

목록

2023-경희대-사회계-모의논술-문제	1
2023-경희대-사회계-모의논술-해설	5
2023-경희대-인문체육계-모의논술-문제	9
2023-경희대-인문체육계-모의논술-해설	12
2023-경희대-자연계-모의논술-문제	16
2023-경희대-자연계-모의논술-해설	18
2023-경희대-의약학계-수학-모의논술-문제	22
2023-경희대-의약학계-수학-모의논술-해설	24
2023-경희대-의약학계-물리-모의논술-문제	27
2023-경희대-의약학계-물리-모의논술-해설	29
2023-경희대-의약학계-생명과학-모의논술-문제	33
2023-경희대-의약학계-생명과학-모의논술-해설	35
2023-경희대-의약학계-화학-모의논술-문제	37
2023-경희대-의약학계-화학-모의논술-해설	39



경희대학교

2023학년도

모의논술고사 문제지(사회계)

[온라인]

지원학부(과) ()

수험번호

성명 ()

<유의사항>

1. 제목은 쓰지 마시고 특별한 표시를 하지 마시오.
2. 제시문 속의 문장을 그대로 쓰지 마시오.
3. 답안지에 답안과 관련된 내용 이외에 어떤 것도 쓰지 마시오.(예: 감사합니다. 등)
4. 답안지에 찍어쓰기를 포함하여 각 논제별로 지정된 분량을 준수하여 작성하시오.
5. 사회계 문제지는 총 4쪽입니다.

※ 다음 제시문을 읽고 논제에 답하시오.

[개]

브라질 남부 도시 포르투알레그리는 주민 참여 예산 제도 시행의 모범적인 사례로 꼽힌다. 이 도시에서는 1989년 주민 참여 예산 제도를 도입하고, 시 전체를 17개 지구로 세분화해 지구별로 4~5월에 주민 총회를 연다. 시 전체 주민 참여 예산 회의에 참여하는 대의원은 지구별 주민 총회에서 선출되며, 이들은 이웃 주민들의 의견을 수렴하여 시 전체 대의원 회의에 전달한다.

이 제도의 도입 이후 이 도시에서는 현재까지 6,300여 건의 사업이 주민들이 편성한 예산으로 집행되었다. 또한 제도 도입 10년 만에 식수 보급률은 89%에서 98%로, 하수 시설을 이용할 수 있는 주민 비율은 46%에서 85%로 상승했다. 저소득층 지역에 학교가 늘어나면서 공립학교 재학생 수는 10년 만에 두 배로 늘었다. 지방 분권에 따른 지방 자치 단체의 자율성 보장과 지방 행정 과정에 주민 참여를 확대하는 제도의 도입, 주민의 적극적인 관심 및 참여 덕분에 이룬 성과라고 할 수 있다.

[내]

통상적 의미에서 그가 자기중심적이든 아니든 그것은 별로 중요하지 않다. 가장 중요한 요점은 그 누구든 어떤 한 사람이 한정된 분야 이상을 조사하고, 한정된 수 이상의 필요에 대해 그 시급성을 모두 인식한다는 것은 불가능하다는 사실이다. 그가 자신의 육체적 필요에 관심이 쏠려있든 아니면 모든 아는 사람들의 복지에 따스한 관심을 가지고 있던 상관없이, 그 사람 자신이 관심을 가질 수 있는 목적들의 범위는 언제나 모든 인간들의 필요에 비하면 너무나 작은 편린에 불과할 것이다.

이것이 모든 개인주의 철학이 기초하는 궁극적 사실이다. 자주 단언하는 것과는 달리 개인주의는 사람이 자기중심적이라거나 이기적이라거나 혹은 그래야 한다고 가정하지 않는다. 개인주의는 단순히 논쟁할 여지가 없는 다음과 같은 확실한 기본적 사실로부터 출발한다. 우리의 상상력의 한계로, 우리는 우리들의 가치척도 속에 사회 전체의 필요들 가운데 일부분 이상을 포함할 수 없으며, 또 엄격하게 말해서 가치의 척도들은 개인 각자의 정신 속에서만 존재하기 때문에, 불가피하게 개인들마다 다르고 또 상충할 때가 많은 가치의 단편적 척도 이외에는 아무것도 존재하지 않는다. 이 사실로부터 개인주의자들은 개인이 정해진 한계 안에서는 다른 사람의 가치나 선호에 의해서가 아니라 자기 자신의 가치와 선호에 따라 행동할 수 있어야 한다고, 즉 이 영역들 안에서는 개인의 목적 체계가 최고의 선이며, 다른 그 누구의 그 어떤 지시에도 종속되지 않는다고 결론 짓는다.

[대]

최저 임금제는 국가가 근로자들의 생활 안정을 위해 임금의 최저 수준을 정하고 사용자가 그 수준 이상의 임금을 지급하도록 법으로 강제하는 제도이다. 적용 대상은 1인 이상 근로자를 사용하는 모든 사업장이다. 최저 임금 위원회가 매년 인상안을 의결해 정부에 제출하면 고용노동부 장관이 8월 5일까지 최저 임금을 결정해 고시한다. 사용자는 매년 8월 31일까지 최저 임금액, 최저 임금에 산입하지 않는 임금의 범위, 효력 발생 일 등을 근로자가 볼 수 있는 장소에 게시하거나 그 외 적당한 방법으로 근로자에게 알려 주어야 한다. 사용자는 근로자에게 최저 임금 이상의 임금을 지급해야 하며, 최저 임금을 이유로 종전의 임금 수준을 낮춰서는 안 된다. 최저 임금에 미달하는 임금을 정한 근로 계약은 그 부분에 한해 무효가 되고, 최저 임금과 동일한 임금을 지급하기로 한 것으로 간주한다. 근로자가 지급받는 임금이 고용노동부 장관이 정하는 최저 임금보다 낮을 때에는 사업장 관할 지방 노동 관서에 신고해 권리 구제를 요청할 수 있다.

[라]

시장에서 자원이 효율적으로 배분되려면 시장 참여자 간의 자유로운 경쟁과 교환을 통해 시장 가격이 결정되어야 한다. 이러한 원리가 작동하는 시장을 경쟁 시장이라고 한다. 경쟁 시장에서는 다수의 수요자와 공급자가 시장에 참여하기 때문에 개별 수요자와 공급자가 시장 가격에 영향

<뒷면에 계속>

을 줄 수 없다. 이들은 경쟁을 통해 결정된 시장 가격을 수용하고 이를 바탕으로 거래에 참여한다. 또한 기업의 시장 진입과 탈퇴가 자유롭기 때문에 소수의 기업이 시장에 영향을 끼치지 못한다. 경쟁 시장에서 시장 가격은 경제 주체들이 합리적인 경제 행위를 하도록 이끌어 한정된 자원을 효율적으로 배분하는 역할을 한다. 시장 가격이 형성되면 소비자는 그 가격 수준에서 효용을 극대화할 수 있는 상품을 구매하므로, 상품은 가장 필요로 하는 사람에게 돌아간다. 시장 가격이 형성되면 생산자는 그 가격 수준에서 이윤이 가장 많이 남는 상품을 선택하여 생산량을 결정하고, 이를 바탕으로 생산 요소를 가장 효율적으로 결합하여 생산한다. 이처럼 시장 가격은 경제 주체들에게 합리적인 경제 활동의 방향을 제시하여 자원이 낭비되지 않고 효율적으로 배분되도록 한다. 또한 사회 전체적으로 재화, 서비스, 생산 요소 등이 거래를 통해 필요한 곳에 필요한 만큼 배분되므로 거래에 참여한 생산자와 소비자의 이득의 합, 즉 사회 전체의 이득이 극대화된다.

[매]

암호화폐 투기 확산으로 투자자 피해 우려가 커지면서 정부가 투자자 보호를 위한 대책 마련에 나서야 하는 게 아니냐는 목소리가 높아지고 있다. 그러나 정부는 암호화폐는 내재가치가 없는 가상의 자산일 뿐이라며, 제도권으로 편입하기 어려우며 개인 차원에서 투자에 신중해야 한다는 태도를 견지하고 있다. 암호화폐는 무엇으로 불리든 간에 전통적인 화폐로 인정받기는 쉽지 않다. 화폐가 되기 위해선 안정성이 무엇보다도 필요한데 하루에도 수십, 수백 퍼센트씩 오르내리는 큰 변동성을 가진 자산이 화폐로서 기능하기는 어렵다. 그러나 이런 본질적 논의를 떠나 이미 수백만명의 투자자가 투자를 하고 있는데다, 거래소들이 난립하면서 무늬만 암호화폐인 코인들을 유통시켜 투자자들이 큰 피해에 노출돼 있는 현실을 방치해두긴 어렵다는 주장이 설득력을 얻고 있다.

[배]

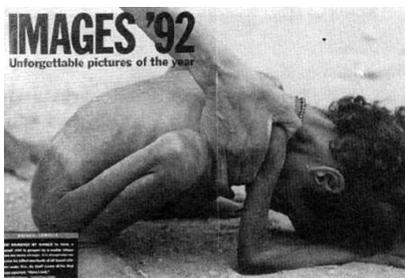
정보 사회가 가져다준 편리함의 이면에는 정보화의 역기능으로 인한 다양한 사회 문제가 존재한다. 국민이 아닌 국가 기관이 정보를 독점할 경우 감시 사회가 도래하고 왜곡된 정보를 대중하게 전달하면서 민주주의 발전을 저해할 수도 있다. 한편 개인 및 국가 간 정보 격차가 소득 및 국가의 빈부 격차로 이어질 것이라는 우려도 있다. 정보의 소유와 활용 능력에 따른 사회 불평등 구조가 형성되고 사이버 범죄, 사생활 침해와 같은 문제가 나타나고 있다. 뿐만 아니라, 개인 정보 유출, 지적 재산권 침해, 인터넷의 익명성을 악용한 악성 댓글 등의 문제도 발생하고 있다. 또한, 인간관계가 매개체를 통해 간접적으로 형성되면서 피상적으로 변화될 수 있으며, 인간 소외 문제도 심화할 수 있다. 이와 같은 문제를 최소화하려면 우선 국가적 차원에서 정부는 사생활과 개인 정보 보호, 정보 격차 해소 등과 관련된 법률을 정비해야 한다. 또한, 국가 권력의 감시와 정보 통제를 막기 위해 정보 처리 과정을 공개하고, 법적 규제를 강화해야 한다. 개인은 정보의 중요성을 인식해야 하고 가상 공간에서는 누리꾼 예절(네티켓)을 지켜야 하며, 악성 댓글로 타인에게 상처를 주지 않도록 노력해야 한다. 또한 잘못된 정보와 왜곡된 사실을 퍼뜨리지 않도록 주의해야 한다.

[사]

자식을 낳는 것은 기본적으로 개인의 선택 영역에 속하는 문제다. 출산율이 급격히 떨어지는 것은 급격한 경제·사회적 여건 변화에 따른 자연스런 현상이라고 볼 수 있다. 종래의 농경사회와 도시화된 현대사회에서 자식이 갖는 의미는 판이하게 다를 수밖에 없다. 따라서 현대인은 자식의 양보다 질을 선택하게 되는 것인데, 이와 같은 선택에 아무도 간섭할 수 없고 간섭해서도 안 된다.

정부가 아무리 출산을 장려한다 해도 정작 본인이 자식을 많이 낳지 않기를 원한다면 그것으로 끝이다. 따라서 정부가 무리한 방법까지 동원해 가면서 출산을 장려할 필요는 없다고 본다. 오히려 경제구조를 저출산율의 상황에 맞춰 조정해 나가는 것이 더욱 현명한 대응이라고 생각한다. 지금의 생산방식, 지금의 국민연금제도를 그대로 유지한다면 출산율의 저하는 매우 심각한 문제가 된다. 그러나 출산율의 저하를 주어진 여건으로 보고 새로운 틀을 짤다면, 일부 전문가들이 예측하는 것처럼 그렇게 위험스런 상황으로 치달지는 않으리라 믿는다.

[애]



- 식사 감사의 기도를 드리는 교인을 향한
- 인류의 죄에서 눈 돌린 죄악을 향한
- 인류의 금세기 죄악을 향한
- 인류의 호의호식을 향한
- 인간의 증오심을 향한

<다음 장에 계속>

우리들을 향한
나를 향한

소말리아
한 어린이의
오체투지의 예가
나를 얼어붙게 했다.
자정 넘어 취한 채 귀가하다
주택가 골목길에서 음식물을 게운
내가 우연히 펼친 <TIME>지의 사진
이 까만 생명 앞에서 나는 도대체 무엇을

[자]

제2차 세계 대전 이후 영국은 ‘요람에서 무덤까지’라는 말로 대표되는 복지 정책을 시행하였다. 그러나 복지의 확대는 국민의 근로 의욕을 떨어뜨렸고, 재정 지출은 견잡을 수 없이 늘어났다. 1970년대 들어 영국의 복지 지출은 국민 총생산의 약 30%에 육박하였다. 공공 부문 파업과 제1차 석유 파동이 겹치며 영국 경제는 무너져 내렸고, 1976년 급기야 국제통화기금(IMF)의 구제 금융을 받기에 이르렀다. 이와 같은 영국의 현실을 ‘영국병’이라고 부르기 시작하였다.

1979년 집권한 보수당의 대처 수상은 각종 국유화와 복지 정책 등을 포기하고 민간의 자율적인 경제 활동을 중시하는 경제 개혁을 추진하였다. ‘대처리즘’으로 불리는 개혁의 내용은 복지를 위한 공공 지출의 삭감과 세금 인하, 국영 기업의 민영화, 노동조합의 활동 규제 등이었다. ‘영국병’을 치유하였다는 대처 수상에 대한 평가는 ‘영국을 가장 많이 변화시킨 선구자’에서부터 ‘영국을 가장 불평등한 국가로 만든 인물’이라고 말할 정도로 그 평가가 엇갈리고 있다.

[논제 I]

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

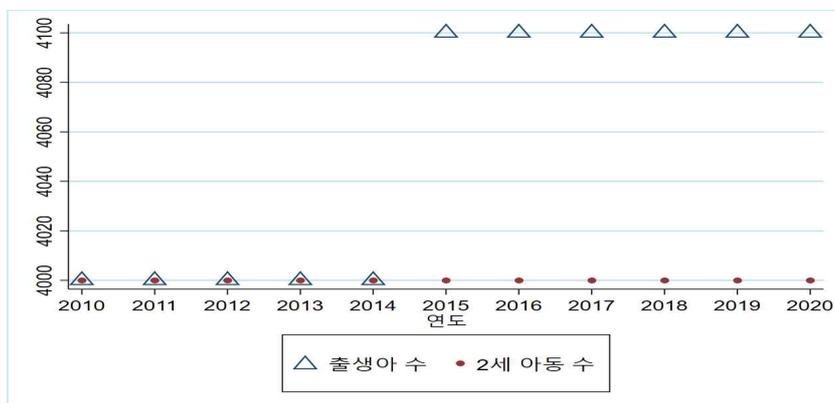
[논제 II]

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

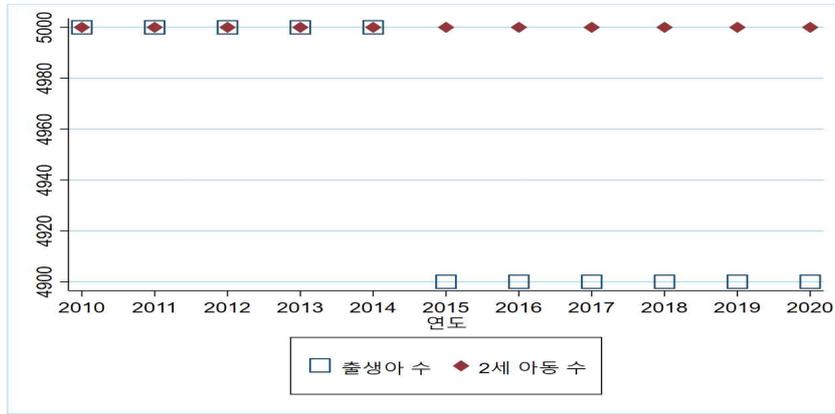
[논제 III]

국가 K는 지역 A와 지역 B, 두 지역으로 이루어져 있다. 지역 A는 지역의 아동 인구를 늘리기 위해 2015년부터 출산 가구에 출생아 1명당 500만 원을 1회 지원하는 출산장려금 정책을 시행했다. <자료 1>은 지역 A의 2010년부터 2020년까지 연도별 출생아 수와 2세 아동 수를 보여주며, <자료 2>는 같은 기간 동안 지역 B의 연도별 출생아 수와 2세 아동 수를 보여준다. <자료 3>은 지역 A와 지역 B의 어린이집 수, 어린이집 이용 유아녀 가구 비율, 육아휴직 경험이 있는 가구의 성별 비율을 제시하고 있다. 제시한 수치는 2010년부터 2020년까지 일정하게 유지되었고, 지역 A와 지역 B는 자료에서 제시된 것 이외의 다른 특성은 동일하다. 또한 국가 K에서 해외로의 인구 이동이나 해외에서 국가 K로의 인구 유입은 없다.

<자료 1> 지역 A의 출생아 수와 2세 아동 수의 추이



<자료 2> 지역 B의 출생아 수와 2세 아동 수의 추이



<자료 3> 지역 A와 지역 B의 양육 환경 비교

	지역 A	지역 B
어린이집 수	200개	400개
어린이집 이용 유자녀 가구 비율(%)	60	90
육아휴직 경험이 있는 유자녀 여성의 비율(%)	40	85
육아휴직 경험이 있는 유자녀 남성의 비율(%)	10	55

- (1) <자료 1>과 <자료 2>의 결과를 해석하고, 이를 근거로 지역 A의 출산장려금 정책을 평가하시오.
 - (2) <자료 3>을 근거로 출산장려금 정책 시행 이전에 지역 A와 지역 B에 출생아 수와 2세 아동의 수에 차이가 존재하는 원인을 설명하시오.
 - (3) (1)과 (2)에서의 분석 결과를 토대로 제시문 [사]의 견해를 평가하시오.
- [주어진 답안지 양식 범위 내에서 자유롭게 쓰시오.: 배점 35점]

2023학년도 모의논술고사[사회계]

1. 2023학년도 모의논술고사 예시 답안

[논제 I]

[가]~[바]는 당면한 사회 문제 해결을 위해 국가(정부)의 역할에 대해 다루고 있다. [가],[나],[래]는 개인과 사회의 자율성을 강조하고 있는 반면에, [다],[머],[바]는 국가 개입의 필요성을 주장하고 있다.

[가]는 지방 자치 단체의 자율성 보장과 주민의 자발적 참여가 이루어낸 긍정적 성과를 보여주고 있다. [나]는 주어진 환경에서 어느 누구의 지시에 종속되지 않고 자신의 가치와 선호에 따라 자유롭게 행동할 수 있어야 한다는 개인주의 철학의 기초를 설명하고 있다. 또한 [래]는 시장 참여자 간의 자유로운 경쟁과 교환을 통해 시장 가격이 결정되는 경쟁시장이 자원의 효율적 배분과 사회 전체의 이득을 극대화할 수 있다고 주장하고 있다.

반면에 [다]는 근로자들의 생활 안정을 위해 국가(정부)가 최저 임금 제도를 강제하고 이를 구체적으로 시행하는 절차를 밟아야 함을 강조한다. [머]는 제도권으로 편입되지 않은 암호화폐의 투기 확산으로 발생하는 투자자의 피해를 막기 위해 정부가 적극적으로 개입해야 함을 주장한다. [바]는 정보사회에서 정보화의 역기능 문제를 최소화하기 위해 개인의 노력 외에도 국가적 차원의 법률 정비 및 법적 규제 강화가 필요함을 역설한다.[598자]

[논제 II]

(1) [가],[나],[래]의 관점을 지지하는 경우

사회 문제 해결을 위한 국가(정부) 역할의 필요성에 대한 두 관점 중 나는 [가],[나],[래]의 관점을 지지한다. 개인과 사회는 국가의 간섭 없이 자율적으로 문제를 해결할 수 있으며 그럴 경우 효율성이 증대되고 전체 이득이 극대화되기 때문이다.

이를 바탕으로 제시문을 평가하면 다음과 같다. [사]는 출산을 저하 문제는 개인의 선택 문제로 국가가 간섭해서는 안 되며 무리한 출산 장려정책은 불필요하다고 주장한다. 이는 개인의 자율성을 강조한 관점에서 볼 때 긍정적으로 평가할 수 있다. [아]는 기아에 허덕이는 소말리아 어린이의 사진을 통해 이웃의 고통을 외면하며 살아가는 삶에 대한 반성과 공동체적 책임의식을 환기시킨다. 개인과 사회의 자율성을 강조하는 관점에서 보자면, 사태 해결을 위한 국가(인류공동체)의 적극적 개입을 요청하고 있다는 점에서 비판할 수 있다. [자]는 과도한 복지 정책으로 야기된 ‘영국병’을 민간의 자율적인 경제활동을 강조하는 대처리즘으로 치유한 영국의 사례를 보여준다. 이는 민간의 자율적 경제활동에 국가의 지나친 개입의 문제점을 지적한 측면에서 보자면 개인과 사회의 자율성을 강조하는 관점과 맥을 같이 하지만, 대처리즘으로 대표되는 경제 개혁 정책(즉, 정부의 개입)이 영국병을 치유하기 위해 필요했다는 점에서는 정부 개입의 필요성을 강조하는 관점에 부합하는 면이 있다고 볼 수도 있다.(680자)

(2) [대],[마],[바]의 관점을 지지하는 경우

사회 문제 해결을 위한 국가(정부) 역할의 필요성에 대한 두 관점 중 나는 [대],[마],[바]의 관점을 지지한다. 여러 이익이 상충하는 다양한 사회 문제를 해결하기 위해서는 전체를 위한 국가의 법률 제정 및 강제적 수단이 필요하기 때문이다.

이를 바탕으로 제시문을 평가하면 다음과 같다. [사]는 출산율 저하 문제는 개인의 선택 문제로 국가가 간섭해서는 안 되며 무리한 출산 장려정책은 불필요하다고 주장한다. 이는 사회 문제 해결을 위해 국가의 적극적 개입 필요성을 주장하는 관점에서 볼 때 비판적으로 평가할 수 있다. [아]는 기아에 허덕이는 소말리아 어린이의 사진을 통해 이웃의 고통을 외면하며 살아가는 삶에 대한 반성과 공동체적 책임의식을 환기시킨다. 이는 사회 문제의 해결을 위해 국가(인류공동체)의 적극적 역할의 필요성을 주장하는 관점에서 볼 때 긍정적으로 평가할 수 있다. [재]는 과도한 복지 정책으로 야기된 ‘영국 병’을 민간의 자율적인 경제활동을 강조하는 대처리즘으로 치유한 영국의 사례를 보여준다. 이는 대처리즘으로 대표되는 경제 개혁 정책(즉, 정부의 개입)이 영국병을 치유하기 위해 필요했다는 점에서는 국가의 개입 필요성을 찬성하는 입장과 부합하는 측면이 있다고 할 수 있지만, 민간 경제활동에 대한 국가의 지나친 개입의 문제점을 지적한 측면에서 보자면 개인과 사회의 자율성을 강조하는 관점과 맥을 같이 한다고 볼 수도 있다.(696자)

[문제 Ⅲ]

(1) 출산장려금 정책 시행 이후 정책을 시행한 지역 A의 출생아 수는 100명이 증가한 반면에, 지역 B의 출생아 수는 100명이 감소했다. 반면에 지역 A와 지역 B에서의 2세 아동의 수는 출산장려금 정책 시행 전후로 변화가 없었다. 이는 지역 B에 거주하는 가구의 일부가 출산장려금을 받기 위해 지역 A로 잠시 이주하여 출산을 한 이후 다시 지역 B로 이주했음을 보여준다. 이는 출산장려금 정책이 출산율 제고에는 영향이 없거나 현재의 출산장려금이 출산율을 제고하기에 충분하지 않음을 시사한다.

(2) <자료 3>은 지역 B가 지역 A보다 자녀 양육에 필요한 제도와 시설이 잘 마련되어 있다는 것을 보여준다. 이는 지역 B의 출생아 수 및 2세 아동의 수가 지역 A보다 많은 것이 이러한 양육 환경의 차이에서 기인함을 시사한다.

(3) 출산장려금 정책의 결과는 출산 가구에 대한 현금 지원이 출산율을 높이는 데 한계가 있음을 보여준다는 점에서 정부가 무리하여 출산을 장려할 필요가 없다고 한 제시문 [사]의 견해를 뒷받침하는 근거로 사용될 수 있다. 하지만, 제시된 자료를 비교해 보면 출산장려금과 같은 현금 지원이 아니라 어린이집 및 육아휴직 확대 등 육아에 대한 제도 및 기반 시설 확충이 출산율을 높일 수 있다는 것을 알 수 있다. 이는 정확한 원인 파악에 근거한 정부의 정책적 개입이 문제 해결에 도움이 될 수 있다는 점에서 출산을 개인의 선택 문제로 보는 제시문 [사]를 비판하는 근거로 사용될 수도 있다.

2. 2023학년도 모의논술고사 문항 해설(출제 범위 포함)

2023학년도 경희대학교 사회계 모의논술고사는 여러 가지 당면한 사회 문제의 해결을 위해 국가 또는 정부가 어떤 역할을 할지에 대한 관점을 주제로 출제되었다. 사회적 문제가 발생했을 때 개인이나 시민사회의 자율성을 바탕으로 해결해야 한다는 관점과 국가나 정부가 이들 문제에 적극적으로 개입해야 한다는 관점이 있을 수 있다.

이 주제는 고등학교 사회계열 교과과정에서 ‘정부의 역할’을 중심으로 ‘시민 참여’, ‘개인과 사회’, ‘큰 정부, 작은 정부’, ‘시장 실패, 정부 개입, 정부 실패’ 등을 다루는 단원에서 광범위하게 언급되고 있다. 제시문과 논제는 고등학교 교과과정의 내용과 성취 기준에 부합할 수 있도록 고등학교 교과서 및 비슷한 수준의 관련 서적 등 다양한 범위에서 출제되었다. <논제 3>의 경우도, 기본적인 도표 해석 능력을 갖추었으면 쉽게 해결할 수 있을 것이다. 전체적으로, 학생들의 통합 논술 능력을 고등학교 교과과정 수준에서 평가하는 취지를 살리고자 하였다.

응시생은 주어진 제시문이 이 두 관점 중에서 어느 유형에 속하는지를 분류·요약할 수 있어야 하며, 이들 중 어느 하나의 관점을 선택하여 각기 다른 세 개의 제시문을 비판적으로 평가할 수 있어야 한다.

제시문의 주요 내용을 살펴보면, 제시문 [가]는 브라질의 어느 지방 자치 단체의 주민 참여 예산 제도의 성공적 도입 사례를 소개하면서, 지방 행정에 주민들의 자발적이고 자율적인 참여를 확대하는 것이 사회 발전에 도움이 된다는 것을 보여준다. 제시문 [나]는 주어진 환경에서 개인은 어떤 지시에도 종속되지 않으며 자신의 가치와 선호에 따라 행동할 수 있어야 하는 것이 개인주의 철학의 기초이라고 주장한다. 제시문 [다]는 근로자의 생활 안정을 위해서는 국가(정부)가 임금의 최저 수준을 법으로 강제해야 한다는 최저 임금제의 취지를 설명한다. 제시문 [라]는 시장 참여자의 자유로운 경쟁과 교환을 통해 시장 가격이 형성되는 것이 자원을 효율적으로 배분하고 사회 전체의 이익을 극대화하는 방법이라고 주장한다. 제시문 [마]는 암호화폐의 투기 확산에 따른 투자자들의 피해를 막기 위해 정부가 적극적으로 대책을 마련해야 한다고 주장한다. 제시문 [바]는 정보사회의 역기능 문제를 최소화하기 위해 개인의 노력에만 맡기지 말고 국가적 차원에서 법률 정비와 법적 규제를 강화해야 한다는 것을 강조한다. 제시문 [사]는 출산 문제는 개인의 선택 영역이기 때문에 정부의 출산 장려 정책은 불필요하다는 주장을 펴고 있다. 제시문 [아]는 기아에 허덕이는 아프리카 어린이 사진을 보며 이웃의 고통을 외면하며 살고 있는 삶에 대한 반성과 공동체적 책임의식을 환기시키는 시(디카시)이다. 제시문 [자]는 복지 정책의 과잉으로 발생한 ‘영국병’을 정부의 간섭을 줄이고 민간의 자율적 경제 활동을 확대하는 정책으로 치유한 대처리즘을 소개하고 있다.

사회계 모의논술고사는 총 3개의 논제로 구성되었다.

[논제 I]은 사회적 문제에 대한 정부의 개입 문제에 대해 두 가지 대비되는 관점을 이해하고, 이를 바탕으로 다양한 주제의 글을 분류할 수 있는 능력을 평가하고자 했다. 첫 번째 관점은 국가(정부)의 개입 없이 개인의 자유나 시민사회의 자율성을 바탕으로 해결해야 한다는 관점이고, 두 번째 관점은 국가나 정부가 사회적 문제에 법과 제도를 통해 적극적으로 개입해야 한다는 관점이다. 응시생들은 주어진 제시문을 두 가지 관점으로 분류하고 각 제시문의 핵심 내용을 주어진 분량에 맞게 요약할 수 있는 능력이 필요하다.

[논제 II]는 국가(정부) 개입에 관한 두 가지 관점 중에서 응시생이 지지하는 관점 하나를 선택하고

그 관점을 지지하는 이유를 서술한 후, 이를 바탕으로 제시문 [사], [아][자]를 비판적으로 평가할 수 있는 능력을 측정하고자 했다. 제시문 [사]의 경우, 출산 문제는 개인의 선택 영역이기 때문에 정부의 출산 장려 정책이 불필요하다는 주장하고 있어 사회 문제 해결에 개인의 자유를 중시하는 [가], [나], [라]의 관점과 맥을 같이 한다. 한편 제시문 [아]의 경우, 기아 문제에 대한 공동체의 적극적 개입과 책임의식을 강조한다는 점에서 [다], [마], [바]의 관점과 유사하다고 할 수 있다. 제시문 [자]는 정부 개입의 축소와 민간의 경제 활동의 확대를 뼈대로 한 대처리즘을 소개하고 있다는 점에서 [가], [나], [라]의 관점과 달아 있다고 할 수 있다. 다만, 과잉된 복지 정책에 의한 재정 위기를 정부의 강력한 정책(민영화, 노조 활동 규제, 민간 자율 강조 등의 신자유주의 정책)을 통해 극복했다는 점에서 이러한 정책도 국가(정부)의 개입에 의한 것이라 본다면 [다], [마], [바]의 관점과 유사하다고 해석할 수도 있다.

[문제 Ⅲ]은 그래프와 표를 정확하게 해석하고, 이를 바탕으로 출산 장려를 위한 현금 지원 정책과 육아 지원 정책이 갖는 각각의 효과를 정확히 판단할 수 있는 능력을 평가하고자 했다. 자료에 나타난 사실들의 일부는 제시문에 나타난 견해를 옹호하는 근거로 사용될 수 있으나, 다른 사실들은 제시문의 견해를 비판할 수 있는 근거로 사용될 수 있음을 설명할 수 있는지 평가하고자 했다. 학생들은 문제를 통해 객관적인 근거를 토대로 균형적인 시각에서 제시문을 평가할 수 있는 능력을 기를 수 있다.

<제시문 출처> (시를 제외한 제시문은 재구성, 윤문을 거침)

- 제시문 [가]: 지학사(2019), 『정치와 법』, 「지방자치의 의의와 과제」, 74쪽.
- 제시문 [나]: 프리드리히 A. 하이에크(1999), 『노예의 길』, 나남출판, 107쪽.
- 제시문 [다]: 미래앤(2017), 『정치와 법』, 「근로자의 권리 보호」, 159쪽.
- 제시문 [라]: 천재교육(2017), 『경제』, 「시장의 균형과 효율성」, 63쪽.
- 제시문 [마]: 한겨레신문, <암호화폐 자율 규제 강화로 투자자 보호 나서야>, 2021.5.5.
- 제시문 [바]: 동아출판(2022), 『통합 사회』, 「정보 사회의 문제와 해결 방안」, 85쪽.
- 제시문 [사]: 이준구(2004), 『시장과 정부 -경쟁과 협력의 관계』, 다산출판사, 171-72쪽.
- 제시문 [아]: 금성출판사(2019), 『문학』, 이승하, <이 사진 앞에서>, 306쪽.
- 제시문 [자]: 비상교육(2018), 『사회 문화』, 「'영국병'과 '대처리즘」, 155쪽.



경희대학교

2023학년도

모의논술고사 문제지(인문·체육계)

[온라인]

지원학부(과) ()

수험번호

성명 ()

<유의사항>

1. 제목은 쓰지 마시고 특별한 표시를 하지 마시오.
2. 제시문 속의 문장을 그대로 쓰지 마시오.
3. 답안지에 답안과 관련된 내용 이외에 어떤 것도 쓰지 마시오.(예: 감사합니다. 등)
4. 답안지에 찍어쓰기를 포함하여 각 문제별로 지정된 분량을 준수하여 작성하시오.
5. 인문·체육계 문제지는 총 3쪽입니다.

※ 다음 제시문을 읽고 논제에 답하시오.

[가]

집회와 시위를 할 자유를 헌법이 보장하는 건 그게 자유가 유리된 이들을 발견하는 사회적 장치이기 때문이다. 그러니 ‘나도 너처럼 살고 싶다’는 자유를 향한 원초적인 몸부림에 대해 자유를 중히 여기는 사람들이라면 늘 환영해야 함이 마땅하다. 하지만 그런가? 헌법이 보장하는 자유를 실천하는 이들은 시끄럽다, 타인에게 피해를 준다, 때만 쓰면 다 되는 줄 안다 등등의 수식어를 덕지덕지 붙이고 살아야 한다. 밑도 끝도 없이 자유만 뺄으며 실제 그 자유의 결핍을 상징하는 불평등에 대해서는 둔감한 이들이 어디 한둘이었던가? ‘너희들이 누리는 자유를 내게도 달라’는 장애인의 지하철 시위는 섭사리 ‘내 자유를 침해하고 있는’ 비문명적 시위로 포장된다. 그 자유, 그러니까 지하철을 이용하여 제때 이동하는 일상이 출근시간에 휠체어를 이용하는 사람이 없어야 한다는 어마어마한 불평등을 전제로 만들어졌음은 한순간에 휘발된다. 보편적 자유를 위해 누군가의 허락이 필요한 괴상한 사회는 그렇게 흘러간다. 자유라는 말이 빈번하면, 오용된다. 노키즈존을 운영할 자유, 난민을 배제할 자유, 특수학교를 반대할 자유, 임대아파트 주민을 무시할 자유, 부동산 투기할 자유, 제재 없이 기업 활동을 할 자유, 여성은 돌봄 노동에 적합하다고 여길 자유 등등은 자유가 오용된 대표적인 반지성주의 사례다.

[나]

전체 인류 가운데 단 한 사람이 다른 생각을 가지고 있다고 해서, 그 사람에게 침묵을 강요하는 일은 옳지 못하다. 이것은 어떤 한 사람이 자기와 생각이 다르다고 나머지 사람 전부에게 침묵을 강요하는 일만큼이나 용납될 수 없는 것이다. 어떤 의견이 본인에게는 모를까 다른 사람한테는 아무 의미가 없고 따라서 그 억압이 그저 사적으로 한정된 침해일 뿐이라 할지라도, 그런 억압을 받는 사람이 많고 적음에 따라 이야기는 달라질 수 있다. 그러나 어떤 생각을 억압한다는 것이 심각한 문제가 되는 가장 큰 이유는, 그런 행위가 현 세대뿐만 아니라 미래의 인류에게까지 - 그 의견에 찬성하는 사람은 물론이고 반대하는 사람에게까지 - 강도질을 하는 것과 같은 악을 저지르는 셈이 되기 때문이다. 만일 그 의견이 옳다면 그러한 행위는 잘못을 드러내고 진리를 찾을 기회를 박탈하는 것이다. 설령 잘못된 것이라 해도 그 의견을 억압하는 것은 틀린 의견과 옳은 의견을 대비함으로써 진리를 더 생생하고 명확하게 드러낼 수 있는 대단히 소중한 기회를 놓치는 결과를 낳는다.

[다]

만인을 위해 내가 일할 때 나는 자유
 땀 흘려 함께 일하지 않고서야
 어찌 나는 자유이다라고 말할 수 있으랴

만인을 위해 내가 싸울 때 나는 자유
 피 흘려 함께 싸우지 않고서야
 어찌 나는 자유이다라고 말할 수 있으랴

<뒷면에 계속>

만인을 위해 내가 몸부림칠 때 나는 자유
피와 땀과 눈물을 나눠 흘리지 않고서야
어찌 나는 자유이다라고 말할 수 있으랴

사람들은 맨날
겉으로는 자유여, 형제여, 동포여! 외쳐대면서도
안으로는 제 잇속만 차리고들 있으니
도대체 무엇을 할 수 있단 말인가
도대체 무엇이 될 수 있단 말인가
제 자신을 속이고서

[라]
어떤 이는 눈망을 있는 것들 차마 먹을 수 없어 채식주의자가 되었다는데 내 접시 위의 풀들 깊고 말간 천 개의 눈망울로
뻥히 나를 쳐다보기 일쑤, 이 고요한 사냥감들에게도 핏물 자박거리고 꿈틀거리며 욕망하던 뒀안 있으니 내 앓은 접시나 그들
앓은 접시나 매일반. 천 년 전이나 만 년 전이나 생식을 할 때나 화식을 할 때나 육식이나 채식이나 매일반.

문제는 내가 떨림을 잃어 간다는 것인데, 일테면 만 년 전의 내 할아버지가 알락꼬리암사슴의 목을 돌도끼로 내려치기 전,
두렵고 고마운 마음으로 올리던 기도가 지금 내게 없고 (시장에도 없고) 내 할머니들이 돌칼로 어린 죽순 밑동을 끊어 내는
순간, 고맙고 미안해하던 마음의 떨림이 없고 (상품과 화폐만 있고) 사뭇 괴로운 포즈만 남았다는 것.

내 몸에 무언가 공급하기 위해 나 아닌 것의 숨을 끊을 때 머리 가죽부터 한 터럭 뿌리까지 남김없이 고맙게, 두렵게 잡숫는
법을 잃었으니 이제 참으로 두려운 것은 내 올라앉은 육중한 접시가 언제쯤 깨끗하게 비워질 수 있을지 장담할 수 없다는 것.
도대체 이 무거운, 토막 난 몸을 끌고 어디까지!

[마]
'인생은 한번 뿐'이란 생각을 가진 율로족들이 실제로는 충동적인 소비보다 할인, 쿠폰, 중고 매매 등을 활용하는
'짠테크'(짠돌이+재테크) 소비 패턴을 보인다는 분석이 나왔다. 해당 보고서에 따르면 '윌테크'가 가장 활발하게 나타나는
분야는 여행이다. 여행 분야에선 소비자가 숙박·항공·교통·맛집 등 여행을 준비하는 과정에서 다양한 절약정보를 탐색해
합리적인 계획을 세우려는 경향이 두드러진다. 숙박은 무조건 저렴한 가격의 낙후된 시설만을 선택하지 않고, 합리적 가격의
프리미엄급 숙소를 찾는 것으로 나타났다. 보고서는 "윌로족은 숙박·항공권 구매에 앞서 다양한 가격비교 사이트와 모바일
애플리케이션을 활용해 할인코드, 특가 혜택, 포인트 전환 기회를 수시로 확인하고 환율에 따른 비용 절감을 노리는 등
합리적인 프리미엄을 추구하는 성향을 보였다"며 "맛집 탐색은 해외 현지인들이 사용하는 앱을 통해 할인과 예약 정보 등을
확인하는 것으로 나타났다"고 분석했다. 이수진 이노션 디지털 커맨드 센터장은 "충동적 당진 개념의 윌로를 넘어 합리적
소비와 효율적 가치실현을 위한 윌테크 트렌드는 앞으로 더욱 확산될 것"이라고 전망했다.

[바]
유기농이 '시대의 아이콘'으로 떠오른 만큼 이제는 득실을 잘 따져봐야 할 때가 됐다. 득(得)은 우리 식탁에서
농약·화학비료·식품첨가물 등 각종 화학물질의 잔류 걱정을 덜 수 있다는 것이다. 또 비타민·미네랄·필수 아미노산 등 각종
영양소도 일반 식품보다 유기농 식품에 더 많이 함유돼 있을 것으로 여기는 사람이 많다. 하지만 둘의 영양상 차이는 거의
없다고 보는 것이 합리적이다. 독일 영양협회도 유기농 식품이 영양가 면에서 일반 식품보다 더 낫다는 증거는 없다고 밝힌 바
있다. 실(失)은 유기농업의 생산성(수확량)이 비료·농약을 사용하는 통상적인 농업에 비해 크게 떨어진다는 것이다. 이 때문에
늘어나는 세계 인구를 유기농업으로 먹여 살릴 수 있느냐 하는 의문이 제기됐다. 수확이 떨어지면 가격은 올라가고 소비할 수
있는 여력을 가진 사람들은 적어진다. 또한 유기농 농산물은 수확량이 적어 넓은 경작지를 필요로 하기 때문에 단위 작물 당
탄소 배출량이 더 많아 지구온난화를 촉진한다는 연구도 있다. 최근 부각되는 유기농 식품의 문제점은 식중독을 일으키는
세균이나 곰팡이 독소 등의 오염 가능성이 일반 식품보다 더 높을 수 있다는 것이다. 하지만 유기농업에선 퇴비·농업용수
관리가 엄격하므로 식중독균 오염 가능성이 특별히 높을 까닭은 없다는 의견도 있다. 유기농 식품의 식중독균 오염 가능성에

<다음 장에 계속>

대해 양론이 존재하나 적어도 유기농 식품이 각종 식중독균 오염으로부터 자유롭지 못하다는 것은 분명하다. 더욱이 ‘유기농 식품=안전 식품’이란 근거 없는 믿음은 소비자에게 방심을 부를 수 있다는 것이 문제다.

[사]
우리가 쇼핑을 하면서 물건을 하나씩 구매할 때마다 우리는 투표를 하고 있는 것입니다. 우리가 ‘노동착취’를 통해 만들어진 값싼 옷을 사는 것은 노동자들의 착취에 찬성표를 던지는 것이며, 연료 소비가 많은 자동차를 구입하는 것은 기후 변화에 찬성표를 던지는 것입니다. 소량일지라도, 커피, 차, 아침에 먹는 시리얼, 빵과 야채등 생활필수품을 구매하는 행위는 의사표시 행위가 될 수 있습니다. 유기농 생산물을 선택하는 것은 환경적인 지속가능성에 대해 지지를 보내는 것이며, 공정무역은 인권을 위한 지지를 표명하는 것입니다. 쇼핑을 할 때 윤리적인 이슈에 대해 생각해 보는 것은 세상에 대한 이러한 영향을 고려한다는 것을 뜻합니다. 소비자의 한 사람으로서 우리는 지갑 안에 의견을 표명할 힘을 가지고 있는 것입니다. 식품 회사와 대형 유통업체들이 유전자조작식품(genetically modified food)에 대해 어떻게 대응하는지 보세요. 이 때문에 고객이 줄어들었다고 위협을 느끼게 되면 회사 정책도 바뀌게 됩니다.

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

[논제 Ⅱ]
[라] ~ [사]에서 입장이 유사한 두 부류로 묶어 그 중 한 입장을 선택해 요약하고, 이를 바탕으로 다른 입장을 비판하십시오. [1,101자 이상 ~ 1,200자 이하: 배점 60점]

2023학년도 모의논술고사[인문·체육계]

1. 2023학년도 모의논술고사 예시답안

<논제 I>

[다]는 진정한 자유의 의미에 대해, 개인이 공동체 의식을 갖고 모두를 위해 노력할 때 발생하는 것이라고 주장한다. [다]는 자유가 개인이 모두를 위해 싸우고, 성실히 노력하고, 타인과 고통을 함께 나눠질 때 진정한 자유를 느낄 수 있다고 말한다. 그리고 그런 자유를 누리지 않는 이들이 자유, 형제, 동포 등을 외치면서도 자기 이익만 챙기는 이기주의를 비판하고 있다. [다]에 따르면, 다른 이들과 함께하지 않는 자유는 자기기만적이다.

이러한 [다]의 화자는 [가]에 동의할 것이다. [가]는 최근의 장애인 지하철 이동권 시위가 민폐라고 비난하던 사람들의 모순을 지적한다. 기본권을 행사할 수 없기에 자유롭지 못한 이들이 벌이는 투쟁을 두고, 그들이 오히려 나의 편안한 이동의 자유를 침해한다고 말하는 비장애인들은 자신들이 살아가는 공동체에서 자유가 불평등하게 분배된 자원임을 알지 못한다. [다]의 화자는 [가]가 지적하는, 강자가 약자를 “혐오할 자유”가 잘못되었다고 말하며 [가]의 입장에 동조할 것이다.

한편 [다]는 [나]가 제안하는 자유에 대해서는 비판적일 것이다. [나]는 발화의 완전한 자유를 주장하고 있다. 사고와 발화가 억압당하는 쪽이 소수자이든 다수자이든, 억압은 그 자체로서 나쁜 것이기 때문이다. 가장 중요한 것은 진리 그 자체이며, 이는 모든 의견이 자유롭게 소통될 때 드러날 수 있다. [나]의 논리대로라면 자신의 잇속만 자유롭게 챙기는 이들을 저지해서는 안 되는데, [다]는 그런 이기주의가 애초에 자유가 아니라고 본다는 점에서 입장이 갈린다. 공동체를 고려하지 않는 이기심은 그 무엇도 될 수 없다고 말하는 [다]는 진리를 위해 어떤 입장이든 자유롭게 유통되는 게 좋다는 [나]의 입장이 지나치게 낙관적이고 자유의 개념을 남용하고 있다고 비판할 것이다. (공백 포함 888자)

<논제 II>의 예시 답안은 합리적 소비를 옹호하는 입장(제시문 [마]와 [바])을 선택하여 윤리적 소비를 옹호하는 입장(제시문 [라]와 [사])을 비판한 경우와 반대로 윤리적 소비를 옹호하는 입장에서 합리적 소비를 비판하는 경우의 두 가지로 제시한다.

<합리적 소비를 옹호하는 입장에서 윤리적 소비를 비판하는 경우>

제시문 [라]~[사]는 합리적 소비를 옹호하는 [마]와 [바] 제시문과 윤리적 소비를 옹호하는 [라]와 [사] 제시문으로 구분할 수 있다. 합리적 소비는 다양한 정보를 취합하여 대안적인 소비 상품들의 가격과 효용을 비교한 후 최소의 비용으로 최대의 만족을 얻으려는 효율적 소비 행위를 추구하는 입장이다. [마]는 다양한 가격비교 사이트를 통한 가격 비교, 모바일 애플리케이션을 활용한 할인 혜택, 환율에 따른 비용 절감 등을 통해 비용을 최소화하되 저렴한 가격의 낙후된 시설만을 선택하지 않고 효용의 측면도 강조하는 율로족들의 소비 양식을 소개하고 있다. [바]는 윤리적 소비의 대표적인 형태인 유기농 제품 소비에 대해 상품 자체의 차원을 넘어 생산과 유통 과정 전반에 걸친 다차원적 분석을 진행하여 유기농 제품의 효용과 비용을 비판적으로 평가함으로써 효율적이고 합리적인 소비를 추구하고 있다.

이러한 합리적 소비의 입장에서 [라]와 [사]의 윤리적 소비를 다음과 같이 비판할 수 있다. [사]에 따르면, 특정 제품을 소비할 때 그 제품의 효용만을 소비하는 것이 아니라 그 제품이 만들어지는 다양한 생산과 유통 과정을 소비하는 것이기 때문에 이러한 과정이 윤리적으로 이루어지는 제품을 소비해야 한다. 하지만 [바]가 보여주듯이 다양한 측면의 장단점을 고려하지 않고 특정한 측면을 강조

하는 윤리적 소비는 문제를 해결하기보다 더 많은 문제를 야기할 수 있다. 예컨대, 윤리적 소비를 대표하는 유기농 제품은 가격이 높아 잠재적 소비자의 범위를 제한하는 것에 그치지 않고, 식중독균 오염으로부터 자유롭지 못한 한계가 있어 소비자의 건강을 심각하게 해칠 가능성이 있다. 더군다나 환경적인 지속가능성이라는 관점에서조차도 유기농 제품은 탄소 배출량을 늘림으로써 지구온난화를 촉진할 수 있다. 이에 더해 [라]는 육식이든 채식이든 소비의 대상은 상품과 화폐의 관계로만 대치되어 그들에 대한 고맙고 미안한 마음이 없어지고, 환경친화적이지 못한 소비가 이루어지고 있다고 본다. 하지만 이러한 생태주의적 소비는 소비를 최소화함으로써 소비로 얻을 수 있는 효용을 지나치게 무시하고 있다는 점에서 자원을 합리적으로 사용하고 있지 않은 것이며, 합리적 소비는 지구 전체의 측면에서 비용과 효용에 대한 합리적 계산과 효율성을 추구하는 관점으로 발전할 수 있다는 점에서 생태주의적 소비를 넘어서는 것이다. (1,174자)

<윤리적 소비를 옹호하는 입장에서 합리적 소비를 비판하는 경우>

제시문 [라]~[사]는 합리적 소비를 옹호하는 [마]와 [바] 제시문과 윤리적 소비를 옹호하는 [라]와 [사] 제시문으로 구분할 수 있다. 윤리적 소비는 저렴한 가격과 상품의 소비에서 나오는 효용만을 추구하는 소비 행위가 비윤리적 생산과 유통의 문제와 자연 훼손 문제를 야기하였기 때문에 이러한 과정 전반에 걸친 윤리적인 소비를 추구해야 한다는 입장이다. [사]는 상품에 대한 소비가 단순히 그 상품을 소비함으로써 얻는 효용만이 고려되어서는 안 되고, 상품의 생산과 유통과 관련된 모든 부분이 연관되어 있으므로 그러한 과정에 대한 윤리적 관점에서 소비를 해야 한다고 주장한다. [라]는 오늘날의 음식 문화가 소비 대상에 대한 고맙고 미안해하던 마음의 떨림을 잃어버리고 상품과 화폐로 대체되었으며, 나 또한 다른 생명의 음식이 되었을 때 고맙고 깨끗하게 비워질 수 없을 것 같다고 서술함으로써 모든 생명은 연결되어 있다는 생태주의적 관점에서 지속가능한 소비가 이루어질 필요가 있다고 본다.

이러한 윤리적 소비의 입장에서 [마]와 [바]의 합리적 소비를 다음과 같이 비판할 수 있다. [마]에 따르면, 울로죽은 여행 관련 소비에 있어 다양한 정보를 찾아 최대한의 비용 절감을 추구하되 합리적 가격의 프리미엄급 숙소를 찾는 등 최소 비용으로 최대의 효용을 얻기 위해 노력한다. 하지만 이러한 소비는 최대한의 비용 절감 속에 숨어 있는 현지인들의 저임금과 노동력 착취에 눈을 감는 것이며, 합리적 가격의 프리미엄급 숙소 속에 녹아 있는 무분별한 개발과 이로 인한 현지인들의 거주권 문제, 그리고 자연 훼손과 이와 연관된 탄소 배출량 증가 문제에 암묵적으로 동조하는 것이다. [바]는 지속가능한 친환경 소비의 대표격이라고 할 수 있는 유기농 제품 소비의 한계를 논의하고 있으나 저렴한 농산물을 생산하고 유통하는 과정에서 발생하는 다양한 비용의 문제와 환경 훼손의 문제에 대해서는 언급하지 않는다는 비판이 가능하다. 예컨대 농약과 화학비료를 이용한 농업은 상품 속에 화학물질이 남아 있어 소비자의 건강을 위협할 뿐 아니라 장기적인 관점에서 토지의 생산성을 악화시키고 환경을 훼손해 생태계를 혼란에 빠뜨릴 수 있다. 이러한 관점에서 약간의 가격 부담과 효용 감소가 따른다고 하더라도 상품의 전반적 생산과 유통이 과정이 윤리적인 관점에서 이루어지는 윤리적 소비가 이루어져야 한다. (1,168자)

2. 2023학년도 모의논술고사문항 해설(출제범위 포함)

본 논술고사에서는 경희대학교 수시모집 논술고사의 정형적 패턴에 따른 <논제 I>과 새로운 방식으로 접근한 <논제 II>를 출제하였다. 문제는 현 고등학교 교과서 『문학』, 『통합사회』의 ‘자유주의적 정의관과 공동체주의적 정의관’ 영역 등에 등장하는 내용을 바탕으로 출제되었다. 각각의 제시문 출전은 다음과 같다.

제시문	도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수	재구성 여부
[가]	『경향신문』 (「자유는 ‘없는 자’만이 느낀다」)	오찬호	경향신문	2022 (5월 16일)	인터넷 기사	O
[나]	『자유론』	존 스투어트 밀	책세상	2005	p.42	X
[다]	『김남주 시전집』 (「자유」)	김남주	창비	2014	p.249	X
[라]	『고등학교 문학』 (「깨끗한 식사」)	김선우	금성출판사	2019	p.76	X
[마]	『한국일보』 (「‘올로’도 합리적으로...‘올테크’가 뜬다」)	이상원	한국일보	2017 (10월22일)	인터넷 기사	O
[바]	『중앙일보』 (「유기농=안전식품? 세균 오염은 안심 못하죠」)	박태균	중앙일보	2011 (11월28일)	인터넷 기사	O
[사]	『이로운넷』 (「윤리적 소비, 투표하러 시장에 갑니다!」)	유보라	이로운넷	2012 (4월 5일)	인터넷 기사	O

각 제시문의 내용을 정리하면 다음과 같다.

제시문 [가]는 『경향신문』의 「자유는 ‘없는 자’만이 느낀다」에서 발췌 및 수정하였다. 제시문은 헌법상의 권리인 이동권을 쟁취하기 위해 출근 시간에 진행되는 장애인들의 지하철 시위를 매개로 ‘자유’의 진정한 의미가 무엇인지 검토하고 있다. 이 글은 사람들이 자신들의 모든 행동에 ‘자유’라는 단어를 사용함으로써 ‘자유’라는 개념의 의미가 모호해진 상황에서 ‘자유’의 진정한 의미가 무엇인지, 또는 어떤 것들이 ‘자유’를 잘못 사용한 경우인지 지적함으로써 사회적 약자의 기본권 문제를 ‘자유’의 문제를 중심으로 설명하고 있다.

제시문 [나]는 철학자 존 스투어트 밀의 『자유론』에서 발췌하였다. 제시문에서 밀은 소수에 대한 다수의 강요, 개인에 대한 공동체의 억압이 정당하지 않다고 주장함으로써 정치적 자유의 중요성을 지적하고 있다. 오늘날 많은 이들이 다수결을 민주주의와 동일시함으로써 자칫 소수에 대한 다수의 지배가 정당한 것처럼 생각하는데, 밀은 개인의 생각과 소수의 의견은 어떤 경우에도 억압될 수 없음을 통해 ‘자유’가 개인의 층위에서 시작된다는 것을 강조하고 있다.

제시문 [다]는 『김남주 시전집』에 수록된 「자유」의 전문이다. 이 시에서 시인은 개인(‘나’)의 자유가 ‘만인’의 상태와 무관하지 않다고 주장함으로써 개인의 ‘자유’가 ‘만인’이라는 커다란 맥락과 연결되어 있음을 주장한다. 시인에 따르면 진정한 자유는 개인이 공동체 의식을 갖고 사회 구성원 모두를 위해 노력할 때 발생하는 것이다. 이런 맥락에서 시인은 걸으로는 자유를 주장하면서도 속으로는 자신의 이익만을 탐하는 부정적인 ‘자유’의 문제점을 비판한다.

제시문 [라]는 고등학교 『문학』의 「깨끗한 식사」를 발췌하였다. 제시문은 육식이든 채식이든 오늘날의 음식 문화가 소비 대상에 대한 고맙고 미안해 하던 마음의 떨림을 잃어버리고 상품과 화폐로 대체되어가고 있다고 보고 있으며, 나 또한 다른 생명의 음식이 되었을 때 고맙고 깨끗하게 비워질 수 없을 것 같다는 관점의 제시를 통해 모든 생명은 연결되어 있으며 구분별한 소비를 지양하고 생태주의적 소비가 필요하다는 윤리적 소비를 지지한다.

제시문 [마]는 『한국일보』의 「‘올로’도 합리적으로...‘올테크’가 뜬다」에서 발췌하고 수정하였다. 올로족들의 여행 관련 소비 행위 소개하고 있는데 이들은 다양한 가격비교 사이트와 모바일 애플리케이션을 활용하고 환율에 따른 비용 절감을 추구하지만 무조건 저렴한 가격의 낙후된 시설만을 선택하지 않고 합리적 가격의 프리미엄급 숙소를 찾는 등 최소 비용으로 최대의 효용을 얻기 위해 노력하는 모습을 보여주는데 이는 합리적 소비의 전형이다.

제시문 [바]는 『중앙일보』의 「유기농=안전식품? 세균 오염은 안심 못하죠」에서 발췌 및 수정하였다. 윤리적 소비의 대표적인 형태인 유기농 상품 소비의 장단점을 다양한 방면에서 분석함으로써 이러한 소비 행위의 비용과 효용을 계산하여 합리적이고 효율적인 소비를 지향하는 태도를 보여준다는 점에서 합리적 소비를 옹호하는 입장으로 분류할 수 있다.

제시문 [사]는 『이로운넷』의 「윤리적 소비, 투표하러 시장에 갑니다」에서 발췌 및 재구성하였다. 제시문 [사]는 상품에 대한 소비가 단순히 그 상품을 소비함으로써 얻는 효용만이 고려되어서는 안되고 상품의 생산과 유통과 관련된 모든 부분이 연관이 되어 있으므로 그러한 과정에 대한 윤리적 관점에서 소비를 해야한다는 윤리적 소비의 입장이다. 상품의 가격이 싸지 않거나 효용이 높지 않다고 하더라도 상품이 지니고 있는 윤리적인 이슈에 대해 생각하고 윤리적 소비가 이루어져서 보다 윤리적인 생산과 유통 과정 속에서 만들어진 상품이 많아지도록 노력해야 한다는 입장이다

본 논술고사 문항은 2022년 경희대학교 수시 논술의 논제 유형을 수용하되 보다 장문의 논술 능력에 대한 평가가 가능하도록 [논제 II]는 1,101자 이상 1,200자 이하로 작성하도록 요구하고 있다.

<논제 I>에서는 세 개의 지문을 제시하고, 하나의 글의 관점에서 나머지 두 글의 입장을 옹호하거나 비판하는 문제를 출제하였다. 세 개의 지문이 ‘자유’에 대해 조금씩 다른 관점을 취하고 있지만, 유사성이 존재하는 두 개의 지문과 이질적인 입장을 지닌 하나의 지문을 동시에 제시함으로써 각 지문을 읽어내는 문해력, 다른 입장을 지닌 지문을 비판적으로 읽는 능력을 함께 평가할 수 있도록 의도하였다.

<논제 II>에서는 네 개의 제시문을 제시하고, 입장이 같은 두 집단으로 분류한 후 한 입장을 채택하여 그 입장을 요약하고 다른 입장을 비판하는 문제를 출제하였다. 다양한 제시문들을 동일한 시각으로 분류할 수 있는 능력을 측정하고 한 입장을 정하여 다른 입장을 비판적으로 평가하는 능력을 평가하기 위하여 출제하였다.



경희대학교

2023학년도

모의논술고사 문제지(자연계)

[온라인]

지원학부(과) ()

수험번호

성명 ()

<유의사항>

1. 제목은 쓰지 마시고 특별한 표시를 하지 마시오.
2. 제시문 속의 문장을 그대로 쓰지 마시오.
3. 답안지에 답안과 관련된 내용 이외에 어떤 것도 쓰지 마시오.(예: 감사합니다. 등)
4. 답안 정정 시에는 두줄을 긋고 작성하며, 수정도구(수정액 또는 스티커) 사용은 절대 불가합니다.
5. 답안 작성은 답안지 인쇄된 부분을 이용하여 반드시 논제당 1쪽 이내로 작성하시오.
6. 자연계 문제지는 총 2쪽입니다.

제시문 [가]~[라]를 읽고 다음 질문에 답하시오.

[가] 함수 $f(x)$ 가 닫힌구간 $[a, b]$ 에서 연속일 때, 곡선 $y=f(x)$ 와 x 축 및 두 직선 $x=a$, $x=b$ 로 둘러싸인 도형의 넓이 S 는

$$S = \int_a^b |f(x)| dx$$

이다.

[나] 함수 $f(x)$ 가 닫힌구간 $[a, b]$ 에서 연속이고 $f(a) \neq f(b)$ 이면, $f(a)$ 와 $f(b)$ 사이의 임의의 값 k 에 대하여

$$f(c) = k$$

인 c 가 열린구간 (a, b) 에 적어도 하나 존재한다.

[다] 두 초점 $F(c, 0)$, $F'(-c, 0)$ 에서의 거리의 합이 $2a$ 인 타원의 방정식은

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad (\text{단, } a > c > 0, b^2 = a^2 - c^2)$$

두 초점 $F(0, c)$, $F'(0, -c)$ 에서의 거리의 합이 $2b$ 인 타원의 방정식은

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad (\text{단, } b > c > 0, a^2 = b^2 - c^2)$$

[라] 이산확률변수 X 의 확률질량함수가 $P(X=x_i) = p_i$ ($i=1, 2, \dots, n$)일 때, X 의 기댓값(평균) $E(X)$ 는

$$E(X) = x_1p_1 + x_2p_2 + \dots + x_np_n$$

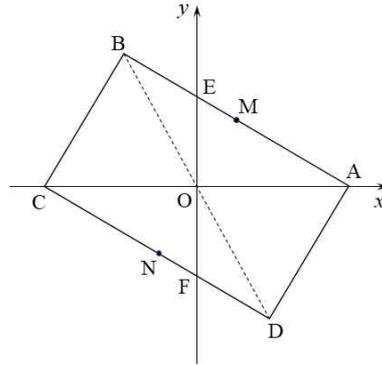
<뒷면에 계속>

[문제 I] 양의 실수 a 와 b 에 대하여 함수 $f(x) = x(x+a)(x-b)$ 를 생각하자. 이때 곡선 $y = f(x)$ ($-a \leq x \leq 0$)과 x 축으로 둘러싸인 도형의 넓이를 A , 곡선 $y = f(x)$ ($0 \leq x \leq b$)와 x 축으로 둘러싸인 도형의 넓이를 B 라 하자.

(1) 넓이 A 와 B 를 a 와 b 에 대한 식으로 표현하고, 그 근거를 논술하시오. (10점)

(2) 넓이 A 와 B 가 $B = 2A$ 를 만족한다고 하자. 이때 $a < b < 2a$ 임을 설명하고, 그 근거를 논술하시오. (20점)

[문제 II] 그림과 같이 직사각형 ABCD는 점 A와 C가 x 축 위에 있고, 두 대각선의 교점이 원점에 있다. $\overline{AB} = 2$, $\overline{BC} = 2p$ 이고 $0 < p < 1$ 이다. 변 AB, CD와 y 축의 교점을 각각 E, F라 하고, 변 AB, CD의 중점을 각각 M, N이라 하자. 다음 물음에 답하시오.



(1) 타원 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ($a > 0, b > 0$)이 점 A, E, C, F를 지날 때, 이 타원의 두 초점의 좌표를 p 의 식으로 나타내고, 그 과정을 논술하시오. (15점)

(2) 타원 $\frac{x^2}{m^2} + \frac{y^2}{n^2} = 1$ ($m > 0, n > 0$)이 점 A, M, C, N을 지날 때, (1)의 b 에 대하여 $n < b$ 임을 보이고, 그 근거를 논술하시오. (20점)

[문제 III] 경희 금은방에서 현재 금 한 돈을 A_0 만원의 가격에 판매하고 있다. 금 한 돈의 가격이 1년마다 변한다고 할 때, n 년 후의 금 한 돈의 가격을 A_n 만원이라 하자. A_n 은 p 의 확률로 uA_{n-1} 이 되고 $q = 1 - p$ 의 확률로 dA_{n-1} 이 된다고 하자. (단, n 은 자연수, $0 < d < 1 < u$). 다음 물음에 답하시오.

(1) $p = \frac{1}{3}$, $u = 2$, $d = \frac{1}{2}$, $A_0 = 20$ 이라 하자. 민국은 3년 후에 금 한 돈을 3년 동안 변한 금 한 돈의 가격 중에 가장 싼 값으로 구입하기로 경희 금은방과 약속하였다. 민국이 3년 후에 이 금 한 돈 거래를 통해 얻는 이익의 기댓값을 구하고, 그 근거를 논술하시오. (예를 들어, 금 한 돈의 가격이 3년 동안 $A_1 = 10$, $A_2 = 20$, $A_3 = 40$ 으로 변했다면 민국은 3년 후 40만원인 금 한 돈의 가격을 10만원으로 구입하여 30만원의 이익을 남긴다.) (15점)

(2) 민국은 1년 후에 금 한 돈의 가격 A_1 만원이 A_0 만원보다 비싼 경우에는 A_0 만원의 가격으로 금 한 돈을 구입하고, A_0 만원보다 싼 경우에는 금 한 돈을 구입하지 않기로 경희 금은방과 약속하였다. 민국이 1년 후에 얻는 이익을 V_1 이라고 하자. V_0 을 V_1 의 기댓값이라고 할 때, 상수 β 가 A_1 의 가격에 상관없이 $V_0 + \beta A_0 = V_1 + \beta A_1$ 을 만족한다. p 와 β 을 u 와 d 을 이용하여 나타내고, 그 근거를 논술하시오. (20점)

2023학년도 모의논술고사[자연계]

1. 2023학년도 모의논술고사 예시답안

[문제 1]

(1) 정적분을 활용하여 넓이 A 와 B 를 다음과 같이 구할 수 있다.

$$A = \frac{a^3}{12}(a+2b), \quad B = \frac{b^3}{12}(2a+b)$$

(2) 넓이 A 와 B 가 $B=2A$ 를 만족하면 다음을 얻는다.

$$b^3(2a+b) = 2a^3(a+2b)$$

이를 다음과 같이 정리할 수 있다.

$$\left(\frac{b}{a}\right)^4 + 2\left(\frac{b}{a}\right)^3 - 4\left(\frac{b}{a}\right) - 2 = 0$$

또는

$$2\left(\frac{a}{b}\right)^4 + 4\left(\frac{a}{b}\right)^3 - 2\left(\frac{a}{b}\right) - 1 = 0$$

함수 $g(x) = x^4 + 2x^3 - 4x - 2$ 를 생각하자. 그러면 $g(1) = -3 < 0$ 이고 $g(2) = 22 > 0$ 이므로 사잇값 정리에 의해 $g(c) = 0$ 인 c 가 열린구간 $(1, 2)$ 에 적어도 하나 존재한다. 따라서,

$$1 < \frac{b}{a} < 2$$

를 만족하는 a 와 b 가 존재한다. 다음으로,

$$\frac{b}{a} \geq 2$$

인 a 와 b 가 존재하는지 생각해 보자. 함수 $g(x) = x^4 + 2x^3 - 4x - 2$ 의 도함수 $g'(x) = 4x^3 + 6x^2 - 4$ 를 생각하자. 그러면, $g(2) = 22 > 0$ 이고, $x \geq 2$ 에 대해서

$$g'(x) = 4x^3 + 6x^2 - 4 \geq 32 + 24 - 4 = 52 > 0$$

이므로, 함수 $g(x) = x^4 + 2x^3 - 4x - 2$ 는 $x \geq 2$ 에서 x 축과 만나지 않는다. 따라서, 방정식 $g(x) = 0$ 은 $x \geq 2$ 에서 근을 가지지 않고, $\frac{b}{a} \geq 2$ 를 만족하는 a 와 b 는 존재하지 않는다. 다음으로,

$$\frac{a}{b} \geq 1$$

인 a 와 b 가 존재하는지 생각해 보자. 함수 $h(x) = 2x^4 + 4x^3 - 2x - 1$ 을 생각하고, 그것의 도함수 $h'(x) = 8x^3 + 12x^2 - 2$ 를 생각하자. 그러면 $h(1) = 3 > 0$ 이고, $x \geq 1$ 에 대해서

$$h'(x) = 8x^3 + 12x^2 - 2 \geq 8 + 12 - 2 = 18 > 0$$

이므로, 함수 $h(x) = 2x^4 + 4x^3 - 2x - 1$ 는 $x \geq 1$ 에서 x 축과 만나지 않는다. 따라서 $h(x) = 0$ 은 $x \geq 1$ 에서 근을 가지지 않고, $\frac{a}{b} \geq 1$ 을 만족하는 a 와 b 는 존재하지 않는다. 결국, 넓이 A 와 B 가 $B=2A$ 를 만족하면 $a < b < 2a$ 이다.

[문제 II]

(1) 피타고라스 정리에 의하여 $\overline{AC} = 2\sqrt{1+p^2}$ 이므로, A의 좌표는 $(\sqrt{1+p^2}, 0)$ 이다.

또한 삼각형 ABC와 삼각형 AOE가 닮았으므로 $\overline{AB} : \overline{BC} = \overline{AO} : \overline{OE}$ 이다.

$2 : 2p = \sqrt{1+p^2} : \overline{OE}$ 에 의하여 $\overline{OE} = p\sqrt{1+p^2}$ 이고, E의 좌표는 $(0, p\sqrt{1+p^2})$ 이다.

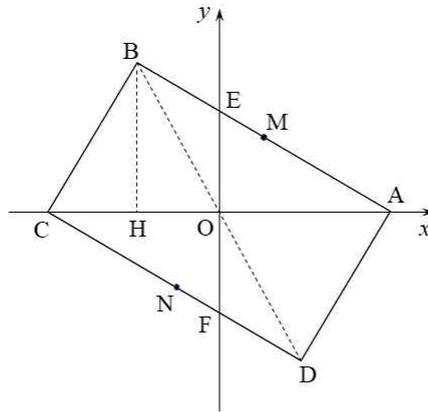
$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ 에 $(\sqrt{1+p^2}, 0)$ 을 대입하면 $\frac{1+p^2}{a^2} = 1$ 이고, $a^2 = 1+p^2$ 이다.

$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ 에 $(0, p\sqrt{1+p^2})$ 을 대입하면 $\frac{p^2(1+p^2)}{b^2} = 1$ 이고, $b^2 = p^2(1+p^2)$ 이다.

$0 < p < 1$ 이므로 $a^2 - b^2 = 1+p^2 - p^2(1+p^2) = 1-p^4 > 0$ 이다.

따라서 두 초점은 x 축 위에 있고, 좌표는 $(\sqrt{1-p^4}, 0), (-\sqrt{1-p^4}, 0)$ 이다.

(2)



점 B에서 x 축에 내린 수선의 발을 H라 하자.

삼각형 ABC와 삼각형 AHB가 닮았으므로 $\overline{AC} : \overline{AB} = \overline{AB} : \overline{AH}$, $\overline{AC} : \overline{CB} = \overline{AB} : \overline{BH}$ 이다.

$\overline{AB} = 2$, $\overline{BC} = 2p$, $\overline{AC} = 2\sqrt{1+p^2}$ 를 이용하면 $\overline{AH} = \frac{2}{\sqrt{1+p^2}}$, $\overline{BH} = \frac{2p}{\sqrt{1+p^2}}$ 이다.

따라서 B의 좌표는 $\left(\sqrt{1+p^2} - \frac{2}{\sqrt{1+p^2}}, \frac{2p}{\sqrt{1+p^2}}\right) = \left(-\frac{1-p^2}{\sqrt{1+p^2}}, \frac{2p}{\sqrt{1+p^2}}\right)$ 이고,

M의 좌표는 $\left(\frac{1}{2}\left(\sqrt{1+p^2} - \frac{1-p^2}{\sqrt{1+p^2}}\right), \frac{1}{2}\left(0 + \frac{2p}{\sqrt{1+p^2}}\right)\right) = \left(\frac{p^2}{\sqrt{1+p^2}}, \frac{p}{\sqrt{1+p^2}}\right)$

$\frac{x^2}{m^2} + \frac{y^2}{n^2} = 1$ 에 $(\sqrt{1+p^2}, 0)$ 을 대입하면 $\frac{1+p^2}{m^2} = 1$ 이고, $m^2 = 1+p^2$ 이다.

$\frac{x^2}{m^2} + \frac{y^2}{n^2} = 1$ 에 $\left(\frac{p^2}{\sqrt{1+p^2}}, \frac{p}{\sqrt{1+p^2}}\right)$ 를 대입하고 $m^2 = 1+p^2$ 을 이용하면

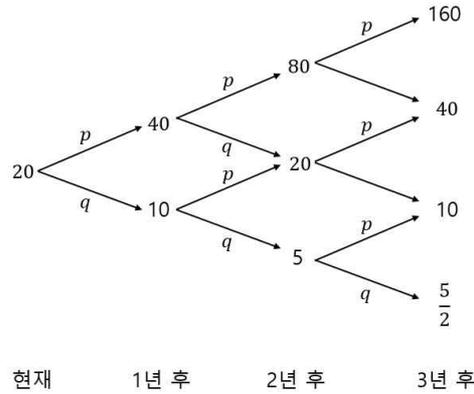
$\frac{p^4}{(1+p^2)^2} + \frac{p^2}{n^2(1+p^2)} = 1$ 이고, 정리하면 $n^2 = \frac{p^2(1+p^2)}{1+2p^2}$ 이다.

$b^2 = p^2(1+p^2)$ 이므로 $n^2 = \frac{p^2(1+p^2)}{1+2p^2} = \frac{b^2}{1+2p^2}$ 이고,

$0 < p < 1$ 에 대하여 $\frac{1}{1+2p^2} < 1$ 이므로 $n^2 < b^2$ 이고, 따라서 $n < b$ 이다.

[문제 III]

(1)



위의 그림으로부터 총 8가지의 경로가 있다. 아래표로 정리하면

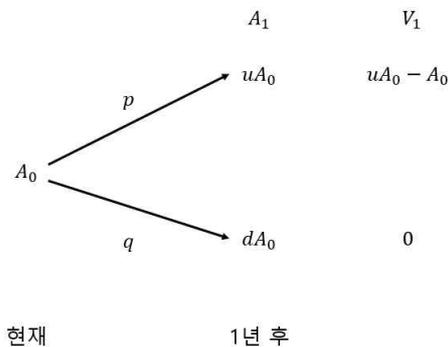
가격 변화	최저가격	이익	확률
20 -> 40 -> 80 -> 160	20	140	1/27
20 -> 40 -> 80 -> 40	20	20	2/27
20 -> 40 -> 20 -> 40	20	20	2/27
20 -> 40 -> 20 -> 10	10	0	4/27
20 -> 10 -> 20 -> 40	10	30	2/27
20 -> 10 -> 20 -> 10	10	0	4/27
20 -> 10 -> 5 -> 10	5	5	4/27
20 -> 10 -> 5 -> 5/2	5/2	0	8/27

따라서 민국이가 3년 후에 얻는 이익의 기댓값은

$$140 \times \frac{1}{27} + 20 \times \frac{2}{27} + 20 \times \frac{2}{27} + 0 \times \frac{4}{27} + 30 \times \frac{2}{27} + 0 \times \frac{4}{27} + 5 \times \frac{4}{27} + 0 \times \frac{8}{27} = \frac{100}{9}$$

이다.

(2)



위에 그림으로부터 민국은 1년 후의 이익 V_1 은 p 의 확률로 $V_1 = uA_0 - A_0$ 이 되고, q 의 확률로 $V_1 = 0$ 이 되므로 V_1 의 기댓값 V_0 은 다음과 같이 계산된다.

$$V_0 = p \times (uA_0 - A_0) + q \times 0 = pA_0(u - 1).$$

상수 β 에 대해 A_1 의 가격과 상관없이 $V_0 + \beta A_0 = V_1 + \beta A_1$ 이 성립하므로 $A_1 = uA_0$, $A_1 = dA_0$ 일 때

대입하면 다음 두 식을 얻는다.

$$V_0 + \beta A_0 = A_0(u-1) + \beta u A_0$$

$$V_0 + \beta A_0 = 0 + \beta d A_0$$

$V_0 = pA_0(u-1)$ 을 위의 식에 대입하고, 연립 방정식을 풀면, $\beta = \frac{1-u}{u-d}$, $p = \frac{1-d}{u-d}$ 이다.

2. 2023학년도 모의논술고사문항 해설(출제범위 포함)

[문제 I]에서는 주어진 상황을 정적분의 성질, 사잇값 정리 등을 이용하여 수학적으로 표현할 수 있는지를 평가하고자 하였다. [문제 I]-(1)에서는 정적분과 넓이의 관계를 이해하고 있는지, 그리고 적분 계산을 정확하게 할 수 있는지를 평가하고자 하였다. [문제 I]-(2)에서는 사잇값 정리를 잘 이해하고 있는지와 그것을 이용하는 능력을 평가하고자 하였다.

[문제 II]에서는 이차곡선인 타원의 방정식을 이해하고, 무리식의 계산을 정확하게 수행할 수 있는지 평가하는 것을 목표로 하였다. [문제 II]-(1)에서는 삼각형의 닮음을 이용하여 장축과 단축의 길이를 구하고, 이를 이용하여 타원의 초점을 찾을 수 있는지 평가하며, [문제 II]-(2)에서는 삼각형의 닮음을 이용하여 타원의 방정식을 찾고, 논리적으로 부등식을 설명할 수 있는지 평가하고자 하였다.

[문제 III]에서는 미래의 상황을 논리적으로 구성하는 능력, 확률과 기댓값을 계산하는 능력을 평가하는 것을 목표로 하였다. [문제 III]-(1)에서는 3년 후의 상황을 수형도로 그려 각 상황별 이익과 확률을 구하고 이를 이산확률분포로 표현하여 기댓값을 찾을 수 있는지 평가하며, [문제 III]-(2)에서는 일반화된 상황에서 기댓값을 계산하고 항등식을 이용하여 이를 정리한 후 연립방정식을 풀 수 있는지 평가하고자 하였다.



경희대학교

2023학년도

모의논술고사 문제지(의·약학계-수학)

[온라인]

지원학부(과) ()

수험번호

성명 ()

<유의사항>

1. 제목은 쓰지 마시고 특별한 표시를 하지 마시오.
2. 제시문 속의 문장을 그대로 쓰지 마시오.
3. 답안지에 답안과 관련된 내용 이외에 어떤 것도 쓰지 마시오.(예: 감사합니다. 등)
4. 답안 정정 시에는 두줄을 긋고 작성하며, 수정도구(수정액 또는 스티커) 사용은 절대 불가합니다.
5. 의·약학계-수학 답안 작성은 답안지 인쇄된 부분을 이용하여 반드시 1쪽 이내로 작성하시오.
6. 의·약학계-수학 문제지는 총 2쪽입니다.

I. 다음 제시문을 읽고 논제에 답하시오. (60점)

[가] 평면 α 위에 있는 도형의 넓이를 S, 이 도형의 평면 β 위로의 정사영의 넓이를 S' 이라 할 때, 두 평면 α 와 β 가 이루는 각의 크기를 θ ($0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$)라 하면

$$S' = S \cos \theta.$$

[나] 등비급수 $\sum_{n=1}^{\infty} ar^{n-1} = a + ar + ar^2 + \dots + ar^{n-1} + \dots$ ($a \neq 0$)은

- (1) $|r| < 1$ 일 때, 수렴하고 그 합은 $\frac{a}{1-r}$ 이다.
- (2) $|r| \geq 1$ 일 때, 발산한다.

[다] 미분가능한 두 함수 $f(x)$ 와 $g(x)$ ($g(x) \neq 0$)에 대하여

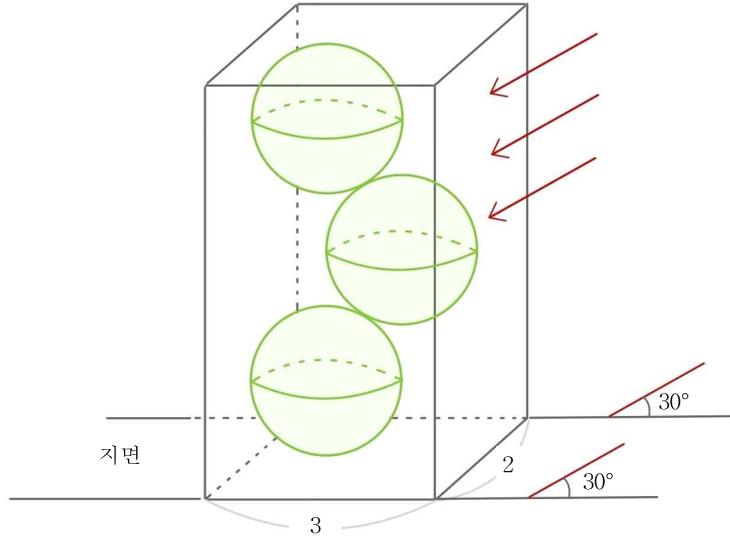
- (1) $\left\{ \frac{1}{g(x)} \right\}' = -\frac{g'(x)}{\{g(x)\}^2}$
- (2) $\left\{ \frac{f(x)}{g(x)} \right\}' = \frac{f'(x)g(x) - f(x)g'(x)}{\{g(x)\}^2}$

[라] 미분가능한 함수 $f(x)$ 에 대하여 $f'(a) = 0$ 이고, $x = a$ 의 좌우에서

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

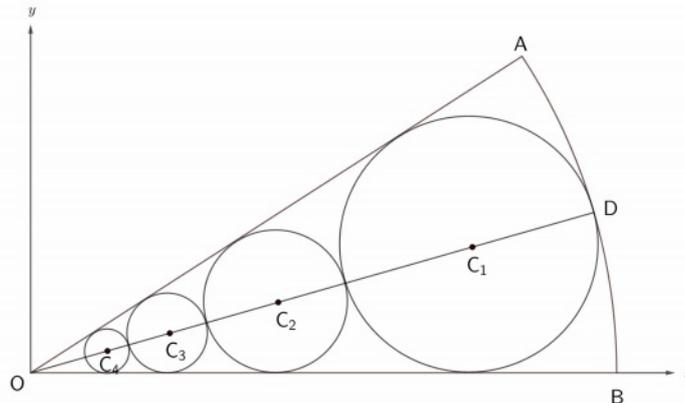
< 뒷면에 계속 >

[문제 I-1] 가로가 3, 세로가 2인 직사각형을 밑면으로 하는 투명한 직육면체 안에 반지름의 길이가 1인 공 3개가 들어 있다. 각각의 공은 직육면체에 내접하고, 가운데 공은 아래의 그림과 같이 나머지 두 공과 외접하고 있다. 단, 투명한 직육면체의 두께는 무시할 수 있고, 지면은 직육면체의 밑면과 평행하다.



- (1) 맨 위의 공이 직육면체의 위쪽 밑면에 내접할 때, 직육면체의 높이를 구하고, 그 근거를 논술하시오. (10점)
- (2) 그림과 같이 태양광선이 지면과 30° 의 각을 이루며 직육면체의 우측 옆면을 정면으로 비추고 있을 때, 좌측의 지면에 드리워진 그림자의 넓이를 구하고, 그 근거를 논술하시오. (20점)

[문제 I-2] 원점이 O 이고 점 B 가 x 축에 있다고 하자. $\overline{OA} = 1$ 이고, 중심각이 $\angle AOB = 2\theta$ 인 부채꼴 OAB 안에 그림과 같이 내접하는 원을 그리고, 그 중심을 C_1 이라 하자. 선분 OA , 선분 OB 와 중심이 C_1 인 원과 그림과 같이 접하는 두 번째 원의 중심을 C_2 라 하자. 같은 방법으로 그림과 같이 인접하는 원들끼리 서로 접하는 원들을 무한히 그리고, 각각의 중심을 C_3, C_4, \dots 라고 하자. 이때, 중심이 C_n 인 원의 반지름을 r_n 이라 하자. 단, $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ 이다.



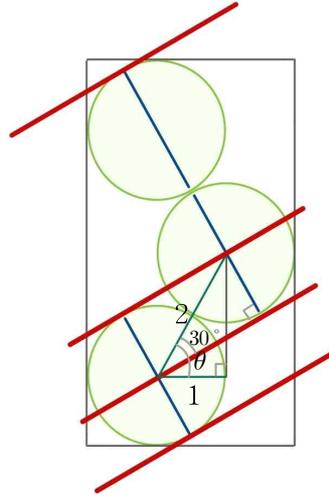
- (1) 부채꼴 OAB 안에 접하는 모든 원들의 넓이의 합을 구하고, 그 근거를 논술하시오. (15점)
- (2) $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ 에서 θ 의 값이 변하면, 모든 원들의 크기가 변한다. $r_{100} = f(\theta)$ 라 할 때, $f(\theta)$ 가 최대가 되는 경우의 θ 에 대해서 r_1 의 값을 구하고, 그 근거를 논술하시오. (15점)

2023학년도 모의논술고사[의·약학계-수학]

1. 2023학년도 모의논술고사 예시답안

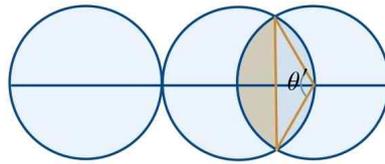
[문제 I-1] 공 세 개가 들어있는 투명 직육면체를 정면에서 바라보면 다음 그림과 같다. 붉은 선은 태양광선을 뜻한다.

<그림 1>



- (1) 초록색 선에 의해서 만들어진 직각삼각형의 빗변의 길이가 2, 밑변의 길이가 1이므로 각 θ 는 60° 임을 알 수 있다. 직육면체의 높이는 $2+2\sqrt{3}$.
 (2) 태양광선 방향에서 본 공의 모양은 다음과 같다.

<그림 2>



단면의 넓이를 구하기 위해 세 원의 넓이에서 두 원이 겹쳐진 부분의 넓이, 즉, 주황색으로 색칠된 곳의 넓이를 구해서 2배 후 빼면 된다. <그림 2>의 부채꼴의 사잇각 θ' 는 <그림 1>으로부터 $\theta' = 2\theta = 120^\circ$ 임을 확인할 수 있다. 색칠된 부분의 넓이는 반지름이 1이고, 사잇각이 120° 인 부채꼴의 넓이에서 주황색 삼각형(두 변의 길이가 1이고 그 사잇각이 120° 인 삼각형)의 넓이를 빼서 구할 수 있다.

$$\frac{1}{3}\pi - \frac{1}{2}\sin\frac{2\pi}{3} = \frac{1}{3}\pi - \frac{\sqrt{3}}{4}.$$

따라서 <그림 2>의 단면의 넓이는 $3\pi - 2\left(\frac{1}{3}\pi - \frac{\sqrt{3}}{4}\right) = \frac{7}{3}\pi + \frac{\sqrt{3}}{2}$ 이고, 마지막으로 <그림 3>과 같이 (푸른 색 선으로 표현된) 단면의 넓이로부터 지면에 드리워진 그림자의 넓이를 구할 수 있다.

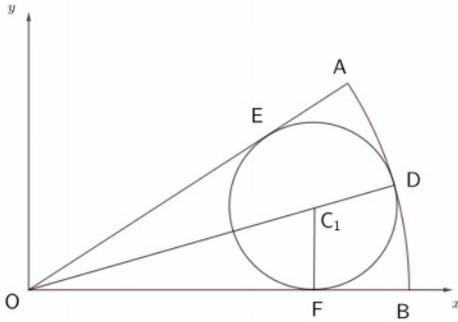
$$\left(\frac{7}{3}\pi + \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \div \cos\frac{\pi}{3} = \frac{14}{3}\pi + \sqrt{3}.$$

<그림 3>

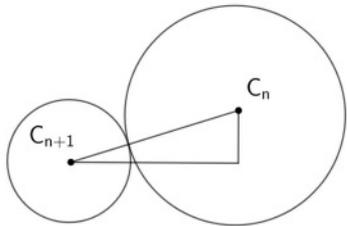


[문제 I-2]

(1) 중심이 C_1 인 원이 부채꼴과 접하는 점들을 그림과 같이 각각 D,E,F라 하면, 선분 OC_1 의 연장선과 호 \widehat{AB} 가 D에서 만난다.



$\overline{C_1D} = \overline{C_1F} = r_1$ 이고, $\angle BOD = \theta$ 이므로, 삼각형 C_1OF 에서 $\sin \theta = \frac{\overline{C_1F}}{\overline{OC_1}} = \frac{r_1}{1-r_1}$ 을 만족하므로, $r_1 = \frac{\sin \theta}{1 + \sin \theta}$ 가 된다.



자연수 n 에 대해서, 중심이 C_{n+1} 인 원은 중심이 C_n 인 원과 접하므로, $\sin \theta = \frac{r_n - r_{n+1}}{r_n + r_{n+1}}$ 을 만족한다. 따라서, $r_{n+1} = \frac{1 - \sin \theta}{1 + \sin \theta} r_n$ 을 만족한다. 중심이 C_n 인 원의 넓이를 A_n 이라 하면, 수열 $\{A_n\}$ 은 첫째항이 $\pi r_1^2 = \pi \left(\frac{\sin \theta}{1 + \sin \theta} \right)^2$ 이고

공비가 $\left(\frac{1 - \sin \theta}{1 + \sin \theta} \right)^2$ 인 등비수열이 된다.

따라서, 모든 원의 넓이의 합은 $\sum_{n=1}^{\infty} A_n = \frac{\pi \left(\frac{\sin \theta}{1 + \sin \theta} \right)^2}{1 - \left(\frac{1 - \sin \theta}{1 + \sin \theta} \right)^2} = \frac{\pi}{4} \sin \theta$ 가 된다.

(2) 수열 $\{r_n\}$ 은 첫째항이 r_1 이고 공비가 $\frac{1 - \sin \theta}{1 + \sin \theta}$ 인 등비수열이므로,

$$r_n = r_1 \left(\frac{1 - \sin \theta}{1 + \sin \theta} \right)^{n-1} = \frac{\sin \theta (1 - \sin \theta)^{n-1}}{(1 + \sin \theta)^n} \text{이다.} \quad \text{따라서,} \quad r_{100} = \frac{\sin \theta (1 - \sin \theta)^{99}}{(1 + \sin \theta)^{100}} = f(\theta) \text{이다.}$$

$x = \sin \theta$ 라 하고, $g(x) = \frac{x(1-x)^{99}}{(1+x)^{100}}$ 라 하면, $f(\theta) = g(\sin \theta)$ 이다. 그러면, $f'(\theta) = g'(\sin \theta) \cos \theta$ 이

고, $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ 에서 $\cos \theta > 0$ 이므로, $f'(\theta) = 0$ 이면 $g'(\sin \theta) = 0$ 이다. $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ 에서 $x = \sin \theta$ 는 $0 < x < 1$ 을 만족하므로, $g'(x) = 0$ 이 되는 x 를 계산하자.

$$g'(x) = \frac{d}{dx} \left(\frac{x(1-x)^{99}}{(1+x)^{100}} \right) = \frac{((1-x)^{99} - 99x(1-x)^{98})(1+x)^{100} - 100x(1-x)^{99}(1+x)^{99}}{(1+x)^{200}}$$

가 되어 이를 정리하면, $g'(x) = \frac{(1-x)^{98} \{ (1+x)(1-100x) - 100x(1-x) \}}{(1+x)^{101}} = \frac{(1-x)^{98} \{ 1 - 199x \}}{(1+x)^{101}}$

가 된다. $\sin \theta = \frac{1}{199}$ 를 만족하는 $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ 는 $\sin \theta$ 가 증가함수이므로 유일하게 존재하고, 이를 θ_0

이라 하자. $\theta < \theta_0$ 이면, $f'(\theta) > 0$ 이고, $\theta > \theta_0$ 이면, $f'(\theta) < 0$ 이므로, $f(\theta)$ 는 $\theta = \theta_0$ 에서 극댓값을 갖고 이는 최댓값이 된다.

즉, r_{100} 은 $\sin \theta = \frac{1}{199}$ 일 때 최대가 된다. 이때, $r_1 = \frac{\sin \theta}{1 + \sin \theta} = \frac{\frac{1}{199}}{1 + \frac{1}{199}} = \frac{1}{200}$ 이 된다.

2. 2023학년도 모의논술고사문항 해설(출제범위 포함)

[논제 I-1]에서는 공간에서 점, 직선, 평면 사이의 위치 관계를 알고, 정사영의 개념을 이해하는지 평가하고자 하였다. [논제 I-1]-(1)에서는 구와 좌표공간의 위치관계를 파악해 한 점에서 만날 때 (접할 때) 구의 반지름을 활용하여, 삼각함수와 피타고라스 정리를 이용할 수 있는지 문제 해결 능력을 평가하고자 하였다. [논제 I-1]-(2)에서는 평면 위에 있는 도형(단면)의 넓이를 계산하고, 단면의 넓이와 정사영의 넓이 사이의 관계를 이용하여 정사영의 넓이를 구할 수 있는지 평가하고자 하였다.

[논제 I-2]에서는 주어진 상황을 삼각비, 등비급수, 도함수의 성질을 이용하여 문제에서 요구하는 값을 계산할 수 있는지를 평가하고자 하였다. [논제 I-2]-(1)에서는 닮음비와 삼각비를 이용하여 요구하는 원의 반지름을 구한 후, 등비급수의 합을 정확하게 계산할 수 있는지를 평가하고자 하였다. [논제 I-2]-(2)에서 삼각비를 통하여 구한 함수의 도함수를 이용하여 극댓값을 구할 수 있는지를 평가하고자 하였다.



경희대학교

2023학년도

모의논술고사 문제지(의·약학계-물리학)

[온라인]

지원학부(과) ()

수험번호

성명 ()

<유의사항>

1. 제목은 쓰지 마시고 특별한 표시를 하지 마시오.
2. 제시문 속의 문장을 그대로 쓰지 마시오.
3. 답안지에 답안과 관련된 내용 이외에 어떤 것도 쓰지 마시오.(예: 감사합니다. 등)
4. 답안 정정 시에는 두줄을 긋고 작성하며, 수정도구(수정액 또는 스티커) 사용은 절대 불가합니다.
5. 의·약학계-물리학 답안 작성은 답안지 인쇄된 부분을 이용하여 반드시 1쪽 이내로 작성하시오.
6. 의·약학계-물리학 문제지는 총 2쪽입니다.

II. 다음 제시문을 읽고 논제에 답하시오. (40점)

[가] 두 물체가 충돌할 때 외부에서 힘이 작용하지 않으면 충돌 전과 충돌 후의 운동량의 합은 항상 일정하게 보존된다. 이를 운동량 보존 법칙이라고 한다.

[나] 물체가 운동할 때 마찰이나 공기 저항을 받지 않는다면 물체의 퍼텐셜 에너지와 운동 에너지의 합인 역학적 에너지가 일정하게 보존된다. 이를 역학적 에너지 보존 법칙이라고 한다.

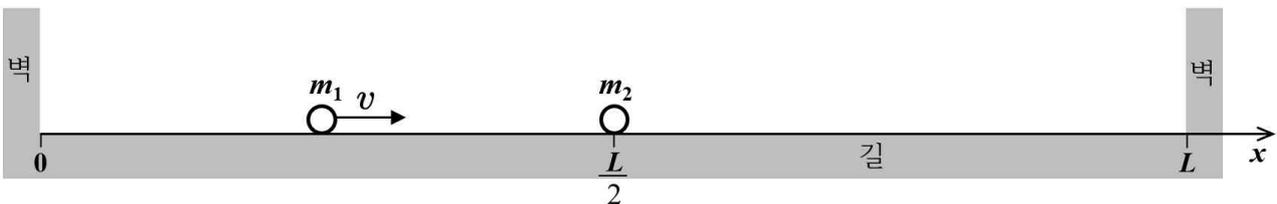
[다] 한 물체에 작용하는 모든 힘의 합력을 알짜힘이라고 한다. 물체의 최종 운동은 알짜힘에 따라 결정된다.

[라] 이상적인 용수철은 늘어나거나 줄어든 길이(x)에 비례하는 힘(F)을 물체에 작용한다. 이때 힘의 크기는 $F=kx$ 이고, 힘의 방향은 용수철이 원래 길이로 되돌아가려는 방향이다. 이러한 힘을 탄성력이라 하며 비례 상수 k 를 용수철 상수라고 한다.

[마] 반지름 r 인 원 궤도를 속력 v 로 도는 질량 m 인 물체에 작용하는 구심력의 크기는 $F=m\frac{v^2}{r}$ 이다.

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

[그림 1]과 같이 양쪽 끝이 벽으로 막혀 있는 길이 L 의 평평하고 (x 축과 평행) 마찰이 없는 길을 따라 질량 m_1 의 공이 v 의 속력으로 등속 직선 운동을 하다가 $x = \frac{L}{2}$ 에 정지해 있는 질량 m_2 의 공과 첫 번째 충돌하였다. 이후 두 공이 두 번째 충돌하는 지점을 x_0 (단, $0 \leq x_0 \leq L$)라고 하자. 두 공의 질량비 $\alpha = \frac{m_2}{m_1}$ 로 정의한다. 두 공이 충돌할 때와 공과 벽이 충돌할 때 모두 역학적 에너지는 보존되고, 공의 크기는 무시한다.



[그림 1]

(1) x_0 의 위치에 따라 가질 수 있는 α 값이 몇 개인지 구하고, 그 근거를 논술하시오. (10점)

(2) $x_0 = \frac{3}{4}L$ 일 때, 가능한 α 값을 모두 구하고, 그 근거를 논술하시오. (10점)

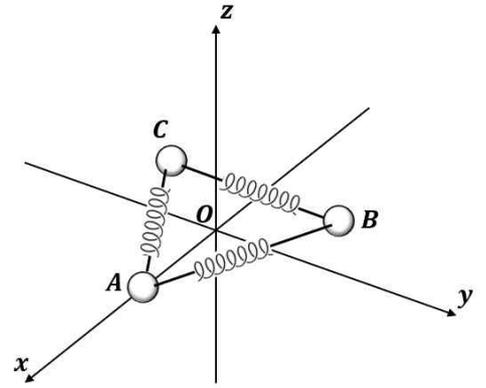
<뒷면에 계속>

[문제 II-2] 제시문 [다], [라], [마]를 읽고 다음 물음에 답하시오.

[그림 2]와 같이 질량 m 인 공 A,B,C를 용수철 상수 k , 길이 d 인 용수철로 서로 연결하였다. 처음 상태에서 공 A,B,C를 원점 O를 중심으로 한 x - y 평면 위에 정지시켰다. 단, 용수철의 질량, 공의 크기, 공기 저항은 무시하며, 용수철은 서로 간섭하지 않는다.

(1) 공 A,B,C가 모두 같은 속력으로 x - y 평면 위에서 원점 O를 중심으로 한 원 궤도를 따라 운동한다. 이때 A의 궤도 반지름 r 에 따른 공전 주기 T 의 관계를 구하고, 그 근거를 논술하시오. (10점)

(2) 공 A는 x 축 위에 정지한 상태로, B,C만 y - z 평면 위의 원 궤도를 따라 같은 속력으로 운동한다. 공 B의 공전 주기 T 와 B-C의 거리 s 의 관계를 구하고, 그 근거를 논술하시오. (10점)



[그림 2]

2023학년도 모의논술고사[의·약학계-물리학]

1. 2023학년도 모의논술고사 예시답안

[문제 II-1]

(1) 문제에서 두 공이 충돌할 때와 공과 벽이 충돌할 때 모두 역학적 에너지 손실은 없다고 하였으므로 운동량 보존 법칙과 역학적 에너지 보존 법칙을 함께 활용할 수 있다. 두 공의 첫 번째 충돌 직후 질량 m_1 의 공과 질량 m_2 의 공이 가지는 속력을 각각 v_1, v_2 라고 하면, 다음의 두 식이 성립한다.

$$m_1 v = m_1 v_1 + m_2 v_2 \quad (\text{운동량 보존 법칙})$$

$$\frac{1}{2} m_1 v^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 \quad (\text{역학적 에너지 보존 법칙})$$

위의 두 식을 문제에서 정의한 $\alpha = \frac{m_2}{m_1}$ 을 이용하여 정리하면 다음과 같다.

$$v = v_1 + \alpha v_2$$

$$v^2 = v_1^2 + \alpha v_2^2$$

즉, α 값에 의해 v_1 과 v_2 가 정해지고, 이에 따라 두 공이 두 번째 충돌할 때의 위치 x_0 를 구할 수 있다. 한편, 두 공이 두 번째 충돌할 때까지 각 공은 벽과 충돌하지 않거나 한 번 충돌한다. 공과 벽 사이의 충돌 횟수에 따라 각 공의 이동 경로(혹은 이동 거리)가 달라지므로 같은 x_0 에 대해 α 는 한 개 이상의 값을 가질 수 있다. x_0 의 위치에 따라 가질 수 있는 α 값의 개수는 다음과 같다.

(i) $x_0 = 0$: 첫 번째 충돌 직후 질량 m_1 의 공은 왼쪽, 질량 m_2 의 공은 오른쪽으로 각각 이동하다가 질량 m_2 의 공이 오른쪽 벽과 충돌한 후 $x = 0$ 에서 두 번째 충돌한다. 따라서 같은 x_0 에 대해 가능한 α 값은 한 개다.

(ii) $0 < x_0 < \frac{L}{2}$: 첫 번째 충돌 직후 질량 m_1 의 공은 왼쪽, 질량 m_2 의 공은 오른쪽으로 각각 이동하다가 질량 m_2 의 공이 오른쪽 벽과 충돌한 후 $x = x_0$ 에서 두 번째 충돌한다. 이때 질량 m_1 의 공은 왼쪽 벽과 충돌하지 않거나 한 번 충돌한다. 따라서 같은 x_0 에 대해 가능한 α 값은 두 개다.

(iii) $x_0 = \frac{L}{2}$: 첫 번째 충돌 직후 질량 m_1 의 공은 왼쪽, 질량 m_2 의 공은 오른쪽으로 각각 이동하다가 질량 m_1 의 공은 왼쪽 벽, 질량 m_2 의 공은 오른쪽 벽과 충돌한 후 $x = \frac{L}{2}$ 에서 두 번째 충돌한다. 다음으로, 첫 번째 충돌 직후 질량 m_1 의 공은 정지하고, 오른쪽 벽에서 충돌한 질량 m_2 의 공과 $x = \frac{L}{2}$ 에서 두 번째 충돌한다. 따라서 같은 x_0 에 대해 가능한 α 값은 두 개다.

(iv) $\frac{L}{2} < x_0 < \frac{5}{6}L$: 먼저, 첫 번째 충돌 직후 질량 m_1 의 공이 왼쪽으로 이동하는 경우를 생각하자. 질량 m_1 의 공은 왼쪽 벽과 충돌한 후 질량 m_2 의 공과 $x = x_0$ 에서 두 번째 충돌한다. 이때 질량 m_2 의 공은 오른쪽 벽과 충돌하지 않거나 한 번 충돌한다. 다음으로, 첫 번째 충돌 직후 질량 m_1 의 공이 오른쪽으로 이동하는 경우 질량 m_1 의 공은 오른쪽 벽에서 충돌한 질량 m_2 의 공과 $x = x_0$ 에서 두 번째 충돌한다. 따라서 같은 x_0 에 대해 가능한 α 의 값은 세 개다.

(v) $\frac{5}{6}L \leq x_0 < L$: (iv) 상황의 마지막 경우(첫 번째 충돌 직후 질량 m_1 의 공이 오른쪽으로 이동하는 경우)는 일어날 수 없다. \therefore (2)번 문제의 풀이를 참고하면, 해당 경우에서 두 공의 질량비 α 는 0 또는 음수가 된다. 따라서 같은 x_0 에 대해 가능한 α 의 값은 두 개다.

(vi) $x_0 = L$: 첫 번째 충돌 직후 질량 m_1 의 공은 왼쪽, 질량 m_2 의 공은 오른쪽으로 각각 이동하다가 질량 m_1 의 공이 왼쪽 벽과 충돌한 후 $x = L$ 에서 두 번째 충돌한다. 따라서 같은 x_0 에 대해 가능한 α 의 값은 한 개다.

(2) $\beta = \frac{v_2}{v_1}$ 로 정의하고, (1)번 풀이에서 언급한 운동량 보존 법칙과 역학적 에너지 보존 법칙을 이용하면 다음과 같이 α 와 β 의 관계식을 구할 수 있다.

$$\begin{aligned} v &= v_1 + \alpha v_2 = v_1(1 + \alpha\beta) \\ v^2 &= v_1^2 + \alpha v_2^2 = v_1^2(1 + \alpha\beta^2) \\ \therefore \alpha &= \frac{\beta - 2}{\beta} \end{aligned}$$

한편, (1)번 풀이에서 설명한 것처럼 $x_0 = \frac{3}{4}L$ 일 때 가능한 α 의 값은 세 개다.

(i) 첫 번째 충돌 직후 질량 m_1 의 공이 왼쪽으로 이동하고, 질량 m_2 의 공은 오른쪽 벽과 충돌하지 않았을 때: 두 번째 충돌까지 질량 m_1 의 공의 이동 거리는 $\frac{5}{4}L$, 질량 m_2 의 공의 이동 거리는 $\frac{1}{4}L$ 이므로 $v_1 = -5v_2$ (첫 번째 충돌 직후 두 공이 반대 방향으로 진행하므로 부호는 음수)이고, $\beta = -\frac{1}{5}$ 이 된다.

$$\therefore \alpha = 11$$

(ii) 첫 번째 충돌 직후 질량 m_1 의 공이 왼쪽으로 이동하고, 질량 m_2 의 공은 오른쪽 벽과 한 번 충돌하였을 때: 두 번째 충돌까지 질량 m_1 의 공의 이동 거리는 $\frac{5}{4}L$, 질량 m_2 의 공의 이동 거리는 $\frac{3}{4}L$ 이므로 $v_1 = -\frac{5}{3}v_2$ (첫 번째 충돌 직후 두 공이 반대 방향으로 진행하므로 부호는 음수)이고, $\beta = -\frac{3}{5}$ 이 된다.

$$\therefore \alpha = \frac{13}{3}$$

(iii) 첫 번째 충돌 직후 질량 m_1 의 공이 오른쪽으로 이동하고, 질량 m_2 의 공은 오른쪽 벽과 한 번 충돌하였을 때: 두 번째 충돌까지 질량 m_1 의 공의 이동 거리는 $\frac{1}{4}L$, 질량 m_2 의 공의 이동 거리는 $\frac{3}{4}L$ 이므로 $v_1 = \frac{1}{3}v_2$ (첫 번째 충돌 직후 두 공이 같은 방향으로 진행하므로 부호는 양수)이고, $\beta = 3$ 이 된다.

$$\therefore \alpha = \frac{1}{3}$$

[문제 II-2]

(1) 문제의 상황에서 공이 원 궤도를 따라 일정한 속력으로 운동하며, 그 결과 세 개의 공이 서로 정삼각형의 형태를 유지하며 원점을 기준으로 각각 원 궤도를 따라 공전한다.

공A에 작용하는 알짜힘은 A-B, A-C사이에 연결된 용수철의 복원력의 합력을 계산해 구할 수 있다. 용수철의 복원력의 크기는 용수철이 늘어난 길이에 비례하므로, 회전 운동 중 A-B와 A-C사이의 거리, 즉 삼각형의 한 변의 길이를 s , 각 $\angle BAO$ 또는 각 $\angle CAO$ 의 크기를 θ 라 할 때 원점 방향 힘의 크기

는 $F = F_B + F_C = 2k(s-d)\cos\theta$ 이다. 공이 이루는 도형이 정삼각형이므로, $s = 2r\cos\theta$, $\cos\theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$

이고, 대입하면 $F = k(3r - \sqrt{3}d)$ 이다.

원궤도를 유지하려면 구심력과 복원력의 크기가 같아야 하는데, 공 A에 작용하는 구심력의 크기는

$F_r = \frac{mv^2}{r}$ 이고, 원 궤도를 따라 도는 물체의 속력을 궤도 반지름 r 과 공전 주기 T 를 이용해 나타내

면 $v = \frac{2\pi r}{T}$ 이므로, $F_r = \frac{m}{r} \left(\frac{2\pi r}{T} \right)^2 = \frac{4\pi^2 mr}{T^2}$ 이다. 복원력과 구심력의 크기가 같아야 하므로,

$k(3r - \sqrt{3}d) = \frac{4\pi^2 mr}{T^2}$ 이고, 정리하면, $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k} \frac{r}{3r - \sqrt{3}d}}$ 이다.

(2) 물체 A가 정지한 상태로 B,C만 y - z 평면 위에서 원운동하므로 A,B,C는 A-B와 A-C사이의 거리가 같고 B-C사이의 거리가 긴 형태를 갖는다. 이때 A-B의 거리, A-C의 거리를 L 이라 하고, B-C의 거리를 s 라 하자.

(a) 속력이 작아 $s < 2d$ 을 만족하는 반지름 $r = \frac{s}{2}$ 원 궤도를 따라 B와 C가 운동하는 경우, A-B나 A-C의 거리가 줄어들거나 늘어나지 않고 이등변 삼각형의 형태를 만들 수 있기 때문에 $L = d$ 를 만족하며, 따라서 B-C사이의 용수철에 의한 복원력만 작용한다.

구심력의 크기는 $F_r = \frac{mv^2}{r} = \frac{4\pi^2 mr}{T^2} = \frac{2\pi^2 ms}{T^2}$, 복원력의 크기는 $F = k(s-d)$ 이다.

주기에 대해 정리하면, $T = \pi \sqrt{\frac{2ms}{k(s-d)}}$ 이다.

(b) 반면, 속력이 커져서 $s \geq 2d$ 가 되면 A,B,C가 모두 직선상에 위치해야 하며 $L \geq d$ 가 되어 A-B사이의 용수철에 대해서도 복원력이 작용한다. 복원력의 크기는 $F = F_{BC} + F_{AB}$ 이고, $F_{BC} = k(s-d)$,

$F_{AB} = k(L-d) = k\left(\frac{s}{2} - d\right)$ 이므로, $F = k\left(\frac{3}{2}s - 2d\right)$, 구심력은 위의 (a)와 동일하게 $F_r = \frac{2\pi^2 ms}{T^2}$ 이다.

따라서, $k\left(\frac{3}{2}s - 2d\right) = \frac{2\pi^2 ms}{T^2}$ 이고, 정리하면, $T = 2\pi \sqrt{\frac{ms}{k(3s - 4d)}}$ 이다.

2. 2023학년도 모의논술고사문항 해설(출제범위 포함)

의학계 물리학 [문제 II-1]의 (1), (2)에서는 고등학교 물리학 I 교과서의 ‘역학과 에너지’ 단원에서 다루는 ‘운동량 보존’과 ‘역학적 에너지 보존’의 개념을 이해하고 이를 문제에서 주어진 상황에 맞추어 적용하는 능력을 평가한다. 문제에서 요구하는 답을 얻기 위해서는 두 공의 질량비에 따라 각 공이 선택하는 이동 경로가 달라질 수 있다는 점을 이해하여야 한다. [문제 II-1]의 제시문 [가](물리학 I 39쪽, 천재교육)와 [나](물리학 I 48쪽, 천재교육)는 고등학교 물리학 교과서에 서술된 문장을 재구성하였다. [문제 II-2]의 (1), (2)에서는 고등학교 물리학 I 교과서의 ‘역학과 에너지’ 단원에서 다루는 ‘탄성력’과 ‘탄성력의 에너지’의 개념, 물리학 II 교과서의 ‘역학적 상호작용’ 단원에서 다루는 ‘힘의 합성’, ‘관성력’의 개념을 이해하고 이를 문제에서 주어진 상황에 따라 적용하는 능력을 평가한다. [문제 II-2]의 제시문 [다](물리학 II 16쪽, 지학사)와 [라](물리학 I 62쪽, 교학사), [마](물리학 I 48쪽, 천재교육)는 고등학교 물리학 교과서에 서술된 문장을 재구성하였다.



경희대학교

2023학년도

모의논술고사 문제지(의·약학계-생명과학)

[온라인]

지원학부(과) ()

수험번호

성명 ()

<유의사항>

1. 제목은 쓰지 마시고 특별한 표시를 하지 마시오.
2. 제시문 속의 문장을 그대로 쓰지 마시오.
3. 답안지에 답안과 관련된 내용 이외에 어떤 것도 쓰지 마시오.(예: 감사합니다. 등)
4. 답안 정정 시에는 두줄을 긋고 작성하며, 수정도구(수정액 또는 스티커) 사용은 절대 불가합니다.
5. 의·약학계-생명과학 답안 작성은 답안지 인쇄된 부분을 이용하여 반드시 1쪽 이내로 작성하시오.
6. 의·약학계-생명과학 문제지는 총 2쪽입니다.

II. 다음 제시문을 읽고 논제에 답하시오. (40점)

[가] 멘델은 완두를 교배한 후 자손에서 나타나는 표현형의 종류와 비율을 분석하여 우성과 열성, 분리의 법칙, 독립의 법칙을 발견하였다. 우열 관계가 분명한 형질에서 이형 접합자는 우성 표현형을 나타내며, 부모가 가진 한 쌍의 대립유전자는 감수분열 시 분리되어 이 중 하나가 자손에게 전달된다. 한 쌍의 대립유전자에 의해 유전 형질이 결정되고 대립형질이 명확하게 구분되는 유전 현상을 단일 인자 유전이라고 한다.

[나] 하나의 아미노산을 지정하는 mRNA에 있는 연속된 3개 염기로 이루어진 유전부호를 코돈이라고 부르며, 5' → 3' 방향으로 쓴다. mRNA의 코돈은 겹쳐 사용되지 않으며, 코돈 사이에 공백도 없다. mRNA에서 단백질 정보로 번역되는 부위는 항상 개시 코돈에서 시작하여 종결 코돈에서 끝난다. 64개의 코돈 중 61개만 아미노산을 지정한다.

[다] 세포 호흡의 해당 과정과 피루브산의 산화 및 TCA 회로를 거치면서 생성된 NADH와 FADH₂는 전자 전달계에 고에너지 전자를 전달한다. 고에너지 전자는 전자 전달계를 따라 이동하며 산화 환원 과정을 통해 에너지를 단계적으로 방출한다. 방출된 에너지를 이용하여 H⁺이 미토콘드리아 기질에서 막 사이 공간으로 능동 수송된다. H⁺ 농도 기울기에 따라 H⁺이 ATP 합성 효소를 통해 확산되면서 ATP가 합성된다. 미토콘드리아 내막에서 전자 전달계와 화학 삼투에 의해 ATP가 합성되는 과정을 산화적 인산화라고 한다.

[라] 반투과성 막을 사이에 두고 물의 농도 기울기에 따라 물이 확산하는 현상을 삼투라고 한다. 살아 있는 모든 세포는 수용액으로 둘러싸여 있으며, 세포액과 외부 수용액의 농도가 다르면 선택적 투과성 막인 세포막을 통해 삼투가 일어난다. 세포를 둘러싸고 있는 수용액의 삼투압이 세포액과 같으면 등장액, 세포액보다 높으면 고장액, 세포액보다 낮으면 저장액이라고 한다.

[마] 세포벽은 세포막 바깥쪽에 형성되는 구조물로서 식물 세포에서는 그 주성분이 셀룰로스이다. 세포벽은 물과 용질을 모두 통과시키는 구조로 물질 출입을 조절하는 능력은 없고 세포를 보호하고 모양을 유지하는 역할을 한다. 세포 내부로부터 세포벽이 받는 압력을 팽압이라고 하는데, 식물 세포 속의 세포액이 세포벽을 밀어내는 압력을 말한다.

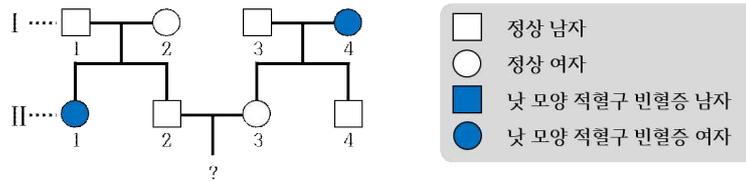
[바] 혈장의 삼투압은 세포의 모양과 기능을 유지하는 데 중요하다. 혈장 삼투압이 정상 범위보다 높거나 낮으면 세포의 부피가 변하여 정상적으로 기능을 하기 어렵다. 혈장 삼투압을 조절하는 중추는 시상하부로서 뇌하수체 후엽에서 항이뇨호르몬(ADH)의 분비를 조절한다.

<뒷면에 계속>

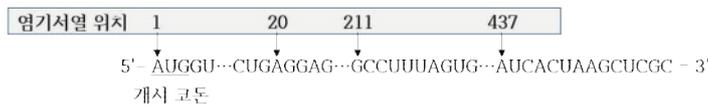
[문제 II-1] 제시문 [가]~[다]를 읽고 다음 문제에 답하시오.

사람의 11번 염색체에 존재하는 유전자 *HBB*는 헤모글로빈 단백질을 암호화한다. 이 유전자는 2개의 대립유전자 *HBB-E*와 *HBB-V*를 가지고 있다. *HBB-E*는 정상 헤모글로빈을 만들지만, *HBB-V*는 비정상적인 구조의 헤모글로빈을 만들어 적혈구를 낫 모양을 변형시키고, 충분한 산소를 조직으로 운반하지 못해 빈혈증을 초래한다. *HBB-E*는 *HBB-V*에 대해 완전 우성이며, 낫 모양 적혈구 빈혈증은 멘델의 유전법칙에 따라 *HBB-V*를 한 쌍 가지고 있는 사람에게 발생 된다.

(1) 아래 그림은 *HBB* 유전자로 인해 발생하는 낫 모양 적혈구 빈혈증에 관한 한 집안의 가계도이다. II 세대의 2번 남자와 3번 여자 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이가 낫 모양 적혈구 빈혈증을 갖게 될 확률은 얼마인지 논술하시오. (단, 돌연변이는 가정하지 않는다.) (7점)



(2) 대립유전자 *HBB-E*로부터 전사된 성숙한 mRNA 염기 서열 일부를 아래 왼쪽 그림으로 나타내었다. 대립유전자 *HBB-V*의 성숙한 mRNA의 염기서열은 20번째 염기 서열에 A가 아닌 U가 존재하는 것을 제외하면 대립유전자 *HBB-E*의 성숙한 mRNA의 염기 서열과 완전히 같다. 아래 오른쪽의 일부 코돈의 정보를 참고하여, 대립유전자 *HBB-E*로부터 합성되는 폴리펩타이드의 아미노산 수와 두 대립유전자로부터 합성된 폴리펩타이드의 아미노산 차이에 대해 논술하시오. (단, 종결 코돈은 아래 제시된 염기 서열 내에서만 존재하며, 제시된 조건 이외의 조건은 고려하지 않는다.) (7점)



코돈	아미노산
UGA, UAG, UAA	없음 (종결 코돈)
GAG	글루탐산
AGG	아르지닌
UGU	시스테인
GUG	발린
UGG	트립토판

(3) 낫 모양 적혈구 빈혈증에 걸린 환자의 체내 조직은 혈액의 산소 운반 기능 저하로 충분한 산소를 공급받지 못한다. 충분한 산소를 공급받지 못한 이 환자의 조직 내 미토콘드리아에서의 산화적 인산화에 대해 논술하시오. (6점)

[문제 II-2] 제시문 [라]~[바]를 읽고 다음 문제에 답하시오.

(1) 식물 세포를 저장액에 넣었을 때 식물 세포의 부피 변화와 이에 따른 팽압과 삼투압의 변화에 대해 논술하시오. (10점)

(2) 짠 음식을 많이 먹거나 땀을 많이 흘렸을 때 정상인의 몸에서 일어나는 혈장 삼투압의 변화와 이에 대한 생리적 조절 과정을 논술하시오. (10점)

2023학년도 모의논술고사[의·약학계-생명과학]

1. 2023학년도 모의논술고사 예시답안

[문제 II-1]

(1) 단일 인자 유전으로 인해 발생하는 낫 모양 적혈구 빈혈증은 대립유전자 *HBB-V*를 2개를 가진 사람에게서 발생한다. II세대 1번 사람(II-1)이 환자이므로 I-1과 I-2는 *HBB-V*를 1개 가진 보인자임을 알 수 있다. 그러므로 정상 남자인 II-2가 보인자일 확률은 $2/3$ 이다. 그리고 I-4가 환자이기 때문에 정상 여자인 II-3은 어머니 I-4로부터 *HBB-V*를 1개 받은 보인자이다. II-2와 II-3의 자손이 낫 모양 적혈구 빈혈증을 갖게 될 확률은 II-2가 보인자이고(확률: $2/3$), II-3이 보인자이고(확률: 1), II-2가 자손에게 대립유전자 *HBB-V*를 물려주고(확률: $1/2$), II-3이 자손에게 대립유전자 *HBB-V*를 물려주어야 한다(확률: $1/2$). 그러므로 모든 상황이 충족할 때의 확률은 $1/6 (= 2/3 \times 1 \times 1/2 \times 1/2)$ 이다.

(2) 제시된 mRNA의 1~3번 위치에 개시 코돈이 있다. 코돈 간 위치는 겹치지 않고 공백도 없으므로 연속적으로 3개의 염기씩 끊어서 읽으면서 이후 아미노산을 추정할 수 있다. mRNA 내 염기 서열의 위치 정보에 따라 코돈 단위로 살펴보면, 종결코돈 UAA가 mRNA 442~444번 위치에 존재함을 알 수 있다. 총 148개의 코돈이 사용되었으며, 마지막 코돈은 종결 코돈이므로 *HBB-E*로부터 합성되는 폴리펩타이드의 아미노산 수는 147개이다. 그리고 20번째 염기 서열은 19번, 21번 염기 서열과 함께 코돈을 이루고 7번째 합성되는 아미노산의 정보를 가진다. 대립유전자 *HBB-E*에서 해당 위치의 아미노산은 글루탐산(코돈: GAG)이며, 대립유전자 *HBB-V*에서는 발린(코돈: GUG)이 합성된다.

(3) 해당 과정과 피루브산의 산화 및 TCA 회로에서 생성된 NADH와 $FADH_2$ 의 산화로 방출된 고에너지 전자는 전자 전달계로 이동하고, 최종적으로 산소가 전자를 받아들이면서 H^+ 과 반응하여 물로 환원된다. 하지만 낫 모양 적혈구 빈혈증 환자의 경우, 조직으로의 산소 공급이 원활하지 못하면, 전자 전달계의 전자 이동이 전자를 받아들이는 산소의 부족으로 저하된다. 이는 고에너지 전자의 이동 시 방출되는 에너지를 이용하여 형성되는 미토콘드리아 내막 사이의 H^+ 농도 기울기를 감소시킨다. 그러므로 H^+ 농도 기울기를 따라 ATP 합성 효소를 통해서 확산하는 H^+ 의 양을 줄여 ATP 합성이 감소한다.

[문제 II-2]

(1) 식물 세포를 저장액에 넣으면 삼투 현상에 의해 물이 식물 세포 안으로 들어와 세포의 부피가 커진다. 식물 세포 내부로 물이 들어옴에 따라 세포질 용액이 세포벽을 밀어내는 팽압은 점점 증가하는 반면, 세포 내부와 외부 사이의 농도 차가 줄어들면서 삼투압은 점점 감소한다. 삼투압과 팽압이 같아지면 식물 세포가 더 이상 물을 흡수하지 않게 되어 세포의 부피가 최대인 상태(최대 팽윤 상태)에 도달한다.

(2) 짠 음식을 많이 먹거나 땀을 많이 흘리면 혈장의 염분 농도가 높아져 삼투압이 증가한다. 혈장의 삼투압이 정상 범위보다 높아지면 이를 시상하부가 감지하여 뇌하수체 후엽으로부터 항이뇨호르몬(ADH)의 분비를 증가시킨다. 분비된 ADH는 콩팥에 작용하여 수분의 재흡수를 촉진하는데, 이에 따라 소변의 양은 줄어들고, 체내 수분량은 증가하여 혈장의 삼투압이 정상 수준으로 회복된다.

2. 2023학년도 모의논술고사문항 해설(출제범위 포함)

- [논제II-1]에서는 단일 인자 유전, 유전자의 발현, 세포 호흡을 종합적으로 이해하고 있으며 이를 바탕으로 사람의 유전병에 적용하여 해석할 수 있는지 평가하고자 하였다.
- [논제II-2]에서는 삼투 현상을 중심으로 한 물질의 출입과 세포벽 유무에 따른 동식물에서의 차이, 인체에서의 생리적 조절 기전 등을 종합적으로 이해하여 논리적으로 서술할 수 있는지 평가하고자 하였다.

도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수	관련자료	재구성 여부
생명과학I	오현선 외	미래엔	2018	140	제시문 [가]	0
생명과학I	심재호 외	금성출판사	2018	148	제시문 [가]	0
생명과학II	이준규 외	천재교육	2018	118	제시문 [나]	0
생명과학II	권혁빈 외	교학사	2018	114	제시문 [나]	0
생명과학II	전상학 외	지학사	2018	75	제시문 [다]	0
생명과학II	권혁빈 외	교학사	2018	69	제시문 [다]	0
생명과학II	오현선 외	미래엔	2018	53-54	제시문 [라],[마]	0
생명과학II	심규철 외	비상	2018	47-50	제시문 [라],[마]	0
생명과학II	오현선 외	미래엔	2018	48	제시문 [마]	0
생명과학II	심규철 외	비상	2018	42	제시문 [마]	0
생명과학I	전상학 외	지학사	2018	87	제시문 [바]	0
생명과학I	오현선 외	미래엔	2018	98	제시문 [바]	0



경희대학교

2023학년도

모의논술고사 문제지(의·약학계-화학)

[온라인]

지원학부(과) ()

수험번호

성명 ()

<유의사항>

1. 제목은 쓰지 마시고 특별한 표시를 하지 마시오.
2. 제시문 속의 문장을 그대로 쓰지 마시오.
3. 답안지에 답안과 관련된 내용 이외에 어떤 것도 쓰지 마시오.(예: 감사합니다. 등)
4. 답안 정정 시에는 두줄을 긋고 작성하며, 수정도구(수정액 또는 스티커) 사용은 절대 불가합니다.
5. 의·약학계-화학 답안 작성은 답안지 인쇄된 부분을 이용하여 반드시 1쪽 이내로 작성하시오.
6. 의·약학계-화학 문제지는 총 2쪽입니다.

II. 다음 제시문을 읽고 논제에 답하시오. (40점)

[가] 화학 반응이 일어나는 빠르기를 반응 속도라고 한다. 어떤 반응의 속도가 빠르거나 느리다고 판단하는 것은 상대적이어서 명확한 기준이 필요하다. 화학 반응에 따라 반응 속도는 반응물이나 생성물의 질량, 부피, 색 변화 등으로 측정할 수 있다. 이런 변화를 가장 효과적이며 정확하게 나타낼 수 있는 값은 물질의 양을 나타낼 수 있는 몰 농도이다. 따라서 화학 반응에서 반응 속도는 일정 시간 동안 반응물이나 생성물의 몰 농도 변화량으로 정의한다.

[나] 일반적인 화학 반응 $aA + bB \rightarrow cC + dD$ 에서 반응 속도는 다음과 같이 나타낼 수 있다. 이때 a, b, c, d 는 반응 계수이다.

$$\text{반응 속도} = k[A]^m[B]^n$$

이 식을 반응 속도식이라고 한다. 비례 상수 k 는 반응 속도 상수라고 하며, 화학 반응에 따라 다르다. 같은 반응에서 반응 속도 상수는 농도의 영향을 받지 않고 온도에 따라 달라진다. 각 농도의 지수인 m 과 n 은 반응 차수라고 하고, 이는 반드시 실험으로 결정되어야 한다. 반응 차수 m 이 1이면 이 반응은 A의 1차 반응이라고 하고, m 이 2이면 A의 2차 반응이라고 한다. 그리고 각 지수의 합은 반응의 전체 반응 차수이다. 반응물의 농도가 원래 농도의 절반이 되는데 걸리는 시간을 반감기라고 하고, 일정한 온도에서 1차 반응의 반감기는 반응 시간이나 반응물의 농도에 관계없이 일정하다.

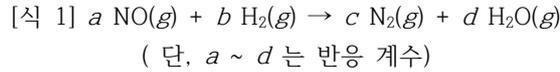
[다] 각 물질은 고유의 에너지를 가지고 있다. 일정한 온도와 압력에서 물질이 가지는 고유한 에너지를 엔탈피(enthalpy)라고 하며, 기호 H 로 나타낸다. 화학 반응이 일어나면 반응물과 생성물의 엔탈피 차에 해당하는 에너지가 방출되거나 흡수된다. 물질이 가지는 엔탈피의 절대량을 아는 것은 불가능하지만 화학 반응이 일어날 때의 엔탈피 변화는 열로 나타내기 때문에 반응열을 측정하여 구할 수 있고, 일정한 압력에서 화학 반응이 일어날 때의 엔탈피 변화를 반응엔탈피(ΔH)라고 한다.

[라] 공기의 대부분을 차지하는 질소나 산소는 질소 원자, 산소 원자로 존재하지 않고 각각 원자들끼리 결합을 이룬 분자 상태로 존재한다. 이것은 분자 상태가 원자 상태보다 더 안정하기 때문이다. 두 원자가 결합하여 안정한 분자를 형성할 때는 에너지를 방출하고, 반대로 분자를 이루고 있는 두 원자 사이의 결합이 끊어질 때는 에너지를 흡수한다. 이때 기체분자에서 공유 결합을 이루는 두 원자 사이의 결합 1몰을 끊는 데 필요한 에너지를 결합 해리 에너지라고 한다.

[마] 1882년 라울(F.M. Raoult, 1830-1901)은 비휘발성, 비전해질 용질이 녹아있는 용액의 증기 압력 내림이 용질의 몰 분율에 비례한다는 사실을 발견하였다. 끓음은 증기압과 외부 압력이 같아지는 온도에서 일어나기 때문에 비휘발성 용질이 녹아있는 용액의 끓는점은 순수한 용매의 끓는점보다 높다. 마찬가지로 용액의 어는점도 순수한 용매의 어는점과는 차이가 있다. 비휘발성, 비전해질 용질이 녹아 있는 묽은 용액의 어는점 내림은 끓는점 오름과 마찬가지로 용질의 종류와 관계없이 용액의 몰랄 농도에 비례한다. 끓는점 오름의 비례 상수와 어는점 내림의 비례 상수는 각각 K_b, K_f 이다.

< 뒷면에 계속 >

[문제 II-1] 높은 온도에서 일산화 질소(NO)는 [식 1]과 같이 수소(H₂)와 반응한다. 이 반응과 관련된 원자 사이의 평균 결합 에너지는 [표 1]과 같다.



[표 1] 몇 가지 원자 사이의 평균 결합 에너지(단위: kJ/mol).

결합	평균 결합 에너지
N≡O	1100
H-H	400
N≡N	950
O-H	450

- (1) [식 1]의 반응식을 완성하시오. 단, 반응 계수는 모두 정수로 제시하시오. (4 점)
- (2) 3 kg의 일산화 질소(NO)가 [식 1]에 따라 완전히 반응할 때 생성되는 질소(N₂)와 수증기(H₂O)의 질량에 대해 논술하고, 발생하는 ΔH 의 총량을 논술하시오. 단, 질소(N)와 산소(O)의 원자량은 각각 14, 16임. (8 점)
- (3) [식 1]의 반응에서 수소(H₂)의 농도가 반으로 줄었을 때 반응 속도 또한 반으로 줄었고, 일산화 질소(NO)의 농도가 4배 증가했을 때 반응 속도는 16배 증가했다. 이때 반응 속도식과 반응 속도 상수(k)의 단위를 제시하고 일산화 질소(NO)의 농도와 수소의 농도가 각각 10배씩 증가했을 때 반응 속도의 변화에 대해 논술하시오. (8 점)

[문제 II-2] 용액의 총괄성과 관련된 물과 에탄올의 성질은 [표 2]와 같다.

[표 2] 물과 에탄올의 성질

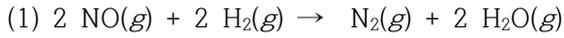
용매	어는점 (°C)	끓는점 (°C)	K_b (°C·kg/mol)	K_f (°C·kg/mol)	29°C에서의 증기압
물	0.00	100.00	0.51	1.86	30.05 mmHg
에탄올	-115.00	78.00	1.23	2.00	74.00 mmHg

- (1) 29°C에서 물 460 mL에 포도당 200g을 녹여 만든 용액의 증기압, 어는점, 끓는점에 대해 논술하시오. 단, 물과 포도당의 분자량은 각각 18, 180이고 용액의 밀도는 1 g/mL 이다. (단, 계산값은 최종 계산값에서 소수점 첫째 자리 까지 반올림한다.) (8 점)
- (2) 8 g의 비휘발성 비전해질 시료 A를 300 g의 에탄올에 완전히 녹여 얻어지는 용액 B의 어는점을 측정하였더니 -116.05°C 였다. 이 때 시료 A의 분자량에 대해 논술하고, 용액 B의 끓는점과 29°C에서의 증기압에 대해 논술하시오. (단, 에탄올의 분자량은 46 이다. 계산값은 최종 계산값에서 소수점 첫째 자리 까지 반올림한다.) (12 점)

2023학년도 모의논술고사[의·약학계-화학]

1. 2023학년도 모의논술고사 예시답안

[문제 II-1]



(2) 일산화 질소의 분자량 = 30, 3 kg 일산화 질소 = 100 mol의 일산화 질소.

반응 계수에 따라 100 mol의 일산화 질소가 모두 반응했을 때 50 mol의 N_2 와 100 mol의 H_2O 가 생성되며, 이는 주어진 원자량으로 계산한 N_2 와 H_2O 의 분자량 (각각 28, 18)을 고려했을 때 각각 1.4 kg의 N_2 와 1.8 kg의 H_2O 에 해당함.

1 mol의 일산화 질소가 모두 반응에 참여했을 때 1몰의 $\text{N}=\text{O}$ 결합과 1몰의 $\text{H}-\text{H}$ 결합이 해리되고 0.5 mol의 $\text{N}=\text{N}$ 결합과 2 mol의 $\text{O}-\text{H}$ 결합이 형성됨.

$\therefore \Delta H = (1,100 + 400) - (475 + 900) = + 125 \text{ kJ/mol}$.

100 mol의 일산화 질소가 반응했기 때문에 총 12,500 kJ의 엔탈피 변화가 발생함.

(3) 반응 속도 = $k[\text{NO}]^2[\text{H}_2]$.

반응 속도의 단위는 몰농도/시간이기 때문에 k 의 단위는 $(\text{몰농도})^{-2} \cdot (\text{시간})^{-1}$

각 반응물의 농도가 10배씩 증가했을 때 반응 속도는 $10^2 \times 10 = 1,000$ 배 증가함.

[문제 II-2]

(1) 포도당을 녹인 용액의 증기압은 $30.05 \text{ mmHg} - 1.252 \text{ mmHg} = 28.8 \text{ mmHg}$

포도당을 녹인 용액의 어는점은 $0^\circ\text{C} - 4.4927^\circ\text{C} = -4.5^\circ\text{C}$

끓는 점은 $100 + 1.232^\circ\text{C} = 101.2^\circ\text{C}$

(2) 시료 A의 분자량을 구하기 위해 $\Delta T_f = K_f \times m$ 관계를 이용. 어는점 내림이 1.05°C 임.

용질의 몰수 (mol) = 몰랄농도 (m) \times 용매의 질량이므로 용질의 분자량은 $8 \text{ g} / ((1.05/2) \times 0.300 \text{ kg}) = 50.8 \text{ g/mol}$. 용액 B의 끓는점은 끓는점 오름 $\Delta T_b = K_b \times m$ 관계를 이용. 증기압은 증기압 내림 $\Delta P = x_{\text{용질}} P_{\text{용매}}$ 관계를 이용. 용액 B의 끓는점은 78.6°C , 용액 B의 증기압은 72.3 mmHg

2. 2023학년도 모의논술고사문항 해설(출제범위 포함)

해설: [문제 II-1]은 고등학교 화학 II의 교육과정에서 다루는 화학 반응에서의 에너지 출입과 엔탈피와 결합 에너지의 상관관계(12화학II 02-1 및 12화학II 02-02)에 대한 정확한 이해력과 응용 능력을 평가하고자 하였다. 나아가 자료 해석을 통하여 반응 속도식을 구하고(12화학II 03-02) 화학 반응 속도를 계산하는 방법(12화학II 03-01)에 대한 이해력과 응용 능력을 평가하고자 하였다.

출제범위:

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	(제시문(가)) 고등학교 화학II	노태희 외	천재교육	2019	138-140
	(제시문(나)) 고등학교 화학II	노태희 외	천재교육	2019	142-146
	(제시문(다)) 고등학교 화학II	노태희 외	천재교육	2019	75-81
	(제시문(라)) 고등학교 화학II	노태희 외	천재교육	2019	53-57
	(제시문(마)) 고등학교 화학II	장낙한 외	상상아카데미	2020	89
기타					

제시문: (가) 화학 I (1) 화학의 첫걸음

[12화학 I 01-05] 용액의 농도를 몰 농도로 표현할 수 있다.

화학 II (3) 반응 속도와 촉매

[12화학 II 03-01] 화학 반응의 속도가 다양하다는 것을 알고, 화학 반응 속도를 계산할 수 있다.

제시문: (나) 화학 II (3) 반응 속도와 촉매

[12화학 II 03-01] 화학 반응의 속도가 다양하다는 것을 알고, 화학 반응 속도를 계산할 수 있다.

[12화학 II 03-02] 자료 해석을 통하여 반응 속도식을 구할 수 있다.

[12화학 II 03-03] 1차 반응의 반감기를 구할 수 있다.

제시문: (다) 화학 II (2) 반응엔탈피와 화학 평형

[12화학 II 02-01] 열화학 반응식을 엔탈피를 이용하여 표현할 수 있다.

[12화학 II 02-02] 엔탈피와 결합 에너지의 관계를 이해하고, 헤스 법칙을 설명할 수 있다.

제시문: (라) 화학 II (2) 반응 엔탈피와 화학 평형

[12화학 II 02-01] 열화학 반응식을 엔탈피를 이용하여 표현할 수 있다.

[12화학 II 02-02] 엔탈피와 결합 에너지의 관계를 이해하고, 헤스 법칙을 설명할 수 있다.

제시문: (마) 화학 II (1) 물질의 세 가지 상태와 용액

[12화학 II 01-09] 묽은 용액의 증기압 내림, 끓는점 오름, 어는점 내림을 이해하고, 일상생활의 예를 들 수 있다.

[문제 1] : 화학 I (1) 화학의 첫걸음

[12화학 I 01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다.

[문제 2] : 화학 I (1) 화학의 첫걸음

[12화학 I 01-03] 아보가드로수와 몰의 의미를 이해하고, 고체, 액체, 기체 물질 1 몰의 양을 어렵하고 체험할 수 있다.

[12화학 I 01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다.

화학 II (2) 반응 엔탈피와 화학 평형

[12화학 II 02-01] 열화학 반응식을 엔탈피를 이용하여 표현할 수 있다.

[12화학 II 02-02] 엔탈피와 결합 에너지의 관계를 이해하고, 헤스 법칙을 설명할 수 있다.

[문제 3] : 화학 II (3) 반응 속도와 촉매

[12화학 II 03-01] 화학 반응의 속도가 다양하다는 것을 알고, 화학 반응 속도를 계산할 수 있다.

[12화학 II 03-02] 자료 해석을 통하여 반응 속도식을 구할 수 있다.

[12화학 II 03-05] 농도에 따라 반응 속도가 달라짐을 설명할 수 있다.

해설: [문제 II-2]는 고등학교 화학 II의 교육과정에서 다루는 액체의 증기압과 끓는점의 관계(12화학II 01-06) 및 묽은 용액의 증기압 내림, 끓는점 오름, 어는점 내림(12화학II 01-09)에 대한 정확한 이해력

과 응용 능력을 평가하고자 하였다.

출제범위:

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	(제시문(가)) 고등학교 화학II	노태희 외	천재교육	2019	138-140
	(제시문(나)) 고등학교 화학II	노태희 외	천재교육	2019	142-146
	(제시문(다)) 고등학교 화학II	노태희 외	천재교육	2019	75-81
	(제시문(라)) 고등학교 화학II	노태희 외	천재교육	2019	53-57
	(제시문(마)) 고등학교 화학II	장낙한 외	상상아카데미	2020	89
기타					

제시문: (가) 화학II(3) 반응 속도와 촉매

[12화학II03-01] 화학 반응의 속도가 다양하다는 것을 알고, 화학 반응 속도를 계산할 수 있다.

제시문: (나) 화학II (3) 반응 속도와 촉매

[12화학II03-01] 화학 반응의 속도가 다양하다는 것을 알고, 화학 반응 속도를 계산할 수 있다.

[12화학II03-02] 자료 해석을 통하여 반응 속도식을 구할 수 있다.

[12화학II03-03] 1차 반응의 반감기를 구할 수 있다.

제시문: (다) 화학II(2) 반응엔탈피와 화학 평형

[12화학II02-01] 열화학 반응식을 엔탈피를 이용하여 표현할 수 있다.

[12화학II02-02] 엔탈피와 결합 에너지의 관계를 이해하고, 헤스 법칙을 설명할 수 있다.

제시문: (라) 화학II (2) 반응 엔탈피와 화학 평형

[12화학II02-01] 열화학 반응식을 엔탈피를 이용하여 표현할 수 있다.

[12화학II02-02] 엔탈피와 결합 에너지의 관계를 이해하고, 헤스 법칙을 설명할 수 있다.

제시문: (마) 화학II(1) 물질의 세 가지 상태와 용액

[12화학II01-09] 묽은 용액의 증기압 내림, 끓는점 오름, 어는점 내림을 이해하고, 일상생활의 예를 들 수 있다.

[문제 1]: 화학II(1) 물질의 세 가지 상태와 용액

[12화학II01-08] 퍼센트 농도, ppm, 농도, 몰랄 농도의 의미를 이해하고, 여러 가지 농도의 용액을 만들 수 있다.

[12화학II01-09] 묽은 용액의 증기압 내림, 끓는점 오름, 어는점 내림을 이해하고, 일상생활의 예를 들 수 있다.

[문제 2]: 화학II(1) 물질의 세 가지 상태와 용액

[12화학II01-08] 퍼센트 농도, ppm, 농도, 몰랄 농도의 의미를 이해하고, 여러 가지 농도의 용액을 만들 수 있다.

[12화학II01-09] 묽은 용액의 증기압 내림, 끓는점 오름, 어는점 내림을 이해하고, 일상생활의 예를 들 수 있다.