경희대학교

2026

논술가이드북

KYUNG HEE UNIVERSITY

2026학년도 경희대학교 논술가이드북

Contents

모집단위 및 모집인원 02

2026학년도 논술고사 가이드 03

2025학년도 논술고사 문항 및 예시답안

1. 인문 · 체육계 07

2. 사회계 17

3. 자연계 27

4. 의·약학계 35

캠퍼스 및 교통 안내 56

모집단위 및 모집인원

대학	모집단위	모집인원	계열
자율전공학부		8	–
문과대학	국어국문학과	7	인문
	영어영문학과	5	
	응용영어통번역학과	5	
	사학과	4	
	철학과	7	
외국어대학	프랑스어학과	3	
	스페인어학과	3	
	러시아어학과	4	
	중국어학과	4	
	일본어학과	3	
	한국어학과	2	
	글로벌커뮤니케이션학부	4	
정경대학	정치외교학과	4	
	행정학과	7	
	사회학과	4	
	경제학과	7	
	무역학과	7	
	미디어학과	7	
경영대학	경영학과	22	
	회계학과	6	
	빅데이터응용학과	4	
호텔관광대학	Hospitality경영학과	7	
	조리&푸드디자인학과	2	
	관광·엔터테인먼트학부	6	
생활과학대학	아동가족학과	4	
	주거환경학과	4	
	의상학과	4	
이과대학	지리학과(인문)	2	
한의과대학	한의예과(인문)	5	
생활과학대학	식품영양학과	6	자연
이과대학	수학과	7	
	물리학과	7	
	화학과	6	
	생물학과	7	
	지리학과(자연)	4	
	미래정보디스플레이학부	6	

대학	모집단위		모집인원	계열
공과대학	기계공학부		30	자연
	산업경영공학과		8	
	원자력공학과		8	
	화학공학과		10	
	신소재공학과		9	
	사회기반시스템공학과		9	
	건축공학과		8	
	환경학및환경공학과		4	
	건축학과		7	
전자정보대학	전자공학부	전자공학과	30	
		반도체공학과	6	
	생체의공학과		4	
소프트웨어융합대학	컴퓨터공학부	컴퓨터공학과	9	
		인공지능학과	4	
	소프트웨어융합학과		5	
응용과학대학	응용수학과		4	
	응용물리학과		4	
	응용화학과		5	
	우주과학과		4	
생명과학대학	유전생명공학과		8	
	식품생명공학과		6	
	융합바이오·신소재공학과		8	
	스마트팜과학과		4	
의과대학	의예과		15	
한의과대학	한의예과(자연)		16	
치과대학	치의예과		11	
약학대학	약학과		7	
	한약학과		6	
	약과학과		5	
간호과학대학	간호학과		6	
체육대학	체육학과		6	체육
	스포츠의학과		4	
합계			474	

※ 2026학년도 대학 구조조정 및 한국대학교육협의회 심의 결과 등에 따라 단과대학 및 모집단위, 세부 전공, 모집인원 등이 변경될 수 있으니, 자세한 사항은 원서접수 이전 입학처 홈페이지 수시모집요강을 반드시 확인하기 바랍니다.

2026학년도 논술고사 가이드

- 2026학년도 경희대학교 논술고사는 "인문 · 체육계, 사회계, 자연계, 의 · 약학계"로 구분하여 시행됩니다.
- 고등학교 교과과정의 범위와 수준에서 출제되며, 고등학교 교육과정을 충실히 이수한 학생이라면 쉽게 접근할 수 있는 수준입니다.
- 단순 암기나 전문 지식이 아닌 논리적인 사고력을 평가합니다.
- 기출 논술문제, 예시답안, 채점기준과 논술특강 동영상은 본교 입학처 홈페이지(iphak.khu.ac.kr)에 항시 공개됩니다.
- 세부내용은 추후 변경될 수 있으므로, 최종 확정 내용은 2026학년도 원서접수 이전에 본교 입학처 홈페이지(iphak.khu.ac.kr)에서 모집요강 등을 통해 반드시 확인하기 바랍니다.

모집인원 474 명

⊙ 2026학년도 논술우수자전형 주요 변경 사항

- 학교생활기록부에 '학교폭력사실'이 기재된 경우, 각 호수(제1~9호)에 따라 전형 총점에서 감점
- 체육계열 최저학력기준 완화(한국사 5등급이내→한국사 미반영으로 변경)

⊙ 계열별 해당 문제유형 및 해당 모집단위

계열	문제유형	모집단위	
		서울캠퍼스	국제캠퍼스
인문·체육	인문·체육계	문과대학, 생활과학대학[식품영양학과 제외]	외국어대학, 체육대학
	사회계	자율전공학부, 정경대학, 경영대학, 호텔관광대학, 지리학과(인문), 한의예과(인문)	–
자연	자연계	식품영양학과, 이과대학[지리학과(인문) 제외], 약학대학(약학과 제외), 간호학과	공과대학, 전자정보대학, 소프트웨어융합대학, 응용과학대학, 생명과학대학
	의·약학계	의예과, 한의예과(자연), 치의예과, 약학과	–

⊙ 전형 방법

사정 방법	구분	전형 요소별 반영 비율	
		논술고사 성적	계
일괄 합산	비율	100%	100%
	배점	1,000점	1,000점

⊙ 계열별 출제 개요

구분	인문·체육계	사회계	자연계	의·약학계
문항 수	– 2문항 내외	– 3문항 내외	– 수학 6문항 내외	– 수학, 과학 각 4문항 내외
형식	– 각 1,000자 내외 (원고지 형식)	– 각 700자 내외 (원고지 형식) (단, 수리문항 노트형식)	– 문항별 지정된 답안란에 작성 (노트 형식)	– 문항별 지정된 답안란에 작성 (노트 형식)
시간	– 120분	– 120분	– 120분	– 120분
특징	– 통합형 논술 출제	– 통합형 논술 출제 – 수리논술 문항 포함	– 수리논술 출제	– 수리논술(60%),과학논술(40%) 출제 – 수학은 필수 – 과학은 물리학, 화학, 생명과학 중 1과목 선택

⊙ 대학수학능력시험 최저학력기준 충족 조건

계열/모집단위	수능 최저학력 기준
인문/자연, 자율전공학부 [의예과 · 한의예과(인문 · 자연) · 치의예과 · 약학과 제외]	국어, 수학, 영어, 사회/과학탐구(2과목) 중 2개 영역 등급의 합이 5 이내이고, 한국사 5등급 이내
의예과, 한의예과(인문 · 자연), 치의예과, 약학과	국어, 수학, 영어, 사회/과학탐구(2과목) 중 3개 영역 등급의 합이 4 이내이고, 한국사 5등급 이내
체육	국어, 수학, 영어, 사회/과학탐구(2과목) 중 1개 영역 이상이 3등급 이내

※수시모집 최저학력기준은 2025년 11월에 실시되는 대학수학능력시험 성적으로 충족해야 함
※모든 계열/모집단위에 반영 영역별 필수 응시과목(지정과목) 없음(단, 모든 수험생은 한국사를 필수 응시해야 함)
※체육계열은 최저학력기준 대상에서 한국사 미반영
※탐구영역은 2과목 평균 등급을 반영하되, 소수점 자리 버림없이 그대로 반영

⊙ 계열별 논술 성격

인문·체육계, 사회계	자연계, 의·약학계
– 통합교과형 논술로 수험생의 통합적이고 다면적인 사고 및 표현 능력 측정 – 고등학교 교육과정의 지식을 통합하여 종합적 분석 및 문제해결 과정을 논리적이고 창의적으로 서술하는 능력 평가	– 자연계는 수학, 의 · 약학계는 수학과 과학(물리학, 화학, 생명과학)에 관한 학생의 자연과학적 분석 능력 측정 – 제시문과 논제에 대한 정확한 이해를 기반으로 한 응용력과 분석 능력 평가 – 의 · 약학계 논술에서는 특정 과학지식뿐만 아니라, 통합적인 사고 능력과 실제 상황에 적용하는 활용 능력을 종합적으로 평가

⊙ 출제 유형 및 범위

유형 제시문과 논제로 구성된 자료 제시형

범위 고등학교 교육과정 범위 안에서 출제

- 사회계 논술에는 수리논술 문항이 포함되며, 수리논술 문항은 사회 · 경제에 관한 도표, 통계자료 등이 포함된 제시문을 해석하여 논술하거나, 논제를 수학적 개념과 풀이 방법을 이용하여 논술하는 유형으로 출제
- 자연계는 수학(수학, 수학Ⅰ, 수학Ⅱ, 확률과 통계, 미적분, 기하), 의 · 약학계는 수학(수학, 수학Ⅰ, 수학Ⅱ, 확률과 통계, 미적분, 기하)과 과학(물리학Ⅰ · Ⅱ, 화학Ⅰ · Ⅱ, 생명과학Ⅰ · Ⅱ)의 기본 개념에 대한 이해도와 응용력을 기반으로, 다양한 자연현상을 해석하고 논리적으로 설명하는 문제 출제
- 의 · 약학계 논술고사의 경우, 수학은 필수이고 과학은 물리학, 화학, 생명과학 중 한 과목 선택(물리학, 화학, 생명과학 과목은 고등학교 교육과정의 물리학Ⅰ · Ⅱ, 화학Ⅰ · Ⅱ, 생명과학Ⅰ · Ⅱ 범위 안에서 출제)
- 의 · 약학계 논술의 경우 자연과학적 기초 소양을 바탕으로 과학 연구의 인문 · 사회 · 철학적 이해를 필요로 하는 통합형 논술 지향

⊙ 출제방향

인문·체육계, 사회계	자연계, 의·약학계
– 쟁점에 대한 찬반 의견보다 쟁점에 담긴 인간 · 사회의 근원적인 문제를 통찰하는 성찰적 사고력 요구 – 특정 주제를 하나의 방향으로 이해하지 않고 다양한 각도에서 접근하는 다면적 사고력 요구 – 텍스트 해석 능력 및 제시문 간의 공통점과 차이점을 비교 · 분석하는 통합적 사고력 요구 – 사회계 수리논술은 문제풀이에 필요한 식을 논리적으로 추론하는 수리 능력 요구	– 기본 개념에 대한 이해 및 응용력, 문제풀이 과정을 논리적으로 설명하는 논증 능력 요구 – 제시문 및 질문에 대한 정확한 이해를 바탕으로 기본적 소양의 적절한 활용 및 창의적인 논리 전개 요구

⊙ 논술준비

- 교과서와 관련된 다양한 주제에 대한 글읽기와 글쓰기, 토론 등을 통해 통합적 사고력 훈련
- 교양서적, 각 분야의 잘 알려진 권위있는 저서, 신문기사, 학술잡지 등을 다양하게 읽어 사고력 배양
- 인문 · 체육계, 사회계 논술의 경우 교과서와 고전, 시사 관련 문헌 및 자료 다독(多讀)
- 의 · 약학계 논술의 경우 과학교과의 일반 · 심화 교육과정 전반의 교과서에서 예상논제 유추
- 환경, 식량, 에너지, 신기술, 생명과학 등 현대사회의 현안에 관한 글을 다양하게 읽고 문제 해결력 배양

⊙ 논술작성 및 유의점

- 출제의도를 파악하여 자신의 주장과 논리를 창의적으로 전개
- 논제에 관해 자신이 알고 있는 지식을 서술하기보다는, 제시문의 내용과 관점을 근거로 논제가 요구하는 답안 작성
- 차별성 있는 논거와 참신한 사례를 바탕으로 독창적인 답안 작성
- 요구한 답안 분량을 반드시 준수해야 하며, 분량이 초과되거나 부족하면 감점
- 문제지와 답안지에 표기된 논술작성 유의사항을 철저히 준수

온라인(비대면) 모의논술고사 일정(예정)

2025. 6. 20.(금)~23.(월)

온라인(비대면) 모의논술고사 신청 접수 일정 및 방법은 6월 중 본교 입학처 홈페이지에 공지 예정임

KYUNG HEE UNIVERSITY

2025학년도 논술고사

01. 인문·체육계

출제문제 08

출제개요 12

논제1(문항해설, 예시답안) 13

논제2(문항해설, 예시답안) 14

경희대학교

2025학년도 신입생 수시모집

논술고사 문제지(인문·체육계)

[11월 16일(토) 오전]

지원학부(과) (　　)　　수험번호 [　][　][　][　][　][　][　][　][　][　]　　성 명 (　　)

<유의사항 : 아래 내용 위반시 감점 또는 0점 처리할 수 있음>

1. 답안의 작성과 정정은 반드시 본교에서 지급한 흑색 필기구를 사용하시오.
2. 답안지에 제목을 쓰지 말고, 특별한 표시를 하지 마시오.
3. 답안지에 답안과 관련된 내용 이외에 어떤 것도 쓰지 마시오(예: 감사합니다 등).
4. 제시문 속의 문장을 그대로 쓰지 마시오.
5. 답안 작성 시 논제번호(예: Ⅰ, Ⅱ…)에 맞춰 답안을 작성하며, 논제별 소문제번호[예: (1), (2)…]를 쓰고 이어서 논술하시오.
6. 답안 정정 시에는 원고지 교정법을 따라야 하고 수정도구(수정액 또는 수정테이프) 사용은 절대 불가하므로 유의하시오.
7. 답안은 한국어, 숫자, 기호로 작성하며, 띄어쓰기를 포함하여 논제별 분량 제한을 준수하고, 답안지는 모든 논제를 포함하여 반드시 최종 1장만 제출 가능하오니 각별히 유의하시오.
8. 지정된 답안의 영역을 벗어나지 않도록 작성해야 하며, 뒷면에 거꾸로 작성하지 않도록 유의하시오.
9. **인문·체육계 문제지는 총 2장 4쪽(표지 제외)입니다.**

※ 다음 제시문을 읽고 논제에 답하시오.

[가]

정말 레이첼은 흥미로운 실험들을 하고 있는 것뿐일까? 그에게는 이 모든 것이 단지 놀이에 불과한 걸까? 인류를 구하기 위해서도 아니고 프림 빌리지를 위해서도 아닌, 단지 자연을 대상으로 장난을 치고 있는 것일까. 지수는 여전히 레이첼이 무엇을 원하는지, 무엇을 하려는 것인지 알 수 없었다.

"왜냐하면, 그냥 만들 수 있어서. 흥미로운 특성을 발견해서."

레이첼은 아무것도 아니라는 듯 간단하게 말했다.

"그리고 지수 네가 이런 걸 원하는 것 같아서. 그래서 했어. 하지만 숲에 심는 건 안 돼. 프림 빌리지는 이게 없어도, 지금도 괜찮잖아. 이런 식물이 있다고 보여주려고 했을 뿐이야."

그렇게 말하는 레이첼을 보니, 지수는 뭐라고 더 불만을 표하려던 자신이 바보같이 느껴졌다. 예전에 레이첼의 식물들이 생각만큼 잘 작동하지 않은 경우도 있었기에, 지수는 일단 기대를 잠재웠다. 인류가 간절히 찾고 있는 어떤 해결책이 될 수 있다기에는 상자 속 식물들은 너무나 평범한 모습이었다.

그 손바닥만 한 잎들을 지켜보고 있는데, 레이첼이 갑자기 실험실의 불을 껐다.

"갑자기 불은 왜?"

지수는 레이첼을 향해 고개를 돌렸다. 그가 모스바나가 담긴 상자 하나를 가리켰다. 지수는 상자를 다시 보았고, 눈앞의 장면을 보고 입을 벌렸다.

푸른빛이 상자 안에 가득 차 있었다. 먼지처럼 흩날리기도 하고, 토양이 빛을 머금은 것처럼 빛나기도 했다. 어떤 상자에서는 아주 색이 짙었고, 또 어떤 상자에서는 색이 거의 없거나 옅었다. 지수가 그것을 보며 가장 먼저 한 생각은 아름답다는 것이었다. 동시에 지수는 그 푸른빛이 뜻하는 의미를 생각했다.

"더스트를 제거할 때 생기는 빛이겠지?"

레이첼은 상자를 보더니 말했다.

"아니, 그 빛에는 아무 기능이 없어."

뜻밖의 대답이었다.

"여러 번 시험해 봤지만 응집이나 제거 현상과는 무관하게 나타나. 개량 과정에서 생긴 부산물이었어. 중립적인, 불필요한 돌연변이. 아마도 비료에서 발생하는 이산화질소와 반응하는 것으로 추정되는데, 공기 중의 특정 분자와 반응해서 발광성 부산물이 생성돼. 그게 흙이나 먼지 입자에 달라붙지. 간단한 유전자 조작으로 특성을 없앨 수 있어. 쓸데없이 시선을 끄는 특성이니까 제거할 생각이야."

"그렇구나. 불필요한 돌연변이라니……."

불을 켤 생각도 않고, 지수는 한참이나 상자 속의 푸른빛을 바라보았다.

"그래도 아름답네."

그렇게 말하는 지수를 레이첼이 물끄러미 보고 있었다.

< 뒷면에 계속 >

모스바나를 당장 심게 해 달라는 지수의 부탁을 레이첼은 거절했다. 그것이 숲을 일단 잠식하고 나면, 다시는 되돌릴 수 없다는 이유였다. 하지만 지수는 레이첼이 말하지 않은 이유가 있을 거라고 생각했다. 어쩌면 진짜 이유는, 레이첼이 숲을 실험실로 여기고 있기 때문일 것이라고, 레이첼이 원하는 건 어디까지나 더 많은 식물들을 실험해 보는 것이고, 그러니 자신의 실험실이기도 한 프림 빌리지에 돌이킬 수 없는 변화를 만들고 싶지 않은 것이라고. (중략)

지수는 밤새도록 바위에 앉아서, 숲을 가득 채운 푸른 먼지들을 보았다. 아름다움 외에는 아무 기능이 없는, 그러나 결국 제거되지 않은 푸른빛들을.

[나]

절망을 노래하고파서
오늘 버림을 당하고파서
모든 것으로부터 자유롭고파서
떠나자, 미련없이 떠나자.

폭력으로부터 떠나자
말의 횡포로부터 떠나자
약속으로부터,
가정으로부터, 가풍(家風)으로부터 떠나자
거짓 경제로부터, 거짓 학문으로부터
거짓 기교로부터
거짓 문학으로부터 떠나자.

떠나서 소곤거리자
소리가 모여 소리를 낳고
절망이 모여 절망을 낳고
버림이 모여 버림을 낳으면서
빈몸으로 딩굴자

알몸끼리만 어울리자.
소리가 모여 정치를 낳고
절망이 모여 사랑을 낳고
버림이 모여 만남을 낳을 때까지.

[다]

지난번에 이학규(李學逵)의 시를 읽어 보았다. 그가 너의 시를 논평한 것은 잘못을 잘 지적하였으니 너는 당연히 수긍해야 한다. 그가 지은 시 중에 좋은 것이 더러 있기는 하더라만 내가 좋아하는 바는 아니었다. 오늘날 시는 마땅히 두보(杜甫)의 시를 모범으로 삼아야 할 것이다. 모든 시인들의 시 중에서 두보의 시가 왕좌를 차지하고 있는 것은 『시경(詩經)』에 있는 삼백 편의 의미를 그대로 이어받고 있기 때문이다. 『시경』에 있는 모든 시는 충신, 효자, 열녀 그리고 진실한 벗들의 간절한 마음의 발로이다. 임금을 사랑하고 나라를 근심하는 내용이 아니면 그런 시는 시가 아니고, 시대를 아파하고 세속을 분개하는 내용이 아니면 그런 시는 시가 될 수 없으며, 아름다운 것을 아름답다 하고 미운 것을 밉다 하며, 선을 권장하고 악을 징계하는 뜻이 담기지 않은 시는 시라고 할 수 없다. 부자(父子)나 군신(君臣), 부부의 떳떳한 도리를 밝히려는 마음과, 세상을 걱정하고 백성을 긍휼히 여겨 항상 힘없는 사람을 구원해 주고 재산 없는 사람을 구제해 주고자, 마음이 흔들리고 가슴 아파서 차마 그냥 두지 못하는 그런 간절한 뜻을 가져야 바야흐로 시가 되는 것이다. 그렇지 않고 음풍농월하면서 술 먹는 이야기나 읊조리거나 자기 자신의 이해에만 연연하는 시라면 그것을 어찌 시라고 할 수 있겠는가? 따라서 뜻이 세워져 있지 않고 학문은 설익었으며 삶의 큰 도를 아직 배우지 못하고 위정자를 도와 민중에게 혜택을 주려는 마음가짐을 지니지 못한 사람은 시를 지을 수가 없는 것이니, 너도 그 점에 힘쓰기를 바란다.

< 다음 면에 계속 >

[라]

십분 양보해서, 인공지능이 만든 작품, 즉 그 결과물에 대해서는 100퍼센트 인정하고 받아들일 수 있다. 미적 가치를 담고 있다는 점은 예술 작품의 중요한 의미이다. 인공지능이 만든 작품을 보고 감동이 느껴지기도 한다. 그런 면에서는 인공지능이 만든 작품도 예술일 수 있는 것처럼 보이기도 하지만 그것을 창의적이라고 평가해 준 건 결국 사람이다. 인공지능 스스로는 그게 새로운지 모른다. 인간만이 인공지능이 만든 작품을 보며 "와, 이거 새롭다!"라고 한다.

인공지능은 미적 가치를 평가하지 못한다. 자신이 탄생시킨 작품이나 화풍에 대해 생각을 품지도 못하고 자기 작품을 감상하지도 못한다. 인간 예술가는 다르다. 자신이 그린 작품 중 전시회에 걸고 싶은 작품 10개를 고르라고 하면 잘 골라낸다. 이건 좋다, 이건 별로다, 이건 왜 그렸다 등 이유를 대면서 스스로 평가한다. 인공지능은 자기 작품은 물론 다른 작품도 평가하지 못한다. 인공지능에게 미술사에 등장했던 수많은 작품 중에 어떤 것을 좋아하며, 왜 좋은지 10개만 꼽아 설명하라고 하면 어떨까? 미술사 속 작품뿐 아니라 동시대에 창작되고 있는 작품에 대해서도 이런 평가 작업은 불가능하다. 원리상 인공지능은 평가 기준을 자기 바깥에 둘 수밖에 없기 때문이다. 그 기준은 인간이 준 것이다.

인공지능은 예술가가 될 수 없다. 이 점을 이해하기 위해 우리는 "하나의 작품은 작가가 그 안에서 자기 의도에 도달할 때 만족된다."라는 램브란트의 말을 참조할 수 있다. 이 말은 그 어떤 작가라도 충분히 동의할 수 있는 말이리라. 미술사가 곰브리치는 이 구절과 관련해서 "하나의 그림이 완성됐다고 판단할 권리는 화가에게 있다."라고 적절하게 해석한다. 작품에 서명하기 전에 작가는 충분히 숙고한다. 서명의 순간은 작품이 완성되는 순간, 즉 작품이 완성됐다고 작가가 승인하는 순간이다. 이 순간에 주목하면 그 어떤 예술 작품이건 작가의 평가를 통해 완성된다는 것을 알 수 있다. 이런 점에서 작품을 완성하는 건 작가의 권리다.

[마]

현대 세계에서 예술은 보통 인간의 감정과 결부되어 있다. 우리는 예술가의 역할이 우리 내부의 정신적 힘들을 연결하는 것이고, 예술의 모든 목적은 우리를 서로 간의 감정으로 연결하거나 우리 내면에 어떤 새로운 느낌을 불러일으키는 것이라고 생각하기 쉽다. 그러다 보니 예술을 평가할 때도 그것이 청중에게 미치는 감정적 영향으로 판단하는 경향이 있다. 예술이 인간의 감정에 의해 규정된다고 했을 때, 외부 알고리즘이 인간의 감정을 셰익스피어나 프리다 칼로*, 혹은 비욘세**보다 더 잘 이해하고 조종할 수 있다면 어떤 일이 일어날까?

결국 감정이란 것도 어떤 신비로운 현상이 아니다. 생화학적 과정의 결과물일 뿐이다. 따라서 그리 멀지 않은 미래에 기계 학습 알고리즘은 우리 몸의 겉과 내부에 장착된 센서를 통해 실시간 전달되는 생체 측정 데이터를 분석해서 개인별 성격 유형과 바뀌는 기분을 알아낸 후 특정한 노래가 우리에게 어떤 감정적 영향을 미칠지 계산할 수 있을 것이다.

모든 형식의 예술 중에서도 특히 음악이 빅데이터 분석에 가장 취약할 가능성이 높다. 왜냐하면 입력과 산출을 정확히 수학적으로 서술할 수 있기 때문이다. 입력은 음파의 수학적 패턴이고 산출은 신경에서 일어나는 폭풍의 전기화학적 패턴이다. 수십 년 내에 기계 알고리즘이 수백만 가지 음악을 섭렵하고 나면, 어떤 노래를 입력했을 때 어떤 효과가 나오는지 예측하는 법도 알아낼 수 있을 것이다. (중략)

맞춤 예술은 결코 인기를 얻지 못할 것이다. 사람들은 계속해서 모두가 좋아하는 공통의 히트곡을 선호할 것이기 때문이다. 어떻게 당신밖에 모르는 곡에 맞춰 함께 춤추고 노래할 수 있겠는가? 사실 알고리즘은 맞춤 제작한 희귀곡보다 세계적인 히트곡을 만드는 데 적응력이 훨씬 뛰어나다는 것을 보여줄 수도 있다. 수백만 명의 사람들로부터 수집된 막대한 생체 측정 데이터베이스를 사용해서, 무도장에서 모두가 미친 듯 몸을 흔들게 하는 글로벌 히트곡을 만들 수 있을 것이다. 예술의 본질이 정말 인간의 감정을 고양하거나 조작하는 것이라면, 그런 능력을 가진 알고리즘과 인간 뮤지션이 경쟁할 가능성은 없거나 희박할 것이다. 인간의 생화학 체계를 이해하는 능력에서 인간은 알고리즘을 따라갈 수는 없기 때문이다.

만일 아름다움이 실제로는 청중의 귀에 있다면, 그리고 고객이 언제나 옳다면, 생체 측정 알고리즘은 빼어난 예술 작품을 생산할 가능성이 있다. 단지 예술 시장에 진입해서 많은 인간 작곡가와 연주자를 대체하는 것이 목표라면, 알고리즘은 곧장 차이코프스키를 추월할 필요는 없다. 브리트니 스피어스**를 능가하는 것만으로도 충분할 것이다.

---

* 프리다 칼로: 멕시코의 초현실주의 화가.

** 비욘세, 브리트니 스피어스: 미국 출신의 대중가수.

[바]

"부탁이 있습니다. 작가님, 너무 애쓰지 마세요. 데이터 라벨링을 하는 것처럼 단순하게 생각하면 좋겠어요. 창작하려고 하시지 마시고요. 짜낼 것이 없는데 짜내려고 하면 힘만 들죠." (중략)

"그런가요?"

"모래를 생각해도 좋아요. 모래에서는 아무것도 나오지 않습니다. 모래를 짰을 때 액이 나온다면 그것은 모래 자체에 들어 있던 물이 아니라 모래 사이에 끼어 있던 이물질입니다. 어제 내린 빗물이거나 밤 사이에 밀려왔다가 바다로 다시 돌아가지 못

< 뒷면에 계속 >

해서 남은 바닷물인 거죠. 모래에서 물이 나오는 것처럼 보이지만 그것은 착각이죠."

"그래서요?"

"작가님! 일을 하시는 것으로 자신을 적당하게 볶는다고 생각하시면 어떨까요? 오일을 짜기 위해서."

"저는 차라리 모래라고 생각하는 게 도움이 되지 않을까 합니다."

"제가 모래라는 말을 꺼냈다고 해서 모래라는 말에 너무 자괴감을 받지 마세요. 모래는 거르는 존재입니다. 잔모래는 작은 찌꺼기까지 거르고 굵은 모래는 빠른 시간 안에 큰 찌꺼기만 거르죠. 짜낼 게 없을 때는 걸러 주는 역할을 하는 것도 나쁘지 않아요. 저하고 하신 일이 그런 종류 아니었습니까? 화산 지형을 통과한 빗물이 해안에 모이면 얼마나 맑은 물로 변해 있습니까. 모래가 있으니까 가능한 일입니다."

"그러니까 제가 지금까지 읽은 소설은 모두 AI가 썼다는 거죠?"

"AI가 어디에 있는지, 저도 모릅니다. 어디에 있는지도 모르면서 명령을 내리는데, 명령을 내리면 결과가 오니 참 신기하고 미칠 일이죠."

"제가 계속 일을 한다면 AI가 뱉어 내는 찌꺼기를 걸러 내는 것이죠? 창의력 없이?"

"작가님을 실망시키려고 했던 말이 아닙니다. 현재의 상태를 함께 생각해 보자는 거죠. 정수기 역할을 하시는 거죠, 작가님은."

"그게 제 역할의 최대치라는 거죠? 모래 같은 인간, 정수기 같은 인간."

"작가들은 AI와 독자를 연결하는 메신저가 되는 거죠. AI에게는 변별 능력이 없으니까, 당분간 수많은 것 중에서 나쁜 것을 걸러 내는 파수꾼이 필요합니다. 좋은 AI를 만들기 위해 필요하고, 의미가 깊은 일이라고 생각해요, 저는."

"모래를 짜면 아무것도 안 나온다……. 깊이 생각하겠습니다."

"힘내세요. 자신을 좀 아끼시는 게 좋을 것 같아요. 자신을 괴롭히지 마세요. 주어진 일을 능력 안에서 해내는 거죠. 모자라면 모자라는 대로요."

[사]

연하장은 어떤가? 통상적인 조의문은 어떤가? 그런 인사장들도 정서를 표현한다. 그러나 그것들은 아주 일반적인 정서이다. 그렇기 때문에 대규모로 제작되고 팔릴 수 있는 것이다. 인사장과 같은 것에는 개인의 감정이 들어가 있지 않다. 그것들을 만드는 사람들이 슬픔을 느끼고 또 받은 사람들도 슬픔을 느낀다 해도, 우리는 대부분 그것들을 예술 작품이라고 부르기를 망설일 것이다. 왜 그런가? 그것들이 전달하는 정서가 너무 일반적이기 때문이다. 낭만주의자들은 개인적 경험을 분명하게 표현하는 데 높은 가치를 둔다. 그러나 인사장이 전달하는 정서적 경험은 개별화되어 있지 않다. 반면에 우리는 예술가에게 판에 박히지 않은 독창적이고 구체적인 것을 말할 것을 기대한다. 예술 작품은 예술가가 경험했던 것과 같은 개별화된 정서를 관객에게 의도적으로 전달하는 것이기 때문이다. (중략)

예술가는 그냥 정서에 사로잡혀 있는 것이 아니라 자기의 정서를 스스로 검사한다. 예술가의 감정 상태는 초상화를 위해 포즈를 취하고 있는 모델과 같다. 예술가는 그것의 질감과 윤곽을 찾아내려고 고심한다. 예술가가 자기의 감정 상태를 반영할 때 그의 활동은 통제된다. 그는 그 감정 상태를 신중하게 탐색하고 그것을 표현할 적합한 언어, 색, 소리를 찾아내려고 한다. 만일 예술가가 시인이라면 그는 먼저 한 단어를 고른 후에도 그가 느끼는 바를 더 잘 나타내는 다른 단어가 있다면 그것으로 대체할 것이다. 예술 작품을 제작하는 것은 분출이나 표출, 소리 지름의 문제가 아니다. 그것은 명료화 과정이다. 무용가는 여러 동작들을 결합할 것이고 화가는 가장 어울리는 붓놀림으로 도화지를 물들일 것이다. 작곡가는 여러 가지 선율을 결합한 후 뒤로 물러서서 그것들이 적절한지를 물을 것이다. 이러한 과정은 예술가의 정서를 명료하게 하는 동시에, 그 정서는 예술가의 선택에 영감을 주고 또 정보를 제공한다.

[논제 Ⅰ] [다]의 시각에서 [가]와 [나]의 입장에 대해 평가하시오. [801자 이상~900자 이하: 배점 40점]

[논제 Ⅱ] [라]~[사]를 입장이 유사한 두 부류로 묶어 그 중 한 입장을 선택해 요약하고, 이를 바탕으로 다른 입장을 비판하시오. [1,001자 이상~1,100자 이하: 배점 60점]

< 끝 > - 총 2장 4쪽(표지 제외)입니다. -

출제개요

2025학년도 경희대학교 인문·체육계열 수시모집 논술고사는 총 두 문제를 출제하였다. 고등학교 학력 수준에 맞추어 범교과적인 문제에 대한 이해력, 논리적·분석적 추론 능력, 비판 능력 등을 기반으로 한 종합적 사고 능력 및 서술 능력을 평가하는 데 초점을 두었다.

본 논술고사는 응시생들이 여러 제시문들의 핵심을 파악한 후 논리정연하게 답안을 서술하는 것을 요구한다. 특히, 각 제시문을 개별적이며 고립적으로 이해하기보다는, 다른 제시문과의 관계와 맥락 속에서 그 의미를 입체적으로 해석할 수 있는지 확인하고자 하였다. 따라서 본 논술고사는 여러 제시문들을 관통하는 공통의 주제를 파악하고, 차이를 발견하는 능력을 갖추었는지 판단하고자 하였다. 또한 응시생이 특정 주제에 대한 사전 지식을 논술 답안에 그대로 옮겨 쓰는 것이 아니라, 주어진 제시문의 관점을 다른 제시문의 내용에 비판적으로 적용할 수 있는지를 살펴보고자 하였다.

논제 I

본 논술고사는 현행 고등학교 교과서 『국어』의 '읽기'와 '문학' 영역, 『문학』의 '문학의 본질,' '문학의 수용과 생산,' '문학에 대한 태도' 영역, 『화법과 작문』의 '작문의 원리와 실제' 영역, 『독서』의 '독서의 본질', '독서의 방법', '독서의 분야' 영역, 『생활과 윤리』의 '도덕적 탐구의 방법' 영역, 『언어와 매체』의 '언어와 매체의 본질', '매체언어의 탐구와 활용' 영역 등에 등장하는 내용을 바탕으로 출제하였다.

[논제 I]의 [가],[나],[다] 제시문들은 미적인 성질 이외의 다른 기능이 없는 푸른빛의 아름다움에 초점을 맞추고 있는 소설의 한 장면, 부정한 시대 현실을 비판하면서 더 나은 삶을 염원하고 있는 현실 참여적인 시, 시(문학)가 추구해야 할 윤리적이고 도덕적인 기능과 역할을 강조한 편지 등 문학을 바라보는 다양한 관점을 확인할 수 있도록 선별되었다. 문학 작품이 아름다움, 즉 미적 기능만을 고려해야 하는 것인지, 또는 문학 작품이 윤리적·도덕적 등의 사회적 역할을 수행할 때 의미 있는 것인지 탐색·고찰하게 하는 것이 목표이다. 특히 문학에 대해 여러 각도에서 바라보고 균형 있게 사고할 수 있는지 평가하는 데 주안점을 두었다.

제시문 [가]는 아름다움 외에는 아무 기능이 없는 푸른빛 그 자체의 아름다움을 강조하고 있는 소설의 한 장면이다. 제시문 [나]는 부정한 시대 현실을 비판하면서 더 나은 삶을 염원하고 있는 현실 참여적인 시이다. 제시문 [다]는 『시경』의 내용을 바탕으로 시(문학)의 가치와 기능을 설명하고 있는 글이다. 제시문 [다]의 시각에서 볼 때, 제시문 [가]는 음풍농월하는 이야기나 자기 자신의 이해에만 연연하는 시의 이미지와 가깝다는 점에서 부정적이라고 평가할 수 있고, 제시문 [나]는 부정한 시대 현실을 비판한 현실 참여적 성격을 지닌 작품이라는 점에서 긍정적이라고 평가할 수 있다.

논제 II

본 논술고사는 현행 고등학교 교과서 『독서』의 '읽기 방법' 영역, '읽기 분야' 영역, '독서의 방법' 영역, '독서의 분야' 영역, 『문학』의 '문학의 수용과 생산' 영역, '문학에 관한 태도' 영역, 『생활과 윤리』의 '문화와 윤리' 영역, 『통합사회』의 '삶의 이해와 환경' 영역 등에 등장하는 내용을 바탕으로 출제하였다.

[논제 II]의 [라]~[사] 제시문들은 예술에서 예술가의 위상과 역할이 결정적이라는 입장, 인간 예술가보다 알고리즘이 더 큰 역할을 할 수 있다고 주장하는 입장, 인간 예술가가 인공지능과 독자를 연결해 주는 메신저나 파수꾼 역할만을 수행할 수 있다는 입장 등 대조되고 상반된 논점을 확인할 수 있도록 선별되었다. 예술가의 위상과 역할에 대한 다양한 주장과 시각을 확인하고, 나아가 이러한 문제의식을 통해 인공지능 출현 이후 변화되고 있는 예술의 범위와 의미를 종합적으로 이해하게 하는 것이 목표이다. 특히 인공지능의 등장은 오늘날 예술에 관한 인식의 급격한 변화로 이어지고 있으므로 이 현상을 다양한 시각에서 비판적으로 바라보고 균형 있게 사고할 수 있는지 평가하는 데 주안점을 두었다.

제시문 [라]는 예술에 대한 최종 평가는 인간 예술가의 몫이라고 주장한다. 인공지능도 어느 정도 창의성이 있거나 감동을 주는 예술을 창작할 수 있으나 미적 요소나 작품의 완성도 등 예술에 대한 최종 평가는 인간 예술가의 몫이라는 것이 핵심적인 주장이다. 제시문 [마]는 예술의 본질이 인간의 감정을 고양하는 것이라면 그런 예술은 인간 예술가보다 알고리즘이 더 잘 수행할 수 있다고 주장한다. 제시문 [바]는 인간 예술가를 찌꺼기를 걸러내는 모래나 정수기와 같은 존재로 표현한다. 작가는 AI와 독자를 연결해 주는 메신저이자 파수꾼 역할을 하거나, 좋은 AI를 만드는 데 기여하기만 하면 된다는 것이다. [사]는 예술이란 예술가가 경험한 고유한 정서를 독창적이고 구체적인 것으로 표현한 것이라고 주장한다.

논제1

문항해설

[논제 I]은 제시문 [다]의 내용이 제시하는 관점을 파악하고 이를 바탕으로 제시문 [가], [나]에서 제시한 입장을 평가하는 문제로, 문학을 바라보는 다양한 관점을 이해하고 비판적으로 성찰하는 능력을 평가하기 위해 출제하였다.

각 제시문의 내용을 정리하면 다음과 같다.

제시문 [가]는 김초엽의 소설을 발췌한 것으로서, 아름답다는 것 외에는 아무런 기능 없이 푸른빛을 통해 오직 아름다움 자체에만 관심을 갖는 태도를 보여준다. 이 점은 “아름다움 외에는 아무 기능이 없는, 그러나 결국 제거되지 않은 푸른빛들을.”이라는 마지막 문장에 명확히 드러난다. 이 장면은 아름다움이 사회적 가치와 기능 등의 목적이 아니라 아름다움 그 자체만을 지향하는 미적 기능을 보여준다. 이 제시문에 등장하는 푸른빛의 기능 없는 아름다움은 예술이나 아름다움의 중요성을 윤리적, 도덕적 기능에서 찾는 태도와 반대된다.

제시문 [나]는 조태일의 시를 가져온 것으로서, 이 시에서 화자는 자유를 위해 모든 억압적인 것으로부터 떠날 것을 제안하고 있다. 폭력과 말의 횡포, 약속과 가정, 거짓 약속과 거짓 학문, 그리고 거짓 기교와 거짓 문학 등은 모두 부조리하고 억압적인 현실을 지시하는 것들이다. 시인은 이러한 부조리와 억압에서 벗어나 진솔한 소리들의 모임을 통해 새로운 희망과 사랑의 세계가 도래하기를 노래하고 있다.

제시문 [다]는 정약용의 편지를 발췌 윤문한 것으로서, 바람직한 문학의 모습을 윤리적, 도덕적 관점에서 서술하고 있는 글이다. 모름지기 시는 시대의 현실을 근심하고 백성을 구제하고자 하는 간절한 마음의 발로여야 한다는 것이 핵심적인 주장이다. 그렇지 않고 음풍농월하면서 술 먹는 이야기를 읊조린 것이나 자기 자신의 이해에만 연연하는 시는 진정한 의미의 시라고 말할 수 없다는 것이다.

예시답안

[다]는 『시경』의 내용을 바탕으로 시(문학)의 가치와 기능을 설명하고 있는 글이다. 글쓴이에 따르면 시는 시대의 현실을 근심하고 백성을 구제하고자 하는 간절한 마음의 발로여야 한다. 이에 따라 [다]는 바람직한 시(문학)의 모습을 윤리적이고 도덕적인 관점에서 서술한 글이라 할 수 있다.

반면, [가]는 아름다움 외에는 아무 기능이 없는 푸른빛 그 자체의 아름다움을 강조하고 있는 소설의 한 장면이다. 이 푸른빛은 개인의 호기심, 즉 자기 만족적인 차원의 실험에서 발견한 우연한 부산물에 불과하다. 여기에는 인류가 간절히 찾고 있는 그 어떤 해결책도 투영되어 있지 않다. 아무 기능이 없는 불필요한 돌연변이의 산물이기 때문이다. 따라서 문학의 사회적 효용과 교훈적 기능을 중시하는 [다]의 관점에서 볼 때, [가]에 드러난 아름다움 그 자체를 추구하는 것은 동의하기 어려울 것이다. [다]에서 경계하고 있는 음풍농월하는 이야기나 자기 자신의 이해에만 연연하는 시의 이미지와 가깝다고 할 수 있다. 이에 [다]의 입장에서 [가]의 푸른빛과 같은 아름다움을 강조하는 상황은 부정적으로 평가할 수 있다.

[나]는 부정한 시대 현실을 비판하면서 더 나은 삶을 염원하고 있는 현실 참여적인 작품이다. 거짓으로 가득 찬 부조리한 현실을 벗어나 자유로운 세상을 꿈꾸는 글쓴이의 의지가 잘 드러나 있는 시이다. 시인은 세상의 절망을 넘어서는 진솔한 소리들의 모임을 통해 새로운 희망과 사랑의 세계가 도래하기를 노래하고 있다. 이러한 [나]의 모습은 세상을 걱정하고 민중의 삶을 중시하는 [다]의 관점과 유사하다. 따라서 시(문학)의 사회적 가치와 효용을 중시하는 [다]의 입장에서 [나]의 시는 긍정적으로 평가할 수 있다. (851자)

논제2

문항해설

[논제 II]는 네 개의 제시문을 입장이 같은 두 집단으로 분류한 후 한 입장을 선택하여 그 입장을 요약하고 다른 입장을 비판하는 문제를 출제하였다. 다양한 제시문들을 동일한 시각으로 분류할 수 있는 능력을 측정하고, 한 입장을 취해 얼마나 설득력 있게 논리를 전개하고 반대 입장을 얼마나 조리 있게 비판할 수 있는지를 평가하기 위해 출제하였다. 구체적으로, 예술 분야에서 예술가의 위상과 역할을 강조하는 [라],[사]를 한 부류로 묶고, 인공지능과 알고리즘의 기능과 역할에 주목하는 [마],[바]를 또 한 부류로 묶어 상호 비교하고 비판적으로 평가하는 논제이다.

[라]는 김재인의 글을 발췌 윤문한 것으로서, 예술에서 평가가 갖는 의미에 초점을 맞춰 인간 예술가의 위상과 역할을 강조한다. 인공지능도 어느 정도 창의성이 있거나 감동을 주는 예술을 창작할 수 있지만 결국 작품의 완성도 등 예술에 대한 최종 평가는 인간의 몫이라는 것이 핵심 주장이다. 이에 따르면 예술 작품은 예술가가 자신이 만든 생산물에 대해 미적 기준을 갖고 평가하는 과정을 통해서만 성립된다.

[마]는 유발 하리리의 글을 발췌 윤문한 것으로서, 만일 예술의 본질이 인간의 감정을 고양하는 것이라면 그것은 인간 예술가보다 알고리즘이 더 잘 수행할 수 있다고 주장한다. 알고리즘이 인간 음악가보다 청중이나 고객의 요구에 더 잘 대응하므로 인간 예술가보다 더 빼어난 작품을 생산할 가능성이 있다는 주장은 청중의 평균화된 요구가 갖는 대중성을 지나치게 강조함으로써 독창성 등의 문제를 간과할 수 있다.

[바]는 박금산의 소설을 발췌 윤문한 것으로서, 인공지능의 등장으로 인해 인간 예술가의 지위가 바뀔 수 있다는 내용을 담고 있다. 이 소설에서 인간 소설가는 찌꺼기를 걸러내는 모래나 정수기와 같은 존재로 제시된다. 인공지능이 쓴 소설에서 불필요한 부분을 걸러냄으로써 작가는 AI와 독자를 연결해 주는 메신저나 파수꾼 역할 정도만 하면 된다는 주장이다. 이러한 생각은 인공지능의 등장이라는 변화된 현실을 반영한 것이지만 예술이 예술가의 개별화된 정서와 독창성을 표현한 것이라는 점을 고려하지 못한다는 점에서 한계가 있다.

[사]는 노엘 캐럴의 예술철학에 관한 글을 발췌 윤문한 것으로서, 예술의 본질을 예술가의 고유한 정서에서 찾는 표현론적 관점이라고 말할 수 있다. 이 글에 따르면 예술가가 경험한 고유한 정서를 판에 박히지 않은 독창적이고 구체적인 것으로 표현한 것이 곧 예술 작품이다. 이 주장에 따르면 인공지능과 알고리즘에 의해 생산되는 정서는 고유한 것이 아니며, 독창적인 것도 아니라는 점에서 그 한계를 지적할 수 있다.

예시답안

[라], [사]의 입장에서 [마], [바]를 비판하는 경우

[라], [사]는 예술의 창작과 수용에서 인간 예술가의 위상을 중시하는 입장이다. [라]는 인공지능도 어느 정도 창의성이 있거나 감동을 주는 예술을 창작할 수 있다고 본다. 그러나 미적 요소나 작품의 완성도 등 예술에 대한 최종 평가는 인간 예술가의 몫이라고 본다. [사]는 예술가가 경험한 개별화된 정서를 판에 박히지 않은 독창적이고 구체적인 것으로 표현한 것을 예술 작품으로 보고 있다. 이와 같이 [라], [사]는 예술의 창작과 수용에서 중요한 지위를 차지하는 것은 인간 예술가라는 입장을 견지하고 있다.

이에 비해, [마], [바]는 예술의 창작과 수용에서 인간 예술가보다 알고리즘이 더 큰 지위와 역할을 가진다고 말한다. [마]는 예술의 본질이 인간의 감정을 고양하는 것이라면, 그런 예술은 인간 예술가보다 알고리즘이 더 잘 할 수 있다고 본다. 특히 알고리즘이 인간 음악가보다 청중이나 고객의 요구에 더 잘 대응하여 인간 예술가보다 더 빼어난 작품을 생산할 가능성이 있다고 본다. 그러나 [라], [사]의 입장에서 볼 때, [마]는 알고리즘은 청중이

나 고객의 수용에 맞는 예술을 창작하는 데는 유용하지만, 창의적이거나 미적 수준이 높은 작품을 창작하는 데는 한계가 있다는 점에서 비판을 받을 수 있다. 또한 작품의 가치 평가는 오직 인간 예술가만이 가능하다는 점을 간과하고 있다는 지적을 받을 수 있다.

[바]는 작가를 찌꺼기를 걸러내는 모래나 정수기와 같은 존재로 표현한 소설의 한 부분이다. [바]의 화자는 작품 속 '작가'에게 소설은 AI가 쓰기 때문에 소설을 창작하기 위해 너무 애쓸 필요가 없다고 말한다. 작가는 AI와 독자를 연결해 주는 메신저이자 파수꾼 역할을 하거나, 좋은 AI를 만드는 데 기여하기만 하면 된다고 말한다. 그러나 [라], [사]의 입장에서 볼 때, 예술은 예술가의 개별화된 정서와 독창성을 표현하는 것을 중시하는데, [바]는 그 점을 간과하고 있다는 점에서 비판을 받을 수 있다. 또한 [바]는 예술가를 메신저로 봄으로써 인공지능과 같은 기술에 종속적이며 수동적인 존재에 머물게 한다는 비판을 받을 수 있다. (1040자)

[마], [바]의 입장에서 [라], [사]를 비판하는 경우

[마], [바]는 예술의 창작과 수용에서 인간 예술가보다 알고리즘이 더 큰 지위와 역할을 가진다고 본다. [마]는 예술의 본질이 인간의 감정을 고양하는 것이라면, 그런 예술은 인간 예술가보다 알고리즘이 더 잘할 수 있다고 본다. 특히 알고리즘이 인간 음악가보다 청중이나 고객의 요구에 더 잘 대응하여 인간 예술가보다 더 빼어난 작품을 생산할 가능성이 있다고 본다. [바]는 작가를 찌꺼기를 걸러내는 모래나 정수기와 같은 존재로 표현하고 있다. 작가는 AI와 독자를 연결해 주는 메신저이자 파수꾼 역할을 하거나, 좋은 AI를 만드는 데 기여하기만 하면 된다고 말한다.

이에 비해, [라], [사]는 예술의 창작과 수용에서 인간 예술가의 위상을 더 중시하는 입장이다. [라]는 인공지능도 어느 정도 창의성이 있거나 감동을 주는 예술을 창작할 수 있다고 본다. 인공지능은 예술의 미적 가치를 평가할 수 없고, 작품이 완성되었는지 그렇지 않은지도 판단할 수 없다는 것이다. 미적 요소나 작품의 완성도 등 예술에 대한 최종 평가는 인간 예술가의 몫이라고 본다. 그러나 [마], [바]의 입장에서 볼 때, [라]는 작품의 미적 가치나 예술가의 창조성만을 강조함으로써 알고리즘이 다양한 예술을 창작하고 있는 현실의 변화에 부응하지 못한다는 점에서 비판받을 수 있다. 예술가 개인의 선택만을 강조하면 예술의 다양성과 수용의 범위에 제한이 따른다는 점 또한 간과하고 있다.

[사]에서는 예술가가 경험한 개별화된 정서를 판에 박히지 않은 독창적이고 구체적인 것으로 표현한 것을 예술 작품으로 보고 있다. [사]는 예술의 창작과 수용에서 무엇보다도 중요한 지위를 차지하는 것은 예술가 자신의 정서라는 입장이다. 그러나 [마], [바]의 입장에서 볼 때, [사]는 예술가의 개별화된 정서를 지나치게 중시함으로써 대중들의 보편적 정서와 소통하려는 노력이 부족하다는 비판을 받을 수 있다. 인간 예술가의 노력 없이도 알고리즘이 많은 작품을 생산하는 현실에 비추어볼 때 [사]는 예술을 인간만의 전유물로 간주함으로써 예술의 범위를 지나치게 축소한다는 비판을 받을 수 있다.(1036자)

KYUNG HEE UNIVERSITY
2025학년도 논술고사

02. 사회계

출제문제 18

출제개요 22

논제1(문항해설, 예시답안) 22

논제2(문항해설, 예시답안) 23

논제3(문항해설, 예시답안) 25

경희대학교

2025학년도 신입생 수시모집

논술고사 문제지(사회계)

[11월 17일(일) 오후]

지원학부(과) (　　)　　수험번호 | | | | | | | | | | |　　성 명 (　　)

<유의사항 : 아래 내용 위반시 감점 또는 0점 처리할 수 있음>

1. 답안의 작성과 정정은 반드시 본교에서 지급한 흑색 필기구를 사용하시오.
2. 답안지에 제목을 쓰지 말고, 특별한 표시를 하지 마시오.
3. 답안지에 답안과 관련된 내용 이외에 어떤 것도 쓰지 마시오(예: 감사합니다 등).
4. 제시문 속의 문장을 그대로 쓰지 마시오.
5. 답안 작성 시 논제번호(예: Ⅰ, Ⅱ…)에 맞춰 답안을 작성하며, 논제별 소문제번호[예: (1), (2)…]를 쓰고 이어서 논술하시오.
6. 답안 정정 시에는 원고지 교정법을 따라야 하고 수정도구(수정액 또는 수정테이프) 사용은 절대 불가하므로 유의하시오.
7. 답안은 한국어, 숫자, 기호로 작성하며, 띄어쓰기를 포함하여 논제별 분량 제한을 준수하고, 답안지는 모든 논제를 포함하여 반드시 최종 1장만 제출 가능하오니 각별히 유의하시오.
8. 지정된 답안의 영역을 벗어나지 않도록 작성해야 하며, 뒷면에 거꾸로 작성하지 않도록 유의하시오.
9. **사회계 문제지는 총 2장 4쪽(표지 제외)입니다.**

※ 다음 제시문을 읽고 논제에 답하시오. (100점)

[가]

우리는 여기서 기술에 대해 물음을 던진다. 물음은 하나의 길 위에서 가능하다. 따라서 개별 문장이나 명칭에 사로잡히지 말고 무엇보다 길 자체에 주목하는 것이 바람직하다. 그 길은 사유의 길이다. 모든 사유의 길은 사람에 따라 그것을 알아차리는 데 차이가 있지만 특이한 방식으로 언어에 의해 인도된다. 우리는 기술에 대해 물음을 던지고 그것을 통해 기술과 자유로운 관계를 맺고자 한다. 기술은 그 기술의 본질과 같은 것이 아니다. 우리가 나무의 본질을 찾아 나설 때, 나무의 본질은 흔히 보는 개개의 나무 속에서 찾을 수 있는 것은 아니다. 이렇듯 기술의 본질도 기술적인 어떤 것이 아니다. 우리가 기술적인 것만을 생각하고 그것을 이용하는 데에만 급급하여 그것에 매몰되거나 그것을 회피하는 한, 기술의 본질에 대한 우리의 관계를 결코 경험할 수 없는 것도 그 때문이다. 기술을 긍정하건 부정하건 관계없이 우리는 어디서나 부자유스럽게 기술에 붙들려 있다. 그러나 최악의 경우는 기술을 중립적인 것으로 고찰할 때이며, 이 경우 우리는 무방비 상태로 기술에 내맡겨진다. 왜냐하면 현대인들이 신봉하는 이러한 사고 방식은 기술의 본질을 제대로 볼 수 없게 하기 때문이다.

[나]

과학 기술이 가지고 있는 '새로운 것을 할 수 있는 힘'은 그 자체로 가치가 있다. 결과가 좋을지 나쁠지는 사용 방법에 달려 있지만, 능력 자체는 인정받아야 한다. 어떤 면에서 과학 기술은 천국의 문을 여는 열쇠이면서 동시에 지옥의 문을 열 수 있는 열쇠이기도 하다. 어떤 문이 지옥으로 통하는지, 혹은 천국으로 통하는지에 대한 설명서는 없다. 그렇다면 우리는 어떤 선택을 해야 할까? 이 열쇠를 사용하는 최선의 방법이 무엇인지에 대해 열심히 토론하고 씨름해야 할까? 이는 매우 중요한 문제로 개인의 소신은 다양할 수 있지만, 과학 기술의 힘 자체를 부정하기는 어렵다. 또한 과학자들은 아이디어 자체에만 관심을 가질 뿐, 아이디어를 제안한 사람이 얼마나 오랫동안 연구했는지, 왜 이런 아이디어를 제안했는지에 대해서는 전혀 관심이 없다. 아이디어의 실질적인 근원은 '미지의 세계'이며, 우리는 그걸 인간 두뇌의 상상력 혹은 창조적 상상력이라 부르지만, 그 명칭 자체는 중요하지 않다. 그렇기 때문에 아이디어가 어디에서 나오든 달라질 게 하나도 없는 것이다.

[다]

현재의 데이터 기반 알고리즘은 벤담이 고안한 모든 죄수를 한눈에 파악할 수 있는 감옥과 유사한 방식으로 작동하여 사회생활의 모든 측면을 감시하고 통제하는 감시 사회를 만드는 데 이용되고 있다. 감시 사회의 권력은 감시하기 좋은 단일 장소에서 행사되기보다 이동하면서 여러 장소에 퍼져 있는 일상생활의 내부 곳곳에 영향을 미친다. 인공지능과 데이터 과학은 소셜 미디어와 스마트폰을 통해 사회생활 전반에 걸쳐 깊숙이 침투하여 이러한 영향을 더욱 강화한다. 인공지능은 드론과 질병 분류체계에도 활용되어, 전에 보지 못한 새로운 형태의 감시와 통제의 도구가 되었다. 그런데 오늘날의 감시는 공식적인 정치제도를 벗어나 과학기술을 통해 사회 전체에 걸쳐 이루어진다. 다시 말해 이제는 인공지능이 모든 것을 '보는' 것은 물론이고, 이른바 '후각 감시'라는 말이 있듯이 모든 낌새를 '감지'한다. 과학 기술이 통제와 감시에 이용되고 있기 때문에 과학 기술의 개발과 활용에 개입하고 윤리적으로 사용하는 것은 현대 사회의 중요한 과제이다.

< 뒷면에 계속 >

[라]

TV를 켰습니다 저울에 올려진 고기가 클로즈업되자마자 인접성의 코드 체계가 즉시 작동됩니다.
안심/도마/식칼/프라이팬/올리브유/적포도주/간장/육수/다진양파/다진토마토/다진마늘/청주/버터/녹말물/설탕/다진파/참기름/통깨/소금/후춧가루/피클/접시/포크/나이프/냅킨/파슬리/파프리카/안초비……
채널을 바꿉니다. TV 속은 온통 사막이 펼쳐져 있습니다. 열려 있던 인접성의 코드 체계가 자동적으로 데이터를 전송하기 시작합니다.
모래/바람/바람무늬/뼈/해골/물/2%/타클라마칸/돈황/막고굴/103굴/코끼리캐러밴/옥문관/양관/누란/미라/나미브/사하라/낙타/발자국/바그다드카페/선인장/비단길/천산남로/천산북로/천불동/트루판/백야……
다시 채널을 바꾸고 코드 체계도 재빨리 유사성의 코드 체계로 바꿉니다. 갑자기 기억장치가 유사성 오류를 일으킵니다.
그렇지만, 아, 나는 그것이 어떤 것인지를 알고 있어요……그것은……정확해요. 끊임없이 움직이지요……지치지 않아요. 네 그것은 즉각적이지요……나는 분명 그것을 알아요. 전문적인 용어는 생각나지 않지만……그것은 회의하지 않아요. 그것은……달의 표면이나 깊은 바닷속도 갈 수 있어요. 또……그것은 기억도 하고 판단도 해요. 그래요 그것은……우리 인간과 밀접한 관련이 있어요……우리는 그것의……일부예요. 우리는 그것과 결합할 수도 있어요. 우리는 그것에 연결되어 있어요……아 그것은 날마다 빠른 속도로 생겨나요. 우리는……그것에 갇혀가고 있어요……그것이 가리키는 방향에……우리는 잘 길들여져 있어요.

[마]

근대 과학 기술 시대가 시작되면서 목적론은 추방되고 말았다. 즉 지나간 어떤 것도 뒤에 생겨난 것을 위해 있지 않으며, 어떤 목표에 도달하기 위해 있는 것도 아니다. 뒤에 오는 것은 가치와 무관한 필연성에 의해 동일한 성격을 가진 앞선 조건들을 뒤따를 뿐이다. '어디에서'로 표현되는 배후의 힘은 결정되어 있지만, '어디로'는 그렇지 않다. 흐름을 결정짓는 형식적인 법칙으로서의 자연법칙들은 자기의 지배하에서 산출되는 내용과는 무관하다. 목적을 가지지 않는 자연법칙의 지배는 의미 역시 가지고 있지 않다. '의미'는 우리가 부여할 뿐이다. 우리에게는 오직 미래의 끌어당김이 있을 뿐이며, 자연에는 오직 과거의 밀쳐냄이 있을 뿐이다. 자연이 아무런 목적도 소유하고 있지 않다면, 그것은 어떤 것을 결여할 수도 없다. 자연에는 가치의 충만과 공허, 가치의 선과 악 혹은 높음과 낮음 등의 구분이 없다. 그렇다면 대상이 가진 존엄성에 대한 구분 역시 있을 수 없다.

[바]

기술은 노동으로 인간의 육체적 생존을 유지케 함으로써 빈곤을 면하게 해 준다. 또한 기술은 인간에게 생존을 위한 환경 세계를 확대하는 능력을 부여한다. 기술의 발명은 인간의 욕구에 봉사하고 결국 그 유용성에 의해 평가가 된다. 발명에는 유용성 이외에 다른 동기도 있다. 예를 들면 그전에는 없던 생산물의 창조에 대한 희열 같은 것이다. 그래서 발명가는 모든 유용성을 무시하고 창조물을 만들어낼 수 있다. 그러나 발명의 선택과 그러한 발명의 결정적인 수행은 유용성에 따르기 마련이다. 만일 발명가가 자신의 욕망을 확대하고 다양화하기만 한다면 결코 새로운 욕구를 창조해 내지는 못한다. 기술의 목표는 자명하게 주어져야 한다. 다시 말하면 노동의 경감, 유용한 상품의 생산, 대량생산이 그 목표인 것이다. 기술의 존재 이유는 그러한 유용성으로부터 해답을 찾을 수 있을 것이다. 기술은 독자적으로 존재하지 않고 수단으로 남게 된다. 기술 자체는 어떠한 목적도 가지고 있지 않기 때문에 선악을 넘어 서 있다. 기술은 행복과 불행, 이 양자 모두에 기여할 수 있으나 그 자체로는 중립적이다.

< 다음 면에 계속 >

[사]

나는 거의 2년 동안, 생명이 없는 육체에 생명을 불어넣으려는 하나의 목적을 위해 열심히 일했다. 그것을 위해 나는 휴식과 건강마저 잃고 말았다. 나는 절제할 수 없는 열정으로 간절히 그것을 갈망했다. 하지만 막상 일을 끝내자, 아름다운 꿈은 사라지고 숨 막히는 공포와 역겨움이 엄습했다. 내가 창조해 낸 존재를 더는 참고 볼 수가 없어서 그 방에서 뛰쳐나왔다. 그러곤 오랫동안 침실을 서성거렸지만, 마음이 진정되지 않아 잠을 이루지 못했다. 마침내 피로가 몰려들면서 격한 마음이 겨우 누그러졌다. 나는 잠시라도 모든 것을 잊고 싶어 옷을 입은 채로 침대에 몸을 던졌다. 하지만 소용이 없었다. 사실 잠이 들긴 했지만 아주 사나운 꿈에 시달렸다. (중략)

"명심하시오. 당신은 나를 당신보다 더 강하게 만들었다는 걸. 나는 당신보다 키가 크고, 관절이 훨씬 더 유연하오. 하지만 당신과 대적할 마음은 없소. 나는 당신의 피조물이니 당신이 내게 빚진 책임만 다해준다면, 나의 본래 주인이자 왕인 당신 앞에선 부드럽고 온순해지겠소. 아아, 프랑켄슈타인, 다른 사람에겐 공정한 태도를 보이면서 어찌 나만을 짓밟으려 하는 거요. 오히려 누구보다도 내게 당신의 정의와 자비와 애정을 쏟아야 할 텐데 말이오. 명심하시오. 난 당신의 피조물이란 걸. 나는 당신의 아담이건만 아무런 죄도 없이 당신에 의해 기쁨에서 쫓겨나 타락한 천사가 되었소."

[아]

과학자들은 과학 기술이 낳는 사회적·윤리적 문제에 개입해서는 안 된다고 생각합니다. 과학자들이 윤리 문제에 개입하면, 오히려 "과학 기술 연구는 결국 인류의 복지를 증진시킨다."는 주장만 할 가능성이 있으니까요. 또한 과학자가 현 단계에서 분명하지도 않은 미래의 윤리 문제를 걱정한다면 현재 연구가 낳을 수 있는 무한한 가능성을 스스로 훼손하는 결과를 낳을 수도 있다는 점을 고려해야 합니다. 과학 기술의 특징은 미래의 무한한 가능성을 지금은 예측하기 무척 힘들다는 것이지요. 1940~50년대에 생물학자들이 DNA가 유전자를 포함하고 그 구조가 이중나선이라는 것을 밝혀냈을 때 지금과 같은 바이오 혁명을 예견하지 못했던 것을 보십시오. 만약 당시 인간 유전자 기술에 대한 연구가 가져올 잠재적 문제를 너무 걱정한 나머지 연구를 중단하도록 했다면 지금 어땠을까요?

[자]

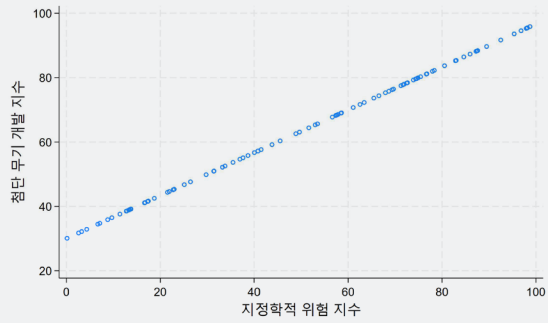
거대과학(big science)의 시대가 도래했다. 현대의 과학 기술은 연구와 개발에 많은 인원과 비싼 설비를 요구한다. 이것은 이제 연구의 방향과 자금에 대해서도 어려운 선택을 해야 함을 의미한다. 막대한 비용을 필요로 하기 때문에 연구 규모가 커져 기관의 통제를 받으면서 연구에 전념해야 한다. 프랑켄슈타인의 이미지는 보통의 개인 과학자들에게 어울리는 말이 아니다. 실제로 염려되는 것은 과학 연구와 응용을 조정하는 기관, 즉 연구 심의회, 상업 회사, 부유한 시설 재단, 군 그리고 정보 부서 등의 권력이다. 그들이야말로 사회에 끼칠 영향을 고려하지 않고 권력과 이익을 추구하면서 프랑켄슈타인 이미지를 갖고 있는 사람처럼 행동할 수도 있다. 더 심오한 과학 지식이 이미 강력한 힘을 갖고 있어 지식을 남용할 수 있는 사람의 손에 들어가 더 큰 영향력을 행사할 수 있게 된 것이 두려운 일이다.

[논제 Ⅰ] 제시문 [가]~[바]를 유사한 관점을 가진 것끼리 분류하고 요약하시오. [501자 이상~600자 이하: 배점 25점]

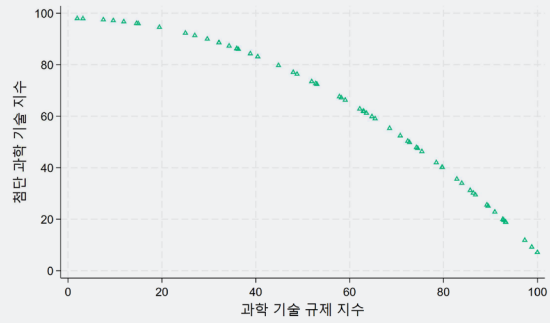
[논제 Ⅱ] [논제 Ⅰ]의 두 관점 중 어느 관점을 지지하는지 그 이유를 서술하고, 그 관점에서 [사], [아], [자]를 평가하시오. [601자 이상~700자 이하: 배점 40점]

< 뒷면에 계속 >

[논제 Ⅲ]



<자료 1>



<자료 2>

(1) <자료 1>은 국가별 지정학적 위험 지수와 첨단 무기 개발 지수의 관계를 보여준다. 지정학적 위험 지수는 한 국가가 전쟁, 테러, 군사적 갈등 등 부정적인 지정학적 사건에 노출된 정도를 수치화한 것으로, 이 지수가 높을수록 부정적인 지정학적 사건에 연루될 가능성이 높다는 것을 의미한다. 첨단 무기 개발 지수는 첨단 무기 개발 정도를 수치화한 것으로, 이 지수가 높을수록 높은 기능의 첨단 무기들이 더 많이 개발되었다는 것을 의미한다.
<자료 1>이 [논제 Ⅰ]의 두 관점 중 어느 쪽을 지지하는 근거가 될 수 있는지 설명하시오.

(2) <자료 2>는 국가별 과학 기술 규제 지수와 첨단 과학 기술 지수의 관계를 보여준다. 과학 기술 규제 지수는 과학 기술 연구에 대한 윤리적 규제의 정도를 나타내는 것으로, 이 지수가 높을수록 과학 기술 연구에 대한 규제의 정도가 강함을 의미한다. 첨단 과학 기술 지수는 첨단 과학 기술의 발전 정도를 나타내는 것으로, 이 지수가 높을수록 더 높은 수준의 첨단 과학 기술이 개발되어 있다는 것을 의미한다.
<자료 2>에 나타난 사실을 근거로 제시문 [아]를 평가하시오.

(3) 과학 기술 연구에 대한 윤리적 규제는 새로운 과학 기술의 개발을 지연시킬 수 있는 반면, 과학 기술 개발이 사회에 야기할 수 있는 부작용을 줄인다. 국가 A에서는 새로운 과학 기술의 개발로 인한 이득과 부작용을 적절히 조화시킬 수 있는 규제 수준을 모색하고 있다. 과학 기술 연구에 대한 규제 수준을 x라고 하면, 과학 기술 개발로 인한 이득과 부작용은 다음과 같이 결정된다.

① 국가 A에서 새로운 과학 기술의 개발로 인한 사회적 이득은 $120-8x^2$이다.
② 국가 A에서 새로운 과학 기술 개발의 부작용으로 인한 피해 정도는 $117-12x+x^2-2x^3$이다.
③ 규제 수준 x는 0 이상 3 이하의 값을 가지며 $(0 \le x \le 3)$, x가 클수록 과학 기술 연구에 대한 규제 수준이 높다.

새로운 과학 기술의 개발에서 오는 사회적 이득에서 부작용으로 인한 피해를 차감한 것을 사회의 순편익이라 할 때, 사회의 순편익을 최대로 하는 규제 수준 x의 값을 구하고 그 결과를 토대로 제시문 [아]를 평가하시오.

[주어진 답안지 양식 범위 내에서 자유롭게 쓰시오: 배점 35점]

<끝> - 총 2장 4쪽(표지 제외)입니다. -

출제개요

2025학년도 경희대학교 사회계열 수시모집 논술고사는 과학 기술의 가치 중립성 논쟁을 다루었다. 이 주제는 과학 기술, 가치 중립과 가치 개입, 경제 발전, 국가 전략, 윤리 등의 문제와 연결되어 있기 때문에 고등학교 교육 과정의 핵심적 주제로서, 이에 대한 이해는 대학에서 사회과학 분야의 공부를 함에 있어서 중요한 부분을 차지한다. 이 주제에 대해 응시생이 얼마만큼의 기초적 소양을 갖추어 얼마나 명확히 이해하고 비판적·종합적 시각으로 볼 수 있는지 논술고사를 통해 평가한다. 나아가, 최근 사회과학의 주요 관심사인 과학 기술과 국가 전략 산업 개발, 지정학적 분쟁과 첨단 무기 개발, 과학 기술과 규제 등에 관한 자료를 이용해 정확하게 해석하고 수리적 계산 및 추론을 통해 판단하는 능력도 평가한다.

과학 기술의 가치 중립성과 연관된 개념과 예시는 통합사회, 생활과 윤리, 윤리와 사상, 경제, 사회·문화 등 고등학교 교과 과정 전체에 걸쳐 광범위하게 언급되고 있다. 본 논술고사는 고등학교 교과 과정의 내용과 성취 기준을 바탕으로 제시문과 논제를 구성하였다. 또한 응시생의 통합 논술 능력을 평가하기 위한 것이라는 취지를 살리기 위해 고등학교 교과서 내용을 중심으로 각종 서적도 이용하여 다양한 성격의 제시문을 활용해 출제했다.

논제 Ⅰ [논제 Ⅰ]에서는 과학 기술의 가치 중립성을 인정하는 관점과 부정하는 관점에 대한 제시문들을 응시생이 정확하게 분류하고 명료하게 요약할 수 있는지 평가하고자 했다.

논제 Ⅱ [논제 Ⅱ]는 과학 기술을 바라보는 두 관점 중 과학 기술의 가치 중립성을 인정하는 입장과 과학 기술의 가치 중립성을 부정하는 입장을 응시생으로 하여금 선택하게 하고 그 근거를 제시하도록 요구했다. 또한 세 개의 추가 지문에 담긴 관점을 정확하게 파악하고 자신이 선택한 관점에서 각 제시문을 평가하도록 요구했다.

논제 Ⅲ [논제 Ⅲ]은 자료들을 정확하게 해석하고 이들이 과학 기술의 가치 중립성을 인정하는 관점과 부정하는 관점 중 어느 관점을 지지하는 근거로 사용될 수 있는지 판단하는 능력을 평가하고자 했다. 또한 고등학교 수학 Ⅱ 교과서에 나오는 삼차함수의 최댓값을 구하는 방법을 이용하고, 여기에서 나온 결과를 토대로 제시문의 주장을 비판적으로 검증할 수 있는지 평가하고자 했다.

논제1

문항해설

[논제 Ⅰ]은 과학 기술의 가치 중립성을 인정하는 입장과 부정하는 입장을 잘 이해하고 이를 바탕으로 다양한 주제의 글을 분류할 수 있는 능력을 평가하고 있다. 첫 번째 관점인 과학 기술의 가치 중립성을 인정하는 관점은 과학 기술의 핵심은 객관적인 사실의 발견에 있다는 점을 강조하고 윤리와 정치의 개입이 과학 기술의 발전을 저해한다는 입장을 취한다. 과학 기술은 선악의 가치 판단을 넘어서 있으며 자연 법칙에 따라 유용성에 기반하여 수행되어져야 한다는 입장이다. 두 번째 관점인 과학 기술의 가치 중립성을 부정하는 관점은 과학 기술

의 개발과 사용이 사회에 큰 영향을 미치기 때문에 가치가 개입될 수밖에 없다는 입장을 취한다. 과학 기술은 사회적 감시와 통제에 이용되고 또한 악영향을 미치는 경우가 많기 때문에 사회적 가치에 따라 과학 기술의 개발과 이용에 사회가 적극적으로 개입하고 윤리적인 사용을 위해 적절한 규제가 이루어지도록 노력해야 한다.

예시답안

제시문 [가]~[바]는 과학 기술의 가치 중립성에 대한 글이다. [가], [다], [라]는 과학 기술의 가치 중립성을 부정하는 관점이고 [나], [마], [바]는 과학 기술의 가치 중립성을 인정하는 관점이다.

[가]는 기술의 본질을 파악하지 못하고 기술의 중립성을 옹호하면 기술에 무방비 상태로 종속됨을 주장하고 있다. [다]는 데이터 기반 기술이 사람들을 감시하는데 이용될 가능성을 경고하고, 과학 기술에 대한 개입과 윤리적 사용을 강조하고 있다. [라]는 인간의 일상을 지배하고 있는 과학 기술의 속성을 묘사함으로써 인간이 누리고 있는 편리한 삶이 과학 기술에 종속되어 있음을 말하고 있다.

[나]는 과학 기술이 새로운 것을 창조할 수 있는 힘으로 파악해야 하며 과학자에게는 과학 그 자체가 중요하지 과학 외적인 요소가 중요한 것은 아님을 주장하고 있다. [마]는 근대 과학 기술은 자연에 인간의 특정한 목적이 있다고 보지 않으며, 가치를 가지고 있지 않다고 주장한다. [바]는 과학 기술의 특징은 유용성에 있으며 과학 기술 자체는 가치와 선악과 관계 없는 중립적인 것이라고 말하고 있다. (560자)

논제2

문항해설

[논제 Ⅱ]는 과학 기술의 가치 중립성을 인정하는 입장과 과학 기술의 가치 중립성을 부정하는 입장 중 응시생이 지지하는 입장을 선택하고 그 입장을 지지한 이유를 서술한 후, [사],[아], [자]를 종합적으로 평가할 수 있는 능력을 측정한다. 제시문 [사]는 인간이 각고의 노력 끝에 과학 기술로 창조한 피조물이 인간의 의지에서 벗어나 통제할 수 없는 괴물이 될 수 있음을 보여줌으로써 과학 기술의 가치 중립성이라는 것이 허구임을 보여준다. 이는 과학 기술의 가치 중립성을 부정하는 입장의 사례라고 할 수 있다. 제시문 [아]는 과학 기술과 관련된 사회적·윤리적 문제에 관한 평가와 비판은 왜곡된 결과를 초래할 수 있을 뿐만 아니라 과학 기술이 갖는 무한한 가능성을 예견하지 못하고 규제함에 따라 과학 기술의 발달을 저해한다고 주장한다. 이는 과학 기술의 가치 중립성을 인정하는 입장과 맥을 같이 한다. 제시문 [자]는 현대의 과학 기술 개발에는 막대한 비용이 수반되기 때문에 과학 기술 연구의 방향이 권력 기관의 영향을 받는다고 주장한다. 이는 과학 기술의 가치 중립성을 인정하는 입장과 대비된다. 응시생들은 이러한 관점들의 차이를 이해하는 능력이 필요하다.

예시답안

(1) [나], [마], [바]의 관점을 지지하는 경우

과학 기술을 바라보는 두 관점 중 나는 과학 기술의 가치 중립성을 인정하는 [나], [마], [바]의 입장을 지지한다. 왜냐하면 과학 기술은 가치의 문제와 무관한 객관적 사실의 영역이므로 그 자체로 좋은 것도 나쁜 것도 아니며, 과학 기술의 발전을 위해 윤리적 평가와 비판을 유보해야 하기 때문이다. 이를 바탕으로 제시문 [사], [아], [자]를 평가하면 다음과 같다.

[사]는 인간이 각고의 노력 끝에 과학 기술로 창조한 피조물이 인간의 의지에서 벗어나 통제할 수 없는 괴물이 될 수 있음을 보여줌으로써 과학 기술의 가치 중립성이라는 것이 허구임을 보여준다. 이는 과학 기술의 가치 중립성을 인정하는 [나], [마], [바]의 입장과 대비된다.

[아]는 과학 기술과 관련된 사회적·윤리적 문제에 관한 평가와 비판은 왜곡된 결과를 초래할 수 있을 뿐만 아니라 과학 기술이 갖는 무한한 가능성을 예견하지 못하고 규제함에 따라 과학 기술의 발달을 저해한다고 주장한다. 이는 과학 기술의 가치 중립성을 인정하는 [나], [마], [바]의 입장과 맥을 같이 한다.

[자]는 현대의 과학 기술 개발에는 막대한 비용이 수반되기 때문에 과학 기술 연구의 방향이 권력 기관의 영향을 받는다고 주장한다. 이는 과학 기술의 가치 중립성을 인정하는 [나], [마], [바]의 입장과 대비된다.[662자]

(2) [가], [다], [라]의 관점을 지지하는 경우

과학 기술을 바라보는 두 관점 중 나는 과학 기술의 가치 중립성을 부정하는 [가], [다], [라]의 입장을 지지한다. 왜냐하면 과학 기술 연구의 선택이 정치적·경제적 목적에 따라 결정되는 경우가 많으며, 또한 개발된 과학 기술은 인간과 자연에 막대한 영향을 미치므로 윤리적인 검토나 통제가 필요하기 때문이다. 이를 바탕으로 제시문 [사], [아], [자]를 평가하면 다음과 같다.

[사]는 인간이 각고의 노력 끝에 과학 기술로 창조한 피조물이 인간의 의지에서 벗어나 통제할 수 없는 괴물이 될 수 있음을 보여줌으로써 과학 기술의 가치 중립성이라는 것이 허구임을 보여준다. 이는 과학 기술의 가치 중립성을 부정하는 [가], [다], [라]의 입장과 맥을 같이 한다.

[아]는 과학 기술과 관련된 사회적·윤리적 문제에 관한 평가와 비판은 왜곡된 결과를 초래할 수 있을 뿐만 아니라 과학 기술이 갖는 무한한 가능성을 예견하지 못하고 규제함에 따라 과학 기술의 발달을 저해한다고 주장한다. 이는 과학 기술의 가치 중립성을 부정하는 [가], [다], [라]의 입장과 대비된다.

[자]는 현대의 과학 기술 개발에는 막대한 비용이 수반되기 때문에 과학 기술 연구의 방향이 권력 기관의 영향을 받는다고 주장한다. 이는 과학 기술의 가치 중립성을 부정하는 [가], [다], [라]의 입장과 맥을 같이 한다.[672자]

논제3

문항해설

[논제 Ⅲ]은 제시된 두 개의 자료를 정확하게 해석하고, 각 자료에 나타난 사실이 과학 기술의 가치 중립성을 인정하는 입장과 부정하는 입장 중 어느 입장을 지지하는 근거로 사용될 수 있는지 판단하는 능력을 평가하고자 했다. <자료 1>은 지정학적 위험에 더 노출된 국가일수록 첨단 무기 개발을 더 한다는 것을 보여주는 자료로, 과학 기술 개발이 정치·사회·군사적인 영향을 받는다는 것을 보여주기 때문에 과학 기술의 가치 중립성을 부정하는 근거로 사용될 수 있다. <자료 2>는 과학 기술 연구에 대한 규제가 강할수록 첨단 과학 기술 개발이 덜 이루어질 수 있다는 것을 보여준다. 과학 기술의 가치 중립성을 주장하는 사람들이 과학 기술에 대한 자유로운 연구가 이루어질 때 새로운 발견과 개발이 잘 이루어질 수 있음을 강조한다는 점에서 이 입장을 지지하는 근거가 될 수 있다.

또한 [논제 Ⅲ]은 고등학교 수학 Ⅱ 교과서에 나오는 함수의 최댓값을 이용해서 사회 현상을 수리적으로 분석하고 이해하는 능력을 평가하고자 했다. 문제는 과학 기술 연구에 대한 규제가 과학 기술 개발을 지연시킴과 동시에 새로운 과학 기술 개발로 인한 피해를 낮추는 상충적인 효과가 있다고 전제한다. 문제의 조건에서는 과학 기술 개발로 인한 이득과 피해를 모두 고려할 때, 엄격한 규제가 적용된다는 정답이 도출된다. 이는 과학 기술 개발의 이점만을 논의하며 과학 기술 연구에 대한 윤리적 규제의 단점을 부각한 제시문 [아]의 주장을 비판하는 근거로 사용될 수 있다. 문제의 답을 도출하고 해석하는 과정을 통해 수험생들은 사회 현실을 분석하는 과정에서 수학 교과서에 나오는 개념들이 중요하게 응용될 수 있음을 알 수 있다.

예시답안

(1) <자료 1>은 지정학적 위험 정도가 높은 국가일수록 첨단 무기를 더 많이 개발한다는 것을 보여준다. 이는 과학 기술 개발이 정치적 혹은 국가 안보 상황의 영향을 받아 이루어질 수 있다는 것을 보여주는 것으로, 과학 기술이 가치 중립적이지 않다는 제시문 [가], [다], [라]의 관점을 지지하는 근거가 될 수 있다.

(2) <자료 2>는 과학 기술 연구에 대한 규제가 강화될수록 첨단 과학 기술의 개발 수준이 낮아질 수 있음을 보여준다. 이는 과학 기술 연구에 대한 규제가 과학 기술 발전 가능성을 제한할 수 있다는 제시문 [아]의 주장을 뒷받침하는 근거가 될 수 있다.

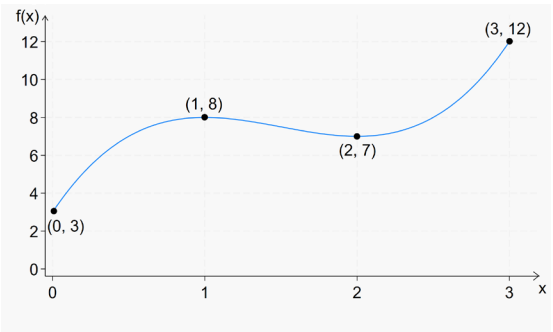
(3) 과학 기술 개발의 순편익을 $f(x)$라고 하면,

$$f(x) = 120 - 8x^2 - (117 - 12x + x^2 - 2x^3) = 2x^3 - 9x^2 + 12x + 3.$$

$f'(x) = 6x^2 - 18x + 12 = 6(x-1)(x-2)$.

$f'(x) = 0$에서 $x = 1$ 또는 $x = 2$.

닫힌구간 [0, 3]에서 그래프의 개형을 그리면 다음과 같다.



따라서 함수 $f(x)$는 $x = 3$일 때 최댓값 12를 갖는다. 이는 과학 기술 개발의 이득과 부작용을 모두 고려하면 과학 기술 개발에 대한 높은 규제 수준을 설정해야 한다는 것을 시사한다. 이 결과를 근거로 제시문 [아]가 과학 기술 개발의 종합적 영향을 고려하지 않고, 이득만을 고려하여 규제의 단점만 부각한 점을 비판할 수 있다.

KYUNG HEE UNIVERSITY
2025학년도 논술고사

03. 자연계

출제문제 28

출제개요 31

논제1(문항해설, 예시답안) 31

논제2(문항해설, 예시답안) 32

논제3(문항해설, 예시답안) 33

경희대학교

2025학년도 신입생 수시모집

논술고사 문제지(자연계)

[11월 17일(일) 오전]

지원학부(과) (　　)　　수험번호 | | | | | | | | | | |　　성 명 (　　)

<유의사항 : 아래 내용 위반시 감점 또는 0점 처리할 수 있음>

1. 답안의 작성과 정정은 반드시 본교에서 지급한 흑색 필기구를 사용하시오.
2. 답안지에 제목을 쓰지 말고, 특별한 표시를 하지 마시오.
3. 답안지에 답안과 관련된 내용 이외에 어떤 것도 쓰지 마시오(예: 감사합니다 등).
4. 답안 작성 시 논제번호(예: Ⅰ, Ⅱ…)에 맞춰 답안을 작성하며, 논제별 소문제번호[예: (1), (2)…]를 쓰고 이어서 논술하시오.
5. 답안 정정 시에는 두 줄을 긋고 작성하며, 수정도구(수정액 또는 수정테이프) 사용은 절대 불가하므로 유의하시오.
6. 답안은 한국어, 숫자, 기호로 작성하며, 띄어쓰기를 포함하여 논제별 분량 제한을 준수하고, 답안지는 모든 논제를 포함하여 반드시 최종 1장만 제출 가능하오니 각별히 유의하시오.
7. 지정된 답안의 영역을 벗어나지 않도록 작성해야 하며, 뒷면에 거꾸로 작성하지 않도록 유의하시오.
8. **자연계 문제지는 총 2장 3쪽(표지 제외)입니다.**

※ 다음 제시문을 읽고 논제에 답하시오. (100점)

[가] 평면벡터의 내적

두 평면벡터 $\vec{a}$, $\vec{b}$가 이루는 각의 크기가 $\theta(0° \le \theta \le 180°)$일 때,

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}||\vec{b}|\cos\theta$$

[나] 좌표평면 위의 두 점 $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$에 대하여 선분 AB를 $m:n(m>0, n>0)$으로

① 내분하는 점 P의 좌표는 $\left(\frac{mx_2+nx_1}{m+n}, \frac{my_2+ny_1}{m+n}\right)$

② 외분하는 점 Q의 좌표는 $\left(\frac{mx_2-nx_1}{m-n}, \frac{my_2-ny_1}{m-n}\right)$ (단, $m \neq n$)

[다] 일반적으로 두 변수 x, y 사이의 관계가 변수 t를 매개로 하여 $x=f(t)$, $y=g(t)$와 같이 나타내어질 때, 변수 t를 x, y의 매개변수라 하고 두 함수 $x=f(t)$, $y=g(t)$를 매개변수로 나타낸 함수라고 한다.

[라] 삼각형 ABC에서 외접원의 반지름의 길이를 R라고 하면

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$$

[마] 등비급수 $\sum_{n=1}^{\infty} ar^{n-1}(a \neq 0)$은

① $|r|<1$일 때, 수렴하고 그 합은 $\frac{a}{1-r}$이다.

② $|r| \ge 1$일 때, 발산한다.

[바] 사인함수와 코사인함수의 덧셈정리

① $\sin(\alpha+\beta) = \sin\alpha\cos\beta + \cos\alpha\sin\beta$, $\sin(\alpha-\beta) = \sin\alpha\cos\beta - \cos\alpha\sin\beta$

② $\cos(\alpha+\beta) = \cos\alpha\cos\beta - \sin\alpha\sin\beta$, $\cos(\alpha-\beta) = \cos\alpha\cos\beta + \sin\alpha\sin\beta$

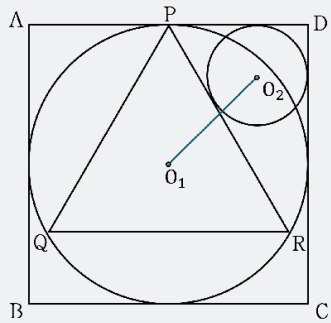
[사] 함수 $f(x)$가 어떤 구간에서 미분가능하고, 이 구간의 모든 x에 대하여

① $f'(x)>0$이면 $f(x)$는 이 구간에서 증가한다.

② $f'(x)<0$이면 $f(x)$는 이 구간에서 감소한다.

< 뒷면에 계속 >

[논제 Ⅰ] <그림 1>과 같이 중심을 각각 점 O_1, 점 O_2로 하는 두 원 O_1, O_2가 있다. 이때, 원 O_1은 정사각형 ABCD에 내접하고, 정삼각형 PQR는 원 O_1에 내접한다. 또한 원 O_2는 세 선분 PR, PD, CD와 모두 접한다. 정사각형 ABCD의 한 변의 길이가 4라고 할 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 점 P는 변 AD 위에 있다.)



<그림 1>

(1) 선분 O_1O_2의 길이를 구하고 그 근거를 논술하시오. (14점)

(2) 원 O_2 위를 움직이는 점 X에 대하여 $\overrightarrow{QR} \cdot \overrightarrow{PX}$의 최댓값을 구하고 그 근거를 논술하시오. (16점)

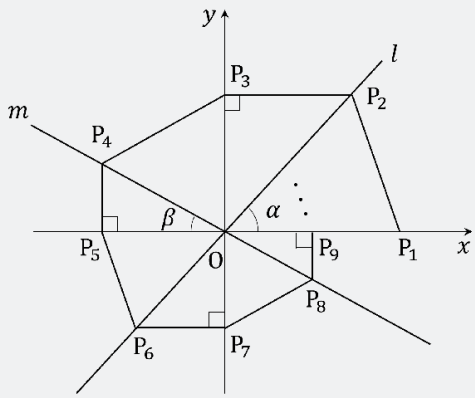
[논제 Ⅱ] 길이가 5인 막대가 좌표평면 위에서 움직인다. 막대의 한 쪽 끝점을 P, 다른 쪽 끝점을 R라 할 때, 선분 PR를 2 : 3으로 내분하는 막대 위의 점을 Q라 하자. 다음 물음에 답하시오. (단, 막대는 변형되지 않고, 그 두께는 무시한다.)

(1) 점 P가 점 $(-4, 0)$에서 점 $(4, 0)$까지 x축을 따라 움직인다. 점 P가 움직이는 동안 점 Q는 곡선 $y=\sqrt{4-x^2}$을 따라 움직인다고 할 때, 점 R가 그리는 곡선을 나타내는 함수 $y=f(x)$를 구하고 그 근거를 논술하시오. (단, 점 P가 원점에 있을 때, 점 Q의 좌표는 $(0, 2)$이다.) (15점)

(2) (1)에서의 함수 $y=f(x)$의 그래프와 곡선 $y=5-\frac{x^2}{a}$의 서로 다른 교점이 2개 이상이 되는 양수 a의 범위를 구하고 그 근거를 논술하시오. (18점)

< 다음 면에 계속 >

[논제 Ⅲ] <그림 2>와 같이 좌표평면 위에 원점 O를 지나고 기울기가 양수인 직선 l과 기울기가 음수인 직선 m이 있다. (단, $0<\alpha<\frac{\pi}{2}$, $0<\beta<\frac{\pi}{2}$) 점 $P_1(1,0)$에서 시작하여 제1사분면에서 $\angle P_1P_2O=\frac{\pi}{3}$인 직선 l 위의 점 P_2를 찾는다. 점 P_2에서 y축에 내린 수선의 발을 P_3, 제2사분면에서 $\angle P_3P_4O=\frac{\pi}{3}$인 직선 m 위의 점 P_4를 찾는다. 점 P_4에서 x축에 내린 수선의 발을 P_5라 하자. 이와 같은 방법으로 하여, 시계 반대 방향으로 점 $P_6, P_7, P_8, P_9, \cdots$를 한없이 만들어 나갈 때, 다음 물음에 답하시오.



<그림 2>

(1) $\overline{OP_6}$를 α와 β에 대한 식으로 정리하면

$$\overline{OP_6}=A\sin(\alpha+B)\sin\alpha\cos(\beta+C)\cos\beta$$

일 때, 상수 A, B, C의 값을 각각 구하고 그 근거를 논술하시오. (단, $0<B<\frac{\pi}{2}$, $-\frac{\pi}{2}<C<0$) (16점)

(2) $\beta=\frac{\pi}{6}$일 때, x축 위의 점 $P_1, P_5, P_9, \cdots$에 대하여, $\overline{OP_1}+\overline{OP_5}+\overline{OP_9}+\cdots$의 합을 α에 대한 식으로 구하고, 이를 $f(\alpha)$라 하자. 이때, $f(\alpha)$의 증가와 감소의 표를 구하시오. 이를 이용하여 $f(\alpha)$가 최대가 되는 α의 값과, 그때의 최댓값을 구하고 그 근거를 논술하시오. (21점)

<끝> - 총 2장 3쪽(표지 제외)입니다. -

출제개요

논제 Ⅰ [논제 Ⅰ]에서는 고등학교 교육과정의 평면벡터의 기본 개념을 종합적으로 이해하고, 벡터의 뜻과 연산, 평면벡터의 성분과 내적을 응용할 수 있는지 파악할 수 있는 논제를 출제하였다. 주어진 평면도형을 이해하고, 벡터를 활용하여 문제 해결을 위한 논리적인 방향을 제시하고 합리적으로 해결할 수 있는 능력을 갖추고 있는지를 평가하고자 하였다.

논제Ⅱ [논제Ⅱ]에서는 고등학교 교육과정의 선분의 내분점과 외분점, 매개변수로 나타낸 함수, 이차곡선 등을 종합적으로 잘 이해하고 응용할 수 있는지를 파악할 수 있는 논제를 출제하였다. 주어진 조건으로부터 수학적으로 추론하고 단순한 공식의 적용보다는 주어진 상황을 수학적으로 표현하여 문제해결을 위한 논리적인 방향을 제시하고 합리적으로 해결할 수 있는 능력을 갖추고 있는지를 평가하고자 하였다.

논제Ⅲ 고등학교 교육과정의 사인법칙, 등비급수, 삼각함수의 덧셈정리, 함수의 미분 등을 이해하여, 주어진 상황을 수학적으로 표현하여 문제해결을 위한 논리적인 방향을 제시하고 합리적으로 해결할 수 있는 능력을 갖추고 있는지를 평가하고자 하였다.

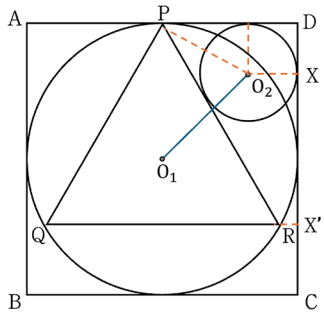
논제1

문항해설

[논제 Ⅰ]에서는 평면도형을 이해하고, 벡터의 연산과 두 평면벡터의 내적을 활용하여 주어진 조건에서 선분의 길이를 파악하고, 두 벡터의 내적이 최대가 되도록 하는 상황을 추론하여 연산 결과를 구하는 문제 상황을 해결할 수 있는지를 평가하고자 한다.

예시답안

(1) 정사각형 ABCD의 한 변의 길이가 4이고, 점 P는 변 AD의 중점이므로 선분 PD의 길이는 2이다. 원 O_2의 반지름을 r이라고 할 때, $\angle \mathrm{DPR} = \frac{\pi}{3}$, $\angle \mathrm{DPO_2} = \frac{\pi}{6}$이므로, 선분 PD의 길이는 $r(\sqrt{3}+1)$이고, 따라서 $r = \sqrt{3}-1$. 또한 세 점 $\mathrm{O_1}$, $\mathrm{O_2}$, D는 모두 한 직선 위에 있으므로 $\overline{\mathrm{O_1O_2}} = \overline{\mathrm{O_1D}} - \overline{\mathrm{O_2D}}$이고, $\overline{\mathrm{O_1P}} = \overline{\mathrm{PD}} = 2$로부터 직각이등변삼각형 $\mathrm{PO_1D}$에서 $\overline{\mathrm{O_1D}} = 2\sqrt{2}$, $\overline{\mathrm{O_2D}} = r\sqrt{2} = (\sqrt{3}-1)\sqrt{2}$이고 $\overline{\mathrm{O_1O_2}} = 2\sqrt{2} - (\sqrt{3}-1)\sqrt{2} = 3\sqrt{2} - \sqrt{6}$



(2) $\overrightarrow{QR}\cdot\overrightarrow{PX}=\overrightarrow{QR}\cdot(\overrightarrow{QX}-\overrightarrow{QP})=\overrightarrow{QR}\cdot\overrightarrow{QX}-\overrightarrow{QR}\cdot\overrightarrow{QP}$이다. 이때, 정삼각형 PQR에서 $|\overrightarrow{QR}|=|\overrightarrow{QP}|=2\sqrt{3}$이고, 두 벡터 $\overrightarrow{QR}$와 $\overrightarrow{QP}$가 이루는 각은 $\frac{\pi}{3}$이므로 $\overrightarrow{QR}\cdot\overrightarrow{QP}=|\overrightarrow{QR}||\overrightarrow{QP}|\cos\frac{\pi}{3}=6$이다. 또한 두 벡터 $\overrightarrow{QR}$와 $\overrightarrow{QX}$가 이루는 각을 θ라 하면 $\overrightarrow{QR}\cdot\overrightarrow{QX}=|\overrightarrow{QR}||\overrightarrow{QX}|\cos\theta=2\sqrt{3}|\overrightarrow{QX}|\cos\theta$이다. 점 X를 직선 QR에 내린 수선의 발을 점 X'이라고 하면 $|\overrightarrow{QX}|\cos\theta$의 값은 선분 QX'의 길이이므로, 이 값이 최대가 되도록 하는 점 X는 원 O_2와 변 CD가 접하는 점이면 된다. 따라서 $|\overrightarrow{QX}|\cos\theta=\overline{QX'}=2+\sqrt{3}$. 따라서 $\overrightarrow{QR}\cdot\overrightarrow{PX}$의 최댓값은

$\overrightarrow{QR}\cdot\overrightarrow{PX}=\overrightarrow{QR}\cdot\overrightarrow{QX}-\overrightarrow{QR}\cdot\overrightarrow{QP}=2\sqrt{3}(2+\sqrt{3})-6=4\sqrt{3}$

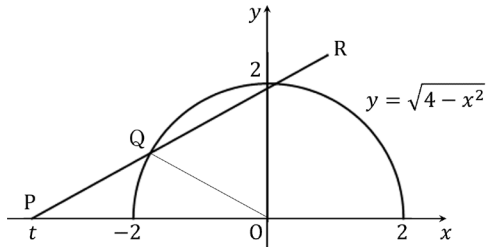
논제2

문항해설

[논제Ⅱ]는 선분의 내분점과 외분점을 이해하여 매개변수로 나타낸 함수로부터 좌표와 좌표 사이의 관계식을 찾는 문제이다. 올바른 범위에서 두 함수의 그래프의 교점을 구하는 문제를 이차방정식의 근을 구하는 문제로 변환하는 능력을 평가한다.

예시답안

(1) 점 Q가 곡선 $y=\sqrt{4-x^2}$ 위를 움직이고, 선분 PQ의 길이가 2이므로, 점 P가 x축을 따라 $(-4,\ 0)$에서 $(4,\ 0)$까지 움직일 때, 점 Q는 곡선 $y=\sqrt{4-x^2}$을 따라 $(-2,\ 0)$에서 $(2,\ 0)$까지 움직인다.



매개변수 $t(-4 \le t \le 4)$를 이용하여 점 P의 위치를 $P(t, 0)$이라 하면, 점 Q의 위치는 $\overline{PQ}=\overline{OQ}$이므로 $Q\left(\frac{t}{2}, \sqrt{4-\frac{t^2}{4}}\right)$이다. 점 R는 선분 PQ를 5 : 3으로 외분하는 점이므로 제시문 [나]에 의해 $R\left(-\frac{t}{4}, \frac{5}{2}\sqrt{4-\frac{t^2}{4}}\right)$이다. 따라서 점 R의 x좌표와 y좌표 사이의 관계식은 $y=\frac{5}{2}\sqrt{4-4x^2}$으로부터 $y=5\sqrt{1-x^2}\ (-1 \le x \le 1)$

(2) $y=5-\frac{x^2}{a}$에서 $x^2=a(5-y)$를 $y=5\sqrt{1-x^2}$에 대입하면 $y=5\sqrt{1-5a+ay}$이다. 양변을 제곱하여 정리하면 $y^2-25ay+125a-25=0$이고 $y^2-25ay+5(25a-5)=(y-5)(y-25a+5)=0$이다. 따라서 $y=5$ 또는 $y=25a-5$이다. $y=5$일 때는 교점 $(0, 5)$를 가진다. $y=25a-5$일 때는 $y=5\sqrt{1-x^2}$이 $-1 \le x \le 1$에서 $0 \le y \le 5$이므로 $0 \le 25a-5 \le 5$이고, 따라서 $\frac{1}{5} \le a \le \frac{2}{5}$이다. $a=\frac{2}{5}$이면 $y=5$가 되어서 교점이 $(0, 5)$이므로 서로 다른 교점을 갖기 위해서는 $\frac{1}{5} \le a < \frac{2}{5}$

논제3

문항해설

[논제ㅠ]에서는 고등학교 교육과정의 사인법칙, 등비급수, 삼각함수의 덧셈정리, 함수의 미분 등을 이용하여 제시된 문제를 해결할 수 있는 능력을 평가하고자 하였다.

예시답안

(1) 삼각형 OP_1P_2에서 사인법칙을 적용하여, $\dfrac{\overline{OP_2}}{\sin\left(\pi-\left(\alpha+\dfrac{\pi}{3}\right)\right)}=\dfrac{\overline{OP_1}}{\sin\dfrac{\pi}{3}}$ 이고, $\overline{OP_2}=\dfrac{2}{\sqrt{3}}\sin\left(\alpha+\dfrac{\pi}{3}\right)\overline{OP_1}$이다. 직각삼각형 OP_3P_2에서 $\overline{OP_3}=\sin\alpha\,\overline{OP_2}$이다. 이와 같은 방법으로, α 대신 $\dfrac{\pi}{2}-\beta$를 사용하여 $\overline{OP_3}$으로부터 $\overline{OP_4}$와 $\overline{OP_5}$는 $\overline{OP_4}=\dfrac{2}{\sqrt{3}}\sin\left(\dfrac{\pi}{2}-\beta+\dfrac{\pi}{3}\right)\overline{OP_3}$이고, $\overline{OP_5}=\sin\left(\dfrac{\pi}{2}-\beta\right)\overline{OP_4}$이다. 위의 결과들과 $\overline{OP_1}=1$을 모두 적용하면,

$\overline{OP_5}=\dfrac{4}{3}\sin\left(\alpha+\dfrac{\pi}{3}\right)\sin\alpha\sin\left(\dfrac{\pi}{2}-\beta+\dfrac{\pi}{3}\right)\sin\left(\dfrac{\pi}{2}-\beta\right)$ 이때, 아래 등식들을 적용하여

$\sin\left(\dfrac{\pi}{2}-\beta+\dfrac{\pi}{3}\right)=\sin\left(\dfrac{\pi}{2}-\left(\beta-\dfrac{\pi}{3}\right)\right)=\cos\left(\beta-\dfrac{\pi}{3}\right)$,

$\sin\left(\dfrac{\pi}{2}-\beta\right)=\cos\beta$, $\overline{OP_5}=\dfrac{4}{3}\sin\left(\alpha+\dfrac{\pi}{3}\right)\sin\alpha\cos\left(\beta-\dfrac{\pi}{3}\right)\cos\beta$이다. 따라서, $A=\dfrac{4}{3}$, $B=\dfrac{\pi}{3}$, $C=-\dfrac{\pi}{3}$이다.

(2) $\beta=\dfrac{\pi}{6}$이면, $\overline{OP_5}=\overline{OP_1}\sin\left(\alpha+\dfrac{\pi}{3}\right)\sin\alpha$이고, 삼각형 OP_1P_2, OP_5P_6, OP_9P_{10},… 들은 모두 닮음이고, 그 닮음비가 $\dfrac{\overline{OP_5}}{\overline{OP_1}}=\dfrac{\overline{OP_9}}{\overline{OP_5}}=\cdots$ 이므로, $\overline{OP_1}+\overline{OP_5}+\overline{OP_9}+\cdots$의 합은 첫째항이 $\overline{OP_1}=1$이고

공비가 $r=\dfrac{\overline{OP_{4n+1}}}{\overline{OP_{4n-3}}}=\sin\left(\alpha+\dfrac{\pi}{3}\right)\sin\alpha$인 등비급수의 합이다. 따라서, $0<\alpha<\dfrac{\pi}{2}$에서 $|r|<1$이므로

제시문 [마]에 의해 $f(\alpha)=\dfrac{1}{1-\sin\left(\alpha+\dfrac{\pi}{3}\right)\sin\alpha}$

이때, $f(\alpha)$를 미분하여 삼각함수의 덧셈정리를 적용하여 정리하면

$$f'(\alpha)=\frac{\cos\left(\alpha+\frac{\pi}{3}\right)\sin\alpha+\sin\left(\alpha+\frac{\pi}{3}\right)\cos\alpha}{\left(1-\sin\left(\alpha+\frac{\pi}{3}\right)\sin\alpha\right)^2}=\frac{\sin\left(2\alpha+\frac{\pi}{3}\right)}{\left(1-\sin\left(\alpha+\frac{\pi}{3}\right)\sin\alpha\right)^2}$$

$0<\alpha<\dfrac{\pi}{2}$에서 $f(\alpha)$에 대하여 다음과 같이 증가와 감소의 표를 구할 수 있다.

α	(0)	…	$\dfrac{\pi}{3}$	…	$\left(\dfrac{\pi}{2}\right)$
$f'(\alpha)$		+	0	−	
$f(\alpha)$		↗	4	↘	

따라서, $f(\alpha)$는 $\alpha=\dfrac{\pi}{3}$에서 최댓값 4를 갖는다.

KYUNG HEE UNIVERSITY
2025학년도 논술고사

04. 의·약학계

출제문제 36

논제1 수학 (출제개요, 문항해설, 예시답안) 44

논제2 물리학 (출제개요, 문항해설, 예시답안) 47

화학 (출제개요, 문항해설, 예시답안) 50

생명과학 (출제개요, 문항해설, 예시답안) 54

경희대학교

2025학년도 신입생 수시모집

논술고사 문제지(의·약학계-수학)

[11월 16일(토) 오후]

지원학부(과) (　　)　　수험번호 | | | | | | | | | | |　　성 명 (　　)

<유의사항 : 아래 내용 위반시 감점 또는 0점 처리할 수 있음>

1. **수학은 필수, 과학 선택과목(물리학, 화학, 생명과학 중 택일)은 수험생이 원하는 과목을 선택하여 응시하시오.**
2. 답안의 작성과 정정은 반드시 본교에서 지급한 흑색 필기구를 사용하시오.
3. 답안지에 제목을 쓰지 말고, 특별한 표시를 하지 마시오.
4. 답안지에 답안과 관련된 내용 이외에 어떤 것도 쓰지 마시오(예: 감사합니다 등).
5. 답안 작성 시 논제번호(예: Ⅰ, Ⅱ…)에 맞춰 답안을 작성하며, 논제별 소문제번호[예: (1), (2)…]를 쓰고 이어서 논술하시오.
6. 답안 정정 시에는 두 줄을 긋고 작성하며, 수정도구(수정액 또는 수정테이프) 사용은 절대 불가하므로 유의하시오.
7. 답안은 한국어, 숫자, 기호로 작성하며, 띄어쓰기를 포함하여 논제별 분량 제한을 준수하고, 답안지는 모든 논제를 포함하여 반드시 최종 1장만 제출 가능하오니 각별히 유의하시오.
8. 지정된 답안의 영역을 벗어나지 않도록 작성해야 하며, 뒷면에 거꾸로 작성하지 않도록 유의하시오.
9. **의·약학계 문제지는 총 4장 8쪽(표지 제외)입니다.**

Ⅰ. 다음 제시문을 읽고 논제에 답하시오. (60점)

[가] 두 초점 $\mathrm{F}(c, 0)$, $\mathrm{F}'(-c, 0)$으로부터의 거리의 합이 $2a(a>c>0)$인 타원의 방정식은

$$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1 \ (\text{단, } b^2=a^2-c^2)$$

[나] 타원 $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$ 위의 점 $\mathrm{P}(x_1, y_1)$에서의 접선의 방정식은

$$\frac{x_1x}{a^2}+\frac{y_1y}{b^2}=1$$

[다] 방정식 $f(x, y)=0$이 나타내는 도형을 x축 방향으로 a만큼, y축 방향으로 b만큼 평행이동한 도형의 방정식은

$$f(x-a, y-b)=0$$

[라] 일반적으로 수열 $\{a_n\}$에서 n의 값이 한없이 커질 때, a_n의 값이 일정한 값 α에 가까워지면 수열 $\{a_n\}$은 α에 수렴한다고 한다. 이때 α를 수열 $\{a_n\}$의 극한값 또는 극한이라 하고, 이것을 기호로 $\lim_{n\to\infty} a_n=\alpha$ 또는 $n\to\infty$일 때 $a_n\to\alpha$와 같이 나타낸다.

[마] 사건 A가 일어났을 때의 사건 B의 조건부확률은

$$\mathrm{P}(B|A)=\frac{\mathrm{P}(A\cap B)}{\mathrm{P}(A)} \ (\text{단, } \mathrm{P}(A)>0)$$

< 뒷면에 계속 >

[논제 Ⅰ-1] 다음 물음에 답하시오.

(1) 서로 다른 양수 p와 t에 대하여 두 점 $(p, 0)$과 $(3p, 0)$을 초점으로 하는 타원과, 두 점 $(p, 0)$과 $(t, 0)$을 초점으로 하는 타원이 모두 원점을 지난다. 각 타원마다 타원의 네 꼭짓점을 꼭짓점으로 하는 마름모를 생각하자. 이때 두 마름모가 서로 닮음이 되는 t를 구하고 그 근거를 논술하시오. (단, $t \neq 3p$) (12점)

(2) 서로 다른 양수 p와 자연수 n에 대하여 두 점 $(p, 0)$과 $(n, 0)$을 초점으로 하는 타원이 원점을 지난다. p보다 작은 양수 k에 대하여 x좌표가 k이고 y좌표가 0보다 큰 타원 위의 점에서의 접선의 기울기를 a_n이라고 하자. 이때 $\lim_{n\to\infty} a_n$을 구하고 그 근거를 논술하시오. (16점)

[논제 Ⅰ-2] 원점 O를 출발하여 좌표평면 위를 움직이는 점이 있다. 한 개의 동전과 한 개의 주사위를 각각 던져, 동전의 앞면이 나오면 x축의 양의 방향으로, 뒷면이 나오면 y축의 양의 방향으로 주사위에서 나온 눈의 수만큼 이동한다. 이와 같은 시행을 한 번 하여 이동한 점을 P_1, 점 P_1에서 이 시행을 다시 하여 이동한 점을 P_2, 점 P_2에서 이 시행을 다시 하여 이동한 점을 P_3이라 하자. 다음 물음에 답하시오.

(1) 세 선분 OP_1, P_1P_2, P_2O로 둘러싸인 도형의 넓이가 6 이상일 확률을 구하고 그 근거를 논술하시오. (단, 세 점 O, P_1, P_2가 일직선 위에 있을 때는 도형의 넓이를 0으로 한다.) (8점)

(2) 세 선분 OP_2, P_2P_3, P_3O로 둘러싸인 도형의 넓이가 18 이상일 때, 세 번째 시행에서 던진 주사위에서 나온 눈의 수가 6일 확률을 구하고 그 근거를 논술하시오. (단, 세 점 O, P_2, P_3이 일직선 위에 있을 때는 도형의 넓이를 0으로 한다.) (24점)

< 수학 끝 >

경희대학교

2025학년도 신입생 수시모집

논술고사 문제지(의·약학계-물리학)

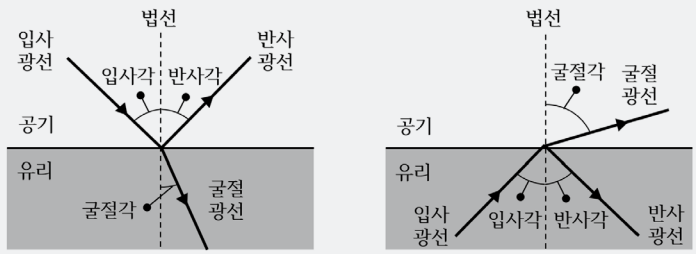
[11월 16일(토) 오후]

지원학부(과) (　　)　　수험번호 | | | | | | | | | | |　　성 명 (　　)

II. 다음 제시문을 읽고 논제에 답하시오. (40점)

[가] 파동이 서로 다른 두 매질의 경계면을 비스듬히 지날 때 각 매질을 지나는 파동의 속력이 달라져 파동의 진행 방향이 꺾이는데, 이러한 현상을 파동의 굴절이라고 한다.

[나] 빛은 진행하는 매질이 바뀔 때 반사와 굴절을 한다. 빛이 반사할 때 입사각과 반사각은 항상 같다. 빛이 굴절할 때는 매질에서의 빛의 속력에 의해 굴절하는 정도가 결정된다. 그림과 같이 빛이 공기에서 유리로 진행할 때는 입사각이 굴절각보다 크고, 반대로 빛이 유리에서 공기로 진행할 때는 굴절각이 입사각보다 크다. 빛이 다른 매질로 입사할 때, 입사각이 클수록 굴절각도 커진다.



[그림]

[다] 물속의 물체에서 나온 빛이 공기 중으로 나올 때 굴절각이 입사각보다 크다. 이때 물체는 굴절 광선의 연장선상 어딘가에 있는 것처럼 관측자에게 보인다.

[라] 운동을 하는 물체에 힘이 작용하면, 힘의 크기가 클수록, 힘이 작용한 시간이 길수록 물체의 운동량의 변화량은 커진다. 작용한 힘과 힘이 작용한 시간의 곱을 충격량이라 하고, 이는 물체의 운동량의 변화량과 같다. 여기서, 운동량은 물체의 질량과 속도를 곱한 값이다.

[마] 용수철은 늘어나거나 줄어든 길이에 비례하는 힘을 매달린 물체에 작용한다. 이때 힘의 방향은 용수철이 원래 길이로 돌아가려는 방향이다. 용수철을 늘리거나 줄일 때 용수철에 가한 힘이 한 일은 탄성 퍼텐셜 에너지로 용수철에 저장된다.

[바] 물체에 힘을 작용하여 지면으로부터 일정한 높이까지 들어 올리며 일을 하면, 물체는 힘이 한 일만큼 일을 할 수 있는 능력인 에너지가 증가한다. 물체의 질량을 m, 물체를 들어 올린 높이를 h, 중력 가속도를 g라고 하면, 지면을 기준으로 할 때 중력 퍼텐셜 에너지 $E_p = mgh$이다.

[사] 물체가 중력이나 용수철의 탄성력 등을 받아서 운동할 때는 퍼텐셜 에너지와 운동 에너지는 서로 전환되며, 마찰이나 공기 저항 등을 받지 않는다면 그 합인 역학적 에너지는 일정하게 보존된다. 이것을 역학적 에너지 보존 법칙이라고 한다.

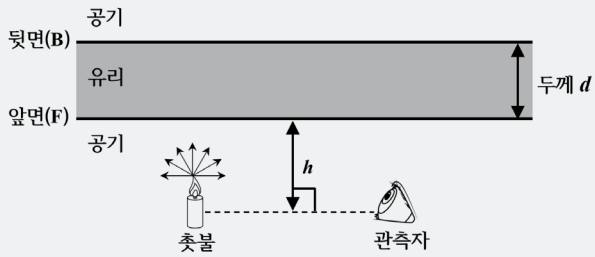
< 뒷면에 계속 >

[논제 II-1] 제시문 [가], [나], [다]를 읽고 다음 물음에 답하시오.

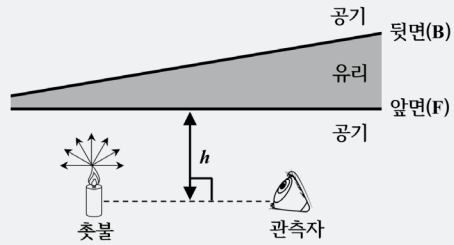
[그림 1]과 같이 두께 d의 두꺼운 유리 앞에 한 개의 촛불과 관측자가 있다. 유리의 앞면 F와 뒷면 B는 공기와 접해 있다. 촛불은 관측자의 눈높이에 있고, 촛불과 관측자는 유리의 앞면으로부터 같은 거리 h만큼 떨어져 있다. 유리의 내부에서 두 번 이상 반사하는 빛의 경로는 고려하지 않는다. 촛불은 단색광이 나오는 점광원으로 생각하고, 빛의 간섭 현상은 무시한다.

(1) F와 B가 평행일 때, F와 B에서 각각 반사한 빛에 의해 관측자에게 촛불 두 개가 있는 것처럼 보였다. 유리의 두께가 늘어난다면, 관측자에게 보이는 두 촛불의 간격이 가까워지는지, 혹은 멀어지는지를 밝히고, 그 근거를 논술하시오. (8점)

(2) [그림 2]와 같이 왼쪽으로 갈수록 두께가 줄어드는 유리로 바꾸었더니 관측자에게 두 개의 촛불이 겹쳐 있는 것처럼 보였다. 관측자에게 두 개의 촛불이 겹쳐 보이는 이유를 빛의 경로를 그려 설명하고, 그 근거를 논술하시오. (8점)



[그림 1]

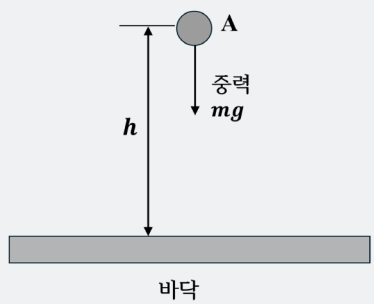


[그림 2]

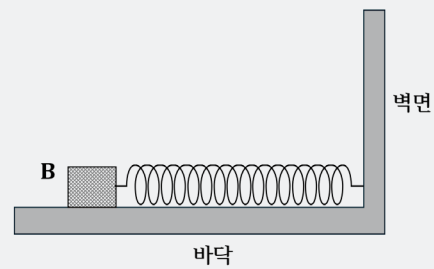
[논제 II-2] 제시문 [라], [마], [바], [사]를 읽고 다음 물음에 답하시오.

(1) [그림 3]과 같이, 바닥으로부터 높이 h 지점에서 질량이 m인 물체 A를 가만히 놓아 자유 낙하시킨다. A가 자유 낙하하는 도중 순간적인 충격을 받는데, 그 충격량의 크기는 I이고, 중력과 같은 방향이다. 이때 A의 운동 속도는 변하지만 A의 위치 변화와 이에 따른 중력 퍼텐셜 에너지 변화는 무시할 수 있다고 하자. A가 충격을 받은 순간 바닥으로부터의 높이를 y라 할 때, 충격을 받은 후 A의 역학적 에너지 $E_{역학}$을 구한 뒤 y에 대한 $E_{역학}$의 그래프를 그리고, 그 근거를 논술하시오. 단, 중력 가속도는 g이고, 중력 퍼텐셜 에너지는 바닥에서 0이며, 공기 저항 및 물체의 크기는 무시한다. (12점)

(2) [그림 4]와 같이, 용수철의 한쪽 끝이 벽면에 고정되어 있고, 반대쪽 끝은 질량이 m인 물체 B와 연결되어 있다. B가 용수철이 압축되는 방향으로 충격량 I의 순간적인 충격을 받는 경우를 생각하자. 이때 B의 운동 속도는 변하지만 B의 위치 변화와 이에 따른 용수철의 탄성 퍼텐셜 에너지 변화는 무시할 수 있다고 하자. 정지해 있던 B가 임의의 서로 다른 순간에 충격량 I의 충격을 두 번 받은 이후, B의 운동 에너지와 용수철의 탄성 퍼텐셜 에너지의 합인 역학적 에너지가 가질 수 있는 값의 범위를 구하시오. 또한, 정지해 있던 B가 임의의 서로 다른 순간에 충격량 I의 충격을 총 N 번 받은 경우에 대해서도 역학적 에너지가 가질 수 있는 값의 범위를 구하고, 그 근거를 논술하시오. 단, 용수철의 질량, 물체의 크기, 마찰력, 공기 저항 등은 무시한다. (12점)



[그림 3]



[그림 4]

< 물리학 끝 >

경희대학교

2025학년도 신입생 수시모집

논술고사 문제지(의·약학계-화학)

[11월 16일(토) 오후]

지원학부(과) ( ) 수험번호 | | | | | | | | | | | 성 명 ( )

II. 다음 제시문을 읽고 논제에 답하시오. (40점)

[가] 원자, 분자, 이온과 같은 입자를 셀 때에는 묶음 단위인 몰(mol)을 사용한다. 입자 1몰은 아보가드로수만큼 모인 입자의 묶음을 뜻하며, 그 질량은 각각의 원자량, 분자량, 화학식량에 g을 붙인 값과 같다. (탄소, 산소, 수소의 원자량은 각각 12, 16, 1이다). 몰 농도는 용액 1 L 속에 녹아 있는 용질의 몰수이며, 단위로는 M 또는 mol/L를 사용한다.

[나] 모든 물질은 어떤 압력과 온도에서 고유한 에너지를 가지고 있는데, 이를 엔탈피라고 하며 기호 H로 나타낸다. 일정한 압력에서 화학 반응이 일어날 때 반응물과 생성물의 엔탈피 변화를 반응 엔탈피(ΔH)라고 하며, 이것은 생성물의 엔탈피에서 반응물의 엔탈피를 뺀 것이다. 화학 반응식으로 화학 반응에 관여하는 물질의 종류뿐만 아니라 반응물과 생성물 사이의 양적 관계를 알 수 있다. 화학 반응식에 반응 엔탈피를 함께 나타낸 것을 열화학 반응식이라고 한다.

[다] 1840년 헤스(Hess, G. H.)는 '화학 반응이 일어날 때 반응물의 종류와 상태, 그리고 생성물의 종류와 상태가 같으면 어떤 경로를 거치더라도 반응 엔탈피의 합은 일정하다.'는 헤스 법칙을 발견하였다. 헤스 법칙을 이용하면 실험적으로 측정하기 힘든 반응의 반응 엔탈피를 구할 수 있다.

[라] 산과 염기가 반응하면 산이 내놓는 H^+과 염기가 내놓는 OH^-이 만나 물을 생성하는데, 이러한 반응을 중화 반응이라고 한다. 중화 반응을 이용하여 농도를 모르는 산과 염기 수용액의 농도를 알아내는 방법을 중화 적정이라고 한다. 한편, 중화 반응의 양적 관계에 의해 산의 H^+ 양(mol)과 염기의 OH^- 양(mol)이 같아지는 지점을 중화점이라고 한다. 산과 염기가 중화 반응할 때 물과 함께 생성되는 이온 결합 물질을 염이라고 한다. 염은 산의 음이온과 염기의 양이온이 결합한 화합물이다. 수용액에서 염을 이루는 이온이 물과 반응하여 OH^-이나 H_3O^+을 생성하는 반응을 염의 가수분해라고 한다. 염 수용액의 액성은 염을 이루는 양이온과 음이온의 종류에 따라 달라진다.

[마] 가역 반응에서 반응물과 생성물의 농도가 달라지지 않고 일정하게 유지되는 상태를 화학 평형이라고 한다. 화학 평형은 보기에는 아무런 변화가 없는 것처럼 보이지만, 실제로는 정반응과 역반응이 같은 속도로 일어나는 동적 평형 상태이다. 일정한 온도에서 어떤 가역 반응이 평형 상태일 때, 반응물의 농도 곱에 대한 생성물의 농도 곱의 비는 반응물과 생성물의 초기 농도와 관계없이 일정하다. 이때 반응물의 농도 곱에 대한 생성물의 농도 곱의 비를 평형 상수(K)라고 하고, 이 식을 평형 상수식이라고 한다.

$$aA + bB \rightleftarrows cC + dD \qquad K = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b} = \text{일정}$$

([A], [B], [C], [D]는 평형 상태에서 각 물질의 농도)

[바] 이산화 질소(NO_2)와 사산화 이질소(N_2O_4)는 다음과 같이 화학 평형을 이룬다.

$$aNO_2(g) \rightleftarrows N_2O_4(g)$$

(a는 화학 반응식의 계수)

위의 평형 상태에서 이산화 질소(NO_2) 또는 사산화 이질소(N_2O_4)를 첨가하면 새로운 평형 상태에 도달한다.

< 뒷면에 계속 >

[논제 II-1] 제시문 [가]~[라]를 참고하여 다음 논제에 답하시오. (16점)

(1) 곡주나 과실주의 마개를 열고 오래 두면 시큼한 향이 난다. 이것은 알코올성 음료 성분인 에탄올(C_2H_5OH)이 산화하여 식초의 주성분인 아세트산(CH_3COOH)으로 변했기 때문이다. *Acetobacter aceti*와 같은 세균은 산소를 이용하여 에탄올을 발효시켜 아세트산을 생산할 수 있다. 아래 열화학 반응식을 참조하여 이 발효 반응의 열화학 반응식을 완성하시오. (8점)

①	$4C(s,\ 흑연) + 6H_2(g) + O_2(g)$	→	$2C_2H_5OH(l)$	$\Delta H_1 = -554\ kJ$
②	$2C(s,\ 흑연) + 2H_2(g) + O_2(g)$	→	$CH_3COOH(l)$	$\Delta H_2 = -485\ kJ$
③	$2H_2(g) + O_2(g)$	→	$2H_2O(l)$	$\Delta H_3 = -572\ kJ$

(2) 위의 발효 반응을 활용하여 에탄올로부터 아세트산을 합성하였다. 합성된 아세트산을 완전히 중화하는 데 0.3 M 수산화나트륨(NaOH) 수용액 500 mL가 사용되었다. i) 합성된 아세트산의 질량(g)을 구하고, ii) 중화점에서 용액의 액성을 판단하고 근거를 논하시오. (8점)

[논제 II-2] 제시문 [가]와 [마]~[바]를 참고하여 다음 논제에 답하시오. (24점)

(1) 어떤 온도의 밀폐된 3.0 L 용기 안에서 NO_2와 N_2O_4의 가역 반응이 평형 상태에 도달하여 NO_2와 N_2O_4가 각각 0.3몰(mol)과 0.06몰(mol)씩 존재할 때, i) 제시문 [바]의 화학 반응식의 계수(a)를 구하고, ii) 이 화학 반응식의 평형 상수(K)를 구하시오. (10점)

(2) 밀폐된 2.0 L 용기 안에 0.5몰(mol)의 N_2O_4를 넣고 동적 평형 상태에 도달하였을 때, 평형 상수(K)가 위의 (1)과 같았다. 이때 NO_2와 N_2O_4의 평형 농도를 각각 구하시오. (14점)

< 화학 끝 >

경희대학교

2025학년도 신입생 수시모집

논술고사 문제지(의·약학계-생명과학)

[11월 16일(토) 오후]

지원학부(과) (　　)　　수험번호 [　][　][　][　][　][　][　][　][　][　]　　성 명 (　　)

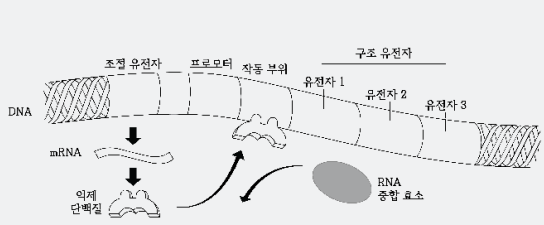
II. 다음 제시문을 읽고 논제에 답하시오. (40점)

[가] 생식세포가 생성되는 생식세포 분열은 분열 결과 염색체 수가 절반으로 줄어들기 때문에 감수 분열이라고 한다. 감수 분열은 체세포 분열과는 달리 연속해서 2회 분열이 일어나므로 감수 1분열과 감수 2분열로 구분된다. 감수 2분열은 감수 1분열이 끝난 후 간기 없이 곧바로 분열이 진행되므로 DNA가 복제되지 않는다.

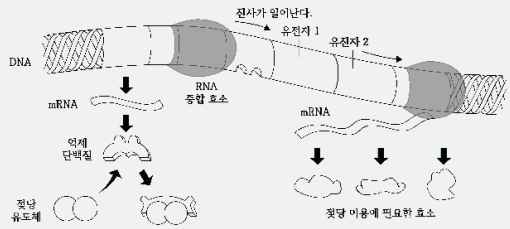
[나] 체세포 분열에서는 염색 분체가 분리되어 두 개의 딸세포가 생성되며, 딸세포의 유전자 구성은 서로 같다. 암수 생식세포가 결합하여 자손을 만드는 생물은 생식세포를 통해 부모의 유전자가 자손에게 전달된다. 감수 분열 결과 형성된 생식세포는 유전적 다양성을 갖는다.

[다] 염색체를 구성하는 DNA에는 형질을 결정하는 유전자가 있다. 사람의 혀 말기나 ABO식 혈액형의 결정과 같이 한 쌍의 대립유전자가 하나의 유전 형질 결정에 관여하는 경우를 단일 인자 유전이라고 한다. 반면 사람의 피부색, 키, 체중과 같이 하나의 유전 형질 결정에 여러 대립유전자 쌍이 관여하는 경우를 다인자 유전이라고 한다.

[라] 대장균은 포도당이 있을 때는 포도당을 먼저 분해하여 에너지를 얻지만, 포도당이 없고 젖당만 있을 때는 젖당을 분해하여 포도당을 만들어 에너지를 얻을 수 있는데, 이때 사용되는 것이 젖당 오페론이다(아래 그림). 젖당 오페론 앞에는 조절 유전자가 있어서 오페론의 작동을 조절한다. 젖당이 없을 때 조절 유전자에 의해 만들어진 억제 단백질이 작동 부위와 결합하면 RNA 중합 효소가 프로모터에 결합할 수 없어 구조 유전자의 전사가 일어나지 않는다. 포도당이 없고, 젖당이 있을 때는 RNA 중합 효소가 프로모터에 결합하여 구조 유전자가 전사되어 젖당 분해에 필요한 효소가 생성된다.



<젖당이 없을 때>



<젖당이 있을 때>

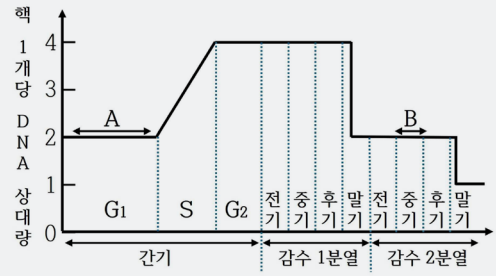
[마] 유전자를 구성하는 DNA의 염기 서열에 변화가 생기면 유전자의 기능에 이상이 생겨 단백질이 생성되지 않거나 정상적인 기능을 하지 못하는 단백질이 생성될 수 있다. 그 결과 형질에 변화가 나타나기도 하는데 이러한 현상을 유전자 돌연변이라고 한다.

[바] 효소가 작용하는 반응물을 기질이라고 하며, 기질이 효소의 활성 부위에 결합하여 효소•기질 복합체를 형성함으로써 반응의 활성화 에너지를 낮춘다. 효소는 활성 부위에 잘 들어맞는 입체 구조를 가진 특정 기질하고만 결합하여 반응을 촉매하며, 이러한 특성을 기질 특이성이라고 한다.

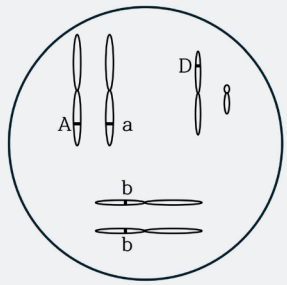
< 뒷면에 계속 >

[논제II-1] 제시문 [가]~[다]를 참고하여 다음 논제에 답하시오.

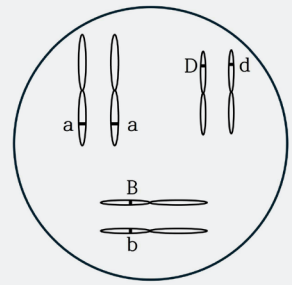
(1) 오른쪽 그림은 생식세포 형성 과정에서 핵 1개당 DNA 상대량의 변화를 그래프로 나타낸 것이다. A와 B 시기 세포에서 염색체와 유전자 구성의 차이를 설명하고, 생식세포의 유전적 다양성이 나타나는 과정을 논술하시오. (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) (8점)



(2) 다음은 형질 *H*가 나타난 남자 ㉠과 *H*가 나타나지 않은 여자 ㉡의 체세포에서 염색체 세 쌍만을 그림으로 나타낸 것이다. (단, 형질 *H*는 대립유전자 A와 a, 대립유전자 B와 b, 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다.)



남자 ㉠의 체세포

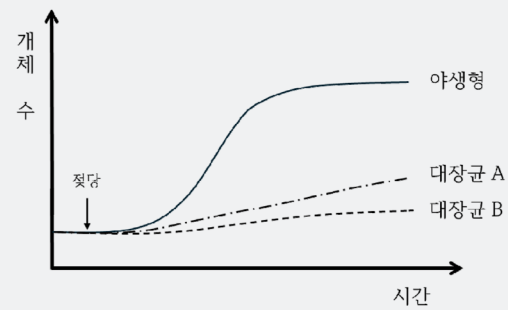


여자 ㉡의 체세포

형질 *H*는 A와 D가 존재하고, B가 없을 때만 나타난다. 남자 ㉠과 여자 ㉡ 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 형질 *H*가 나타나게 될 확률은 얼마인지 성별에 따라 구분하여 논술하시오. (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) (8점)

[논제 II-2] 제시문 [라]~[바]를 참고하여 다음 논제에 답하시오.

어떤 사람의 장에서 야생형 대장균과 젖당 분해 능력에 차이가 있는 대장균 A와 B가 분리되었다. 오른쪽 그림은 각각의 대장균을 포도당이 없고 젖당이 있는 조건에서 분리 배양했을 때 나타난 생장곡선이다. 야생형 대장균과 생장곡선의 차이가 나타난 이유를 알아내기 위해 야생형 대장균과 대장균 A와 B에서 젖당 오페론과 조절 유전자 부위의 DNA 염기 서열 분석을 진행하였다.



(1) 대장균 A의 조절 유전자에서만 야생형 대장균과는 다른 염기 서열의 변화가 발견되었다면, 대장균 A의 생장이 야생형 대장균보다 늦어진 이유가 무엇일지 추론하여 논술하시오. (단, 대장균 A와 야생형 대장균의 억제 단백질은 작동 부위에 붙는 결합 차이가 없다.) (10점)

(2) 대장균 B의 젖당 분해 효소 유전자(유전자1)에서 야생형 대장균과는 다른 염기 서열의 변화가 발견되었다면, 대장균 B의 생장이 야생형 대장균보다 늦어진 이유가 무엇일지 추론하여 논술하시오. (단, 효소 작용에 영향을 미치는 요소인 기질의 농도, 온도, pH, 저해제의 작용은 고려하지 않는다.) (14점)

< 생명과학 끝 > < 끝 > - 총 4장 8쪽(표지 제외)입니다. -

수학

출제개요

논제 I-1 [논제 I-1]에서는 이차곡선의 기본 개념들을 종합적으로 이해하고, 수열의 극한에 대한 성질들 활용할 수 있는지 파악하고자 하였다. 이차곡선이 좌표평면에서 방정식으로 표현되어 대수적으로 다룰 수 있음을 인식하고, 수열과 그 극한의 성질들을 바르게 이해함으로써 주어진 문제를 논리적으로 해결할 수 있는지 평가하고자 하였다.

논제 I-2 [논제 I-2]에서는 고등학교 교육과정의 확률 및 조건부확률을 구하는 방법을 이해하며, 주어진 조건으로부터 경우를 나누어 수학적으로 추론하고 단순한 공식의 적용보다는 주어진 상황을 올바르게 이해하고 문제해결을 위한 논리적인 방향을 제시하고 합리적으로 해결할 수 있는 능력을 갖추고 있는지를 평가하고자 하였다.

수학 논제 1-1

문항해설

[논제 I-1]에서는 타원의 초점, 장축과 단축의 길이 등이 만족하는 조건을 이용하여, 주어진 타원의 특성을 파악할 수 있는지, 그리고 여러 가지 타원에 대한 접선의 기울기와 그 극한값을 구할 수 있는지를 평가하고자 한다.

예시답안

(1) 초점이 $(p, 0)$과 $(t, 0)$인 타원의 장축의 길이를 $2a$, 단축의 길이를 $2b$, 두 초점 사이의 거리를 $2c$라고 하자. 이 타원의 중심은 $(a, 0)$이고, 중심은 두 초점의 중점이므로,

$a = \frac{t+p}{2}$이다. $b^2 = a^2 - c^2$으로부터 $b^2 = \left(\frac{t+p}{2}\right)^2 - \left(\frac{t-p}{2}\right)^2 = pt$를 얻는다.

주어진 두 타원의 장축과 단축의 길이는 각각 $3p + p = 4p$, $2\sqrt{3p \times p} = 2\sqrt{3}\,p$와 $t + p$, $2\sqrt{tp}$이다. 타원의 꼭짓점들로 이루어진 마름모들이 서로 닮음이면 장축과 단축의 비율이 같고, 이 비율이 같으면 서로 닮음이다. 따라서

$\frac{2\sqrt{3}\,p}{4p} = \frac{2\sqrt{tp}}{t+p}$이고, 정리하면 $3t^2 - 10pt + 3p^2 = 0$을 얻는다.

그러므로 $t = 3p$ 또는 $t = \frac{p}{3}$ 인데 t는 $3p$와 다르므로, $t = \frac{p}{3}$이다.

(2) 초점이 x축의 양의 방향 위에 있고 원점을 지나는 타원의 방정식은 그 장축의 길이가 $2a$, 단축의 길이가 $2b$

일 때 $\frac{(x-a)^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$ 이다.

이때, (1)에서 살펴본 대로, $a=\frac{n+p}{2}$, $b=\sqrt{pn}$이다. x좌표가 k이고, y좌표가 0보다 큰 타원 위의 점을 (k, m)이라 하면 $m=\frac{b}{a}\sqrt{2ak-k^2}$이다.

타원 $\frac{(x-a)^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$ 위의 점 (k, m)에서의 접선의 기울기는 타원 $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$ 위의 점 $(k-a, m)$에서의 접선의 기울기와 같다. 타원 $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$ 위의 점 $(k-a, m)$에서의 접선의 방정식은 $\frac{(k-a)x}{a^2}+\frac{my}{b^2}=1$이므로,

$a_n=\frac{b^2(a-k)}{a^2}\frac{1}{m}=\frac{b^2(a-k)}{a^2}\frac{a}{b\sqrt{2ak-k^2}}=\frac{(a-k)b}{a\sqrt{2ak-k^2}}=\frac{(n+p-2k)\sqrt{pn}}{(n+p)\sqrt{(n+p)k-k^2}}$ 이다.

따라서 $\lim_{n\to\infty}a_n=\lim_{n\to\infty}\frac{(n+p-2k)}{(n+p)}\frac{\sqrt{pn}}{\sqrt{kn+pk-k^2}}=\sqrt{\frac{p}{k}}$ 이다.

수학 논제 1-2

문항해설

[논제 I-2]에서는 확률의 정의와 조건부확률 등을 이용하여 주어진 상황을 고려하여 경우를 나누어 제시된 문제를 해결할 수 있는 능력을 평가하고자 하였다.

예시답안

(1) 동전의 앞면이 나오는 것을 H, 동전의 뒷면이 나오는 것을 T로 나타내자. 세 선분 OP_1, P_1P_2, P_2O로 둘러싸인 도형의 넓이가 6 이상이 되려면, 세 점 O, P_1, P_2가 삼각형을 이뤄야 하며, 따라서 첫 번째 시행과 두 번째 시행에서 동전이 HT나 TH로 나와야 한다. 이 조건을 만족할 확률은 $\frac{1}{2}$이다. 또한, 첫 번째 시행과 두 번째 시행에서 나온 주사위의 눈의 수를 각각 a, b라 하면 $ab \geq 12$여야 한다. 이를 만족하는 (a, b) 순서쌍은 총 17개이며, 따라서 이 확률은 $\frac{17}{36}$이다. 그러므로 세 선분 OP_1, P_1P_2, P_2O로 둘러싸인 도형의 넓이가 6 이상일 확률은

$$\frac{1}{2}\times\frac{17}{36}=\frac{17}{72}$$

(2) 세 선분 OP_2, P_2P_3, P_3O로 둘러싸인 도형의 넓이가 18 이상이 되려면, 세 점 O, P_2, P_3이 삼각형을 이뤄야 한다. 세 점 O, P_2, P_3이 삼각형을 이루려면, 세 번의 시행에서 동전이 HTT, HTH, HHT, THH, THT, TTH로 나와야 한다. 세 선분 OP_2, P_2P_3, P_3O로 둘러싸인 도형의 넓이가 18 이상인 사건을 A, 세 번째 시행에서 던진 주사위에서 나온 눈의 수가 6인 사건을 B라 하자.

1) HTT 인 경우

동전이 HTT로 나올 확률은 $\frac{1}{8}$이며, 이때 각 시행에서 나온 주사위의 눈의 수를 차례대로 a, b, c라 하면 $ac \geq 36$이어야 하며, 이를 만족하는 (a, c) 순서쌍은 1개이다. 따라서, 이때의 확률은

$$\frac{1}{8} \times \frac{1}{36} = \frac{1}{288}$$

2) HTH 인 경우

동전이 HTH로 나올 확률은 $\frac{1}{8}$이며, 이때 각 시행에서 나온 주사위의 눈의 수를 차례대로 a, b, c라 하면 $bc \geq 36$이어야 하며, 이를 만족하는 (b, c) 순서쌍은 1개이다. 따라서, 이때의 확률은

$$\frac{1}{8} \times \frac{1}{36} = \frac{1}{288}$$

3) HHT 인 경우

동전이 HHT로 나올 확률은 $\frac{1}{8}$이며, 이때 각 시행에서 나온 주사위의 눈의 수를 차례대로 a, b, c라 하면 $(a+b)c \geq 36$이어야 한다. 이를 만족하는 (a, b, c) 순서쌍의 개수는 $c = 6$일 때 $a+b \geq 6$인 순서쌍 26개, $c = 5$일 때 $a+b \geq 8$인 순서쌍 15 개, $c = 4$일 때 $a+b \geq 9$인 순서쌍 10개, $c = 3$일 때 $a+b \geq 12$인 순서쌍 1개로 총 52개이다. 따라서, 이때의 확률은

$$\frac{1}{8} \times \frac{52}{216} = \frac{52}{1728} = \frac{13}{432}$$

4) THH인 경우는 1) HTT인 경우와 동일하므로, 확률은 $\frac{1}{288}$이다.

5) THT인 경우는 2) HTH인 경우와 동일하므로, 확률은 $\frac{1}{288}$이다.

6) TTH인 경우는 3) HHT인 경우와 동일하므로, 확률은 $\frac{13}{432}$이다.

따라서,

$$\mathrm{P}(A) = \frac{1}{288} + \frac{1}{288} + \frac{13}{432} + \frac{1}{288} + \frac{1}{288} + \frac{13}{432} = \frac{32}{432} = \frac{2}{27}$$

한편, 세 선분 OP_2, $\mathrm{P}_2\mathrm{P}_3$, $\mathrm{P}_3\mathrm{O}$로 둘러싸인 도형의 넓이가 18 이상이면서 세 번째 시행에서 던진 주사위에서 나온 눈의 수가 6일 확률을 비슷한 방법으로 구하면, 1) HTT인 경우 $\frac{1}{288}$ 2) HTH인 경우 $\frac{1}{288}$ 3) HHT인 경우 $\frac{13}{864}$ 4) THT인 경우 $\frac{1}{288}$ 5) THH인 경우 $\frac{1}{288}$ 6) TTH인 경우 $\frac{13}{864}$이므로

$$\mathrm{P}(A \cap B) = \frac{1}{288} + \frac{1}{288} + \frac{13}{864} + \frac{1}{288} + \frac{1}{288} + \frac{13}{864} = \frac{19}{432}$$

따라서, 세 선분 OP_2, $\mathrm{P}_2\mathrm{P}_3$, $\mathrm{P}_3\mathrm{O}$로 둘러싸인 도형의 넓이가 18 이상일 때, 세 번째 시행에서 던진 주사위에서 나온 눈의 수가 6일 확률은

$$\mathrm{P}(B|A) = \frac{\mathrm{P}(A \cap B)}{\mathrm{P}(A)} = \frac{\frac{19}{432}}{\frac{2}{27}} = \frac{19}{32}$$

물리학

출제개요

논제 Ⅱ-1 의학계 물리학 [논제 II-1]의 (1), (2)에서는 빛이 서로 다른 성질의 매질을 지날 때 매질의 경계면에서 일어나는 기본 현상인 반사와 굴절에 관한 이해를 바탕으로 두꺼운 유리에서 반사되는 물체가 두 개로 보이는 이유를 밝히고, 이를 해결하는 방법론을 탐색하였다. 두꺼운 유리의 앞면과 뒷면에서 반사하는 빛의 경로가 반사하고 굴절함에 따라 서로 일치하지 않음을 보임으로써 유리 앞에 있는 물체가 관측자에게 두 개로 보이고, 유리가 두꺼워질수록 관측자에게 보이는 두 물체 사이의 간격이 멀어짐을 밝힐 수 있다. 하지만 뒷면이 한쪽으로 기울어진 쐐기 모양의 유리를 활용하면, 유리의 앞면과 뒷면에서 반사하는 빛의 최종 경로를 서로 일치하게 할 수 있으므로 두 개로 보이는 물체가 겹쳐 보일 수 있음을 이해할 수 있다. 각 논제에서 요구하는 답을 구하기 위해 빛의 반사와 굴절을 이용하여 빛의 진행 경로를 그려보고, 이를 해석하는 능력을 평가하고자 하였다.

논제 Ⅱ-2 의학계 물리학 [논제 II-2]의 (1), (2)에서는 운동하는 물체에 충격량이 주어졌을 때, 역학적 에너지 변화 등의 물리량 변화가 충격량이 주어질 때의 운동 상태에 따라 어떻게 달라지는지를, 충격량과 운동량의 관계, 역학적 에너지 보존 등의 개념을 바탕으로 이해할 수 있는지 탐색하였다. 먼저, 자유 낙하 운동하는 물체에 이를 적용하여 물체의 속도에 따라 역학적 에너지 변화량이 달라짐을 이해할 수 있다. 다음으로 이를 용수철과 같이 왕복 운동을 하는 물체에 적용하여 주어진 문제에 대한 답을 논리적으로 추론할 수 있다. 각 논제에서는 주어진 구체적인 상황을 충격량-운동량 관계와 역학적 에너지 보존 등의 물리적 개념을 적용하여 이해할 수 있는 능력과 함께, 주어진 문제에 대한 답을 찾는 논리적 사고 능력을 평가하고자 하였다.

물리학 논제 2-1

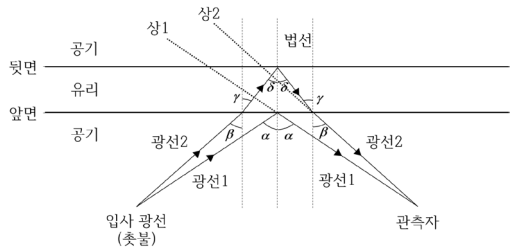
문항해설

의학계 물리학 [논제 Ⅱ-1]의 (1), (2)에서는 고등학교 물리학 I 교과서의 “파동과 정보 통신” 단원에서 다루는 ‘파동의 성질’, ‘파동의 굴절’의 기초 개념을 이해하고 이를 문제에서 주어진 상황에 맞추어 적용하는 능력을 평가하였다. 빛이 공기에서 유리로 지나갈 때 반사와 굴절하면서 빛의 진행 경로가 결정된다. 이때 관측자에게는 자신을 향하는 빛의 경로의 연장선상에 물체가 있는 것처럼 보인다는 점을 이해하면, [논제 Ⅱ-1]은 복잡한 풀이 과정이나 수식의 사용 없이 빛의 진행 경로를 그려봄으로써 고등학교 교육 과정의 범위 내에서 논제를 해결할 수 있다.

예시답안

(1)그림 1과 같이 촛불에서 나온 빛(입사 광선)이 (i) 유리의 앞면에서 반사(입사각 α, 반사각 α)한 뒤 관측자로 향

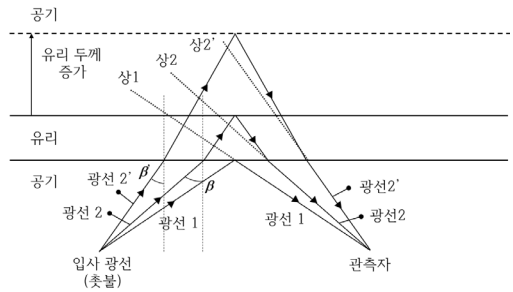
하는 “광선1”의 경로 또는 (ii) 유리의 앞면과 뒷면에서 차례대로 굴절(입사각 β, 굴절각 γ), 반사(반사각 $\delta = \gamma$)한 뒤 유리의 앞면에서 다시 굴절(입사각 $\gamma = \delta$, 굴절각 β)하며 관측자로 향하는 “광선2”의 경로를 따르므로 관측자에게 두 개의 촛불이 있는 것처럼 보인다.



[그림 1]

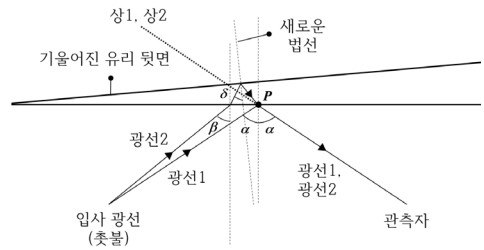
즉, 관측자에게 광선1의 연장선에 “상1”이, 광선2의 연장선에 “상2”가 있는 것처럼 보인다. 광선2의 경로를 따라 진행하는 빛은 유리의 내부를 지나면서 수평 방향으로 이동한 후 관측자에게 도달하므로 광선2의 입사각 β는 광선1의 입사각 α보다 작아야 한다.

그림 2와 같이 유리의 두께가 늘어나면, 입사각(β')이 β보다 작아지며 “광선2'”의 경로를 따라 관측자로 향하므로, 관측자에게 보이는 두 촛불의 간격(상1과 상2')은 이전 상황(상1과 상2)과 비교하여 더 멀어진다.



[그림 2]

(2) 관측자에게 두 개의 촛불이 겹쳐 있는 것처럼 보이려면, 그림 3과 같이 관측자로 향하는 광선1의 반사 경로와 광선2의 유리 밖으로 나올 때의 굴절 경로가 서로 일치해야 한다. 이를 위해 광선2의 경로를 따르는 빛이 기울어진 유리의 뒷면에서 반사한 뒤, 광선1이 유리의 앞면에서 반사하는 점 P를 지나야 한다. [논제 I-1]의 상황과 마찬가지로 광선2의 입사각 β는 광선1의 입사각 α보다 작다. 하지만 광선2가 유리의 뒷면에서 반사할 때 뒷면의 기울기만큼 반사각 δ가 커지게 된다 (즉, $\delta > \gamma$, 여기서 γ는 유리 앞면에서의 굴절각, 그림 1 참고). 따라서 광선2가 유리 밖으로 나올 때의 굴절각 역시 β보다 커지게 되어 광선 1의 반사각 α와 같게 할 수 있다 (즉, 광선1과 광선2의 경로를 일치하게 할 수 있다).



[그림 3]

물리학 논제 2-2

문항해설

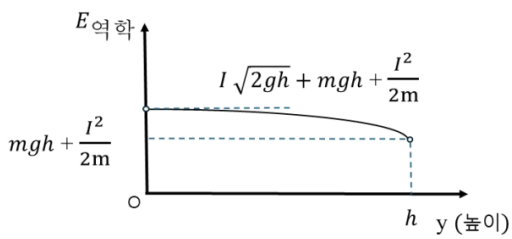
의학계 물리학 [논제 Ⅱ-2]의 (1), (2)에서는 고등학교 물리학 I 교과서의 "역학과 에너지" 단원에서 다루는 '운동량과 충격량', '역학적 에너지와 보존'의 기초 개념을 이해하고, 이를 문제에 주어진 구체적 상황에 적용하여 답을 찾아가는 논리적 사고 능력을 평가하였다. 먼저, 자유 낙하 운동하는 물체에 이를 적용하여 같은 충격량이 주어져도 운동하는 물체의 속도에 따라 역학적 에너지의 변화량이 달라짐을 이해할 수 있다. 다음으로 용수철과 같이 왕복 운동을 하는 물체에서는, 충격량이 주어질 때의 물체 속도에 따라 최대 속력과 역학적 에너지가 증가, 감소할 수 있음을 이해하고 주어진 문제에 대한 답을 논리적으로 추론할 수 있다. 고등학교 교육 과정 범위 내의 충격량과 운동량의 관계, 역학적 에너지 보존 등을 주어진 문제에 적용하여 이해하고, 주어진 질문에 대한 답을 논리적으로 추론함으로써 논제를 해결할 수 있다.

예시답안

(1) A는 높이 h에서 정지해 있었으므로 충격을 받기 이전의 역학적 에너지는 $E_{역학}=mgh$ 이다. 충격을 받기 직전, A의 높이를 y, 속도를 v라 하자 (중력 방향이 +). 역학적 에너지 보존 법칙 $E_{역학}=mgh=mgy+\frac{1}{2}mv'^2$을 이용하면, 속도는 $v=\sqrt{2g(h-y)}$로 구해진다. 순간적인 충격에 의한 A의 위치 변화와 중력 퍼텐셜 에너지 변화는 무시하므로 속도와 운동 에너지 변화만을 고려한다. 충격을 받으면 충격량 I 만큼 A의 운동량이 변하므로 속도 변화량 $\Delta v=\frac{I}{m}$ 이다 (이후 풀이에서 Δv는 V로 둔다). 따라서 충격을 받은 직후의 속도는 $v'=v+V$이고, 운동 에너지 변화량은 $\Delta E_k=\frac{1}{2}mv'^2-\frac{1}{2}mv^2=\frac{1}{2}m\left[V^2+2vV\right]$이다. 역학적 에너지 변화량은 운동 에너지 변화량과 같으므로 역학적 에너지는 다음과 같다.

$$E'_{역학}=mgh+\frac{I^2}{2m}+I\times\sqrt{2g(h-y)}$$

역학적 에너지는 높이 y가 작을수록 (속도가 클수록) 커진다. 그래프로 그리면 다음과 같다.



(2) 용수철이 변형된 길이를 x라 하자 (압축될 때를 +). 순간적인 충격에 의한 B의 위치 변화와 탄성 퍼텐셜 에너지 변화는 무시하므로 이때의 속도와 운동 에너지 변화만을 고려한다. 충격을 받으면 B는 충격량 I를 받아 속도 $V=\frac{I}{m}$, 역학적 에너지 $E_{역학}=\frac{1}{2}mV^2=\frac{I^2}{2m}$로 운동을 시작한다. 두 번째 충격을 받기 직전의 B의 속도를 v라 하자. 탄성 퍼텐셜 에너지는 0보다 작을 수 없으므로 역학적 에너지 보존 법칙에 의해 $|v|\leq V$이다. (1)과 마찬가지로 두 번째 충격량을 받은 직후의 속도와 역학적 에너지 변화는 다음과 같다.

$$v'=v+V,$$

$$\Delta E_{역학}=\frac{1}{2}mv'^2-\frac{1}{2}mv^2=\frac{1}{2}m\left[V^2+2vV\right]$$

이때, 역학적 에너지 변화가 최대(최소)가 될 때는 속도 v가 $v=V(v=-V)$일 때이고, 그때의 탄성 퍼텐셜 에너지는 0이다. 따라서 두 번째 충격을 받은 이후의 역학적 에너지는 최댓값 $E_{2\max}=\frac{1}{2}m(2V)^2=\frac{2I^2}{m}$와 최솟값 $E_{2\min}=\frac{1}{2}m(0)^2=0$ 사이의 값을 갖는다.

$N(\geq 2)$ 번의 충격을 받는 경우, B가 충격 방향으로 최대 크기의 속도로 움직일 때 모든 충격을 받는다면, 각각의 충격에서 최대 속력이 V만큼 커지고, 역학적 에너지 또한 최대로 증가한다. 최종적인 역학적 에너지의 최종 속도가 $N\times V$일 때 가장 크므로 $E_{Nmax}=\frac{1}{2}m(NV)^2=\frac{N^2I^2}{2m}$이다. 한편, 최솟값 E_{Nmin}은 0이다. 예를 들어, 첫 번째 충격 이후 두 번째부터 $(N-1)$ 번째까지의 모든 충격을 B의 속도가 $v=-\frac{1}{2}V$일 때 받는다면, 각각의 충격 이후 B의 속도는 $v'=v+V=+\frac{1}{2}V$로 충격 전과 속력이 같고, $\Delta E_{역학}=0$이다. 따라서 역학적 에너지는 첫 번째 충격 이후와 같고, 마지막 N 번째에서 $v=-V$ 일 때 충격을 받으면 역학적 에너지는 0이 된다. 역학적 에너지는 0에서 $\frac{N^2I^2}{2m}$ 사이의 값을 갖는다.

화학

출제개요

논제 Ⅱ-1 [논제 Ⅱ-1]에서는 고등학교 화학Ⅰ의 교육과정에서 다루는 몰(12화학Ⅰ01-03), 화학 반응식(12화학Ⅰ01-04), 중화 반응의 양적 관계(12화학Ⅰ04-03) 그리고 화학 Ⅱ의 교육과정에서 다루는 열화학 반응식(12화학Ⅱ02-01), 헤스 법칙(12화학Ⅱ02-03), 염의 가수분해(12화학Ⅱ02-06) 등의 기본 개념에 대한 이해력을 확인하고 이를 일상생활(12화학Ⅰ01-02)에 적용하는 능력에 대해 평가하고자 한다. 이를 위하여 교육과정에서 다루고 있는 화합물인 에탄올과 아세트산 간의 반응(12화학Ⅰ01-02)을 제시하였고 기본적인 지식을 통해 실용적인 응용을 추론할 수 있는지 평가하고자 한다. 이를 산•염기 중화 적정과 관련지어 화학에 대한 통합적 이해를 하였는지 평가하고자 한다.

논제 Ⅱ-2 [논제 II-2]에서는 '고등학교 교육과정'에서 기술하고 있는 화학 I의 내용 체계 중에서 물질의 구조(영역)-물질의 구성 입자(핵심 개념)-물질은 입자로 되어 있다(일반화된 지식)-화학 반응식/몰 농도(내용 요소)에 근거하여 '화

학 반응에서의 양적 관계' 및 '몰 농도에 대한 이해력'을 평가하며 또한 화학 II의 내용 체계 중에서, 물질의 변화(영역)-화학반응(핵심개념)-물질은 가역 반응에서 동적 평형을 이룬다(일반화된 지식)-화학 평형(내용요소)에 근거하여, NO_2와 N_2O_4의 화학 반응 사이의 평형 상수(K)의 계산 및 동적 평형에 의한 반응물과 생성물의 농도에 대한 이해력을 평가하고자 하였다.

화학 논제 2-1

문항해설

[논제 II-1]에서는 몰, 화학 반응식, 중화 반응의 양적 관계 그리고 화학 Ⅱ의 교육과정에서 다루는 열화학 반응식, 헤스 법칙, 염의 가수분해 등의 기본 개념에 대한 이해력을 확인하고 이를 일상생활에 적용하는 능력에 대해 평가하고자 한다.

(1) 문항은 에탄올, 아세트산, 물을 생성하는 열화학 반응식을 제시하였고 이를 근거로 에탄올로부터 아세트산을 생성하는 발효 반응의 화학 반응식을 완성할 수 있다. 헤스의 법칙을 이용하면 3가지 열화학 반응식으로 발효 반응의 반응 엔탈피를 구하고 열화학 반응식을 완성할 수 있다.

(2) 문항은 아세트산과 수산화 나트륨의 중화 적정 실험을 제시하였다. 중화 반응의 양적 관계를 이용하여 아세트산을 정량할 수 있고 중화점에서 생성되는 염의 액성을 염의 가수분해를 통해 확인할 수 있다.

예시답안

(1) 제시문 [나]에 근거하여, 반응물과 생성물의 양적 관계를 토대로 에탄올과 산소로부터 아세트산을 생성하는 화학 반응의 열화학 반응식은 아래와 같다.

$$C_2H_5OH(l) + O_2(g) \rightarrow CH_3COOH(l) + H_2O(l) \qquad \Delta H_4 = ?$$

제시문 [다]의 헤스의 법칙을 활용하여 아세트산 생성 반응의 엔탈피(ΔH_4)를 구하면 아래와 같다.

①	$4C(s,\ 흑연) + 6H_2(g) + O_2(g)$	$\rightarrow$	$2C_2H_5OH(l)$	$\Delta H_1 = -554$ kJ
②	$2C(s,\ 흑연) + 2H_2(g) + O_2(g)$	$\rightarrow$	$CH_3COOH(l)$	$\Delta H_2 = -485$ kJ
③	$2H_2(g) + O_2(g)$	$\rightarrow$	$2H_2O(l)$	$\Delta H_3 = -572$ kJ

생성 반응식 사이의 관계(②+$\frac{1}{2}$③-$\frac{1}{2}$①)를 이용하여 발효 반응의 화학 반응식의 반응 엔탈피를 구하면 아래와 같다.

$\Delta H_4 = \Delta H_2 + \frac{1}{2}\Delta H_3 - \frac{1}{2}\Delta H_1 = -485-286-(-277) = -494$

열화학 반응식을 완성하면 아래와 같다.

$$C_2H_5OH(l) + O_2(g) \rightarrow CH_3COOH(l) + H_2O(l) \quad \Delta H_4 = -494\ kJ$$

(2) 제시문 [가]와 [라]에 근거하여, 중화 적정을 이용해 생성된 아세트산의 양을 구할 수 있다.

산이 내놓는 H^+의 양(mol) = 염기가 내놓는 OH^-의 양(mol) = (염기의 가수) × (몰 농도) × (용액의 부피)

생성된 아세트산이 내놓는 H^+의 양(mol) = 1 × 0.3 mol/L × 500 mL = 0.15 mol

생성된 아세트산의 질량(g) = 0.15 mol × 아세트산의 분자량(60 g/mol) = 9.0 g

제시문 [라]에 근거하여, CH_3COOH와 NaOH의 산•염기 적정 후 생성되는 염은 $CH_3COONa(aq)$ 이다.

$CH_3COONa(aq)$은 아래와 같이 이온화한다.

$$CH_3COONa(aq) \leftrightarrows Na^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$$

아세트산 이온(CH_3COO^-)은 약산인 아세트산의 짝염기이다. 일부가 물과 반응하여 OH^-을 생성하므로 수용액은 염기성이 된다. 이 때문에 적정 중화점에서 수용액은 염기성을 나타낸다.

화학 논제 2-2

문항해설

고등학교 화학Ⅰ과 화학Ⅱ의 내용 중에서 화학 반응의 동적 평형 상태, 평형 상수 및 평형상태에서 반응물과 생성물의 농도 계산을 위해서 가장 기본적인 지식은 농도(M) 계산과 화학 반응식의 계수를 맞출 수 있어야 한다. [논제 Ⅱ-2] (1) 문항은 $NO_2(g)$와 $N_2O_4(g)$ 사이의 화학 반응식의 계수를 측정하는 문제로 2몰의 $NO_2(g)$가 1몰의 $N_2O_4(g)$로 변환되므로 '계수(χ)는 2'이다. 이를 사용하여 평형 상태에 도달한 $NO_2(g)$와 $N_2O_4(g)$의 양을 농도로 변환하고 '평형 상수식'에 대입하면 '평형 상수(K) = 2'이다. [논제 Ⅱ-2] $N_2O_4(g)$를 밀폐 용기에 넣고 동적 평형에 도달한 후, 반응물과 생성물의 평형 농도의 계산은 $N_2O_4(g)$가 분해되는 양이 χ M일 때, N_2O_4의 농도는 (0.25-χ) M이고 NO_2의 평형 농도는 2χ M이다. 동일한 온도에서 평형 상수(K)는 항상 일정하므로, $K = [N_2O_4]/[NO_2]^2 = (0.25-\chi)/(2\chi)^2 = 2.0$의 계산식에 대입하여 χ의 값을 구하면 음수와 양수의 2개 값이 얻어지고, 물질의 양은 양수만 가능하며 $\chi = 0.125$이다. 따라서 N_2O_4의 평형 농도는 0.125 M이고, NO_2의 평형 농도는 0.250 M이다.

예시답안

(1) i) 제시문 [바]에 주어진 반응식에서 화학 반응의 양적 관계를 고려하면, 화학 반응식은 다음과 같다.

$$2NO_2(g) \rightleftarrows N_2O_4(g)$$

따라서 화학 반응식의 계수(t)는 2이고,

ii) 제시문 [마]와 i)의 얻은 화학 반응식에 근거하여 평형 상수식은 다음과 같다.

$$K = \frac{[N_2O_4]}{[NO_2]^2}$$

따라서,

$[NO_2]$의 평형 농도: $\frac{0.3\ \text{mol}}{3\,\text{L}} = 0.1$ M,

$[N_2O_4]$의 평형 농도: $\frac{0.06\ \text{mol}}{3\,\text{L}} = 0.02$ M이다.

따라서 $K = \frac{[N_2O_4]}{[NO_2]^2} = \frac{0.02}{(0.1)^2} = \frac{0.02}{0.01} = 2$

(2) 제시문 [마]와 [바]에 근거하여

N_2O_4의 초기 농도: $\frac{0.5\ \text{mol}}{2\,\text{L}} = 0.25$ M이고

N_2O_4의 x M이 NO_2로 분해되고 동적 평형 상태에 도달한 경우,

N_2O_4의 평형 농도: $(0.25-x)$ M

NO_2의 평형 농도: $2x$ M

[논제 II-2]의 논제 (1)에서 구한 평형 상수(K) 값을 이용하면 다음과 같은 식을 얻을 수 있다.

즉, $K = \frac{[N_2O_4]}{[NO_2]^2} = \frac{(0.25-x)}{(2x)^2} = 2$

$0.25 - x = 8.0x^2$

$8.0x^2 + x - 0.25 = 0$

$x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4(8)(-0.25)}}{2(8)}$ 에서

x는 $\frac{-1-3}{16} = -0.25$(음수)와 $\frac{-1+3}{16} = +0.125$(양수)이며, x는 물질의 양을 나타내는 값으로 음수(-)가 불가능하므로 +0.125만 가능하다. 따라서, 동적 평형 상태에서

N_2O_4의 농도: (0.25 – 0.125) M = 0.125 M,

NO_2의 농도: $2x$ M = 2(0.125) M = 0.250 M이다.

생명과학

출제개요

논제 Ⅱ-1 2025학년도 의약학 계열-생명과학 논술고사는 고등학교 생명과학I의 IV 유전에서 "2. 생식세포의 형성과 유전적 다양성"과 "3. 사람의 유전"의 내용으로 구성하였다.
논제 II-1은 생식세포의 형성과 유전적 다양성을 묻는 문항으로 생식세포 형성 과정에서 핵상과 염색체의 특성을 과정별로 구분하고 논리적으로 설명할 수 있는지, 생성된 생식세포 사이에서 수정이 되었을 때 상염색체와 성염색체를 구분하고 이들이 수정될 확률을 논리적으로 설명할 수 있는지를 평가하고자 하였다.

논제 Ⅱ-2 2025학년도 의약학 계열-생명과학 논술고사는 고등학교 생명과학 I의 "IV. 유전"에서 "유전자와 염색체", "염색체 이상과 유전자 이상"의 내용과 고등학교 생명과학 II의 "II. 세포의 특성"에서 "효소", "IV. 유전자의 발현과 조절"에서 "유전체의 구성과 유전자의 구조", "유전자 발현의 조절"의 내용으로 구성하였다.
논제 II-2는 원핵생물의 유전자의 구성과 발현의 과정을 바탕으로 유전자의 발현 조절을 이해하고, 젖당 분해가 이루어지지 않는 대장균 A와 B의 조절 유전자 및 젖당 분해 효소 유전자에 발생한 돌연변이를 논리적으로 설명할 수 있는지 평가하고자 하였다.

생명과학 논제 2-1

문항해설

(1) 생식세포 형성 과정에서 간기의 G1기와 감수 2분열의 중기에 세포의 염색체와 유전자 차이를 이해하고, 감수 1분열과 감수 2분열을 통해 생식세포의 유전적 다양성이 나타나는 과정을 논술하도록 요구하였다.

(2) 남성의 생식세포와 여성의 생식세포를 제시하고, 두 개의 생식세포로부터 나타날 수 있는 유전형질과 상염색체와 성염색체의 유전 원리를 이해하고, 특정 형질이 자손에게서 나타날 확률을 계산하도록 요구하였다.

예시답안

(1) (2점) A 시기의 세포는 체세포와 마찬가지로 부계와 모계 염색체를 모두 가지고 있어서 핵상이 2n인 데 비하여 B 시기의 세포는 감수 1분열을 거친 후 부계와 모계 염색체가 서로 반대쪽으로 끌려가 분리된 후이므로 핵상이 n이다. (2점) 또한 A 시기 세포의 염색체는 길게 풀어진 염색사의 형태로 핵 안에 존재하고 대립 유전자가 한 쌍인 반면, B 시기 세포의 염색체는 응축된 형태로 한 개의 대립유전자가 세포질에 존재한다. (2점) 생식세포를 형성하는 과정에서 나타나는 유전적 다양성은 감수 1분열 중기에 상동 염색체가 세포의 중앙에 무작위로 배열되며, (2점) 감수 1분열 후기에 서로 반대쪽으로 끌려가면서 부계 염색체와 모계 염색체가 분리되어서 나타난다.

(2) (4점) 남자아이는 아버지(㉠)로부터 Y 염색체를, 어머니(㉡)로부터 X 염색체를 물려받는다. 따라서 태어난 남자아이가 X 염색체에 D 유전자를 가질 확률은 1/2이다. 여자아이는 아버지로부터 X 염색체 하나를, 어머니로부터 X 염색체 하나를 각각 물려받게 되는데, 아버지로부터 물려받은 X 염색체에 이미 D 유전자가 있으므로 어머니로부터 물려받은 X 염색체와 상관없이 항상 D 유전자를 갖는다. 즉, 태어난 여자아이가 D 유전자를 가질 확률은 1이다. (4점) 한편 상염색체를 통한 유전은 성별에 상관없이 일어나며, 태어난 아이가 A 유전자를 가질 확률은 1/2, B 유전자가 없을 확률 또한 1/2이다. 정리하자면 남자아이가 유전병을 가질 확률은 (유전자 D를 가질 확률 1/2) × (유전자 A를 가질 확률 1/2) × (유전자 B가 없을 확률 1/2) = 1/8이다. 여자아이가 유전병을 가질 확률은 (유전자 D를 가질 확률 1) × (유전자 A를 가질 확률 1/2) × (유전자 B가 없을 확률 1/2) = 1/4이다.

생명과학 논제 2-2

문항해설

(1) 생명의 특징인 유전의 개념과 현상을 이해하고 제시된 대장균 A의 돌연변이가 나타내는 생장 억제의 이유를 원핵생물의 유전자 발현 조절을 바탕으로 조절 유전자의 돌연변이에 따른 결과로 추론하여 설명하도록 요구하였다.

(2) 생명의 특징인 유전의 개념과 현상을 이해하고 제시된 대장균 B의 돌연변이가 나타내는 생장 억제의 이유를 원핵생물의 유전자 발현 조절을 바탕으로 젖당 분해 효소 유전자(구조 유전자1)의 돌연변이 다양성에 따른 결과로 추론하여 설명하도록 요구하였다.

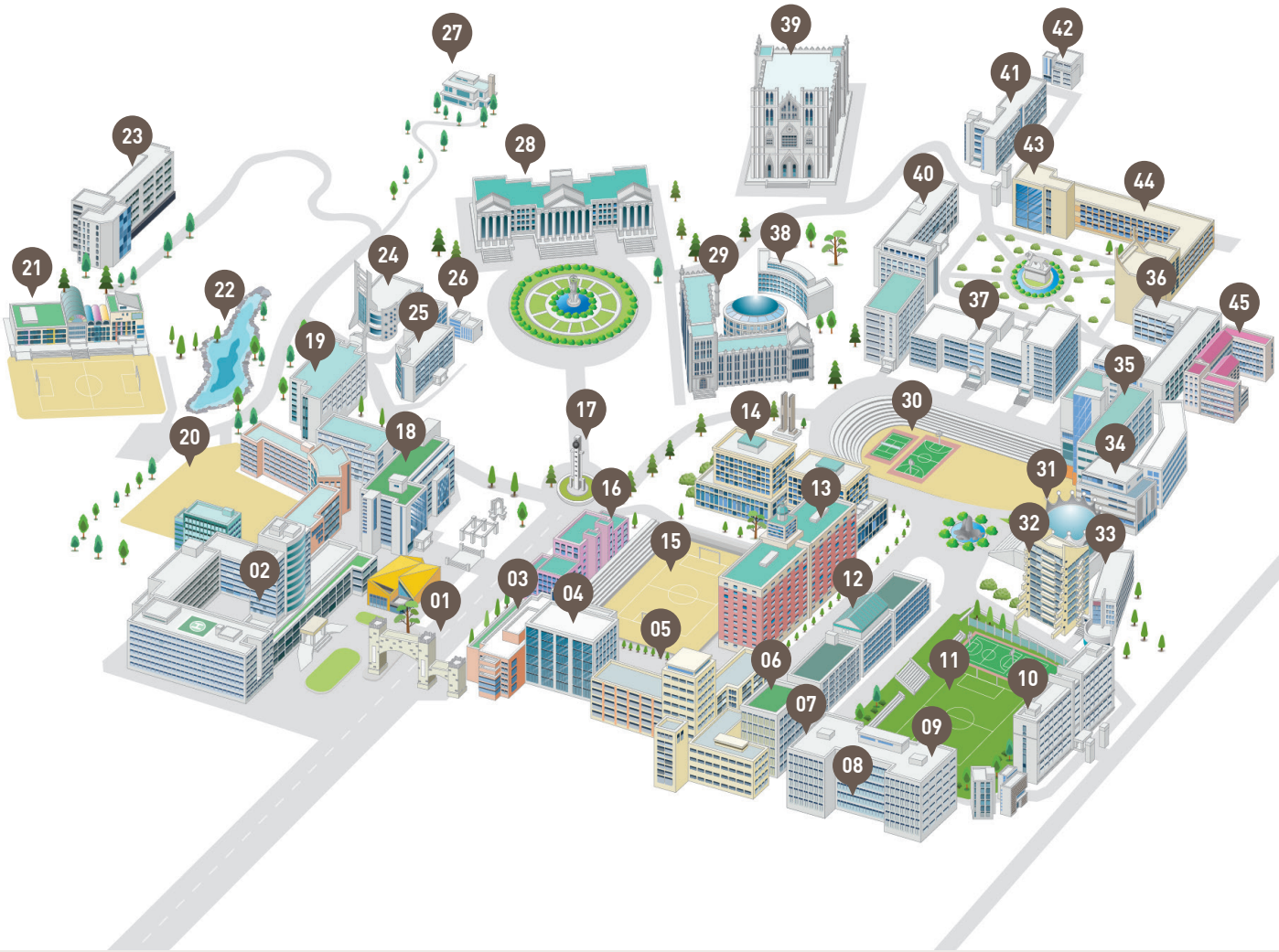
예시답안

(1) 대장균 A에서 생장이 억제된 이유는 조절 유전자에 생긴 돌연변이로 인해 억제 단백질의 젖당 유도체 결합 부위에 이상이 생겨 젖당 유도체가 억제 단백질에 붙지 못하기 때문이다. 따라서 억제 단백질은 젖당이 있더라도 계속 작동 부위에 결합하여 RNA 중합 효소가 프로모터에 부착하는 것을 방해하여 전사를 막는다. 이에 따라 젖당 분해 효소의 발현이 억제되므로 젖당만 있는 조건에서 야생형과 같은 생장을 할 수 없었을 것이다.

(2) 대장균 B에서 생장이 억제된 이유는 젖당 분해 효소의 활성 부위에 돌연변이가 생겨 기질인 젖당이 결합하지 못하여 젖당을 분해하지 못하므로 생장이 억제되었기 때문이다. 또는 활성 부위에 일어난 돌연변이가 아니더라도 활성 부위의 입체 구조에 영향을 줄 수 있는 돌연변이가 일어나면 젖당 분해 활성에 영향을 주어 젖당 분해를 못해 생장이 억제될 수 있을 것이다. 만약 돌연변이가 일어나 유전자1의 중간에 종결 코돈이 생기면, 젖당 분해 효소의 전체 아미노산 길이가 짧아져 효소의 기능이 없어지므로 생장이 억제된다.

서울캠퍼스

SEOUL CAMPUS



01. 정문(등용문)
02. 경희의료원
03. 치과병원
04. 치과대학
05. 의과대학
06. 의학계열 전문도서관
07. 약학대학
08. 행복기숙사(여자동)
09. 세진원(법학전문대학 기숙사)
10. 세화원(기숙사)
11. [지하]푸른솔 문화관/지하주차장
    [지상]경희남중·고 운동장
12. 경희남중·고등학교
13. 아름원(행복기숙사)
14. 한의과대학/이과대학/간호과학대학
15. 대운동장
16. 네오르네상스관/경희사이버대학교
17. 교시탑
18. 청운관
19. 호텔관광대학
20. 경희여중·고등학교
21. 경희초등학교
22. 선동호
23. 미술대학/경희미술관
24. 국제교육원
25. 생활과학대학
26. 신문방송국/대학주보사
27. 미원관
28. 본관
29. 중앙도서관/중앙박물관
30. 노천극장
31. 크라운관(음악대학)
32. 학생회관
33. 경희유치원
34. 무용학부관
35. 오비스홀(경영대학)
36. 정경대학
37. 문과대학
38. 교수회관
39. 평화의 전당
40. 법과대학
41. 제2법학관
42. 법학부속관
43. 후문/(구)한의과대학
44. 자연사박물관
45. 삼의원창업센터

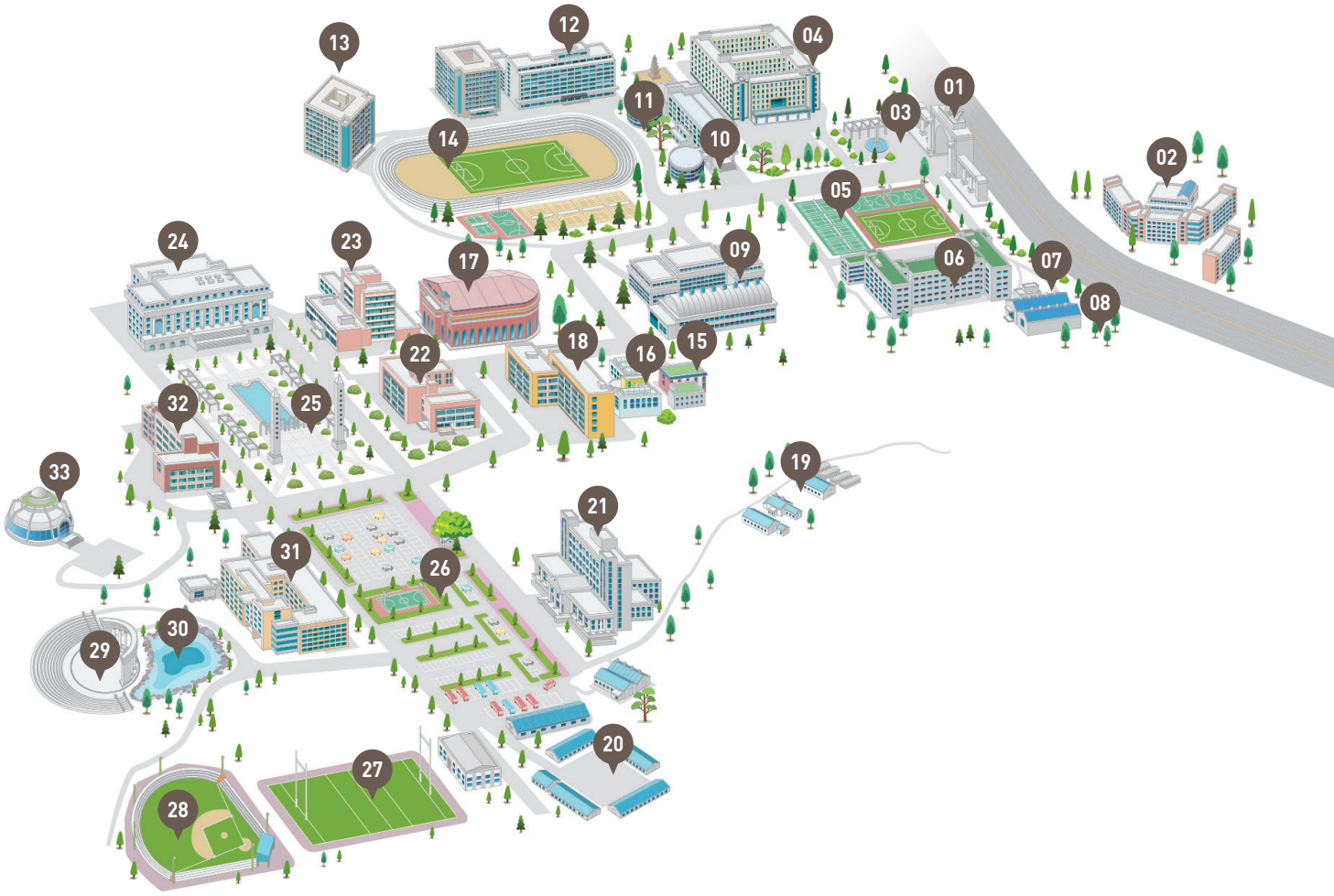
교통 안내

버 스 1222(초록), 273, 201(파랑), 동대문 01, 02(초록)

지하철 1호선 회기역 하차 (마을버스 1번 환승)

국제캠퍼스

GLOBAL CAMPUS



01. 정문(새천년기념탑: 네오르네상스문)
02. 애지원
03. 르네상스공원
04. 우정원
05. 인조잔디구장/지하주차장
06. 공학관
07. 원자로센터
08. 실습공장동
09. 체육대학관
10. 외국어대학관
11. 경희공원
12. 멀티미디어교육관·글로벌관
13. 제2기숙사
14. 대운동장
15. 도예관
16. 원예생명공학 온실
17. 선승관
18. 생명과학대학관
19. 실습농장동
20. 실험연구동
21. 예술·디자인대학관
22. 국제·경영대학관
23. 학생회관
24. 중앙도서관(대학본부)
25. 사색의광장
26. 주차장/노선버스종점
27. 야구경기장
28. 종합운동장
29. 평화노천극장
30. 연못
31. 전자정보/응용과학대학관
32. 국제학관
33. 우주과학교육관(천문대)

교통 안내

버 스 강남역: 1550-1, 5100 잠실역·강변역: 1112 사당역: 7000 서울역환승센터: M5107

지하철 분당선 영통역(경희대) 하차(9번 버스 환승 또는 도보 20분)

경희대학교 KYUNG HEE UNIVERSITY

서울캠퍼스 입학처

Web iphak.khu.ac.kr
Tel 1544-2828
Fax 02-961-0049
E-mail khsa0035@khu.ac.kr
Address 02447 서울특별시 동대문구 경희대로 26(회기동)

국제캠퍼스 입학처

Web iphak.khu.ac.kr
Tel 1544-2828
Fax 031-204-8105
E-mail iphak@khu.ac.kr
Address 17104 경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732(서천동)