

목록

2022학년도_광운대학교_모의논술_인문계열_문제1_해설_및_모범답안.....	1
2022학년도_광운대학교_모의논술_인문계열_문제2_해설_및_모범답안.....	7
2022학년도_광운대학교_모의논술_자연계열_문제1_해설_및_모범답안.....	13
2022학년도_광운대학교_모의논술_자연계열_문제2_해설_및_모범답안.....	18

# 2021학년도 논술 모의평가

## 인문계열 [문제 1] 해설 및 모범답안

### 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사	
전형명	논술우수자 전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	인문사회계열 / 문제 1	
출제 범위	교육과정 과목명	인문계열 (통합사회, 생활과 윤리, 윤리와 사상, 문학)
	핵심개념 및 용어	합리적 선택, 윤리적 소비, 기회비용, 자유주의, 공화주의
예상 소요 시간	60분 / 전체 120분	

### 문항 및 자료

[문제 1] (다)의 ‘농부’와 ‘나’의 관점에서 ㉠과 ㉡을 연관시켜 서술하고, (라)의 내용을 활용하여 ㉢과 ㉣에 대한 입장을 논술하시오. (50점, 750±50자).

(가)

개인은 언제나 자신에게 이익이 되는 방향으로 행동을 한다. 따라서 개인이 어떤 경제적 선택을 할 때 그로 인해 얻을 수 있는 편익이 일정하다면 비용을 최소화하는 쪽으로 선택할 것이고, 들어가는 비용이 일정하다면 편익을 최대한으로 얻을 수 있는 쪽으로 선택할 것이다. 결국 ㉠ 합리적 선택이란 가급적 최소의 비용으로 최대의 편익을 얻을 수 있도록 선택하는 것이다.

어떤 선택을 한다는 것은 다른 무언가를 포기한다는 것을 의미한다. 이때 선택을 함으로써 포기하게 되는 대안 중 가장 가치가 큰 것을 ㉡ 기회비용이라고 한다. 합리적 선택을 하려면 기회비용을 고려해야 한다. 이처럼 모든 선택에는 비용과 편익이 동시에 존재하므로, 어떤 선택을 할 때는 선택에 따른 기회비용과 편익을 철저히 분석, 평가, 비교하여 가장 작은 비용으로 가장 큰 편익을 얻을 수 있는 대안을 선택하는 것이 합리적이다.

개인이 각자 합리적인 선택을 하면 개개인의 만족감이 커지므로 사회 전체의 효용도 커진다고 볼 수 있다. 그러나 개인이 어떤 선택으로 인한 편익과 비용을 정확히 파악할 수 있어야 하지만 현실적으로 그것이 어려운 경우가 많다. 그리고 편익과 비용을 정확히 계산하여 합리적 선택을 한 경우에도 때로는 사회 전체의 효용이 커지지 않거나 오히려 줄어드는 경우가 발생할 수 있다. 또 각자 자기에게 이익이 되는 쪽으로 선택하는 과정에서 개인 간에 이익이 충돌하거나 공익을 해치는 경우가 나타나기도 하고 개인이나 기업이 비용을 줄이려고 노력하는 과정에서 사회 규범을 어겨 문제가 되기도 한다.

(나)

효율성만을 추구하는 합리적 소비는 소비에 따른 사회적 영향을 고려하지 못한다는 한계가 있다. 소비자가 상품을 구매할 때 낮은 가격만을 중시하면 기업은 그 가격을 맞추기 위해 생산비를 과도하게 낮출 수밖에 없다. 이 과정에서 폐기물 처리를 제대로 하지 않거나 정화 시설을 생략함으로써 환경을 파괴하거나 낮은 임금과 과도한 노동 요구로 노동자의 인권을 침해하는 등의 문제가 발생할 수 있다. 이렇게 합리적 소비만을 중시함으로써 발생할 수 있는 문제를 보완하기 위해 등장한 것이 바로 윤리적 소비이다.

㉞ 윤리적 소비란 윤리적인 가치판단에 따라 상품이나 서비스를 구매하고 사용하는 것을 뜻한다. 즉 소비 행위가 타인과 사회는 물론 생태계 전체에 어떤 결과를 가져올지를 고려하여 바람직한 방향으로 소비를 실천하는 것이다. 윤리적 소비는 가격을 소비의 유일한 판단 기준으로 삼지 않으며, 소비자의 이익을 넘어 노동자의 인권이나 환경 문제 등을 적극적으로 고려하고, 원료의 재배 및 제품의 생산과 유통에 이르는 전 과정이 윤리적인지에 대해 관심을 가진다.

이러한 윤리적 소비는 환경오염을 방지하고 건강한 생태계를 유지할 수 있다. 예를 들어, 멸종 위기 동식물을 이용한 음식이나 제품을 구매하지 않고 고효율 전자 제품이나 농약, 화학 비료 등을 억제한 농산물을 구입한다면 환경오염을 줄일 수 있고, 생태계를 훼손하지 않고 온전히 보전하여 현 세대와 미래 세대까지 고려할 수 있게 된다.

이와 같이 윤리적 소비는 인권, 정의, 환경 등 보편적 가치의 실현을 지향한다. 윤리적 소비는 보편적 가치가 실현된 사회의 혜택을 소비자도 누리기 때문에 결국 소비자 자신을 위한 것이기도 하다. 따라서 우리는 소비자로서 윤리적 소비의 필요성을 인식하고 윤리적 소비를 적극적으로 실천해야 한다.

(다)

자연스럽다라는 말처럼 매몰스럽고 정나미가 떨어지는 말도 드물 것 같다. 그러나 그것은 어디까지나 인간의 이기주의적인 생각에 지나지 않는다. 자연은 인간의 힘을 더하지 않은 채 우주 사이에 저절로 된 그대로 그냥 있는 것이 제 본성이기 때문이다.

아무 데나 나는 풀도 이름이 없는 풀은 없다고 한다. 그러나 농부는 저마다 논밭에 심고 가꾸는 것이 아닌 것은 죄다 ㉞ 잡풀이라고 한다. 자기에게 필요할 때는 나물도 되고 화초도 되고 약초도 되고 목초도 되고 거름도 되고 하는 풀도 필요가 없을 때에는 잡풀이 되는 것이다. 잡풀로 그치는 것만도 아니다. 논밭에 나서 서로가 살려고 작물과 경쟁할 때는 여지없이 농부의 원수가 되어 낮에 베이거나 호미에 뽑히거나 농약에 마르거나 하여 덧없이 죽어 가기 마련이다. 논밭의 작물은 주인의 발걸음 소리에 자란다는 말을 들을 때 잡풀의 서러움은 그 무엇에 견주어 말한대도 성에 찢 리가 없을 터이다.

나는 장마 전에 시골집에 가서 고추 밭과 집터서리에 뒤덮인 잡풀을 이틀에 걸쳐서 뽑고 베고 하였다. 장마가 지면 고추 밭이 풀밭이 되고 울안의 빗물도 빠지지 않아서 나간 집이나 다름이 없어질 터이기 때문이었다. 풀을 뽑고 베는 동안에 팔과 다리에 풀 독이 올랐다. 뽑히고 베일 때 성이 난 풀잎에 팔과 다리가 긁히더니 이윽고 벌겍

게 부르트면서 옷이나 움이 오른 것처럼 가렵고 따갑고 쓰라려서 안절부절못하게 된 거였다.

약국에서는 접촉성 피부염이라면서 먹는 약과 바르는 약을 주었지만 열흘이 지나고 보름이 지나도 가라앉지 않았다. 누구는 병원의 주사 한 방이면 직방으로 나올 텐데 미련을 떼다고 흉을 보기도 했다. 그러나 장마가 끝나도록 병원을 찾지 않았다.

한갓 잡풀일망정 뽕히고 베일 때 왜 느낌이 없을 수 있겠는가. 느낌이 있다면 왜 가만히 있을 수 있겠는가. 자연스럽다는 것은 본디 인간의 뜻과 무관한 것이 아니었던가. 풀 독은 근 달포나 되어서야 자연스럽게 가라앉았다.

(라)

자유주의에서는 구성원 각자의 자유와 평등한 기회를 보장하고, 공정하고 투명한 경쟁 과정을 확립해야 한다고 본다. 이는 개인마다 추구하는 삶과 가치가 다르기 때문이다. 따라서 자유주의자들은 각 시민의 사적인 삶과 개인선을 보장하고자 한다. 공화주의에서는 공공의 가치와 공동선을 존중하고, 공적 책무에 적극적으로 참여하는 의식과 태도인 시민적 덕성을 강조한다. 공화주의에서는 이러한 시민적 덕성과 법 앞의 평등을 바탕으로 공동선을 실현하고자 한다.

자유주의는 개인의 자유와 권리가 존중되는 사회를 지향함으로써 시민들이 타인에게 해가 되지 않는 한 개인선과 사익을 자유롭게 추구할 수 있게 되었다. 이러한 자유주의는 시민들간의 협동과 유대를 부정하지 않지만 기본적으로 개인의 자율성이 잘 발휘될 수 있는 자유롭고 공정한 경쟁을 지지한다. 따라서 자유주의자들은 각자의 이익을 위한 경쟁이 사익 증진에 기여할 뿐 아니라 사회 전체의 발전에도 기여한다고 본다.

그러나 무분별한 사익의 추구는 자칫 이기주의를 조장하여 공익을 해치고 공동체의 윤리와 질서를 파괴할 수 있다. 따라서 우리는 공익을 존중하고, 법치를 바탕으로 공동의 일에 참여하는 자세를 길러야 한다. 그리고 개인의 자율성과 함께 사회의 공공성을 보장하려는 노력이 필요하다.

공동선을 강조하는 공화주의는 이러한 문제에 시사점을 제공한다. 공화주의는 시민적 자유를 바탕으로 정치에 능동적으로 참여하고, 시민의 의무를 수행하면서 공동선을 실현하기 위해 서로 연대하는 활동적인 삶을 강조한다. 이러한 공동선은 단지 개인이 아니라 모든 시민에게 좋은 것이기 때문에 공동선의 추구는 곧 개인선에 부합하기도 한다는 것이다.

## 출제 의도

- 현대 자본주의 사회는 최소의 비용으로 최대의 편익을 도모하는 합리적 선택과 소비를 지향한다. 그러나 개개인의 지나친 사적 이익의 추구는 자연 환경, 인권 등을 포함한 공공적 가치와 공동선을 위협하거나 갈등을 일으킬 수 있다. 공동체의 이익과 우리를 둘러싼 자연 환경을 배려하는 윤리적 소비가 주목받고 있는 것은 바로 이러한 전지구적인 관심을 반영하고 있다. 본 문제는 고등학교 통합사회, 생활과 윤리, 문학 과목에서 다루고 있는 합리적 선택과 윤리적 소비, 인간 중심 대 생태 중심적 사상, 개인과 공동체의 이익에 관한 자유주의와 공화주의의 사상을 중심으로 개개인의 합리적 선택과 소비가 자연과 공동체에게 미치는 영향을 인간 중심 대 생태 중심적 사상으로 생각해 보고, 합리적 선택과 윤리적 소비를 대비시켜 각각 개인선과 공동선을 지향하는 자유주의와 공화주의의 관점에서 서술하는 학생들의 논술 능력을 알아보기 위하여 출제했다.

## 출제 근거

### 1. 교육과정 근거

적용 교육과정	교육과학기술부 고시 제 2015-74호[별책5] “국어과 교육과정” 교육과학기술부 고시 제 2015-74호[별책6] “도덕과 교육과정” 교육과학기술부 고시 제 2015-74호[별책7] “사회과 교육과정”	
관련 성취기준	1. 사회과 교육과정	
	과목명: 통합사회	
	성취 기준 1	[10통사05-01] 자본주의의 역사적 전개 과정과 그 특징을 조사하고, 시장경제에서 합리적 선택의 의미와 그 한계를 파악한다.
	과목명: 통합사회	
	관련	
	제시문 (가), (나)	
	2. 국어과 교육과정	
	과목명: 문학	
성취 기준 1	[12문학01-01] 문학이 인간과 세계에 대한 이해를 돕고, 삶의 의미를 깨닫게 하며, 정서적·미적으로 삶을 고양함을 이해한다.	
과목명: 문학		
관련		
제시문 (다)		
3. 도덕과 교육과정		
과목명: 생활과 윤리		
성취 기준 1	[12생윤05-02] 의식주 생활과 관련된 윤리적 문제들을 제시하고, 이를 윤리적 관점에서 비판할 수 있으며 윤리적 소비 실천의 필요성을 설명할 수 있다.	
과목명: 생활과 윤리		
관련		
제시문 (나)		
과목명: 윤리와 사상		
성취 기준 1	[12윤사04-03] 개인과 공동체의 관계, 개인의 권리와 의무, 자유의 의미와 정치 참여에 대한 자유주의와 공화주의의 입장을 비교하여, 개인선과 공동선의 조화를 위한 대안을 모색할 수 있다.	
과목명: 윤리와 사상		
관련		
제시문 (라)		

## 2. 자료 출처

교과서 내						
도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
고등학교 통합사회	박병기외 11인	비상교육	2018	132	제시문 (가)	○
고등학교 통합사회	정창우외 12인	미래엔	2018	130-131, 138	제시문 (가), (나)	○
고등학교 생활과 윤리	정창우외 5인	미래엔	2018	164	제시문 (나)	○
고등학교 문학	방민호 외 5인	미래엔	2019	20-21	제시문 (다)	×
고등학교 윤리와 사상	류지한 외 8인	비상교육	2019	181-184	제시문 (라)	×

### 문항 해설

- 본 문제의 취지는 통합사회에 수록된 제시문 (가)의 기회비용과 문학 작품인 제시문 (다)의 잡풀을 연관시켜서 제시문 (다)의 농부와 나의 입장에서 서술하고, 제시문 (라)의 자유주의와 공화주의의 관점에서 제시문 (가)의 합리적 선택과 제시문 (나)의 윤리적 소비를 대비시켜 논술하는 능력을 평가하는 것이다.
- 제시문 (가)는 자본주의 사회의 합리적 선택과 소비, 기회비용의 개념을 설명한다. 제시문 (나)는 합리적 소비의 문제점과 더불어 자연 환경, 인권, 정의 등 공공의 보편적 가치를 추구하는 윤리적 소비를 소개한다. 제시문 (다)는 문학 과목에 수록된 에세이로 잡풀을 대하는 농부와 ‘나’의 입장을 인간 중심적 사상과 생태 중심적 사상의 관점에서 제시하고 있다. 제시문 (라)는 개인의 이익과 자율성을 중시하는 자유주의와 공공의 가치 및 공동선을 추구하는 공화주의의 관점을 서술하고 있다.
- 이 문제는 제시문 각각의 핵심 논지를 이해하고 서술하는 능력, 각각 제시문 (가)와 (다)의 핵심 내용을 관련짓는 능력, 제시문 (라)의 내용을 활용하여 제시문 (가)와 (나)의 특정 관점을 설명하는 능력 등을 종합적으로 측정하고자 하였다.

## 채점 기준

하위문항	채점 기준	배점
	<p>* 아래 ①~③의 각 항목당 최대 10점씩, 합계 50점.</p> <p>① 제시문 (가)의 ㉠ 기회비용을 설명하고 이를 제시문 (다)의 ‘농부’와 ‘나’의 입장에서 ㉡ 잡풀과 연관시켜 적절하게 서술했을 경우 최대 20점.                      - 모범답안의 첫 번째 단락 참조                      - Key words: <b>기회비용, 잡풀, 합리적 선택, 농부, 나, 작물, 인간 이기주의</b></p> <p>② 제시문 (라)의 자유주의와 공화주의의 두 관점에서 제시문 (가)의 ㉢ 합리적 선택과 제시문 (나)의 ㉣ 윤리적 소비를 대비시켜 적절하게 서술했을 경우 최대 20점.                      - 모범답안의 두 번째 단락 참조                      - Key words: <b>합리적 선택, 윤리적 소비, 자유주의, 공화주의, 개인선, 공동선</b></p> <p>③ 비문이 없고 전체적으로 글의 흐름이 자연스러울 경우 최대 10점</p> <p>④ 총 글자 수 600-700자는 5점 감점                      ⑤ 총 글자 수 500-600자는 10점 감점                      ⑥ 총 글자 수 500자 미만은 최대 20점 이하 점수 부여                      ⑦ 총 글자 수 800자 초과는 5점 감점</p>	

## 예시 답안

기회비용이란 선택 상황에서 포기해야 하는 대안 중 가장 가치가 큰 것을 의미한다. 선택 상황에서는 기회비용과 편익을 분석해서 가장 적은 비용으로 가장 큰 편익을 얻을 수 있는 대안을 선택하는 것이 합리적이다. 농부의 관점에서 잡풀과 농작물 중 잡풀의 기회비용이 논밭에 심은 농작물의 기회비용보다 더 작고 농작물의 편익이 잡풀의 편익보다 더 크므로 농부는 잡풀을 베고 뽑고 농약으로 죽이는 선택을 한다. 그러나 ‘나’는 이러한 관점이 자연의 본성을 고려하지 않는 인간의 이기적인 생각이라고 비판한다. ‘나’는 고추 밭에 난 잡풀을 베면서 오른 풀 독을 대하면서 자연의 대응은 인간의 생각과 다르며, 자연으로 대변되는 잡풀의 기회비용이 인간의 편익을 위한 작물의 가치에 비해 작다는 생각은 자연을 배려하지 않는 것이라고 본다.

(라)에서 자유주의는 개개인의 자유와 권리가 존중되는 사회를 지향함으로써 개인선과 사적인 이익을 자유롭게 추구할 수 있다고 주장한다. 자유주의는 개인의 사적인 이익을 위한 자율적이고 공정한 경쟁을 지향한다는 점에서 개인이 합리적 선택을 통해 만족과 이익을 도모하는 것을 권장한다. 그러나 지나친 사익의 추구는 공익을 위협하고 공동체의 이익을 저해할 수 있다. 이에 공화주의는 공공의 가치와 공동선을 존중하고 이를 실현하기 위한 일에 적극적으로 참여하는 시민적 덕성을 강조한다. 윤리적 소비는 소비 행위가 공공에 미치는 영향을 고려하여 바람직한 소비를 실천함으로써 인권, 정의, 환경 등 보편적 가치의 구현을 추구한다는 점에서 공동선의 실현을 위한 덕성을 강조하는 공화주의와 그 지향점이 일치한다. (797자)

# 2021학년도 논술 모의평가

## 인문계열 [문제 2] 해설 및 모범답안

### 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사	
전형명	논술우수자 전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	인문사회계열 / 문제 2	
출제 범위	교육과정 과목명	인문계열 (사회, 문학, 국어, 윤리와 사상)
	핵심개념 및 용어	인간 중심주의, 생태 중심주의, 환경 문제, 무위자연
예상 소요 시간	60분 / 전체 120분	

### 문항 및 자료

[문제 1] ㉠의 관점에서 ㉡처럼 말한 이유를 설명하고, ㉢의 관점에서 ㉣처럼 표현한 이유를 ㉤을 활용하여 논술하시오. (50점, 750±50자).

(가)

인간은 자연과 밀접하게 살아오며 자연에 관한 다양한 사고방식이나 가치관을 형성하였는데, 이것을 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 첫째, ㉠ **인간 중심주의**는 오직 인간만이 이성을 지닌 존재라는 점에서 인간에게만 본래적 가치를 인정하고, 자연을 순전히 인간에게 예속된 존재로 평가하는 관점이다. 이에 따르면 인간은 자연과 구별되는 우월한 존재로, 자신의 이익과 행복 증진 등을 위하여 자연을 수단으로 이용할 수 있다. 이는 인간의 욕구 충족을 위한 도구로서 자연이 지니는 유용성을 중시하는 도구적 자연관에 근거한다.

인간 중심주의는 근대 이후 서구에서 자연에 관한 지배적인 관점으로 자리매김한 이래 자연을 탐구하고 개발함으로써 과학 기술의 발전과 경제 성장을 이루어 인간의 삶을 풍요롭게 하는 데 도움을 주었다. 그러나 인간이 물질적인 욕망을 좇아 자연을 함부로 사용하여 훼손한 결과 자원 고갈, 환경 오염, 생태계 파괴 등과 같은 환경 위기가 나타났다.

둘째, ㉢ **생태 중심주의**는 자연이 인간에게 주는 유용성과 관계없이 그 자체로 존중받을 가치가 있다고 여기는 관점이다. 이에 따르면 인간은 자연으로부터 독립된 우월한 지배자가 아니라 자연의 한 구성원이며, 자연 안의 모든 생명은 평등한 가치와 권리를 지닌다. 따라서 인간뿐만 아니라 동물, 식물, 그리고 무생물을 포함한 생태계 전체를 도덕적으로 대우해야 한다고 본다.

생태 중심주의 사상은 대지의 윤리는 생태계 전체를 하나의 유기체로 보고 공동체의 범위를 인간에서 동물, 식물, 토양, 공기, 물을 포함한 대지까지 모두 포괄하는 것으로 확대하려는 입장이다. 이에 따르면 대지는 경제적 가치로만 평가될 수 없으며 무생물과 식물, 곤충, 각종 동물 등이 유기적으로 연결되어 균형을 이루며 살아가는 ‘생명 공동체’이다.

(나)

“정신병자가 쓴 낙선 뭐 더 읽을 필요도 없소.”

하며 젊은이는 내가 읽던 진정서를 낚아챘다.

“아, 아들놈이 낸 진정서가 틀림없습니까?”

노무과장에게 내가 물었다.

“분명합니다. 알고 보니 자제분은 이 방면에 상습범이더군요. 지난 유월에는 풍천 화학을 상대로 진정서를 낸 바 있습니다. 풍천 화학 역시 야음을 틈타 카드뮴·수은 등 중금속 물질을 다량 배출하여 동진강 하류 삼각주 지대 각종 새 삼백여 마리와 물고기들이 떼죽음을 당했다나요, 사람이 아닌 한갓 새나 물고기가 죽은 걸 두고 말입니다.”

노무과장 목소리가 열을 띠더니 ‘새나 물고기’란 말에 힘주어 강조했다.

“기가 막혀서. 뭐 제 놈이 실신했다거나 가족이 떼죽음당했다면 또 몰라.”

한 젊은이가 가소롭다는 듯 시큰둥하게 말했다.

“국민 소득 일천 달러 달성에, 오늘날 조국 근대화가 다 무엇으로 이루어진 성과인 줄 선생도 알지요?”

다른 젊은이가 내 눈을 찌를 듯 손가락질했다.

“㊟ 빈대 잡겠다고 초가삼간 태우겠다는 미친놈 짓거리를 이번으로 뿌릴 뻔아야 해.”

-김원일, 「도요새에 대한 명상」 중에서

(다)

텔레비전을 끄자

폴벌레 소리

어둠과 함께 방 안 가득 들어온다

어둠 속에서 들으니 벌레 소리들 환하다

별빛이 묻어 더 낭랑하다

귀뚜라미나 여치 같은 큰 울음 사이에는 너무 작아 들리지 않는 소리도 있다

그 폴벌레들의 작은 귀를 생각한다

내 귀에는 들리지 않는 소리들이 드나드는

까맣고 좁은 통로들을 생각한다

그 통로의 끝에 두근거리며 매달린

여린 마음들을 생각한다

발뒤꿈치처럼 두꺼운 내 귀에 부딪혔다가

되돌아간 소리들을 생각한다  
브라운관이 뿜어낸 현란한 빛이  
내 눈과 귀를 두껍게 채우는 동안  
그 울음소리들은 수없이 나에게 왔다가 너무 단단한 벽에 놀라 되돌아갔을 것이  
다

하루살이들처럼 전등에 부딪혔다가  
바닥에 새까맣게 떨어졌을 것이다  
크게 밤공기 들이쉬니  
허파 속으로 그 소리들이 들어온다

㊤ 허파도 별빛이 묻어 조금은 환해진다

-김기택 「플벌레들의 작은 귀를 생각함」

(라)

노자는 도에 따르지 않고 제멋대로 하는 유위(有爲)에 의한 문명이 인간과 만물의 본성[自然]을 왜곡하여 세상이 어지럽다고 하였다. 그래서 노자는 개인과 사회의 도덕적 문제를 ㊤ 무위자연(無爲自然)의 방법으로 치유할 수 있다고 주장했다. 무위자연이란 인위를 행하지 않고 자연에 따르는 것으로, 노자가 말하는 자연은 곧 도이다.

노자는 도는 항상 인위와 조작이 없다고[道常無爲] 하며, 인위가 없을 때 자연이 왜곡되거나 변형되지 않고 발휘될 수 있기에 오히려 모든 것이 이루어진다고[無不爲] 주장했다. 따라서 그는 모든 사람은 인위와 조작에 의해 이루어진 것이 아니라 자기에게 갖추어져 있는 본성에 따라야 한다고 말했다. 결국 노자는 자연에 따를 것을 강하게 주장했는데, 이것은 인위적인 그 어떤 것도 인간의 본성과 어긋난다는 뜻으로, 생명을 중시하고 생명을 실현하려는 욕망을 긍정하며 몸과 마음, 우리와 환경 등의 관계를 관찰하고 고민한다는 점에서 현재에도 여전히 유효하다고 할 수 있다.

## ● 출제 의도

- 과학 기술의 발전과 경제 성장으로 인류는 풍족하게 살게 되었지만, 그에 못지않게 심각한 환경 문제에 직면하게 되었다. 이제는 피부 깊숙이 다가온 미세 먼지 문제부터 매년 느끼는 지구온난화 현상 등은 인류가 당면한, 가장 심각한 문제가 되었다. 그래서 이제 이 문제를 더 이상은 회피할 수 없는 상황이 되었다. 이런 상황에서 자연을 대하는 인간의 자세를 인간 중심주의와 생태 중심주의로 구분해서 살펴본 후 환경 문제를 해결하기 위해 무엇을 해야 할 것인지 고찰할 기회를 만들기 위해 이 문제를 출제했다.
- 인물 논술의 특성에 맞게 다양한 종류의 지문을 활용함으로써 통합형 사고를 할 수 있도록 유도했다. 사회 문제와 문학을 결합해 출제함으로써 인문 논술의 다양성을 확보하려고 했는데, 문학도 소설과 시를 동시에 지문으로 제시했고, 이것을 동양 사상과 연결해 융합형 사고를 할 줄 아는 학생들에게 도움이 되게 했다.
- 본 문제의 논제는 다음의 두 가지로 구성되어 있다. ‘인간 중심주의’와 ㉠의 “빈대 잡겠다고 초가삼간 태우겠다고 미친놈 짓거리”를 연결해서 개념 정리와 사례 분석을 정확하게 하도록 했다. 두 번째 논제는 ‘생태 중심주의’와 ㉡의 “허파도 별빛이 묻어 조금은 환해진다”를 연결해서, 개념 정리에서부터 개념의 지적 적용 능력을 살펴보도록 했고, 다시 ㉢의 “허파도 별빛이 묻어 조금은 환해진다”를 ‘무위자연’과 연결해 해석하도록 했다.
- 제시문 (가)는 인간의 자연에 대한 가치관이나 사고방식 가운데 하나인 인간 중심주의와 생태 중심주의를 설명하고 있다. (나)는 김원일의 소설 「도요새에 대한 명상」의 한 부분으로, 경제 성장과 조국 근대화를 위해 환경 파괴를 일삼는 장면을 묘사했다. (다)는 김기택의 시 「풀벌레들의 작은 귀를 생각함」 전문인데, 문명과 대조되는 자연을 통해 인간이 느끼는 평안을 노래하고 있다. (라)는 노자의 무위자연 사상을 설명하고 있다.
- 이 문제는 제시문 각각의 핵심 논지를 이해하고 논제에 맞게 그 내용을 적절히 요약하거나 가공하여 서술하는 능력, ㉠, ㉡, ㉢, ㉣, ㉤의 핵심적 의미를 파악하고 제시문에 주어진 내용을 활용하여 그 연관성을 통합적으로 논술하는 능력 등을 종합적으로 측정하고자 하였다.

## ● 제시문 출처

도서명	저자	발행처	발행 연도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
고등학교 통합사회	구정화 외	천재교육	2018	54-56	제시문 (가)	○
고등학교 국어	이삼형 외	지학사	2018	225-226	제시문 (나)	○
고등학교 문학	정재찬 외	지학사	2019	142	제시문 (다)	X
고등학교 윤리와 사상	변순용 외	천재교육	2019	71-72	제시문 (라)	○

## ● 채점 가이드라인

- ① ‘인간 중심주의’와 ㉠의 “빈대 잡겠다고 초가삼간 태우겠다는 미친놈 짓거리”를 연결해서 적절하게 서술했을 경우 최대 **15점**
  - 모범답안의 **첫 번째** 단락 참조
  - 인간 중심주의를 적절하게 설명한 경우 **7점**
  - **Key Words:** 인간 중심주의, 자연의 도구화, 과학 기술 발전/경제 성장, 환경 오염/생태계 파괴
  - 인간 중심주의를 ㉠과 연결해 그 이유를 설명한 경우 **8점**
  - **Key Words:** 경제 발전과 조국 근대화(초가삼간), 자연(빈대), 조국 근대화, 물고기와 새들의 죽음, 인간 중심주의 관점
- ② ‘생태 중심주의’와 ㉠의 “허파도 별빛이 묻어 조금은 환해진다”를 연결해서 적절하게 서술했을 경우 최대 **10점**
  - 모범답안의 **두 번째** 단락 참조
  - **Key Words:** 생태 중심주의, 평등한 가치과 권리, 생명 공동체, 자연의 소리, 별빛
- ③ ㉠의 “허파도 별빛이 묻어 조금은 환해진다”를 ㉡의 “무위자연(無爲自然)”과 연결해서 적절하게 서술했을 경우 최대 **10점**
  - 모범답안의 **두 번째** 단락 참조
  - **Key Words:** 무위자연, 생명, 자연, 환경, 별빛, 자연의 소리
- ④ 위의 ①,②,③의 논제를 서술하는 과정에서 내용적으로 중복되거나 누락되지 않고 핵심 키워드들을 충분히 효율적으로 잘 활용하여 문장의 논리적 완결성과 **답안의 내용적 완성도**가 높을 경우 최대 **10점**
- ⑤ 위의 ①,②,③의 논제를 서술하는 과정에서 두 논제에 대한 논술 분량이 한쪽에 지나치게 치우치지 않고 적절히 안배되어 있으며, 표현이 자연스럽게 문장에 비문이 없어 **답안의 형식적 완성도**가 높을 경우 최대 **5점**

<유의 사항>

- ① 총 글자 수 600~699자는 5점 감점  
총 글자 수 500~599자는 10점 감점  
총 글자 수 500자 미만은 20점 감점
- ② 수험생의 개인 정보를 암시한 답안은 0점 처리함

## ● 모범답안

인간의 자연에 대한 가치관이나 사고방식 가운데 하나인 인간 중심주의는, 자연보다 인간을 중심에 둔 가치관이다. 인간의 이익과 행복을 위해 자연을 도구화하는 관점으로, 이 관점이 과학 기술을 발전시켰고 경제 성장을 이루게 만들었지만, 환경 오염, 생태계 파괴 등의 문제를 일으키기도 했다. ㉠의 “빈대 잡겠다고 초가삼간 태우겠다는 미친놈 짓거리”는 경제 발전과 조국 근대화(초가삼간)를 위해 자연(빈대)을 파괴하는 것을 말한다. 공장의 폐수로 물고기와 새들이 죽었지만, 사람이 죽은 것이 아니라서 하찮게 여긴다. 이것은 전형적인 인간 중심주의 관점으로, 자연을 인간의 욕구 충족의 도구로만 바라본다.

자연이 그 자체로 존중 받을 가치가 있다는 생태 중심주의는 자연 안의 모든 생명은 평등한 가치와 권리를 지닌다고 보기 때문에, 생태계 전체를 ‘생명 공동체’로 바라본다. 이 관점에서 보면, “허파도 별빛이 묻어 조금은 환해진다”라는 표현은 시적 화자가 밤공기를 들이쉬니 밤공기 안에 있는 온갖 자연의 소리가 허파 속으로 들어와 환해진 상태를 말한다. 인공의 소리인 텔레비전을 끄자 들리는 자연의 소리는 환하고 거기에 별빛마저 묻어 있다. 이 상태는 노자의 무위자연으로 설명할 수 있는데, 무위자연이란 인위를 행하지 않고 자연에 따르는 것을 말한다. 다시 무위자연은 인위적인 것은 인간의 본성과 어긋난다는 사상으로, 생명을 중시하고 몸과 마음, 우리와 환경 등의 관계를 관찰하게 만든다. 시적 화자가 ㉡처럼 느낀 것은 인위가 아니라 무위자연의 마음을 지녔기 때문이다. 인위나 문명이 아니라 자연을 받아들인 상태를 표현한 것이다.(798자)

# 2022학년도 논술 모의평가

## 자연계열 [문제 1] 해설 및 모범답안

[문제 1] (50점) 다음 제시문을 읽고 문항별로 풀이와 함께 답하시오.

1. (사잇값의 정리) 함수  $f(x)$ 가 닫힌구간  $[a, b]$ 에서 연속이고  $f(a) \neq f(b)$ 일 때,  $f(a)$ 와  $f(b)$  사이의 임의의 값  $k$ 에 대하여  $f(c) = k$ 인  $c$ 가 열린구간  $(a, b)$ 에 적어도 하나 존재한다.

2. (평균값 정리) 함수  $f(x)$ 가 닫힌구간  $[a, b]$ 에서 연속이고 열린구간  $(a, b)$ 에서 미분가능하면

$$\frac{f(b) - f(a)}{b - a} = f'(c)$$

인  $c$ 가 열린구간  $(a, b)$ 에 적어도 하나 존재한다.

3. 함수  $f(x)$ 가 어떤 구간에서 미분가능하고, 이 구간의 모든  $x$ 에 대하여

(i)  $f'(x) > 0$ 이면  $f(x)$ 는 이 구간에서 증가한다.

(ii)  $f'(x) < 0$ 이면  $f(x)$ 는 이 구간에서 감소한다.

4. 연속인 이계도함수를 갖는 함수  $f(x)$ 에 대하여 어떤 구간에서

(i)  $f''(x) > 0$ 이면 곡선  $y = f(x)$ 는 이 구간에서 아래로 볼록하다.

(ii)  $f''(x) < 0$ 이면 곡선  $y = f(x)$ 는 이 구간에서 위로 볼록하다.

5. 두 평면벡터  $\vec{a}, \vec{b}$ 가 이루는 각의 크기를  $\theta$  ( $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ )라고 할 때,

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = \begin{cases} |\vec{a}||\vec{b}|\cos\theta & (0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ) \\ -|\vec{a}||\vec{b}|\cos(180^\circ - \theta) & (90^\circ < \theta \leq 180^\circ) \end{cases}$$

6. (사인법칙) 삼각형 ABC의 외접원의 반지름의 길이를  $R$ 라고 하면

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

[1] 함수  $g(x)$ 는 닫힌구간  $[a, b]$ 에서 연속이고  $a \leq x \leq b$ 일 때  $a \leq g(x) \leq b$ 가 성립한다. 함수  $g(x)$ 에 대하여 다음 물음에 답하시오.

(1) 방정식  $g(x) = x$ 는 닫힌구간  $[a, b]$ 에서 적어도 하나의 실근을 가짐을 보이시오. [8점]

(2) 함수  $g(x)$ 가 열린구간  $(a, b)$ 에서 미분가능하며 이 구간의 모든  $x$ 에서  $|g'(x)| < 1$ 이 성립할 때, 열린구간  $(a, b)$ 에서 방정식  $g(x) = x$ 의 실근이 존재하면 오직 하나임을 보이시오. [5점]

[2] 다음 조건을 모두 만족시키게 하는 실수  $k$ 의 값의 범위를 구하시오. [10점]

(a) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $\cos^2 x + (k+2)\sin x - 2k - 1 > 0$ 이 성립한다.

(b) 방정식  $\sqrt{2x+1} - 2x + k = 0$ 이 서로 다른 두 실근을 가진다.

[3] 좌표평면 위의 두 점  $A(\sqrt{3}, 1)$ ,  $B(-1, -\sqrt{3})$ 와 원점  $O$ 에 대하여 다음 물음에 답하시오.

(1) 내적을 이용하여 두 벡터  $\overrightarrow{OA}$ 와  $\overrightarrow{OB}$ 가 이루는 각의 크기를 구하고, 삼각형  $OAB$ 의 넓이를 구하시오.

[6점]

(2) 삼각형  $OAB$ 의 외접원 위의 한 점을  $P$ 라고 할 때, 사각형  $OAPB$ 의 넓이의 최댓값을 구하시오. [9점]

[4] 함수  $h(x) = x \ln x - x$ 에 대하여 다음을 모두 만족시키는 양수  $\alpha$ 와  $\beta$ 를 구하고, 닫힌구간  $[\alpha, \beta]$ 에서 부등식  $px - 2 \leq h(x) \leq qx - 2$ 가 성립하도록 하는 실수  $p$ 의 최댓값과 실수  $q$ 의 최솟값을 구하시오. [12점]

(a) 함수  $h(x)$ 는  $x = \alpha$ 에서 극소이다.

(b) 곡선  $y = h(x)$  위의 점  $(\beta, h(\beta))$ 에서 접선의 기울기가 1이다.

## ■ 출제 의도

[1] (1) 연속함수의 성질을 이해하고 이를 활용할 수 있는 능력을 평가한다.

(2) 명제의 증명 방법인 귀류법을 이용하여 명제를 증명할 수 있는 능력을 평가한다.

[2] 삼각함수와 무리함수의 그래프의 성질을 이해하고 삼각함수 사이의 관계를 이용하여 방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있는 능력을 평가한다.

[3] (1) 벡터의 내적을 이용하여 두 벡터가 이루는 각과 삼각형의 넓이를 계산할 수 있는 능력을 평가한다.

(2) 사인법칙을 이해하고 이를 활용하여 사각형의 넓이의 최댓값을 계산할 수 있는 능력을 평가한다.

[4] 극대, 극소를 판정하는 능력과 로그함수의 그래프를 이용하여 문제를 해결할 수 있는 능력을 평가한다.

## ■ 문항 해설

명제, 연속함수, 삼각함수, 로그함수, 도함수, 방정식과 부등식, 벡터의 내적 등의 개념은 다양한 분야에서 유용하게 활용되는 중요한 수학적 개념이다. 각 문항들은 이러한 개념들을 정확히 이해하고 기본적인 논리력을 갖추고 있다면 다음과 같은 간단한 과정을 통해서 해결할 수 있다.

[1] (1) 연속함수에 대한 사잇값의 정리를 적용하면 해결할 수 있는 문항이다.

(2) 평균값의 정리를 이해하고 귀류법으로 명제를 증명하면 해결할 수 있는 문항이다.

[2] 삼각함수 사이의 관계를 이용하여 부등식 문제를 해결하고 무리함수의 그래프를 활용하면 해결할 수 있는 문항이다.

[3] (1) 벡터의 내적을 활용하여 해결할 수 있는 문항이다.

(2) 사인법칙을 활용하여 외접원의 반지름을 구함으로써 해결할 수 있는 문항이다.

[4] 로그함수의 도함수와 로그함수의 그래프를 활용하면 해결할 수 있는 문항이다.

## ■ 채점 기준

하위문항	채점 기준	배점
1-1	$g(a) = a$ 또는 $g(b) = b$ 일 때 실근이 존재함을 보였으면	2
	$g(a) \neq a$ 또는 $g(b) \neq b$ 일 때 $g(b) - b < 0 < g(a) - a$ 임을 보였으면	2
	사잇값의 정리를 이용하여 $g(c) = c$ 인 $c$ 가 $(a, b)$ 에 존재함을 보였으면	4
1-2	귀류법으로 증명했으면	2
	평균값정리를 이용하여 $g'(c) = 1$ 인 $c \in (a, b)$ 가 존재함을 보였으면	3
2	(a)로부터 $k < -1$ 를 구했으면	3
	(b)로부터 $-\frac{5}{4} < k \leq -1$ 을 구했으면	5
	$k$ 의 값의 범위 $-\frac{5}{4} < k < -1$ 을 구했으면	2
3-1	$\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OB} = -2\sqrt{3}$ 을 구했으면	2
	$\overrightarrow{OA}$ 와 $\overrightarrow{OB}$ 가 이루는 각 $150^\circ$ 를 구했으면	2
	삼각형 OAB의 넓이 1을 구했으면	2
3-2	$ \overrightarrow{AB}  = \sqrt{2}(\sqrt{3}+1)$ 을 구했으면	2
	외접원의 반지름 $R = \sqrt{2}(\sqrt{3}+1)$ 을 구했으면	2
	$\overrightarrow{OP}$ 가 $\overrightarrow{AB}$ 의 중점을 지나고 $ \overrightarrow{OP}  = 2R$ 일 때 사각형 OAPB의 넓이가 최대임을 설명했으면	2
	사각형 OAPB의 최대 넓이 $4(2 + \sqrt{3})$ 을 구했으면	3
4	$\alpha = 1, \beta = e$ 를 구했으면	4
	직선 $y = kx - 2$ 가 점 $(1, -1)$ 을 지날 때 $k = 1$ 을 구했으면	2
	직선 $y = kx - 2$ 가 곡선과 접할 때 $k = \ln 2$ 를 구했으면	2
	점 $(e, 0)$ 을 지날 때 직선의 기울기 $k$ 를 구해서 $p \leq \ln 2, q \geq 1$ 임을 설명했으면	4

## ■ 예시 답안

[1]

(1) (i)  $g(a) = a$ 이면 주어진 방정식의 실근  $x = a$ 가 존재하고,  $g(b) = b$ 이면 실근  $x = b$ 가 존재한다.

(ii)  $g(a) \neq a$ 이고  $g(b) \neq b$ 라고 가정하자.

함수  $f(x) = g(x) - x$ 라고 하면, 연속함수의 차는 연속함수이므로 함수  $f(x)$ 는 닫힌구간  $[a, b]$ 에서 연속이다.  $a \leq x \leq b$ 일 때  $a \leq g(x) \leq b$ 이므로 다음이 성립한다.

$$f(a) = g(a) - a > 0, \quad f(b) = g(b) - b < 0$$

따라서 사잇값의 정리에 의하여  $f(c) = 0$ 인  $c$ 가 열린구간  $(a, b)$ 에 적어도 하나 존재한다. 즉,  $g(c) = c$ 인  $c$ 가  $(a, b)$ 에 적어도 하나 존재한다.

(i), (ii)로부터 방정식  $g(x) = x$ 는 닫힌구간  $[a, b]$ 에서 적어도 하나의 실근을 가진다.

(2) 방정식  $g(x) = x$ 의 서로 다른 근  $\alpha$ 와  $\beta$  ( $\alpha < \beta$ )가  $(a, b)$ 에 존재한다고 가정하자. 그러면  $g(\alpha) = \alpha$ ,  $g(\beta) = \beta$ 이다. 함수  $g(x)$ 가 닫힌구간  $[a, b]$ 에서 연속이고 열린구간  $(a, b)$ 에서 미분가능하므로 평균값정리에 의하여

$$g'(c) = \frac{g(\beta) - g(\alpha)}{\beta - \alpha} = 1$$

가 성립하는  $c \in (\alpha, \beta)$ 가 존재한다. 조건에서  $|g'(c)| < 1$ 이므로 모순이다.

따라서  $\alpha = \beta$  즉, 방정식  $g(x) = x$ 의 근이 존재하면 오직 하나이다.

[2]

(a)에서  $\cos^2 x + (k+2)\sin x - 2k - 1 > 0$ 은  $\cos^2 x = 1 - \sin^2 x$ 이므로  $\sin^2 x - (k+2)\sin x + 2k < 0$

따라서  $(\sin x - 2)(\sin x - k) < 0$

$\sin x - 2 < 0$ 이므로  $\sin x - k > 0$ 에서  $k < \sin x$

이것이 모든 실수  $x$ 에 대하여 성립하려면  $k < -1$  ……①

(b)에서 방정식  $\sqrt{2x+1} - 2x + k = 0$ 이 서로 다른 두 실근을 가지려면

곡선  $y = \sqrt{2x+1}$ 과 직선  $y = 2x - k$ 의 그래프가 두 개의 교점을 가져야 한다.

곡선과 직선이 접할 때,  $\sqrt{2x+1} = 2x - k$ 를 제곱하여 정리한 이차방정식  $4x^2 - 2(2k+1)x + k^2 - 1 = 0$ 에서 판

별식을  $D$ 라고 하면  $\frac{D}{4} = (2k+1)^2 - 4(k^2 - 1) = 4k + 5 = 0$  즉,  $k = -\frac{5}{4}$

직선이 점  $(-\frac{1}{2}, 0)$ 을 지날 때  $1 + k = 0$ 에서  $k = -1$

그러므로 방정식  $\sqrt{2x+1} - 2x + k = 0$ 이 서로 다른 두 실근을 가지는  $k$ 의 값의 범위는  $-\frac{5}{4} < k \leq -1$  ……②

따라서 ①, ②를 동시에 만족하는  $k$ 의 값의 범위는  $-\frac{5}{4} < k < -1$

[3]

(1) 두 점 A, B의 위치벡터를  $\vec{a} = \overrightarrow{OA} = (\sqrt{3}, 1)$ ,  $\vec{b} = \overrightarrow{OB} = (-1, -\sqrt{3})$ 라고 하면, 두 벡터  $\vec{a}$ 와  $\vec{b}$ 의 내적은

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = -2\sqrt{3} < 0$$

그러므로 두 벡터가 이루는 각을  $\theta$ 라고 하면  $90^\circ < \theta \leq 180^\circ$

$$|\vec{a}| = 2, |\vec{b}| = 2 \text{이고 } \cos(180^\circ - \theta) = -\frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}||\vec{b}|} = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{이므로 } 180^\circ - \theta = 30^\circ$$

따라서  $\theta = 150^\circ$

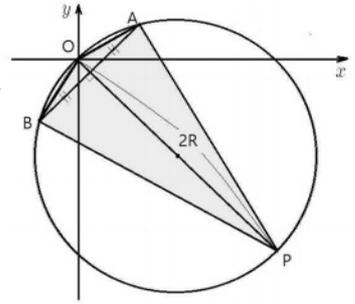
$$\sin 150^\circ = \frac{1}{2} \text{이므로 삼각형 OAB의 넓이는 } S = \frac{1}{2} |\vec{a}| |\vec{b}| \sin \theta = 1$$

(2) 삼각형 OAB에서  $\angle AOB = 150^\circ$  이고,  $|\overrightarrow{AB}| = \sqrt{2}(\sqrt{3}+1)$ 이므로 외접원의 반지름  $R$ 은 사인법칙에서  $R = \frac{|\overrightarrow{AB}|}{2\sin 150^\circ} = \sqrt{2}(\sqrt{3}+1)$ 이다.

사각형 OAPB의 넓이는 삼각형 OAB의 넓이와 삼각형 APB의 넓이의 합이고, 삼각형 OAB의 넓이는 일정하므로 삼각형 APB의 넓이가 최대일 때 사각형의 넓이가 최대이다.

오른쪽 그림과 같이  $\overrightarrow{OP}$ 가  $\overrightarrow{AB}$ 의 중점을 지나고 그 길이가 외접원의 지름일 때, 삼각형 APB의 넓이가 최대이다.

$|\overrightarrow{OP}| = 2R$ 이므로 사각형 OAPB의 최대 넓이는  $\frac{1}{2}|\overrightarrow{OP}||\overrightarrow{AB}| = 4(2 + \sqrt{3})$



[4] 함수  $h(x) = x \ln x - x$ 라고 하면 함수  $h(x)$ 는 미분가능하고  $h'(x) = \ln x$ 이다.

$h'(x) = 0$ 에서  $x = 1$ 이고  $0 < x < 1$ 일 때  $h'(x) < 0$ 이므로  $h(x)$ 는 감소하고,  $x > 1$ 일 때  $h'(x) > 0$ 이므로  $h(x)$ 는 증가한다. 그러므로  $x = 1$ 에서  $h(x)$ 는 극소이다. 따라서  $\alpha = 1$

점  $(\beta, h(\beta))$ 에서 접선의 기울기는  $h'(\beta) = \ln \beta = 1$ 이므로  $\beta = e$

$(1, e)$ 에서  $h''(x) = \frac{1}{x} > 0$ 이므로 곡선  $y = h(x)$ 는 아래로 볼록하다.

(i) 직선  $y = kx - 2$ 가 점  $(1, -1)$ 을 지날 때  $k = 1$

(ii) 직선  $y = kx - 2$ 가 곡선  $y = h(x)$ 와 접할 때, 접점의  $x$ 좌표를  $t$ 라고 하면  $\ln t = k$  즉,  $t = e^k$  곡선과 접선의  $y$ 좌표는 같으므로  $t \ln t - t = kt - 2$  즉,  $k = \ln 2$

(iii) 직선  $y = kx - 2$ 가 점  $(e, 0)$ 을 지날 때  $k = \frac{2}{e}$

함수  $h(x)$ 는  $[1, e]$ 에서 증가하고 곡선  $y = h(x)$ 는 아래로 볼록하므로 (i), (ii), (iii)에서 구한  $k$ 의 값을 비교하면  $\ln 2 < \frac{2}{e} < 1$

그러므로  $px - 2 \leq h(x) \leq qx - 2$ 가 성립하려면  $p \leq \ln 2$ ,  $q \geq 1$

따라서  $p$ 의 최댓값은  $\ln 2$ ,  $q$ 의 최솟값은 1

# 2022학년도 논술 모의평가

## 자연계열 [문제 2] 해설 및 모범답안

[문제 2] (50점) 다음 제시문을 읽고 문항별로 풀이와 함께 답하시오.

1. 무리수  $e$

$$e = \lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{x}} = 2.71828182845904 \dots$$

2. 두 함수  $y=f(u)$ ,  $u=g(x)$ 가 미분가능할 때, 합성함수  $y=f(g(x))$ 의 도함수는

$$\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} \times \frac{du}{dx} \quad \text{또는} \quad y' = f'(g(x))g'(x)$$

3. 함수  $f(x)$ 가 어떤 구간에서 미분가능하고, 이 구간의 모든  $x$ 에 대하여

- (i)  $f'(x) > 0$ 이면  $f(x)$ 는 이 구간에서 증가한다.
- (ii)  $f'(x) < 0$ 이면  $f(x)$ 는 이 구간에서 감소한다.

4. 미분가능한 함수  $f(x)$ 에 대하여  $f'(a) = 0$ 이고  $x = a$ 의 좌우에서

- (i)  $f'(x)$ 의 부호가 양에서 음으로 바뀌면  $f(x)$ 는  $x = a$ 에서 극대이다.
- (ii)  $f'(x)$ 의 부호가 음에서 양으로 바뀌면  $f(x)$ 는  $x = a$ 에서 극소이다.

5. 고정된 실수  $a$ 를 포함하는 구간에서 연속인 함수  $f(x)$ 가 있을 때, 그 구간에 속하는 임의의 실수  $x$ 에 대하여

$$\frac{d}{dx} \int_a^x f(t)dt = f(x)$$

6. 미분가능한 두 함수  $f(x)$ ,  $g(x)$ 에 대하여  $f'(x)$ ,  $g'(x)$ 가 닫힌구간  $[a, b]$ 에서 연속일 때,

$$\int_a^b f(x)g'(x)dx = \left[ f(x)g(x) \right]_a^b - \int_0^b f'(x)g(x)dx$$

[1] 모든 실수  $x$ 에서 정의된 함수  $f(x) = x^3 e^{-x}$ 에 대하여 다음 물음에 답하시오.

- (1) 정적분  $\int_{-e}^e x^{2022} f(x) e^{x^2+x} dx$ 의 값을 구하시오. [4점]
- (2) 함수  $f(x)$ 의 최댓값을 구하시오. [8점]
- (3) 함수  $(f \circ f)(x)$ 가 극값을 갖도록 하는  $x$ 좌표를 구하시오. [12점]

[2]  $-2\pi \leq x \leq 2\pi$ 일 때, 방정식  $\sin^{2021} x + 1 + \sqrt{2} |\cos x| = 0$ 에 대하여 다음 물음에 답하시오.

- (1) 방정식의 모든 실근의 합  $a$ 와 곱  $b$ 를 구하시오. [8점]
- (2) 수열  $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제  $n$ 항까지의 합을  $S_n$ 이라고 하자. (1)에서 구한  $a$ ,  $b$ 에 대하여  $S_n = an^2 + \frac{b}{\pi}n$ 일 때, 수열의 일반항  $a_n$ 을 구하시오. [4점]

[3] 모든 실수  $x$ 에서 연속인 함수  $f(x)$ 에 대하여 함수  $F(x) = \int_0^x f(t)dt$ 가 다음 조건을 모두 만족시킬 때, 물음에 답하시오.

(a)  $F(x) = f(x) + 1 - e^x$   
 (b)  $F(1) = 1$

- (1) 정적분  $\int_0^1 x f(x) dx$ 의 값을 구하시오. [6점]
- (2) 부등식  $\int_0^1 F(x) \{e^x + F(x)\} dx > n$ 이 성립하게 하는 정수  $n$ 의 최댓값을 구하시오. [8점]

### ■ 출제 의도

- [1] (1) 원점에 대하여 대칭인 함수의 성질을 이해하고 정적분의 계산에 활용하는 능력을 평가한다.
- (2) 함수의 도함수 계산 능력과 극값 결정 능력을 평가한다.
- (3) 합성함수의 극대, 극소를 판정하는 추론 능력과 계산 능력을 평가한다.
- [2] (1) 삼각함수의 기본 성질을 이용하여 삼각방정식의 풀이 능력을 평가한다.
- (2) 수열의 합과 일반항과의 관계를 이해하는 능력과 계산 능력을 평가한다.
- [3] (1) 적분과 미분의 관계를 이해하고 조건식을 활용하여 정적분의 계산 능력을 평가한다.
- (2) 조건식을 활용한 정적분의 계산 능력과 함께 적분식을 다루는 능력을 평가한다.

### ■ 문항 해설

미분적분학의 기본적인 개념인 합성함수 미분법, 극값 판정법, 적분과 미분과의 관계, 정적분에 대한 부분적분법의 제시문을 이해하고 활용한다면 각 문항들은 다음과 같은 수학적이고 논리적인 과정을 통해 해결할 수 있다.

- [1] (1) 정적분 계산을 원점에 대하여 대칭인 함수의 성질을 이용하여 해결할 수 있는 문항이다.
- (2) 극대, 극소의 판정을 활용하여 함수의 그래프 개형을 이해하면 해결할 수 있는 문항이다.
- (3) 합성함수의 미분법과 극값 판정법을 활용하여 해결할 수 있는 문항이다.
- [2] (1) 삼각함수의 치역을 활용한 삼각함수 방정식 풀이를 통해 해결할 수 있는 문항이다.
- (2) 수열의 합과 일반항과의 관계를 이용하여 해결할 수 있는 문항이다.
- [3] (1) 조건식과 부분적분법을 활용하여 해결할 수 있는 문항이다.
- (2) 조건식과 부분적분법으로 계산한 정적분에 무리수  $e$ 를 활용하여 해결할 수 있는 문항이다.

■ 채점 기준

하위문항	채점 기준	배점
1-1	적분되는 함수가 원점에 대칭인 함수임을 보이면	2
	정적분의 값이 0임을 보이면	2
1-2	도함수를 구하고 이로부터 $x = 0, 3$ 을 구했으면	2
	$x = 0, 3$ 에서 극값 판정을 올바르게 했으면	4
1-3	최대값을 구했으면	2
	$(f \circ f)'(x) = 0$ 에서 $x = 0, 3$ 그리고 $f(x) = 3$ 인 $x$ 임을 보이면	3
	$x = 0$ 에서 $(f \circ f)'(x)$ 의 극값 판정을 올바르게 했으면	2
	$x = 3$ 에서 $(f \circ f)'(x)$ 의 극값 판정을 올바르게 했으면	3
2-1	$f(x) = 3$ 인 $x$ 에서 $(f \circ f)'(x)$ 의 극값 판정을 올바르게 했으면	4
	방정식으로부터 $\sin x = -1$ 과 $\cos x = 0$ 을 구했으면	4
	$x$ 는 $-\frac{\pi}{2}, \frac{3}{2}\pi$ 를 구했으면	2
2-2	실근의 합 $a$ 와 실근의 곱 $b$ 를 올바르게 구했으면	2
	$a_1 = S_1 = \frac{\pi}{4}$ 를 구했으면	1
3-1	$a_n = S_n - S_{n-1}$ 을 올바르게 구했으면	3
	$\int_0^1 F(x)dx = 3 - e$ 를 구했으면	3
3-2	$\int_0^1 xf(x)dx = e - 2$ 를 구했으면	3
	$\int_0^1 (F(x))^2 dx = \frac{1}{2} + \int_0^1 F(x)dx - \int_0^1 e^x F(x)dx$ 를 구했으면	4
	$\int_0^1 F(x)\{e^x + F(x)\}dx = \frac{7}{2} - e$ 를 구했으면	2
	최대 정수 $n$ 을 구했으면	2

■ 예시 답안

[1]

(1) 적분되는 함수를  $g(x)$ 라고 하자.

$g(x) = x^{2022}f(x)e^{x^2+x} = x^{2025}e^{x^2}$ 은  $g(-x) = -g(x)$ 이므로 원점에 대하여 대칭인 함수이다.  $x = -t$ 로 치환하면

$$\int_{-e}^e x^{2022}f(x)e^{x^2+x}dx = \int_0^e g(x)dx + \int_{-e}^0 g(x)dx = \int_0^e g(x)dx - \int_0^e g(t)dt = 0$$

(2)  $f'(x) = (-x^3 + 3x^2)e^{-x} = -x^2(x-3)e^{-x}$ 이고  $f'(x) = 0$ 에서  $x = 0, 3$

$x$	...	0	...	3	...
$f'(x)$	+	0	+	0	-
$f(x)$	↗	0	↗	$\left(\frac{3}{e}\right)^3$	↘

따라서 최대값은  $f(3) = \left(\frac{3}{e}\right)^3$

(3)  $(f \circ f)'(x) = f'(f(x))f'(x) = 0$ 에서  $f'(f(x)) = 0$  또는  $f'(x) = 0$

$f'(x) = 0$ 인 경우,  $x = 0, 3$

$f'(f(x)) = 0$ 인 경우,  $f(x) = 0, 3$ 이므로  $x = 0$  또는  $f(x) = x^3e^{-x} = 3$ 인  $x$

(i)  $x = 0$ 일 때,

$x = 0$ 의 좌우에서 (2)의 표에서와 같이  $f'(x)$ 의 부호는 바뀌지 않고,  $f'(f(0)) = f'(0)$ 이므로  $(f \circ f)'(x)$ 의 부호는 바뀌지 않는다.

(ii)  $x = 3$ 일 때,

$x = 3$ 의 좌우에서 (2)의 표에서와 같이  $f'(x)$ 의 부호가 양에서 음으로 바뀌고,  $f'(f(3)) > 0$ 이므로  $(f \circ f)'(x)$ 의 부호도 양에서 음으로 바뀐다. 따라서  $x = 3$ 에서 극대이다.

(iii)  $f(x) = x^3e^{-x} = 3$ 을 만족하는  $x$ 일 때,

$f(x) = x^3e^{-x} = 3$ 일 때, (2)에서  $f(x)$ 의 최대값은  $\left(\frac{3}{e}\right)^3 \approx 1.344$ (제시문1 이용)이므로  $f(x) < 3$

따라서  $f(x) = x^3e^{-x} = 3$ 인  $x$ 는 존재하지 않는다.

(i), (ii), (iii)으로부터 함수  $(f \circ f)(x)$ 가 극값을 갖도록 하는  $x$ 좌표는 3

[2]

(1)  $\sin^{2021}x = -1 - \sqrt{2}|\cos x|$ 에서  $-\sqrt{2}|\cos x| \leq 0$ 이므로  $\sin^{2021}x \leq -1$

또한  $-1 \leq \sin^{2021}x \leq 1$ 이므로  $\sin^{2021}x = -1$ 이며 따라서  $\sin x = -1$

이것을 방정식에 대입하면  $\cos x = 0$

$-2\pi \leq x \leq 2\pi$ 에서  $\sin x = -1$ 와  $\cos x = 0$ 를 만족하는  $x$ 는  $-\frac{\pi}{2}, \frac{3}{2}\pi$

따라서 모든 실근의 합  $a$ 는  $\pi$ , 모든 실근의 곱  $b$ 는  $-\frac{3}{4}\pi^2$

$$(2) S_n = an^2 + \frac{b}{\pi}n = \pi n^2 - \frac{3}{4}\pi n$$

$$a_1 = S_1 = \frac{\pi}{4} \dots\dots ①$$

$$n \geq 2 \text{일 때, } a_n = S_n - S_{n-1} = \pi n^2 - \frac{3}{4}\pi n - \pi(n-1)^2 + \frac{3}{4}\pi(n-1) = 2\pi n - \frac{7}{4}\pi \dots\dots ②$$

①은 ②에  $n=1$ 을 대입한 결과와 같으므로 구하는 일반항은  $a_n = 2\pi n - \frac{7}{4}\pi$  ( $n \geq 1$ )

[3]

(1) 조건 (a)를 이용하면  $\int_0^1 F(x)dx = \int_0^1 (f(x)+1-e^x)dx = F(1) + \left[ x - e^x \right]_0^1 = F(1) + 2 - e$

조건 (b)를 이용하면  $\int_0^1 F(x)dx = 3 - e \dots\dots ③$

이로부터  $\int_0^1 x f(x)dx = \left[ x F(x) \right]_0^1 - \int_0^1 F(x)dx = e - 2$

(2) 조건 (a)를 이용하면

$$\int_0^1 (F(x))^2 dx = \int_0^1 F(x)(f(x)+1-e^x)dx = \int_0^1 \frac{d}{dx} \frac{(F(x))^2}{2} dx + \int_0^1 F(x)dx - \int_0^1 e^x F(x)dx$$

위 식을 정리하여 ③과 조건 (b)를 이용하면

$$\int_0^1 F(x)\{e^x + F(x)\}dx = \frac{1}{2}\{(F(1))^2 - (F(0))^2\} + 3 - e = \frac{7}{2} - e$$

제시문1을 이용하면  $\frac{7}{2} - e > 0.78$  따라서  $\int_0^1 F(x)\{e^x + F(x)\}dx > n$ 인 최대 정수  $n$ 은 0