제가 출제되지 않았다. 시험범위는 학생들이 시험을 준비하는데 중요한 기준이 되는 만큼 출제 범위로 설정된 과목에서 골고루 문제가 출제되는 것이 필요하다.

□ 논술고사 자연계열 I

〈논술전형 출제문항 자문(출제 종료 후)〉_조○○

1) 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부 (예시답안 포함)	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함
용어, 기호의 적절성	교육과정 내 용어와 기호 사용	교육과정 내 용어와 기호 사용	교육과정 내 용어와 기호 사용	교육과정 내 용어와 기호 사용
소요시간	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함
난이도	중	중	중상	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

2) 문항카드 내 성취기준의 적절성

전 문항에서 교육과정 내 성취기준을 제시하였으며 오류 없이 적절하게 서술됨.

3) 총평 (개선사항)

자연계열 I의 문제들은 고등학교 교육과정 내에서 골고루 출제되어 학생들의 수학적 사고력을 측정하기에 치우침 없이 공평하고 적당하다고 생각됨. 1번 문제의 경우 확률과 통계에서 중복조합과 조건부확률의 의미를 정확하게 이해하면 해결할 수 있으며, 2번 문제는 역함수의 성질과 미적분 과목의 적분법을 활용하여 풀이할 수 있음. 3번 문제는 수학 I 과목의 로그의 성질을 이용하여 순서쌍의 개수를 구하는 문제로 등비수열의 합을 이용하여 정확한 분류를 통해 풀이할 수 있고, 4번 문제는 기하 과목의 타원과 쌍곡선의 성질을 이해하고 있는지를 확인하고 수학 I 과목의 코사인법칙을 활용하여 해결할 수 있는 문제임. 전체적으로 난이도의 분포가 고르며 고등학교 교육과정 내에서 학생들의 수학적 사고 능력을 파악할 수 있는 완성도 높은 문제로 판단됨.

□ 논술고사 자연계열 II

1) 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부 (예시답안 포함)	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함
용어, 기호의 적절성	교육과정 내 용어와 기호 사용	교육과정 내 용어와 기호 사용	교육과정 내 용어와 기호 사용	교육과정 내 용어와 기호 사용
소요시간	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함	예상 소요시간이 적절함
난이도	중	중	중상	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

2) 문항카드 내 성취기준의 적절성

전 문항에서 교육과정 내 성취기준을 제시하였으며 오류 없이 적절하게 서술됨.

3) 총평 (개선사항)

자연계열 II의 문제들도 고등학교 교육과정 내의 문제들을 골고루 포함하고 있으며 학생들의 사고력을 파악할 수 있는 좋은 문제로 생각됨. 1번 문제의 경우 수학 II 과목의 미분계수를 활용하여 삼차함수 그래프의 접선의 기울기를 이용하여 조건을 찾을 수 있으며, 2번 문제는 수학 I 과목의 삼각함수 단원의 내용을 정확히 이해하고 있다면 해결할 수 있음. 3번 문제는 수학 과목의 조합의 성질을 활용하여 해결할 수 있는데 학생들이 체계적으로 경우의 수를 구하는 능력을 측정하는데 도움이 되는 문제임. 4번 문제는 수학 II 과목의 수열과 미적분 과목의 정적분의 성질을 활용하여 부등식이 성립함을 보이는 문제로 논리적으로 서술해야 하므로 교육과정을 충실하게 이수한 학생들을 선발하기에 적합한 문제라고 생각함.

□ 논술고사 자연계열 I

〈논술전형 출제문항 자문(출제 종료 후)〉_최○○

1) 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부 (예시답안 포함)	전체 과정에서 교육과정 준수함	전체 과정에서 교육과정 준수함	전체 과정에서 교육과정 준수함	전체 과정에서 교육과정 준수함
용어, 기호의 적절성	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함
소요시간	25~30분	25~30분	25~30분	25~30분
난이도	중	중상	상	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

2) 문항카드 내 성취기준의 적절성

- 1번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함.
 2번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함.
 3번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함.
 4번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함.

3) 총평 (개선사항)

전체적으로 교육과정을 준수하면서도 다양한 응용력을 평가할 수 있는 문항들로 구성됨. 고교 교육과정에서 등장하는 수학과와 공통 과목 및 일반 선택, 진로 선택 교과에 대한 내용이 골고루 배치되어 있어 교육과정 전반에 대한 응시자의 역량을 평가할 수 있음. 고교 교육과정을 충실히 학습하고 수학 능력이 뛰어난 학생들을 평가할 수 있는 문항들로 평가목적에 부합함.

□ 논술고사 자연계열 II

1) 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부 (예시답안 포함)	전체 과정에서 교육과정 준수함	전체 과정에서 교육과정 준수함	전체 과정에서 교육과정 준수함	전체 과정에서 교육과정 준수함
용어, 기호의 적절성	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함
소요시간	25~30분	25~30분	25~30분	30~35분
난이도	중	중상	상	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

2) 문항카드 내 성취기준의 적절성

- 1번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함.
 2번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함.
 3번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함.
 4번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함.

3) 총평 (개선사항)

교육과정에 제시된 개념을 바탕으로 개념 이해와 문제 추론력을 평가할 수 있는 우수한 문항들로 구성됨. 또한 고교 교육과정에서 등장하는 수학, 수학 I, 수학 II, 확률과 통계, 미적분, 기하 등 다양한 교과에 대한 내용이 골고루 등장하여 각 교과의 특성 뿐 아니라 복합적 사고 능력이 뛰어난 지원자를 선발하기 적합한 문항 구성으로 보임. 배치된 문항 순서 및 배점에 따라 실제 난도가 적절하게 배분되어 응시자 입장에서도 가진바 능력을 충분히 발휘할 수 있도록 구성된 좋은 평가였음.

11. 학생부종합전형 의견조사 설문지_수험생



「2023학년도 학생부종합전형 면접평가」 관련 설문조사

서울시립대학교 입학처는 「2023학년도 수시 학생부종합전형 면접평가」에 응시한 수험생을 대상으로 면접평가 관련 설문조사를 실시하고자 합니다. 설문결과는 서울시립대학교 신입학전형 면접평가의 공정성 강화 및 신뢰도 확보 개선을 위한 참고자료로 활용되오니, 다소 번거롭더라도 솔직한 응답을 부탁드립니다. 감사합니다.

서울시립대학교 입학처 드림

I. 응답자 기초정보

지원 정보	전형명	① 학생부종합전형 I ② 고른기회전형 I ③ 사회공헌·통합전형
	모집단위(학부/과)	학부/과
	성별	① 남 ② 여
	학년	① 고3 ② 재수생 ③ 기타()
	출신고교 지역	① 서울 ② 경기 ③ 인천 ④ 강원 ⑤ 충북 ⑥ 충남 ⑦ 전북 ⑧ 전남 ⑨ 경북 ⑩ 경남 ⑪ 제주 ⑫ 해외 ⑬ 기타
	출신고교 유형	① 일반고 ② 자사고 ③ 자공고 ④ 특목고 ⑤ 특성화고 ⑥ 검정고시 ⑦ 기타()
	면접고사 경험	① 있다 ② 없다

II. 학생부종합전형 I (고른기회 I, 사회공헌·통합전형) 면접평가 의견조사

■ 다음은 본 면접의 공정성 및 만족도 조사를 위한 질문입니다. 해당란에 ✓표기해 주시기 바랍니다.

문항	설문내용	매우 그렇다	그렇다	보통 이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
		⑤	④	③	②	①
1	'블라인드 면접' 및 '서류기반 확인면접'은 공정했다고 생각한다.					
2	나는 면접관을 신뢰했다.					
3	면접 주의사항에 대한 안내가 충분했다.					
4	면접관들의 질문에 내 학생부와 자기소개서 내용이 잘 나타났다.					
5	면접을 통해 내 역량을 충분히 드러낼 수 있었다.					
6	본 면접은 전반적으로 공정하고 만족스러웠다.					

III. 기타 의견

■ 마지막으로 본교 학생부종합전형 면접에 대한 의견을 자유롭게 작성해 주시기 바랍니다.

❖ 설문에 응해주셔서 진심으로 고맙습니다 ❖

12. 학생부종합전형 의견조사 설문지_평가위원



「2023학년도 학생부종합전형 면접」 평가위원 의견 조사

본교 입학처는 향후 좀 더 공정하고 신뢰로운 면접 운영을 위해 「2022학년도 학생부종합전형(고른기회, 사회공헌·통합전형 포함) 면접」에 참여하신 면접위원을 대상으로 고견을 듣고자 합니다. 우리 대학의 전형 개선을 위한 소중한 연구자료로 활용될 예정으로, 솔직한 응답 부탁드립니다. 설문에 참여해주셔서 진심으로 고맙습니다.

서울시립대학교 입학처 드림

I. 응답자 기초정보

소속 학부·과	성명	
유형 구분	① 위촉사정관	② 면접위원(면접에만 참여하신 경우)
면접평가 참여전형 (참여 전형에 모두 ✓)	① 학생부종합전형 I	② 고른기회전형 I ③ 사회공헌·통합전형
과거 본교 학생부종합전형 면접평가 경험 유무	① 있다	② 없다

II. 학생부종합전형 I (고른기회 I, 사회공헌·통합전형) 면접평가 의견조사

다음은 본 면접평가에 대한 질문입니다. 해당란에 ✓표시를 해 주시기 바랍니다.

질문 내용		매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
		⑤	④	③	②	①
1	'블라인드 평가' 및 '서류기반 심층 확인면접'은 공정하다고 생각한다					
2	지원자의 학생부와 자기소개서를 기반으로 질문하였다					
3	면접을 통해 지원자의 역량을 충분히 확인할 수 있었다					

III. 금일 면접평가 소감 또는 2023학년도 학생부종합전형 평가 전반에 대한 시사점 등을 자유롭게 작성해주시기 바랍니다. (※ 향후 고교교사 연수 및 컨퍼런스 자료 등으로 활용 예정)

❖ 설문에 응해주셔서 진심으로 고맙습니다 ❖

13. 학생부종합전형 면접 사례

면접평가 진행 예시		
면접 진행 시간 (12분)	1분	수험생 입장 및 가번호 확인 착석후 블라인드 유의사항 낭독
	10분 (실제 면접시간)	시스템 타이머 시작 후 면접 진행 서류기반 심층 확인 질문 (세부능력 특기사항, 지원자 고교 활동 중심 질문) 꼬리물기식 심층 질문
	1분	수험생 퇴장 확인 후 배점

주요 면접 질문 유형
[질문1] 한국지리 모듈별 활동을 통해 ‘공간 빅데이터 활용’의 중요성을 배우게 되었다고 했는데, 공간 빅데이터가 무엇인지? 그렇다면 공간 빅데이터를 우리 삶에 어떻게 활용 할 수 있나요?
[질문2] 정치와 법에서 통계 자료를 조사해서 지방 자치의 한계점을 찾아냈다고 나와있는데, 어떤 통계 자료를 조사했는지 그 통계 자료를 통해 어떻게 지방 자치의 한계점을 찾아낼 수 있었는지 말해보세요.
[질문3] 공동교육과정 국제법 세부능력 및 특기사항에 “다양한 국제 분쟁 사례를 제시하며 해결 과정에서 나타난 국제법의 역할과 기능을 알아봄.”이라고 기록되어있는데 당시 제시(발표)한 국제 분쟁 사례가 무엇이었나요?
[질문4] 통합사회에서 노동권을 주제로 연설문을 작성하는 활동을 진행했는데 노동권을 보장받지 못하는 외국인과 청소년 노동자의 입장에 대해 설명하고 노동환경 개선을 위해 시행돼야 할 정책으로 무엇이 있는지 말해보세요.
[질문5] 3학년 영어 독해와 작문 시간에 노년층의 구매 특성과 심리를 파악해 그에 맞는 상품과 서비스의 개발 여부가 미래 기업의 성공을 결정짓는 초석이 될 수 있다고 발표했는데 노년층의 구매 특성과 심리를 말해보세요.
[질문6] 물리학 I 에서 ‘수소연료전지’에 대해 조사하고, 연료전지의 기본구조부터 원리와 상용화의 문제점에 대한 생각을 함께 정리했던데, 조사한 내용을 구체적으로 설명해 보세요.