목록

2022-부산대-논술-문제-인문사회계 1
2022-부산대-논술-해설-인문사회계 7
2022-부산대-논술-문제-자연계 14
2022-부산대-논술-해설-자연계 18
2022-부산대-논술-문제-의약학계 27
2022-부산대-논술-해설-의약학계 31

2022학년도 부산대학교 수시모집 논술전형
논 술 고 사(인문·사회계) 문 제 지

지원학과(학부)		수험번호		성 명	

【유의 사항】
1. 시험 시간은 100분입니다.
2. 답안은 답안지의 해당 문제 번호에 연필 또는 샤프로 작성하시오.
3. 답안을 수정할 때는 지우개를 사용하시오.
4. 제목을 쓰지 말고 본문부터 시작하시오.
5. 학교명, 성명 등 자신의 신상에 관련된 사항은 답안에 드러내지 마시오.
6. 답안 연습은 연습지를 활용하시오.
7. 답안지, 연습지 및 문제지에 필요한 인적 사항을 기입하였는지 확인하시오.

【문제 1】다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

(가) 노자(老子)는 ㉠ **"백성은 시키지 않아도 스스로 가지런히 한다[民莫之令而自均]."**라고 하였다. 이는 사람들의 자발성을 인정하는 것이 중요하다는 관점을 보여주는 것이다. 그렇기 때문에 노자의 시각에 따르면 국가나 사회 혹은 기업 조직이 잘 되기 위해서는 구성원들의 자율성을 인정해야 할 것이다. 노자 정치철학의 문제는 '거대 국가가 과연 존재해야 하는가?'라는 것이다. 이러한 문제의식의 핵심은 국가의 규모가 커지면 단순히 억압 구조를 만들게 될 뿐만 아니라, 복잡한 계층적 관료 기구를 만들게 되고 중앙과 지방 간의 관계가 층위를 이루게 되면서 관리비용이 증가하기 마련이라는 점이다. 노자는 거대국가에 반대하였는데[小國寡民], 이는 조직을 작은 단위로 운영해야 한다는 관점과도 일치하는 것이다.

(나) 비트코인은 무료 소프트웨어를 통해 전자적 신호에 의해서 만들어지고 보유되는 화폐로서 인쇄되지 않는 가상화폐의 대표적인 사례이다. ㉡ **비트코인의 가장 중요한 특징**은 정부나 중앙은행, 금융기관의 개입 없이 개인 간의 빠르고 안전한 거래가 가능하며, 정부가 원하면 더 찍어낼 수 있는 기존 화폐와는 달리 최대 발행량이 한정되어 있다는 것이다. 즉, 기존 화폐는 국가가 그 가치를 결정하지만, 비트코인은 블록체인 기술을 이용하여 거래자들끼리 자율적으로 가치를 정하고 효율적인 신용거래를 할 수 있다는 점에서 기존 화폐와는 다르다. 기존 화폐는 중앙은행에서 찍어내는 반면, 비트코인은 그런 발행 주체가 없어도 컴퓨터를 이용해 블록의 이름을 16진수로 표시한 64자리의 해시함수를 찾아내는 사람에게 비트코인을 발행하여 지급하도록 보장되어 있다.

(다) 경제학자 하이에크는 자본주의에 입각한 자유 경제는 이전에는 상상조차 할 수 없는 자유에 기초하여 성립된 것임을 강조한다. 그는 자유란 강제에 예속되지 않는 상태로, 정부는 이에 대한 자의적 개입을 가능한 줄여야 한다고 주장하며 정부의 역할을 법을 통한 자유의 보호 정도로 한정하였다. 자유주의 사회에서 개인들은 자신의 삶의 목적을 자유롭게 추구할 수 있으며, 국가는 이러한 개인들의 활동에 간섭해서는 안 된다는 것이다. 그는 또 중앙 계획은 비효율적이고 퇴행적일 뿐만 아니라 자유를 파괴하고 결국 사람들을 '노예의 길'로 이끈다고 보았다. 하이에크에 따르면 중앙 계획 당국은 계획의 확대를 통해 무질서를 해결할 수 있다는 환상을 품게 되지만, 중앙 계획이라는 목표에 대해 사람들의 자발적 동의를 충분히 얻는 것은 사실상 불가능하다. 따라서 중앙 계획이 실시되면 사회적으로 반발이 확산되기 마련이며 이를 제압하려면 폭력적 방식이 나타날 수밖에 없다는 것이다. 이처럼 하이에크는 중앙 계획이 지니는 비효율성과 폭력성을 지적하며 시장이 가장 효율적이며 합리적이라고 주장하였다. 그의 시장 옹호론 가운데 가장 매력적인 부분은 시장 질서는 자연발생적인 것이고 그 어떤 의도된 계획보다도 지식과 정보를 효과적이면서 합리적으로 전달할 수 있다는 것이다.

(뒷면에 계속)

(라) 시장 근본주의*에 따르면, 모든 사회적 활동과 인간의 상호작용을 계약에 기초한 거래관계로 이해하고 화폐라는 단일한 척도로 평가하는 것이 바람직하다. 사업과 경제 이외의 영역으로까지 시장 이데올로기가 침투할 경우 사회 전반에 비도덕적이고 파괴적인 결과가 발생할 가능성이 높다. 그럼에도 시장 근본주의는 너무도 강력해서, 이에 저항하는 어떠한 정치적 세력도 감성적이고 비논리적이며 세상 물정을 모른다는 낙인이 찍히기 마련이다. 그러나 진실은 그 반대이다. 오히려 시장 근본주의야말로 비논리적이고 단순한 것이다. 도덕과 윤리라는 커다란 문제를 제쳐두고 경제 문제만 살펴보더라도 시장 근본주의라는 이데올로기가 얼마나 큰 결함을 가지고 있는지 확인할 수 있다. 순수하게 경제적이고 금융적인 영역에서 시장에 전권을 부여할 경우 엄청난 무질서 상태가 빚어지며 결국에는 세계 자본주의 체제의 붕괴로 이어질 수밖에 없다.

*시장 근본주의: 자유시장이 모든 문제를 해결해 줄 것이라고 생각하는 믿음이나 태도.

(마) 네덜란드는 이미 17세기 초에 세계 최초로 증권거래소가 설립되어 호황의 절정을 맞이하고 있었다. 네덜란드인들은 실물 상품은 물론이고 주식, 외환, 신용대출에까지 손을 대기 시작했다. 이에 상인들은 시장에서 다른 투자 대상을 물색하기 시작했고, 이내 눈을 돌린 것이 튤립이었다. 희귀한 튤립은 무척 비싸서 튤립의 보유 여부가 부의 척도로 간주되어 부유층이 앞 다투어 희귀종을 찾았다. 이에 네덜란드 전역에서 튤립 확보 전쟁이 일어났다. 게다가 튤립 재배는 좁은 집에서 사는 네덜란드인들의 취향에도 딱 맞았다. 네덜란드 동인도 회사의 주식을 사고 싶었지만 돈이 없었던 사람들은 꿩 대신 닭이라는 생각으로 튤립 재배에 모든 것을 걸었다. 투기 바람이 불기 시작했다. 1634년 일확천금을 노리는 사람들이 튤립 뿌리 거래에 참여했다. 튤립 뿌리는 양산이 어렵기 때문에 개수가 한정되었고, 수요가 몰리자 가격이 급등했다. 튤립 뿌리를 사면 떼돈을 번다는 소문이 돌면서 영주는 물론 장인, 농민들도 투기에 참여했다. 희귀한 튤립 뿌리 중 어떤 것은 집 한 채 값과 맞먹었다. 그러나 모든 것에는 끝이 있는 법이다. 1637년 2월 첫째 화요일, 하를렘발 빅뱅(big bang)이 터졌다. 사람들은 이제 튤립 뿌리의 값이 올라도 너무 올랐다고 생각하기 시작했다. 튤립 뿌리를 갖고 있던 사람들이 시장에 물건을 내놓아서 이익을 실현하려고 했다. 모든 사람들이 다 그런 식으로 나오자 순식간에 거품이 꺼졌다. 4개월 만에 최고점에서 95% 내지 99%가 빠졌다. 어음은 부도나고 3,000여 명의 채무자들이 지급불능 상태가 되었다.

1-1. 제시문 (가)의 ㉠과 제시문 (나)의 ㉡의 의미를 제시문 (다)의 논지를 활용하여 설명하시오. (250자 ±20자) [15점]

1-2. 제시문 (라)와 (마)를 바탕으로 제시문 (다)의 관점을 비판하시오. (250자±20자) [15점]

(다음 장에 계속)

【문제 2】다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

(가) 그나저나, 아까 그쪽에서 구매팀 강은상이 얘기했지? 나도 그 얘기 들었는데…… 솔직히 그게 부럽나? 그게 좋을 것 같아? 좋을 것 같지? 알고 보면 절대로 좋은 게 아니야. … (중략) … 강은상이가 그 나이에 수십억을 벌었다? 그게 요즘 시대로 치면 소년등과*나 마찬가지인 거지. 만약 사실이라면 그 어린 여자애가 노력도 없이 그렇게 큰돈을 쥐었다는 게, 그 시기를 다 지나온 사람의 입장에서 봤을 땐 영 좋아 보이지만은 않거든. 그 친구, 조심해야 될 거야. 유혹도 많을 거고, 사기 치려는 사람도 많을 거야. 그러니까 사람은 다 그 나이 때에 맞게 겪어야 할 것들이 정해져 있는 거야. 걔가 몇살이래? 서른? 하이고…… 한창 일 배우고, 인맥 쌓고, 경험 쌓고 그런 거 해야 할 나이에, 큰일이다 정말. 아참, 다해씨! 아, 뭘 그렇게 깜짝 놀라? 다해씨가 강은상이랑 친하지 않아? 맨날 점심 따로 먹겠다고 하고 나가서 걔랑 먹더만. 둘이 친구지? 그래, 친구로서 조언을 잘해주란 말이야. 경거망동하지 말라고. 충고를 꼭 해줘. 요즘 애들 세상 무서운 줄 몰라서 내가 진짜 걱정이 돼서 그래. 다해씨, 근데 지금 뭐 하는 거야? 왜 이마에 손등을 붙이고…… 새색시야? 왜 갑자기 나한테 절하는 거야? 귀중한 말씀 해주셔서 감사하다고? 에이, 뭘 그렇게까지. 내가 인생 선배로서 이 정도 얘긴 당연히 해줄 수 있는 거지. 근데…… 좀 많이 취한 것 같은데? 야, 누가 벌써 이렇게 먹인 거야? 저기, 다해씨! 정다해! 뭐야? 얘 지금 절한 채로 잠든 거야?

*소년등과(少年登科): 젊은 나이에 과거에 급제하는 일.

(나) 표준어 규정 제1장 제1항 등 위헌확인 사건(헌재 2009. 5. 28. 2006헌마618)의 판결문 중 일부이다.

이 사건 법률조항들은 교육과 행정언어를 통하여 표준어를 정립하는 것을 목적으로 하고 있는 바, 이러한 입법목적은 입법자가 추구할 수 있는 헌법상 정당한 공익이라 할 것이고, 이러한 공익을 실현하여야 할 현실적인 필요성이 존재한다는 것도 명백하며, 이 사건 법률조항들이 정하고 있는 바와 달리 공교육을 위한 교과용 도서를 각 지방의 지역어로 집필하거나, 공문서를 각 지역의 지역어로 작성하는 경우에는 단일한 언어 공동체로서 원활한 의사소통을 확보한다는 공익에 영향을 미칠 것이 예상되므로, 이 사건 법률조항들이 정하고 있는 규율 내용은 공익을 위하여 적절한 수단이 될 수 있다.

다음은 이 판결에 대한 소수의견 중 일부이다.

서울 이외 지방의 각 ㉠ <u>지역어</u>도 각 해당 지역 주민들의 역사적·문화적·정서적인 창조물일 뿐만 아니라 누대에 걸쳐 전승된 우리 모두의 문화유산이다. 이와 같은 성격을 갖는 각 지역의 지역어는 해당 지역어 사용자들뿐 아니라 우리 민족 전체의 정서와 감정표현에 가장 적합한 수단이기도 하다는 점과 특히 오늘날과 같이 발달된 각종 미디어를 통해 국민 대부분이 지방방언에 의해서도 친근감을 느끼고 의사를 소통할 수 있음을 감안할 때 이들 지역어 모두를 표준어의 범위에서 배제해 해당지역민에게 문화적 박탈감을 주는 것은 표준어 선정의 합리적 방법이라 할 수 없다.

(다) ㉡ <u>나</u>는 중학교 때는 일제의 잔재로 여겨지던 교복을 입었던 마지막 세대였고, 대학시절에는 최루탄과 물대포를 맞으며 민주화를 위해 맞섰던 학생운동의 마지막 세대였다. 대학시절 내내 선배들로부터는 '보릿고개'를 모르는 철부지로 불렸고, 문민정부가 들어서고 대학을 졸업할 무렵에는 난데없이 소비와 향락문화의 아이콘이라는 X세대가 등장해 적지 않은 당혹감을 느꼈다. … (중략) …

고작 몇 살 차이일 뿐인데, 386세대라 불리는 선배들과 X세대라 불리는 후배들 사이에 끼여서, 여기에서도 저기에서도 인정받지 못한 억울함도 있었다. 이 나라의 민주화와 산업 발달에는 분명 우리의 공도 있는데 알아주는 이는 없었으니까. 윗세대들은 우리를 가리켜 자신들이 바친 청춘의 '수혜자'라며 자신들과 구분하여 생각했다. 오늘날 젊은 세대들은 암울해 보이는 자신들의 미래가 기성세대 때문이라며, 우리를 윗세대와 한데 묶어 원망한다. … (중략) … 오랜 친구들과 때때로 살아가는 이야기를 나누다 보면, 어느덧 신세 한탄이 늘어지곤 한다. 가정에서도 직장에서도 세대 간 갈등으로 인해 힘에 부치는 경험은 우리 세대엔 더 이상 새로운 이야기도

(뒷면에 계속)

아니다. 사람들은 우리 세대가 젊은 세대를 이해하고, 그들의 이야길 들어주고 그들과 더불어 공존할 길을 모색해야 한다고 말한다.

(라) 하버마스는 수많은 의견이 갈등하는 다원주의 사회에서도 대화와 타협, 담론으로 공정하게 판단하고 이상적인 합의에 도달할 수 있다고 보았다. 여기서 담론이란 이야기를 주고받으며 논의하는 것을 뜻한다. 그는 인간이 서로를 이해하여 합의를 이루어 나가는 과정을 중시하고, 생활에서 의사소통의 합리성이 작용하고 있음을 주장한다. 의사소통의 합리성이란 상호 간의 논증적인 토론 과정을 거쳐 보편적인 합의에 도달하는 것을 말한다. 하버마스는 사회적 존재로서의 인간은 모두가 의사소통의 합리성을 지니고 있다고 보았다. 또한, 다른 사람의 주장을 수용하거나 거부할 수 있고 자신의 의사 표현에 대해서도 책임질 수 있는 존재로 인간을 파악하였다.

개인의 주관적인 도덕 판단만으로는 규범이 성립될 수 없으므로 대화가 필요하며 대화의 당사자들이 합의한 결과를 수용하고 그것을 의무로 받아들이기 위해서는 합리적인 의사소통의 과정을 거쳐야만 한다. 하버마스는 그의 『담론 윤리의 해명』에서 “말할 수 있고 행위 능력이 있는 사람들은 모두가 자유롭게 참여할 자격이 있다. 자신의 주장뿐만 아니라 개인적인 바람, 욕구 등도 표현할 수 있다. 다른 사람의 주장에 의문을 제기하고 비판도 할 수 있다. 그리고 이와 같은 권리들을 행사할 때 내부나 외부의 강요 때문에 방해받지 않는다.”라며 누구나 자유롭게 소통에 참여할 자격이 있다는 것을 강조하고 있다.

(마) 1820년대 그린란드 북서쪽의 이누이트 마을에 갑자기 전염병이 돌아 노인들이 떼죽음을 당했다. 당시 그 마을에는 사람이 죽으면 고인이 만든 물건까지 모두 무덤에 넣는 풍습이 있었다. 그런데 마을을 휩쓴 돌림병 때문에 기술과 지식을 보유한 노인들은 물론 그들이 만든 물건까지 갑자기 사라지게 되었다. 이제 마을에는 그동안 노인들이 만들어 왔던 카누, 카약, 작살, 화살 등의 제작 방법을 아는 사람이 없었다. 생존에 크나큰 위협이었고, 자칫하면 마을 전체가 멸절될 수도 있는 상황이었다. 그 후 40년이 지나서야 다른 섬으로부터 이누이트족이 들어오면서 예전 기술이 복원되었다.

이렇듯 인간사회의 질서는 전통과 문화, 관습, 제도 등을 통해 과거로부터 좋은 것들이 축적되고 계승되어 내려오는 과정을 통해 유지된다. 따라서 인간사회의 안정은 그 사회의 지식과 지혜 그리고 경험을 소유한 사람들의 권위를 필요로 한다. 세대 간 단절과 불통, 갈등은 이러한 권위와 전통, 문화, 관습, 제도가 내재적으로 축적해 온 인류의 지혜로움과 익숙함을 훼손함으로써 개인과 사회 전체를 혼란과 불안에 빠뜨리는 우를 범할 수 있다. 권위주의는 위험하지만 권위는 중요하고 필요하다. 동등하게 소중한 합리적인 개인들 간의 상호존중과 대화, 합의도 중요하지만, 권위를 지닌 자에 대한 존중과 따름도 중요하다. 과거로부터 내려오는 지혜로움과 익숙함이 심각하게 도전받거나 갑자기 사라지는 경우 거대한 사회 불안과 혼란이 발생할 수 있으며, 그 속에서 사회구성원들은 불안과 소외 및 불행을 겪을 가능성이 높아지기 때문이다.

2-1. 제시문 (라)의 논지를 활용하여, 제시문 (가)와 (다)의 문제 상황을 해결할 수 있는 방안을 서술하시오. (250자±20자) [15점]

2-2. 제시문 (나)의 ㉠ 지역어와 제시문 (다)의 ㉡ 나가 수행할 수 있는 바람직한 역할을 제시문 (마)의 관점을 바탕으로 설명하시오. (300자±20자) [20점]

(다음 장에 계속)

【문제 3】 **다음 글을 읽고 물음에 답하시오.**

(가) 딴은 오늘이 양력으로 섣달 스무나흗날이니까 크리스마스이브임에 틀림은 없다.
"저도 그쯤은 알고 있어요."
"그래서 옥이가 오늘 밤, 밖에서 자고 오겠다는구나." / "이 추운 날씨에요?"
"응?" / "감기가 들 겁니다."
"너는 대체 무슨 말을 하고 있니?"
… (중략) …
"아무튼 내 생각은 외박은 안 된다는 거야. 이 점이 가장 중요해." / "글쎄 아빠는 그저 안 된다니 왜 안 돼요?"
"그럼 내가 묻겠다. 옥아 넌 교인이던가?" / "아이 참 누가 교인이래요?"
"그럼 크리스마스가 어쨌다는 거니?" / "크리스마스니깐 그렇죠."
"뭐가?" / "크리스마스지 뭐긴 뭐야요?"
… (중략) …
"크리스마스면 예수가 난 날이라지. 예수교인이면 밤새 기도두 드리고 좀 즐겁게 오락도 섞어서 이 밤을 보내도 되련만 온 장안이 아니니, 온 나라가 큰일이나 난 것처럼 야단이니 도대체 이게 어떻게 된 거니?"
"아버님 손 데시겠어요."
아버님은 황급히 담배를 비벼 끄면서 나한테 고맙다는 치사를 하였다. 나는 아버님이 군자라는 생각을 새삼스럽게 했다.
"창피한 일이 아니냐?" / "글쎄요."
"창피한 일이다. 정신이 성한 사람이 보면 얼마나 우스꽝스럽겠느냐. ㉠ **넌 남의 제사에 가서 곡을 해본 적이 있느냐?**" / "뭐, 없어요."
"그것 봐라. 원래 옛날에는 종족마다 수호신이 있지 않았니? 그래서 한 해에 한두 번씩 제사를 크게 차려서 신을 위로했지. 옛날엔 한 종족이 다른 종족에 굴복했다는 증거는 정복자의 신을 섬기는 것이었지."
나는 아버님의 말씀을 잠깐 중단시키고 말했다.
"㉡ **아버님, 말씀이 좀 불온해지십니다.**"
"불온하다니? 얘가 너는 나를 사상적으로 몰 생각이냐?" / "사상적으로라뇨?"
"그럼 불온하단 건 무슨 소리야!"
아버님은 와들와들 떨었다.

(나) 여자와 남자는 대학 때부터 사귀기 시작해 벌써 네번째 크리스마스를 맞는다. 그러나 두 사람이 함께 크리스마스를 보내는 건 올해가 처음이다. 첫번째 크리스마스 때, 여자는 남자에게 한마디 말도 않고 시골집에 내려가버렸다. 남자는 자신이 무슨 잘못을 한 게 아닐까, 통화가 안 되는 휴대 전화를 붙들고 끙끙댔지만, 여자가 낙향한 이유는 단지 '옷이 없다'는 거였다. 여자는 진심으로 우울해했다. 오빠와 한방에 사는 처지에 옷이나 장신구가 많을 리 없었다. 학비를 모은 뒤 남은 돈으로 멋을 부려보지 않은 건 아니지만, 블라우스를 사고 나면 그에 어울리는 치마가 없고, 치마를 사고 나면 신발이 없었다. 여자의 옷차림은 스카프를 둘러맨 오리처럼 어정쩡한 구석이 있었다. … (중략) … 두번째 크리스마스 땐 남자가 고향에 내려가야 한다고 했다. 어머님이 편찮으시다는 이유에서였다. 남자는 그날 서울에 있었다. 옷이 아니라 돈 때문이었다. 남자는 졸업 후 일년 동안 취직을 못한 탓에 여자에게 많은 신세를 지고 있었다. … (중략) … 언젠가 몹시 춥던 겨울날, 코트 살 돈이 없던 남자는 양복 위에 노란색 오리털 점퍼를 걸치고 면접에 갔다. 남자는 자신의 낡은 점퍼를 사람들이 자꾸 쳐다보는 것 같아 식은땀을 흘렸다. 하지만 남자를 가장 힘들게 한 것은 시험 때마다 '붙을 듯 말 듯'한 성적으로 떨어진다는 사실이었다. 남자는 자신을 격려해주는 여자 앞에서 '이 여자, 나를 견디고 있는 것은 아닐까' 자책했다. 그러다 온갖 연말 청구서가 몰아치는 12월이 되었고, 한 번 더 시험에 낙방하고 생활비도 거의 바닥났을 즈음— 말하자면 역병처럼 크리스마스가 돌아온 것이었다.

(뒷면에 계속)

(다) 한국 사회에서 크리스마스가 하나의 기념일로서 광범위하게 수용되는 배경에는 서구적인 것에 대한 추종이나 선망과 같은 맹목적인 서구 추수주의가 자리 잡고 있음을 부정할 수 없다. 물론 서구 추수주의는 근대 초기부터 시작되었지만, 해방 이후 미군의 주둔과 함께 소비적이고 향락적인 미국 문화가 본격적으로 유입됨으로써 구체적 실물에 대한 모방의 형태로 진행되었던 것이다. 그런데 크리스마스가 한국 사회에서 보다 특별한 축제일로 부상할 수 있었던 또 다른 배경에는 야간통행금지제도라는 한국의 특수한 정치적 상황이 존재한다. 1945년 미군정이 실시되면서 한국 사회에 발효된 야간통행금지제도는 대개 밤 12시에서 새벽 4시까지의 시간동안 일반 국민들의 통행을 금지한 것으로서, 한국 사회의 폭압적 규율 체계를 단적으로 보여주는 대표적 사례라 할 수 있다. 당시의 국가 권력은 반공주의 이데올로기를 강화하는 근거로 분단과 전쟁의 경험을 활용하였고, 국민들에게는 남북 대치 상황의 위기감을 조장함으로써 일상의 영역에 대한 억압적 규율을 정당화하였다. 1982년에 가서야 단행되었던 통행금지 해제의 배경 중 하나가 신체의 자유 보장 및 군사 정권의 억압 심리 해소였던 것에서도 알 수 있듯이, 일제 식민지로부터의 해방이 이루어졌음에도 또 다른 방식의 억압과 규율이 형성되었던 것이다. 야간통행금지제도가 일상화·전면화된 현실에서 미국으로부터 유입된 기독교·서구 문화를 상징하는 크리스마스에 통금 해제를 적용한 것은 흥미로운 일이 아닐 수 없다. 그런 차원에서 보면 크리스마스를 공휴일로 지정한 것 자체보다 크리스마스에 야간 통행을 허용했다는 사실이 크리스마스를 한국의 특별한 풍속으로 위치시키는 데 더 결정적인 영향을 미쳤으리라 판단된다.

(라) 청년 세대 내 자산 격차가 심화하고 있는 것으로 나타났다. 지난해 세대 내 상위 20%인 5분위의 평균 자산은 8억 7,044만원으로, 전년과 비교해 7,031만원 늘어났다. 반면 하위 20%인 1분위의 평균 자산은 2,473만원으로 전년 대비 고작 64만원밖에 늘어나지 않았다. 이에 따라 자산 5분위 배율은 2019년 33.21배에서 지난해 35.20배로 더 확대됐다. 배수가 커질수록 불평등도가 높아졌다고 볼 수 있다. 소비 또한 양극화되고 있다는 지적도 있다. 부모 도움 등으로 주택을 매입해 여유가 있거나 소득이 많은 일부 청년들이 명품 등 고가품을 중심으로 소비를 늘리고 있는 반면, 소득 및 자산이 충분하지 않은 청년들의 소비 심리는 오히려 위축되었다는 것이다. 세대 내 불평등과 양극화가 심화되고 있는 상황에서 일부 젊은 층은 상대적 박탈감을 호소하고 있다.

(마) '빨갱이'에 대한 공포와 그것의 재생산은 '불온한 것'에 대한 통제에 국민들이 자의든 타의든 적극적으로 동참할 수밖에 없도록 만들었다. 국민들은 자신의 주변에 위장하며 숨어있는 간첩 등의 '불온분자'들을 색출하여 고발할 의무와 함께 자신이 언제라도 '불온분자'로 고발당할지도 모른다는 두려움을 동시에 가지고 있었다. 대표적인 '불온분자'로서 공포의 대상이 되었던 존재로 '빨갱이'와 '간첩' 등을 꼽을 수 있겠지만, 그 외에도 불온성의 범위는 지속적으로 확대되어 갔으며, 이는 반공 국가의 통치술을 구성하는 중요한 요소였다. 정부 시책에 반대하거나 이를 비판하는 사람은 물론 우리의 '우방'인 미국을 비판하는 사람까지도 '빨갱이'에 가까운 불온한 존재로 취급되곤 했다. "반미 사상의 고취를 통한 한미 유대 이간"을 꾀하는 작품을 썼다는 이유로 작가 남정현이 반공법에 의해 기소된 소위 '「분지」 사건'은 그 대표적인 사례 중 하나이다.

3-1. 제시문 (가)의 '옥이'의 크리스마스는 제시문 (다)를 활용하고, 제시문 (나)의 '남자'의 크리스마스는 제시문 (라)를 활용하여 그 의미를 서술하시오. (250자±20자) [15점]

3-2. 제시문 (가)의 ㉠에서 ㉡으로 대화가 이어지게 된 맥락을 제시문 (다)와 (마)를 활용하여 서술하시오. (300자±20자) [20점]

※ 주의 사항: 문제지, 연습지, 답안지에 필요한 인적 사항을 기입하였는지 확인하시오.

2022학년도 수시모집 논술고사 인문·사회계 출제의도 및 예시답안

- 문항 1 -

1. 출제 의도

문제 1은 개인과 시장의 자유를 중시하는 사상적 관점에 대하여 학교 교육과정의 범위 내에서 다루어지고 있는 사회사상 이론의 내용과 관련지어 확인하고 그것을 구체적인 실제 사례와 관련하여 살펴보고자 하였다. 이러한 측면에서 이 문제는 오늘의 시대를 살아가고 있는 대학생들로 하여금 개인과 시장에 있어서 자유가 지니는 의미, 그리고 이러한 논의에서 필수적으로 수반되는 정부와 국가의 역할에 관하여 긍정적 측면과 극복되어야 할 측면에 관하여 균형 잡힌 시각에서 평가해볼 수 있도록 하려는 의도에서 출제되었다.

문제 1-1은 중앙 계획은 효율적이지 못하고 시장이 가장 효율적이며 합리적이라는 하이에크의 주장을 파악하고 이를 노자의 사상과 비트코인의 사례를 통해 적용할 것을 묻고 있다.

문제 1-2는 시장 근본주의가 지니는 근본적인 결함을 밝히는 내용의 제시문과 17세기 네덜란드 튤립 시장의 혼란스러운 모습을 묘사한 제시문을 시장 근본주의의 결함을 보여주는 사례로 활용하여 하이에크의 사상이 지니는 문제점을 밝힐 것을 묻고 있다.

2. 문항 해설

문제 1은 개인과 시장의 자유가 지니는 의미와 그것에 대하여 평가하도록 하는 내용이다.

문제 1-1은 시장질서론을 통하여 개인의 자유가 중요하다고 보는 두 제시문의 내용을 구체적으로 설명하도록 하고 있다. 이를 위하여 먼저 제시문 (다)를 통해 제시되어 있는 하이에크의 시장질서론인 중앙 계획이 지니는 비효율성과 폭력성에 대한 지적과 국가의 자의적인 개입을 줄여야 한다는 내용 그리고 시장이 가장 효율적이고 합리적이라는 논지를 먼저 분석해 내도록 요구하고 있다. 그리고 이러한 분석 결과를 활용하여 제시문 (가)의 ㉠ **<u>“백성은 시키지 않아도 스스로 가지런히 한다[民莫之令而自均].”</u>**에서 자발성과 자율성이라는 용어로 구체화되어 있는 개인의 자유에 관하여 이해하고, 제시문 (나)의 ㉡ **<u>비트코인의 가장 중요한 특징</u>**에서 정부나 중앙은행, 금융기관의 개입 없이 거래자들 간에 자율적이고 효율적으로 신용거래가 이루어질 수 있음을 이해하여 설명하도록 하고 있다.

문제 1-2는 시장 근본주의는 무질서를 초래할 위험이 있다는 주장과 이를 보여주는 사례를 통하여 시장질서론을 비판하도록 요구하고 있다. 이를 위하여 먼저 제시문 (라)에서 시장 근본주의가 지니는 결함으로서 순수하게 경제적이고 금융적인 영역에서 시장에 전권을 부여할 경우 무질서 상태가 빚어질 수 있다는 문제점을 파악하도록 하고 있다. 다음으로 제시문 (마)에서 17세기 초 네덜란드에서 벌어진 튤립 시장의 모습을 설명한 사례를 통하여 국가의 개입이 없이는 시장이 언제든 무질서와 혼란에 빠질 수 있다는 점을 파악하도록 하고 있다. 그리고 이 두 제시문 (라), (마)를 통해 파악한 내용을 바탕으로 하여 제시문 (다)의 시장질서론을 비판하도록 하고 있다.

제시문 (가)는 노자의 시각에 대한 설명이다. 제시문은 노자의 사상 중 사람들의 자발성을 인정해야 한다는 관점과 국가의 역할은 최소한에 그치는 것이 바람직하다는 관점을 보여주고 있다. 이는 제시된 원문 가운데 ‘스스로 가지런히[自均]’, ‘소국과민(小國寡民)’ 등의 표현을 통해서 파악될 수 있다.

제시문 (나)는 비트코인의 가장 중요한 특징으로 정부나 중앙은행 및 금융기관의 개입이 없이 이루어지는 개인 간의 빠르고 안정한 거래, 거래자들 간에 자율적으로 가치를 정하고 효율적으로 거래를 할 수 있음 등을 제

시하고 있다.

제시문 (다)는 하이에크의 시장질서론 또는 시장옹호론에 관한 내용이다. 제시문은 그의 이론이 지니는 가장 매력적인 부분에 관하여 시장 질서는 자연발생적인 것이고 그 어떤 의도된 계획보다도 지식과 정보를 효과적이면서 합리적으로 전달할 수 있다는 점이라고 서술하고 있는데, 이는 하이에크의 시장질서론을 잘 밝혀주는 것이라 할 수 있다.

제시문 (라)는 조지 소로스의 『세계 자본주의의 위기』에서 시장근본주의를 비판하고 있는 서술을 소개한 것이다. 이는 시장 근본주의에 따라서 시장에 전권을 부여할 경우 엄청난 무질서 상태가 빚어지며 결국 세계자본주의 체제의 붕괴로 이어질 수밖에 없음을 설명하고 있다.

제시문 (마)는 17세기 네덜란드에서 발생한 튤립 투기 사건을 설명한 것이다. 이 사례는 시장에서 사람들 간에 자유롭게 이루어진 거래의 과정에서 튤립 뿌리의 가격이 이해할 수 없이 상승하였다가 급격하게 폭락하는 상황을 보여주고 있다. 이는 시장은 국가의 개입 없이는 언제든지 무질서하고 매우 혼란스러워질 수 있음을 보여주는 것이라 할 수 있다.

3. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
1-1	【제시문 (다)에서 (자의적인) 정부의 개입과 계획이 지니는 비효율성과 폭력성, 시장이 가장 효율적이고 합리적이라고 하는 하이에크의 주장을 찾은 뒤, 이것을 활용하여 제시문 (가)와 (나)의 의미를 설명할 수 있는지를 평가함】 • 제시문 (다)를 통해 나타난 하이에크의 시장질서론의 의미를 바르게 규정하여 설명하고 있는가? • 제시문 (가)에서 ㉠ "백성은 시키지 않아도 스스로 가지런히 한다"와 (나) ㉡ 비트코인의 가장 중요한 특징의 의미를 적절하게 분석하고, 이를 앞서 추출한 하이에크의 시장질서론과 적절하게 연계하여 설명하고 있는가? • 정해진 분량에 맞추어 정확한 문장으로 서술하였는가? - 예시 답안 참조 - 핵심어 및 핵심 개념 ① 하이에크의 시장질서론 : 중앙계획이 지니는 비효율성과 폭력성, 시장이 가장 효율적이고 합리적, 국가(정부)의 (자의적)개입을 줄여야 함. ② 노자의 "백성은 시키지 않아도 스스로 가지런히 한다" : 사람들의 자발성을 인정하는 것이 중요함. ③ 비트코인의 가장 중요한 특징 : 국가(정부)나 중앙은행, 금융 기관의 개입 없이 개인간의 효율적인 거래가 가능한 화폐.	15
1-2	【제시문 (라)에서 시장 근본주의가 지니는 근본적인 결함을 찾고, 제시문 (마)에서는 국가(정부)의 개입이 없는 상태에서 얼마나 무모한 투기가 일어날 수 있는가를 찾으며, 이것을 근거로 활용하여 제시문 (다)에서 시장 질서는 효율적이고 합리적이라고 하는 하이에크의 주장을 비판할 수 있는지를 평가함】 • 제시문 (라)를 통해 나타난 시장 근본주의의 결함과 제시문 (마)에서 나타난 튤립 시장의 혼란스러운 모습을 바르게 규정하여 설명하고 있는가? • 제시문 (라)와 제시문 (마)의 사례를 통해서 제시문 (다)에서 나타난 하이에크의 시장질서에 대한 옹호를 올바르게 비판하고 있는가? • 정해진 분량에 맞추어 정확한 문장으로 서술하였는가? - 핵심어 및 핵심 개념 ① 시장 근본주의에 대한 비판 : 시장 근본주의에 따라서 시장에 전권을 부여할 경우 엄청난 무질서 상태가 빚어지며 결국 세계 자본주의 체제의 붕괴로 이어질 수 밖에 없음. ② 네덜란드 튤립 투기 : 17세기초 네덜란드에서 일어난 튤립 투기 사건을 통해서 시장은 국가(정부)의 개입 없이는 언제든지 무질서하고 매우 혼란스러워질 수 있음. ③ 하이에크의 시장 질서론에 대한 비판 : 제시문 (라)와 제시문 (마)의 사례를 통해서 볼 때 자유에 기초한 시장은 언제든지 혼란스럽고 무질서해질 수 있기 때문에, 하이에크가 중앙 통제의 비효율성과 폭력성, 시장의 효율성을 강조하며 국가(정부)의 (자의적) 개입을 가능한 줄여야 함을 주장한 것은 잘못된 것임.	15

4. 예시 답안

1-1. (다)는 중앙 계획 통제의 비효율성, 폭력성을 지적하고, 자유에 기초한 시장의 효율성을 강조하며, 국가(정부)의 자의적인 개입을 가능한 줄여야함을 주장한 것이다. 이를 통해보면 (가)의 ㉠은 사람들의 자발성을 인정하는 것이 중요하다는 관점으로 국가(정부)가 잘 되기 위해서는 국가(정부)의 개입을 줄이고 구성원들의 자율성을 인정해야함을 말한다. ㉡은 비트코인이 기존화폐와는 달리 국가(정부)의 개입이 없이 거래자들끼리 자율적으로 가치를 정하고 효율적인 거래를 할 수 있음을 말한다.

1-2. (라)는 시장 근본주의의 비논리성과 단순함을 주장하며, 시장에 전권을 부여할 경우 엄청난 무질서 상태가 빚어지고, 결국에는 세계 자본주의 체제의 붕괴로 이어질 수밖에 없다고 본다. (마)는 시장은 국가(정부)의 개입 없이는 언제든지 무질서하고 매우 혼란스러워질 수 있다는 것을 보여주는 사례이다. 이를 통해 보면 (다)는 하이에크가 중앙 통제의 비효율성과 폭력성, 시장의 효율성을 강조하며 국가(정부)의 (자의적) 개입을 가능한 줄여야 함을 주장한 것은 잘못된 것이다.

- 문항 2 -

1. 출제 의도

문제 2는 우리 사회가 직면하고 있는 소통의 부재, 세대 간의 단절, 지역어의 소외 등과 같은 사회문제에 대해 고민해 보고, 이를 해결하기 위한 방법으로 과거로부터 좋은 것들이 축적되고 계승되어 내려오는 과정에서 사회가 유지된다는 보수적인 관점과, 대화와 타협, 담론과 같은 합리적인 의사소통의 과정이 (양립하는 것이 아니라) 서로 보완적으로 작동하여 이러한 사회문제를 해결할 가능성을 찾아보도록 하는데 출제 의도가 있다.

문제 2-1은 소통의 부재와 세대 간의 단절, 그리고 그것으로 예측되는 내적, 외적 갈등의 상황에 대해, 서로를 이해하고 합의를 이루어나가는 합리적인 의사소통의 과정을 통해 보편적 합의에 도달하여 해결할 수 있음을 고민해 보는 의도로 출제하였다.

문제 2-2는 과거로부터 좋은 것들이 축적되고 계승되어 내려오는 과정에서 사회가 안정되고 유지된다는 큰 틀에서, 과거의 것을 오롯이 담아내고 있는 지역어의 의미에 대해 다시 생각해 보고, 권위주의는 문제가 있지만 권위는 존중받아야 한다는 시각의 환기를 통해 세대 간 갈등의 문제를 살펴보도록 하는 의도로 출제하였다.

2. 문항 해설

문제 2는 보수적인 관점과 합리적 의사소통의 과정에 대해 이해하고, 이를 제시문 (가), (나), (다)에서 각각 보여주는 소통, 지역어, 세대와 같은 사회문제가 직면하고 있는 여러 문제 상황에 대해 종합적으로 적용하여 해결 방안을 모색해 보는 문제이다.

문제 2-1은 제시문 (라)의 하버마스의 의사소통에 대한 이론을 이해하고, 이를 제시문 (가)의 불통(不通)의 상황과 제시문 (다)의 세대 간 단절의 문제상황에 적용하여 해결 방안을 제시하도록 하는 문제이다.

문제 2-2는 제시문 (마)에서 제시된, 과거로부터 좋은 것들이 축적되고 계승되어 내려오는 과정에서 사회가 유지된다는 관점을 바탕으로, 제시문 (나)의 '지역어'와 제시문 (다)의 '나'의 바람직한 역할에 대해 서술하는 문제이다.

제시문 (가)는 장류진이 지은 『달까지 가자』에서 발췌하여 재구성하였다. 제시문은 화자가 몇 살 차이나지 않는 직장 내 후배 직원을 대상으로 자신의 생각만을 일방적으로 이야기하고 있는 장면으로 진정한 의미에서의 의사소통이 이루어지지 않는 상황을 포착한 것이다. 이 제시문은 현재 우리 사회에서 문제되고 있는 직장 내 갈등, 세대 간 갈등과 함께 '꼰대'를 대하는 시선까지 포함하여 제3자의 시각에서 바라보고, 이를 어떻게 해결할 것인지에 대한 생각을 요구한다.

제시문 (나)는 헌법재판소의 표준어 규정 제1장 제1항 등 위헌확인 사건(2006헌마618)의 판결문에서 발췌하여 재구성하였다. 이 판결문은 표준어에 대한 사회의 보편적인 인식과 함께, 소수의견으로 제시된 '지역어'의 특징과 가치도 같이 담고 있다.

제시문 (다)는 신문의 칼럼인 「꼰대도 한때는 X세대였다」에서 발췌하여 재구성하였다. 이 제시문은 소위 '낀세대'로서 공을 인정받지 못하는 세대의 목소리를 통해 이 세대가 느끼고 있는 갈등의 상황은 무엇이며 그것을 해결할 수 있는 방안은 무엇인지를 생각하도록 한다.

제시문 (라)는 하버마스의 담론 윤리를 설명하는 내용으로 '생활과 윤리' 교과서에서 발췌하여 재구성하였다. 서로를 이해하여 합의를 이루어 나가는 과정을 중시하고, 생활에서 의사소통의 합리성이 작용하고 있음을 주장한 하버마스의 담론 윤리를, 제시문(가), (다)와 같은 한국사회의 다양한 문제 상황에 대응해 보기 위해 제시하였다.

제시문 (마)는 장대익의 『울트라 소셜』 중 일부를 발췌하여 재구성하였다. 이 제시문은 이누이트 마을의

사례를 통해서 전통과 권위의 의미를 생각해보고 윗세대가 사회적 부담의 대상이 아니라 삶의 지혜와 지식의 전수자라는 측면에서 접근한 글이다. 이것은 권위주의는 문제가 있지만 권위는 여전히 유효함을 보여주기 위한 것이기도 하다.

3. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
2-1	【제시문 (라)의 논지를 활용하여 제시문 (가)와 (다)의 문제 상황을 찾아서 제시하고, 그것에 대한 해결 방안을 제대로 설명할 수 있는지 평가함】 • 제시문 (가)와 (다)의 문제 상황을 제시하고 있는가? • 위의 문제 상황에 대한 해결 방안을 제대로 설명하고 있는가? • 정해진 분량에 맞추어 정확한 문장으로 서술하였는가? - 예시 답안 참조 - 핵심어 및 핵심 개념: 의사소통, 소통의 부재, 세대 간 갈등, 단절, 대화, 타협, 담론, 이상적인 합의, 보편적 합의, 의무	15
2-2	【제시문 (마)의 관점을 바탕으로 제시문 (나)의 ㉠ 지역어와 (다)의 ㉡ 나 가 수행할 수 있는 바람직한 역할을 제대로 설명할 수 있는지 평가함】 • 제시문 (마)의 관점에 따라, 제시문 (나)의 ㉠ 지역어의 역할을 제대로 설명하고 있는가? • 제시문 (마)의 관점에 따라, 제시문 (다)의 ㉡ 나 의 역할을 제대로 설명하고 있는가? • 정해진 분량에 맞추어 정확한 문장으로 서술하였는가? - 예시 답안 참조 - 핵심어 및 핵심 개념: 민족, 정서의 표현, 창조물, 전승, 공동체, 문화 유산, 경험, 지혜, 다른 세대, 소외, 아랫 세대, 지혜의 전승, 권위, 모범	20

4. 예시 답안

2-1. (가)는 의사소통이 원활하지 않은 상황이고, (다)는 소통의 부재로 인한 세대 간 갈등이 드러나고 있는 상황이다. (라)에서 하버마스는 갈등이 발생했을 때 대화와 타협, 담론으로 공정하게 판단하여 이상적인 합의에 도달할 수 있으며, 보편적 합의에 따른 결과는 의무로 받아들여야 한다고 보았다. 따라서 (가)와 (다)와 같이 상대를 인정하지 않는 태도, 일방적 자세, 소통의 부재로 인한 갈등 문제는 서로를 이해하고 합의를 이루어나가는 합리적인 대화의 과정을 통해 해결할 수 있다.

2-2. (나)의 ‘지역어’는 민족의 정서를 표현하는 수단이자 역사적·문화적·정서적 창조물로서 누대에 걸쳐 전승된 문화유산이다. (다)의 ‘나’는 다른 세대로부터 단절되어 소외감을 느끼고 있다. (마)의 시각에 따르면 과거로부터 내려오는 전통과 지혜는 사회의 안정을 만들기 때문에 그러한 경험을 소유한 사람들의 권위를 존중하고 따라야 한다. 따라서 ‘지역어’는 과거로부터 내려오는 전통을 담아내고 공동체의 정서와 감정 표현에 적합한 수단으로 기능해야 하며 ‘나’는 윗세대의 권위를 인정하면서 아랫세대에게 지혜의 전승자로서 권위를 가질 수 있도록 모범이 되도록 해야 한다.

- 문항 3 -

1. 출제 의도

문제 3은 수험생들에게 크리스마스를 축제처럼 즐기는 우리의 일상적 문화를 돌아보며, 그에 담겨 있는 다양한 역사적 · 사회적 · 문화적 맥락을 문학 작품 읽기를 통해 성찰하게끔 하려는 의도로 출제하였다. 한국의 크리스마스 문화는 기본적으로 서양으로부터 유입된 것이지만, 한국 사회의 고유한 맥락 아래에서 독특한 형태로 변화 및 발전해 온 것이기도 하다. 또한 각자의 처지와 상황에 따라 한국의 크리스마스 문화는 조금씩 다른 의미를 가지며, 우리 주변에는 여러 이유로 크리스마스 문화에 동참하지 못하거나 이로부터 소외된 사람들도 있다. 이 문제는 문학작품을 그와 관련된 여러 사회문화적 배경을 맥락으로 활용하여 이해하고, 이를 통해 공동체의 문화를 성찰하고 사유할 수 있는 능력을 평가하고자 하였다. 아울러 수험이 끝난 후 곧 다가올 크리스마스를 단순히 즐기는 것을 넘어, 한국의 크리스마스 문화가 가지고 있는 여러 의미를 생각해 볼 수 있는 기회를 수험생들에게 제공하고자 하였다.

3-1은 크리스마스에 대한 상이한 욕망과 생각을 보여주는 제시문 (가)와 (나)의 두 등장인물을 통해 언뜻 자연스러운 것으로 생각되어 온 우리의 일상적 문화가 각자의 다른 상황과 처지 속에서 다양한 의미를 가질 수 있음을 발견하고, 이를 정확히 파악하여 표현할 수 있는지를 평가하는 문제이다. 또한 여러 이유로 크리스마스의 축제적 분위기로부터 소외감과 박탈감을 느끼는 이웃들을 생각해보게끔 하려는 것도 이 문제의 의도 중 하나이다. 이를 위해 크리스마스를 소재로 한 제시문 (가), (나)와 함께 한국의 크리스마스 문화의 형성 요인을 설명한 제시문 (다), 최근 대두되고 있는 세대 내 불평등의 심화 현상을 보도한 제시문 (라)를 주었다.

3-2는 제시문 (가)에서 볼 수 있는, 크리스마스에 대한 아버지와 아들 사이의 기이하고 부조리한 대화의 맥락 및 그 의미를 사회문화적 배경을 활용하여 추론할 수 있는지를 평가하고자 하였다. 또한 이 과정에서 언어 표현의 함축적 의미를 파악하는 능력과 함께, 현실을 총체적으로 이해할 수 있는 능력, 즉 언뜻 서로 떨어져 존재하는 것처럼 보이는 여러 사회적 현상들이 사실은 매우 긴밀하게 얽혀있음을 발견하고 이해할 수 있는 능력을 평가하고자 하였다. 이를 위해 제시문 (가)와 함께, 크리스마스 문화의 서구적 기원에 대해 언급한 제시문 (다)와 폭력적인 반공국가 체제에 의해 형성되었던 '불온성'의 문제를 설명하는 제시문 (마)를 주었다.

2. 문항 해설

문제 3은 서구문화로 대표되는 크리스마스를 중심 제재로 하고 있다.

문제 3-1은 크리스마스를 대하는 태도가 상이한 제시문과, 그러한 태도 차가 유발된 배경을 유추해볼 수 있는 제시문을 연결하여 동일 세대 안에서도 크리스마스를 대하는 태도 차가 발생한 사회적 이유와 의미에 대해 생각해보는 문제이다.

문제 3-2는 서구문화 추수와 그에 대한 비판이 반공 이데올로기로 연결되는 과정이, 어떤 사회적 배경에 의해 가능할 수 있었는지, 주어진 대화의 맥락을 파악해봄으로써 이해하는 문제이다.

제시문 (가)는 최인훈의 소설 「크리스마스캐럴 1」 가운데, 통행금지 등으로 인해 외박이 자유롭지 않던 시절 크리스마스를 맞아 해방감을 즐기려는 딸 옥이와 서구에서 온 크리스마스는 남의 제사나 다름없다는 생각을 갖고 있는 아버지, 그리고 크리스마스에 대해 특별한 입장을 밝히지 않고 있는 나의 대화가 이루어지는 장면이다.

제시문 (나)는 김애란의 소설 「성탄특선」에서, 빈곤으로 인해 크리스마스를 즐기지 못하는 가난한 연인의 상황을 압축적으로 서술한 부분을 인용한 것이다.

제시문 (다)는 서구문화를 상징하는 크리스마스가 한국에서도 특별한 기념일로 자리 잡게 된 정치, 사회적 배경과 의미에 대해 서술한 논문의 일부를 다듬은 것이다.

제시문 (라)는 청년 세대 내 자산격차가 심화되고 그것이 소비심리의 차이로까지 이어지게 되는 상황을 다룬

신문 기사들을 재구성한 것이다.

제시문 (마)는 정부 시책을 비판하거나 우방을 비판하는 모든 사람들을 불온분자로 취급하며 국민들이 서로를 감시, 고발하도록 억압하고 공포를 조성한 반공 국가의 통치술에 대해 서술한 글을 재구성한 것이다.

3. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
3-1	【제시문 (다)와 (라)에 제시된 사회문화적 맥락을 고려하여 제시문 (가)와 (나)에 공통적으로 활용된 소재인 크리스마스의 의미를 적절하게 이해했는지를 평가함】 • 제시문 (가)와 (나)의 크리스마스의 의미를 정확하게 추론하였는가? • 제시문 (다)의 주요 내용을 적절히 파악하여 제시문 (가)의 이해에 활용하고 있는가? • 제시문 (라)의 주요 내용을 적절히 파악하여 제시문 (나)의 이해에 활용하고 있는가? • 정해진 분량에 맞추어 정확한 문장으로 서술하였는가? - 예시 답안 참조 - 핵심어 및 핵심 개념: 크리스마스, 야간통행금지, 규율, 억압, 해방, 가난, 불평등, 양극화, 상대적 박탈감	15
3-2	【제시문 (가)의 ㉠과 ㉡의 내포적 의미를 이해하고, 제시문 (다)와 (마)의 내용을 적절히 활용하여, ㉠에서 ㉡으로 발화가 이어지는 맥락을 적절하게 파악했는지를 평가함】 • 제시문 (가)의 ㉠의 내포적 의미를 적절하게 파악하였는가? • 제시문 (가)의 ㉡이 발화된 이유를 적절하게 파악하였는가? • 제시문 (다)와 (마)를 적절히 활용하여, ㉠에서 ㉡으로 발화가 이어지는 맥락을 제시하고 있는가? • 정해진 분량에 맞추어 정확한 문장으로 서술하였는가? - 예시 답안 참조 - 핵심어 및 핵심 개념: 크리스마스, 전통, 풍속, 서구 추수주의, 비판, 미국, 고발, 공포, 불온성	20

4. 예시 답안

3-1. ‘옥이’의 크리스마스는 외박을 할 수 있는 날이다. 이는 (다)에서 설명하듯 크리스마스에만 야간통행금지가 풀렸던 상황과 관련된 것으로, 일상의 억압과 규율에 대한 일시적 해방이라는 의미를 지닌다. ‘남자’에게 크리스마스는 그가 데이트에 필요한 돈을 감당 못 할 만큼 가난하다는 것을 확인하게 되는, 역병처럼 돌아오는 날이다. 따라서 남자의 크리스마스는 (라)에서 지적하는 세대 내 불평등으로 인한 상대적 박탈감을 드러내는 계기로서의 의미를 지닌다.

3-2. ‘남의 제사’라는 말에서 알 수 있듯이, ㉠은 우리의 것이 아닌 서구의 전통인 크리스마스를 기념하는 풍속을 비판한 말이다. 이는 크리스마스의 수용과 맹목적 서구 추수주의의 관계를 지적하는 (다)와 그 맥을 같이 한다. 이때 크리스마스 문화가 주로 미국에서 유입되었다는 점에서 ㉠이 미국 비판으로 이해되어 불온한 것으로 고발될 수 있다는 두려움 때문에 ㉡과 같은 발화가 이어진다. 이는 불온성의 범위가 확대되며 국민들이 불온분자를 고발해야 하는 의무와 함께 불온한 자로 고발될 수 있다는 공포를 동시에 가지게 되었던 (라)의 상황을 맥락으로 한다.

2022학년도 부산대학교 수시모집 논술전형
논 술 고 사(자연계) 문 제 지

지 원 학 과(부)		수 험 번 호		성 명	

【유의사항】
1. 시험시간은 공통문항과 선택문항을 포함하여 총 100분입니다.
2. 선택문항의 경우 **선택문항 유형1(미적분)과 선택문항 유형2(기하) 중 하나만 선택하여 답안을 작성하시오.**
3. 답안은 답안지의 해당 문항 번호에 연필 또는 샤프로 작성하시오.
4. 답안을 수정할 때는 지우개를 사용하시오.
5. 문항 번호를 쓰고, 답안을 작성하시오.
6. 학교명, 성명 등 자신의 신상에 관련된 사항은 답안에 드러내지 마시오.
7. 답안 연습은 연습지를 활용하시오.
8. 답안지, 연습지 및 문제지에 필요한 인적사항을 기입하였는지 확인하시오.

【공통문항 1】 다음 제시문을 읽고 아래 논제의 풀이 과정과 답을 논리적으로 서술하시오.

다항식 $f(x)$를 다항식 $g(x)$ ($g(x) \neq 0$)로 나누었을 때의 몫을 $Q(x)$, 나머지를 $R(x)$라 하면
다음 식이 성립한다.

$$f(x) = g(x)\,Q(x) + R(x)$$

이때 $R(x)$는 상수이거나 $R(x)$의 차수는 $g(x)$의 차수보다 낮다.

다항식 $f(x)$를 $x^2 - x + 1$로 나누었을 때의 나머지는 $(k+1)x - k + 1$이고, $x^2 + x + 1$로 나누었을 때의 나머지는 $(-k+1)x - k + 1$일 때, 다음 물음에 답하시오. (단, k는 0이 아닌 실수)

[1-1] 다항식 $f(x)$를 $x^3 + 1$로 나누었을 때의 나머지를 $x^2 + ax - 1$이라 할 때, 실수 a, k의 값을 각각 구하시오. (10점)

[1-2] 다항식 $f(x)$를 $x^4 + x^2 + 1$로 나누었을 때의 나머지를 $g(x)$라 할 때, k의 값에 관계없이 함수 $y = g(x)$의 그래프와 항상 접하는 직선의 방정식을 구하시오. (25점)

(뒷면에 계속)

【공통문항 2】 다음 제시문을 읽고 아래 논제의 풀이 과정과 답을 논리적으로 서술하시오.

(가) 방정식 $f(x, y)=0$ 이 나타내는 도형을 x축의 방향으로 a만큼, y축의 방향으로 b만큼 평행이동한 도형의 방정식은 다음과 같다.

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

(나) 두 함수 $f(x)$, $g(x)$가 닫힌구간 $[a, b]$에서 연속일 때,
두 곡선 $y=f(x)$와 $y=g(x)$ 및 두 직선 $x=a$, $x=b$로 둘러싸인 도형의 넓이 S는 다음과 같다.

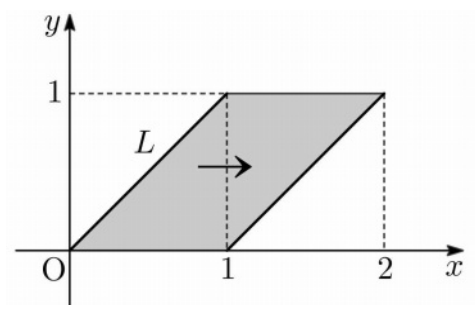
$$S=\int_a^b |f(x)-g(x)|\,dx$$

양수 a에 대하여 함수 $y=-\frac{1}{a}x^2+a\ (-a \le x \le a)$의 그래프가 나타내는 곡선을 C라 할 때,
다음 물음에 답하시오.

[2-1] 곡선 C를 x축의 방향으로 $\frac{1}{a}$만큼 평행이동한 곡선을 C'이라 하자. a의 값에 따른 두 곡선 C와 C'의 교점의 좌표를 구하시오. (10점)

[2-2] 곡선 C를 x축의 양의 방향으로 평행하게 $\frac{1}{a}$만큼 움직이는 동안 이 곡선이 지나간 영역의 넓이를 구하시오. (25점)

(참고)
$y=x\ (0 \le x \le 1)$의 그래프가 나타내는 도형 L을 x축의 양의 방향으로 평행하게 1만큼 움직이는 동안 이 도형 L이 지나간 영역은 그림의 색칠한 부분과 같다.



(다음 장에 계속)

【선택문항 유형1(미적분)】다음 제시문을 읽고 아래 논제의 풀이 과정과 답을 논리적으로 서술하시오.

(가) 함수 $f(x)$가 어떤 구간에서 미분가능하고 이 구간의 모든 x에서

① $f'(x)>0$이면 $f(x)$는 이 구간에서 증가한다.

② $f'(x)<0$이면 $f(x)$는 이 구간에서 감소한다.

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

(다) 함수 $f(x)$가 열린구간 (a, b)에서 미분가능할 때,
이 구간에 속하는 c에 대하여 $f'(c)=0$이고 $x=c$의 좌우에서 $f'(x)$의 부호가 음에서 양으로 바뀌면 $f(x)$는 $x=c$에서 극소이고 극솟값은 $f(c)$이다.

열린구간 $(0, \infty)$에서 정의된 함수 $f(x)=\left(1+\dfrac{1}{x}\right)^{x+\alpha}$에 대하여 다음 물음에 답하시오. (단, α는 실수)

[미적분-1] 열린구간 $(0, \infty)$에서 $f'(x)=f(x)g(x)$인 함수 $g(x)$에 대하여 $\lim\limits_{x \to \infty} g(x)$의 값을 구하시오. (5점)

[미적분-2] $\alpha \leq 0$일 때, 함수 $f(x)$는 열린구간 $(0, \infty)$에서 증가함을 보이고,
$\alpha \geq \dfrac{1}{2}$일 때, 함수 $f(x)$는 열린구간 $(0, \infty)$에서 감소함을 보이시오. (10점)

[미적분-3] $\alpha=\dfrac{1}{3}$일 때, 열린구간 $\left(\dfrac{1}{3}, \infty\right)$에서 함수 $f(x)$가 극소가 되는 x의 개수가 1임을 보이시오.
(단, $\ln 2=0.7$로 계산한다.) (15점)

(뒷면에 계속)

【선택문항 유형2(기하)】 다음 제시문을 읽고 아래 논제의 풀이 과정과 답을 논리적으로 서술하시오.

(가) 두 초점 $\mathrm{F}(c,0)$, $\mathrm{F}'(-c,0)$에서의 거리의 차가 $2a$인 쌍곡선의 방정식은 다음과 같다.

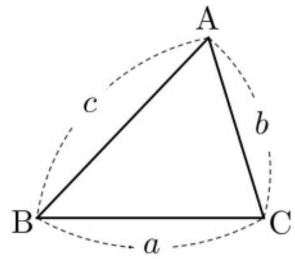
$$\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1 \quad (\text{단, } c>a>0,\ b^2=c^2-a^2)$$

(나) 쌍곡선 $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$의 점근선의 방정식은 다음과 같다.

$$y=\frac{b}{a}x,\ y=-\frac{b}{a}x$$

(다) 삼각형 ABC의 세 변의 길이가 a, b, c일 때 다음이 성립한다.

$$a^2=b^2+c^2-2bc\cos A$$
$$b^2=c^2+a^2-2ca\cos B$$
$$c^2=a^2+b^2-2ab\cos C$$

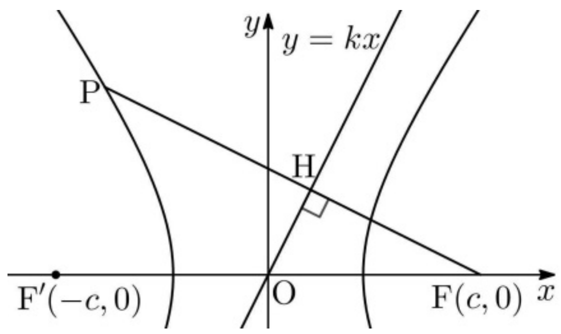


(라) 선분 AB의 연장선 위의 점 Q에 대하여

$$\overline{\mathrm{AQ}}:\overline{\mathrm{BQ}}=m:n\ (m>0,\ n>0,\ m\neq n)$$

일 때, 점 Q는 선분 AB를 $m:n$으로 외분한다고 하며, 점 Q를 선분 AB의 외분점이라 한다.

두 초점이 $\mathrm{F}(c,0)$, $\mathrm{F}'(-c,0)\,(c>0)$인 쌍곡선의 한 점근선이 직선 $y=kx\ (k>1)$이다. 점 F에서 직선 $y=kx$에 내린 수선의 발을 H라 하고 직선 FH가 쌍곡선과 제2사분면에서 만나는 점을 P라 할 때, 다음 물음에 답하시오.



[기하-1] $k=2$일 때, 점 H는 선분 PF의 중점이다.

선분 FH가 쌍곡선과 만나는 점 Q에 대하여 $\overline{\mathrm{FQ}}=\frac{4}{3}$일 때, c의 값을 구하시오. (15점)

[기하-2] 점 P는 선분 FH를 $k:1$로 외분하는 점임을 보이시오. (15점)

*** 주의사항: 문제지, 연습지, 답안지에 필요한 인적사항을 기입하였는지 확인하시오.**

2022학년도 수시모집 논술고사 채점기준 및 예시답안(자연계)

- 공통문항 1 -

1. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
[1-1]	$f(x)$ 와 x^2+ax-1 를 x^2-x+1 로 나누었을 때 나머지가 같다는 것을 안다.	3
	x^2+ax-1 를 x^2-x+1 로 나누었을 때의 나머지를 식으로 표현할 수 있다.	3
	a와 k를 구할 수 있다.	4
[1-2]	$f(x)$ 와 $g(x)$ 를 x^2-x+1 로 나누었을 때 나머지가 같다는 것과 $f(x)$ 와 $g(x)$ 를 x^2+x+1 로 나누었을 때 나머지가 같다는 것을 안다.	3
	$g(x)$ 를 x^2-x+1 로 나누었을 때의 나머지를 식으로 표현할 수 있다.	3
	$g(x)$ 를 x^2+x+1 로 나누었을 때의 나머지를 식으로 표현할 수 있다.	3
	$g(x)$ 를 구할 수 있다.	8
	k의 값에 관계없이 $g(x)$ 의 그래프와 접하는 직선의 방정식을 구할 수 있다.	8

2. 예시 답안

[1-1]

$x^3+1=(x+1)(x^2-x+1)$ 이므로

$f(x)$ 와 x^2+ax-1 을 x^2-x+1 로 나누었을 때의 나머지가 서로 같다.

$x^2+ax-1=(x^2-x+1)+(a+1)x-2$이므로

$a+1=k+1$, $-2=-k+1$

이고 연립해서 풀면

$k=3$, $a=3$ 이다.

[1-1 별해]

w 을 $x^2-x+1=0$ 의 근이라 할 때, $w^2=w-1$ 이다.

$x^3+1=(x+1)(x^2-x+1)$ 이므로

$(k+1)w-k+1=f(w)=w^2+aw-1=(a+1)w-2$ 이다.

w 가 허수이므로

$a+1=k+1$, $-2=-k+1$

이고 연립해 풀면

$k=3$, $a=3$ 이다.

[1-2]

$g(x)=ax^3+bx^2+cx+d$ 라 두자.

$x^4+x^2+1=(x^2-x+1)(x^2+x+1)$

이므로

$f(x)$ 와 $g(x)$ 를 x^2-x+1, x^2+x+1 로 각각 나누었을 때의 나머지가 서로 같다.

$$g(x)=(x^2-x+1)(ax+a+b)+(b+c)x-a-b+d$$
$$=(x^2+x+1)(ax-a+b)+(-b+c)x+a-b+d$$

이므로 $b+c=k+1$, $-b+c=-k+1$, $-a-b+d=-k+1$, $a-b+d=-k+1$ 이다.

연립해서 풀면 $a=0$, $b=k$, $c=1$, $d=1$ 이 되어 $g(x)=kx^2+x+1$ 이다.

접선의 방정식을 $y=Ax+B$ 라 두면 접점의 x 좌표는 $kx^2+x+1=Ax+B$

즉, $kx^2+(1-A)x+1-B=0$ 를 만족한다.

이때, 판별식은 $(1-A)^2-4k(1-B)=0$ 이다. 따라서 $A=1$, $B=1$ 일 때, k 의 값에 관계없이 항상 접한다.

그러므로 구하고자 하는 접선의 방정식은 $y=x+1$ 이다.

[별해 ($g(x)$ 구하는 다른 방법)]

$g(x)$ 구하는 다른 방법

$g(x)=ax^3+bx^2+cx+d$ 라 두자.

w 을 $x^2-x+1=0$ 의 근 w' 을 $x^2+x+1=0$ 의 근이라 할 때

$w^2=w-1$, $(w')^2=-w'-1$ 이다.

한편, w 는 $x^3+1=(x+1)(x^2-x+1)=0$의 근이고, w' 는 $x^3-1=(x-1)(x^2+x+1)=0$ 의 근이므로

$w^3=-1$, $(w')^3=1$ 이다.

$x^4+x^2+1=(x^2-x+1)(x^2+x+1)$ 이므로

$(k+1)w-k+1=f(w)=g(w)=aw^3+bw^2+cw+d=(b+c)w-a-b+d$

$(-k+1)w'-k+1=f(w')=g(w')=a(w')^3+b(w')^2+cw'+d=(-b+c)w'+a-b+d$

이고, w, w' 이 허수이므로

$b+c=k+1$, $-b+c=-k+1$, $-a-b+d=-k+1$, $a-b+d=-k+1$ 이다.

연립해서 풀면 $a=0$, $b=k$, $c=1$, $d=1$ 이 되어 $g(x)=kx^2+x+1$ 이다.

- 공통문항 2 -

1. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
[2-1]	곡선 C'의 방정식이 $y=-\frac{1}{a}\left(x-\frac{1}{a}\right)^2+a\ \left(-a+\frac{1}{a}\le x\le a+\frac{1}{a}\right)$임을 구할 수 있다.	2
	$0<a<\frac{1}{\sqrt{2}}$일 때, 교점이 없음을 나타낼 수 있다.	3
	$a\ge\frac{1}{\sqrt{2}}$일 때, 교점의 좌표가 $\left(\frac{1}{2a},\,a-\frac{1}{4a^3}\right)$임을 구할 수 있다.	5
[2-2]	곡선이 지나간 영역의 넓이를 a의 범위에 따라 두 가지 경우로 나눌 수 있다.	5
	$0<a\le\frac{1}{\sqrt{2}}$일 때 두 곡선의 위치관계를 파악하고, 곡선이 지나간 영역의 넓이 S를 $S=\int_{-a}^{0}\left(-\frac{1}{a}x^2+a\right)dx+\left(a\times\frac{1}{a}\right)+\int_{\frac{1}{a}}^{a+\frac{1}{a}}\left\{-\frac{1}{a}\left(x-\frac{1}{a}\right)^2+a\right\}dx$로 나타낼 수 있다.	7
	$0<a\le\frac{1}{\sqrt{2}}$일 때 $S=1+\frac{4}{3}a^2$를 구할 수 있다.	3
	$a>\frac{1}{\sqrt{2}}$일 때 두 곡선의 위치관계를 파악하고, 곡선이 지나간 영역의 넓이 S를 $S=1+\frac{4}{3}a^2-\int_{-a+\frac{1}{a}}^{\frac{1}{2a}}\left\{-\frac{1}{a}\left(x-\frac{1}{a}\right)^2+a\right\}dx-\int_{\frac{1}{2a}}^{a}\left(-\frac{1}{a}x^2+a\right)dx$로 나타낼 수 있다.	7
	$a>\frac{1}{\sqrt{2}}$일 때 $S=2-\frac{1}{12a^4}$를 구할 수 있다.	3

2. 예시 답안

[2-1]

곡선 C'는 제시문 (가)에 의하여

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

의 그래프이다.

곡선 C와 C'의 교점은 a의 범위에 따라 다음과 같이 두 가지로 나뉜다.

(i) $\frac{1}{a}>2a$일 때, 즉, $0<a<\frac{1}{\sqrt{2}}$ 일 때, 교점은 없다.

(ii) $\frac{1}{a}\le 2a$일 때, 즉, $a\ge\frac{1}{\sqrt{2}}$ 일 때,

곡선 C와 C'의 교점의 x좌표를 구하면

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

이다.

따라서 교점은 $\left(\frac{1}{2a},\, a-\frac{1}{4a^3}\right)$ 이다.

[2-2]

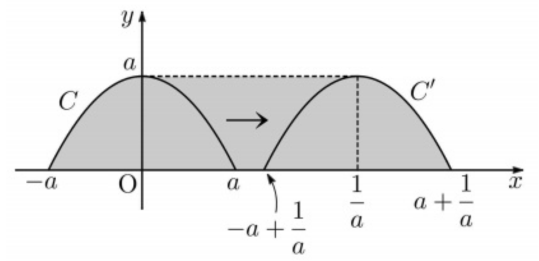
곡선 C가 지나간 영역의 넓이 S는 a의 범위에 따라 다음과 같이 두 가지로 나뉜다.

ⅰ) $\frac{1}{a} \geq 2a$ 일 때, 즉, $0 < a \leq \frac{1}{\sqrt{2}}$ 일 때,

[2-1]에 의하여

곡선 C와 C'의 교점은 $0 < a < \frac{1}{\sqrt{2}}$ 일 때 없거나 $a=\frac{1}{\sqrt{2}}$ 일 때 $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, 0\right)$이므로

곡선 C가 지나간 영역은 그림의 색칠한 부분과 같다.



이 영역의 넓이 S는 닫힌구간 $[-a, 0]$에서 $y=-\frac{1}{a}x^2+a$와 x축으로 둘러싸인 부분의 넓이,

닫힌구간 $\left[0, \frac{1}{a}\right]$에서 $y=a$와 x축으로 둘러싸인 부분의 넓이와

닫힌구간 $\left[\frac{1}{a}, a+\frac{1}{a}\right]$ 에서 곡선 $y=-\frac{1}{a}\left(x-\frac{1}{a}\right)^2+a$와 x축으로 둘러싸인 부분의 넓이의 합이다.

따라서 제시문 (나)에 의하여

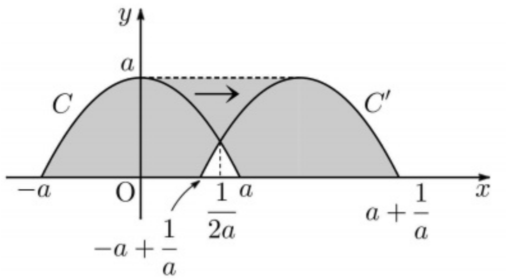
$$\begin{aligned} S &= \int_{-a}^{0}\left(-\frac{1}{a}x^2+a\right)dx+\left(a\times\frac{1}{a}\right)+\int_{\frac{1}{a}}^{a+\frac{1}{a}}\left\{-\frac{1}{a}\left(x-\frac{1}{a}\right)^2+a\right\}dx \\ &= 1+2\int_{0}^{a}\left(-\frac{1}{a}x^2+a\right)dx \\ &= 1+2\left(-\frac{a^3}{3a}+a^2\right)=1+\frac{4}{3}a^2 \end{aligned}$$

이다.

ⅱ) $\frac{1}{a} < 2a$일 때, 즉, $a > \frac{1}{\sqrt{2}}$ 일 때,

[2-1]에 의하여, 곡선 C와 C'의 교점은 $\left(\frac{1}{2a},\, a-\frac{1}{4a^3}\right)$이므로

곡선 C가 지나간 영역은 그림의 색칠한 부분과 같다.



이 영역의 넓이 S는 ⅰ)에서 구한 넓이에서

닫힌구간 $\left[-a+\frac{1}{a}, \frac{1}{2a}\right]$에서 $y=-\frac{1}{a}\left(x-\frac{1}{a}\right)^2+a$와 x축으로 둘러싸인 부분의 넓이와

닫힌구간 $\left[\frac{1}{2a}, a\right]$에서 $y=-\frac{1}{a}x^2+a$ x축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 뺀 값이다.

따라서

$$
\begin{aligned}
S &= 1+\frac{4}{3}a^2-\int_{-a+\frac{1}{a}}^{\frac{1}{2a}}\left\{-\frac{1}{a}\left(x-\frac{1}{a}\right)^2+a\right\}dx-\int_{\frac{1}{2a}}^{a}\left(-\frac{1}{a}x^2+a\right)dx \\
&= 1+\frac{4}{3}a^2-2\int_{\frac{1}{2a}}^{a}\left(-\frac{1}{a}x^2+a\right)dx \\
&= 1+\frac{4}{3}a^2-2\left[-\frac{1}{3a}x^3+ax\right]_{\frac{1}{2a}}^{a} \\
&= 1+\frac{4}{3}a^2-2\left(-\frac{a^2}{3}+a^2+\frac{1}{24a^4}-\frac{1}{2}\right) \\
&= 2-\frac{1}{12a^4}
\end{aligned}
$$

이다.

- 선택문항 유형1(미적분) -

1. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
[미적분-1]	$\ln f(x) = (x+\alpha)\ln\left(1+\frac{1}{x}\right)$ 로 변형하여 합성함수 미분법, 곱의 미분법, 몫의 미분법을 적용할 수 있다.	3
	조건에 맞는 함수 $g(x)$ 를 정하고, 함수의 극한값을 구할 수 있다.	2
[미적분-2]	함수 $f'(x)$의 부호를 확인할 때 함수 $g(x)$ 의 부호만 확인하면 된다는 사실을 알고, $g'(x)$를 구할 수 있다.	2
	$\alpha \le 0$ 일 때 $f'(x)$의 부호를 확인하고 $f(x)$가 증가함을 설명할 수 있다.	4
	$\alpha \ge \frac{1}{2}$ 일 때 $f'(x)$의 부호를 확인하고 $f(x)$가 감소함을 설명할 수 있다.	4
[미적분-3]	$\alpha = \frac{1}{3}$ 일 때 극댓값 $g(1) > 0$임을 설명할 수 있다.	3
	$x > 1$ 에서 함수 $f(x)$의 극값이 존재하지 않음을 판단할 수 있다.	3
	사잇값 정리를 이용하여 열린구간 $\left(\frac{1}{3}, 1\right)$ 에서 $g(c) = 0$ 인 c 가 존재함을 설명할 수 있다.	3
	함수 $g(x)$ 의 증가, 감소, 극한값을 바탕으로 열린구간 $\left(\frac{1}{3}, 1\right)$ 에서 $g(x) = 0$ 을 만족시키는 $x = c$ 뿐 임을 확인 할 수 있다.	4
	함수 $f(x)$가 $\left(\frac{1}{3}, \infty\right)$ 의 $x = c$ 에서만 극솟값을 가짐을 설명할 수 있다.	2

2.예시 답안

[미적분-1]

$f(x) = \left(1+\frac{1}{x}\right)^{x+\alpha}$ 의 양변에 자연로그를 취하면 $\ln f(x) = (x+\alpha)\ln\left(1+\frac{1}{x}\right)$

위 식의 양변을 x 에 대해 미분하면 $\frac{f'(x)}{f(x)} = \ln\left(1+\frac{1}{x}\right) - \frac{x+\alpha}{x^2+x}$ 이다.

$g(x) = \ln\left(1+\frac{1}{x}\right) - \frac{x+\alpha}{x^2+x}$ 라 하면 $f'(x) = f(x)g(x)$ 이고 $\lim_{x\to\infty} g(x) = 0$ 이다.

[미적분-2]

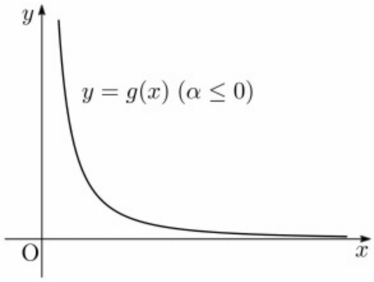
$f'(x) = f(x)g(x)$ 이고 $x > 0$ 에서 $f(x) > 0$ 이므로 $g(x)$ 의 부호를 확인하면 된다.

$g(x) = \ln\left(1+\frac{1}{x}\right) - \frac{x+\alpha}{x^2+x}$ 에서 $g'(x) = \frac{(2\alpha-1)x+\alpha}{(x^2+x)^2}$

(i) $\alpha \le 0$ 인 경우

$x > 0$ 에서 $g'(x) < 0$ 이므로 $x > 0$ 에서 $g(x)$ 는 감소한다.

이때 $\lim_{x\to\infty} g(x) = 0$ 이므로 $x > 0$ 에서 $g(x) > 0$ 이고 $f'(x) > 0$ 이다.



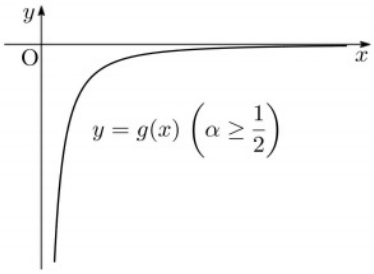
따라서 함수 $f(x)$ 는 열린구간 $(0, \infty)$ 에서 증가한다.

(ⅱ) $\alpha \ge \frac{1}{2}$ 인 경우

$x > 0$ 에서 $g'(x) > 0$ 이므로 $x > 0$ 에서 $g(x)$ 는 증가한다.

이때 $\lim_{x \to \infty} g(x) = 0$ 이므로 $x > 0$ 에서 $g(x) < 0$ 이고 $f'(x) < 0$ 이다.

따라서 함수 $f(x)$ 는 열린구간 $(0, \infty)$ 에서 감소한다.



[미적분-3]

$\alpha = \frac{1}{3}$ 일 때, $g'(x) = \dfrac{-\frac{1}{3}x + \frac{1}{3}}{(x^2 + x)^2} = 0$ 에서 $g'(1) = 0$ 이고

$x < 1$ 에서 $g'(x) > 0$, $x > 1$ 에서 $g'(x) < 0$ 이다.

또, 함수 $g(x)$ 의 극댓값 $g(1) = \ln 2 - \frac{2}{3} > 0$ 이다.

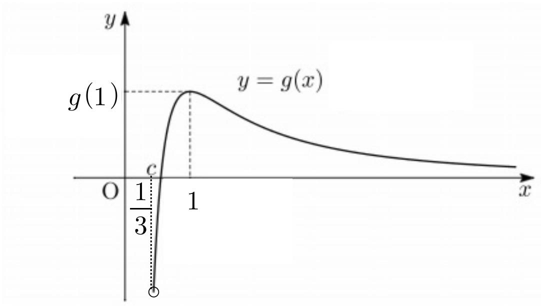
$\lim_{x \to \infty} g(x) = 0$ 이고 $x > 1$ 에서 $g(x)$ 는 감소하므로 $x > 1$ 에서 $g(x) > 0$이 항상 성립한다.

따라서, 열린구간 $(1, \infty)$ 에서 $f'(x) > 0$ 이고 함수 $f(x)$ 는 증가하므로 열린구간 $(1, \infty)$ 에서 함수 $f(x)$ 의 극솟값은 존재하지 않는다.

한편, $g\left(\frac{1}{3}\right) = \ln 4 - \frac{3}{2} < 0$ 이고 함수 $g(x)$ 는 닫힌구간 $\left[\frac{1}{3}, 1\right]$ 에서 연속이므로 제시문 (나)에 의해 열린구간 $\left(\frac{1}{3}, 1\right)$ 에서 $g(c) = 0$ 인 c 가 적어도 하나 존재한다.

이때, 열린구간 $(0, 1)$ 에서 $g'(x) > 0$ 이므로 $g(x)$ 는 이 구간에서 증가한다.

그러므로, 열린구간 $\left(\frac{1}{3}, c\right)$ 에서 $g(x) < 0$ 이고 열린구간 $(c, 1)$ 에서 $g(x) > 0$이다.



즉, $f'(c) = 0 \left(\frac{1}{3} < c < 1\right)$이고 $x = c$ 의 좌우에서 $f'(x)$ 의 부호가 음에서 양으로 바뀌므로 $f(x)$ 는 $x = c$ 에서 유일한 극솟값 $f(c)$ 를 갖는다.

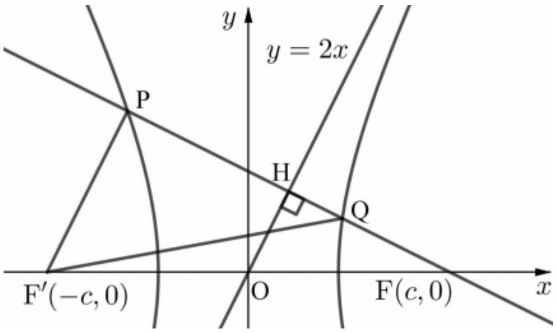
- 선택문항 유형2(기하) -

1. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
[기하-1]	쌍곡선의 방정식과 점근선의 방정식의 관계를 이용하여 c를 a로 나타낸 관계식을 서술한다.	5
	두 삼각형 HOF와 $\mathrm{PF'F}$의 닮음비가 $1:2$임을 이용하여 $\overline{\mathrm{PF'}}=2\overline{\mathrm{OH}}=2a$임을 서술한다.	5
	쌍곡선의 정의를 이용하여 직각삼각형 $\mathrm{PF'Q}$의 세 변의 길이를 한 문자로 나타내고 c의 값을 구한다.	5
[기하-2]	쌍곡선의 방정식과 점근선의 방정식의 관계를 이용하여 c를 a와 k로 나타낸 관계식을 서술한다.	3
	삼각형 HOF에서 $\angle\mathrm{PFF'}=\alpha$에 대한 $\cos\alpha=\dfrac{ak}{c}$임을 서술한다.	4
	쌍곡선의 정의와 코사인법칙을 이용하여 삼각형 $\mathrm{PFF'}$에서 $\cos\alpha$의 값을 표현한다.	4
	$\cos\alpha$의 값을 비교하여 점 P가 선분 FH를 $k:1$로 외분하는 점임을 서술한다.	4

2.예시 답안

[기하-1]



쌍곡선의 방정식을 $\dfrac{x^2}{a^2}-\dfrac{y^2}{b^2}=1\ (a>0,\ b>0)$이라 두면

한 점근선의 방정식이 $y=2x$이므로 $\dfrac{b}{a}=2$ 즉, $b=2a$

쌍곡선의 정의에 의해서 $c^2=a^2+b^2=5a^2$ ⋯ i)

삼각형 HOF에서 $\overline{\mathrm{HO}}=t$라 두면 $\tan(\angle\mathrm{HOF})=2$이므로 $\overline{\mathrm{HF}}=2t$이고,

피타고라스정리에 의해서 $c^2=t^2+(2t)^2=5t^2$

i)에 의해서 $t=a$ 즉 $\overline{\mathrm{HO}}=a$, $\overline{\mathrm{HF}}=2a$

삼각형 HOF와 삼각형 $\mathrm{PF'F}$는 닮음이고 닮음비가 $1:2$이므로

$\overline{\mathrm{PF'}}=2a$이다.

따라서 쌍곡선의 정의에 의해서

$\overline{\mathrm{QF'}}-\overline{\mathrm{QF}}=\overline{\mathrm{PF}}-\overline{\mathrm{PF'}}$ 즉, $\overline{\mathrm{QF'}}=\frac{4}{3}+4a-2a=\frac{4}{3}+2a$

삼각형 $\mathrm{PF'Q}$ 는 직각삼각형이므로

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

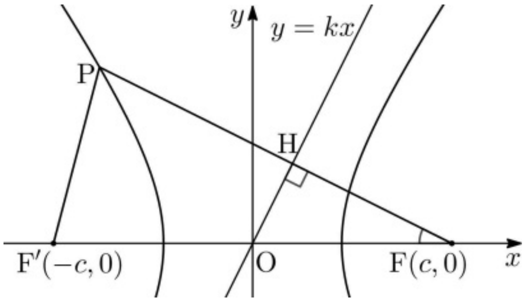
$a^2=a$

따라서 $a=1\ (a>0)$

그러므로 ⅰ)에 의해서 $c^2=5a^2=5$가 되어

$c=\sqrt{5}$ 이다.

[기하-2]



쌍곡선의 방정식을 $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1\ (a>0,\ b>0)$ 이라 두면

한 점근선의 방정식이 $y=kx$ 이므로 $k=\frac{b}{a}$ 즉, $b=ak$

쌍곡선의 정의에 의해서 $c^2=a^2+b^2=a^2(1+k^2)$ … ⅱ)

원점을 O, $\angle\mathrm{PFF'}$ 을 α 라 하자.

삼각형 HOF 에서 $\overline{\mathrm{HO}}=t$ 라 두면 $\tan(\angle\mathrm{HOF})=k$ 이므로 $\overline{\mathrm{HF}}=tk$이고,

피타고라스정리에 의해서 $c^2=t^2+t^2k^2=t^2(1+k^2)$

ⅱ)에 의해서 $t=a$ 즉 $\overline{\mathrm{HO}}=a$, $\overline{\mathrm{HF}}=ak$이고

$\cos\alpha=\frac{ak}{c}$ … ⅲ)

삼각형 $\mathrm{PFF'}$ 에서 $\overline{\mathrm{PF}}=p$ 이면 $\overline{\mathrm{PF'}}=p-2a$이고

$\cos\alpha=\frac{4c^2+p^2-(p-2a)^2}{2\times 2c\times p}$ … ⅳ)

ⅱ), ⅲ), ⅳ)에서

$\frac{ak}{c}=\frac{4c^2+p^2-(p-2a)^2}{2\times 2c\times p}$

$kp=a(1+k^2)+p-a,\ (k-1)p=ak^2$

따라서 $p=\frac{ak^2}{k-1}$

$\overline{\mathrm{PF}}:\overline{\mathrm{PH}}=\frac{ak^2}{k-1}:\frac{ak^2}{k-1}-ak$

$=ak^2:ak$

$=k:1$

이므로 점 P 는 선분 FH 를 $k:1$ 로 외분하는 점이다.

2022학년도 부산대학교 수시모집 논술전형
논 술 고 사(의·약학계) 문 제 지

지 원 학 과(부)		수 험 번 호		성 명	

【유의사항】
1. 시험시간은 공통문항과 선택문항을 포함하여 총 100분입니다.
2. 선택문항의 경우 **선택문항 유형1(미적분)과 선택문항 유형2(기하) 중 하나만 선택하여 답안을 작성하시오.**
3. 답안은 답안지의 해당 문항 번호에 연필 또는 샤프로 작성하시오.
4. 답안을 수정할 때는 지우개를 사용하시오.
5. 문항 번호를 쓰고, 답안을 작성하시오.
6. 학교명, 성명 등 자신의 신상에 관련된 사항은 답안에 드러내지 마시오.
7. 답안 연습은 연습지를 활용하시오.
8. 답안지, 연습지 및 문제지에 필요한 인적사항을 기입하였는지 확인하시오.

【공통문항 1】 다음 제시문을 읽고 아래 논제의 풀이 과정과 답을 논리적으로 서술하시오.

(가) 닫힌구간 $[a, b]$에서 연속인 함수 $f(x)$는 이 구간에서 반드시 최댓값과 최솟값을 갖는다.

(나) 함수 $f(x)$가 임의의 세 실수 a, b, c를 포함하는 닫힌구간 $[a, b]$에서 연속일 때 다음이 성립한다.

$$\int_a^b f(x)\,dx = \int_a^c f(x)\,dx + \int_c^b f(x)\,dx$$

(다) 닫힌구간 $[a, b]$에서 연속인 두 함수 $f(x)$, $g(x)$가 이 구간의 모든 x에 대하여 $f(x) \le g(x)$이면 다음이 성립한다.

$$\int_a^b f(x)\,dx \le \int_a^b g(x)\,dx$$

[1-1] 다음 조건을 만족시키는 최고차항의 계수가 2인 다항함수 $P(x)$를 모두 찾으시오. (20점)

Ⅰ. $P(x)$의 모든 계수가 정수이다.

Ⅱ. $x > 0$에서 $\log P(x) - \log P\left(\frac{1}{x}\right) = 3\log x$이다.

Ⅲ. $P\left(\frac{1}{2}\right) < 3$

[1-2] 함수 $Q(x) = ax^2 + b$ (a, b는 실수)와 닫힌구간 $[0, 1]$에서 정의된 연속함수 $f(x)$가 다음 조건을 만족시킬 때, 부등식 $\int_0^1 f(x)\,dx \ge \frac{1}{10^a} - \frac{1}{10^{2a}}$ 이 성립함을 보이시오. (15점)

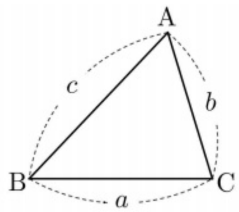
Ⅰ. $x > 0$에서 $\log Q(x) - \log Q\left(\frac{1}{x}\right) = 2\log x$이다.

Ⅱ. $0 \le x \le 1$에서 $f\left(10^{-Q(x)}\right) = 1$이고 $f(x) \ge 0$이다.

(뒷면에 계속)

【공통문항 2】 다음 제시문을 읽고 아래 논제의 풀이 과정과 답을 논리적으로 서술하시오.

삼각형 ABC 의 세 변의 길이가 a, b, c 라 하자.



(가) 삼각형 ABC 에서 외접원의 반지름의 길이를 R라 하면

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

(나) 삼각형 ABC 에서

$$a^2=b^2+c^2-2bc\cos A$$
$$b^2=c^2+a^2-2ca\cos B$$
$$c^2=a^2+b^2-2ab\cos C$$

(다) 삼각형 ABC 의 넓이를 S라 하면

$$S=\frac{1}{2}bc\sin A=\frac{1}{2}ca\sin B=\frac{1}{2}ab\sin C$$

한 변의 길이가 1 인 정삼각형 ABC 가 있다. 선분 AC 위의 양 끝점이 아닌 임의의 점 D 에 대하여 직선 BD 위의 점 중 점 C 로부터의 거리가 1 인 점을 E 라 하자. (단, 점 E 는 점 B 가 아니다.) 다음 물음에 답하시오.

[2-1] $\overline{\mathrm{AD}}=x$라 할 때, 삼각형 CDE 의 외접원의 반지름의 길이를 x에 대한 식으로 나타내시오. (15점)

[2-2] 삼각형 CDE 의 넓이를 S라 할 때, $S\times\overline{\mathrm{BD}}^2$의 값이 최대가 되도록 하는 선분 AD 의 길이를 구하시오. (20점)

(다음 장에 계속)

【선택문항 유형1(미적분)】 다음 제시문을 읽고 아래 논제의 풀이 과정과 답을 논리적으로 서술하시오.

(가) 함수 $f(x)$가 어떤 구간에서 미분가능하고 이 구간의 모든 x에서

① $f'(x) > 0$이면 $f(x)$는 이 구간에서 증가한다.

② $f'(x) < 0$이면 $f(x)$는 이 구간에서 감소한다.

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

(다) 함수 $f(x)$가 열린구간 (a, b)에서 미분가능할 때, 이 구간에 속하는 c에 대하여 $f'(c) = 0$이고 $x = c$의 좌우에서 $f'(x)$의 부호가 음에서 양으로 바뀌면 $f(x)$는 $x = c$에서 극소이고 극솟값은 $f(c)$이다.

열린구간 $(0, \infty)$에서 정의된 함수 $f(x) = \left(1 + \dfrac{1}{x}\right)^{x+\alpha}$에 대하여 다음 물음에 답하시오. (단, α는 실수)

[미적분-1] 음이 아닌 실수 x에 대하여 $\ln(1+x) \leq \sqrt{x}$가 성립함을 보이고, 이를 이용하여 $\displaystyle\lim_{x \to 0+} x \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) = 0$이 성립함을 보이시오. (5점)

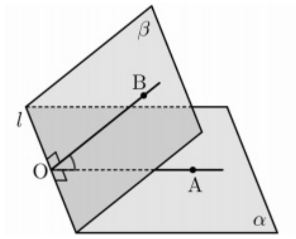
[미적분-2] $\alpha \leq 0$일 때, 함수 $f(x)$는 열린구간 $(0, \infty)$에서 증가함을 보이고, $\alpha \geq \dfrac{1}{2}$일 때, 함수 $f(x)$는 열린구간 $(0, \infty)$에서 감소함을 보이시오. (10점)

[미적분-3] $0 < \alpha < \dfrac{1}{2}$일 때, 열린구간 $(0, \infty)$에서 함수 $f(x)$가 극소가 되는 x의 개수가 1임을 보이시오. (15점)

(뒷면에 계속)

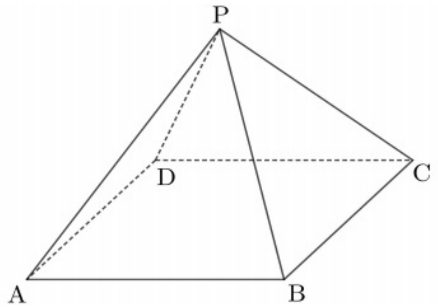
【선택문항 유형2(기하)】 다음 제시문을 읽고 아래 논제의 풀이 과정과 답을 논리적으로 서술하시오.

(가) 직선 l 위의 한 점 O를 지나고 l에 수직인 두 반직선 OA, OB를 두 반평면 α, β 위에 각각 그을 때,
$\angle$AOB의 크기는 점 O의 위치에 관계없이 일정하다.
이 각의 크기를 이면각의 크기라 한다.
서로 다른 두 평면이 만나서 생기는 이면각 중에서
그 크기가 크지 않은 쪽의 각을 두 평면이 이루는 각이라 한다.



(나) 평면 β 위의 도형의 넓이를 S, 이 도형의 평면 α 위로의 정사영의 넓이를 S'이라 할 때,
두 평면 α, β가 이루는 각의 크기를 $\theta\,(0^\circ \le \theta \le 90^\circ)$라 하면 $S' = S\cos\theta$이다.

그림과 같이 밑면이 한 변의 길이가 4인 정사각형이고 옆면이 모두 정삼각형인 사각뿔 P−ABCD가 있다.
1보다 큰 실수 k에 대하여 두 선분 AB, DC를 $k:1$로 내분하는 점을 각각 E, F라 하고,
두 선분 PB, PC를 $(k-1):2$로 내분하는 점을 각각 $\mathrm{Q_1}$, $\mathrm{R_1}$이라 하자.
점 E에서 출발하여 사각뿔의 옆면을 따라 점 F에 도착하는 최단 경로가 두 모서리 PB, PC와
만나는 점을 각각 $\mathrm{Q_2}$, $\mathrm{R_2}$라 할 때, 다음 물음에 답하시오.



[기하-1] 두 평면 $\mathrm{EQ_1R_1F}$와 $\mathrm{EQ_2R_2F}$가 이루는 각의 크기를 θ라 할 때, $\cos\theta$의 값을 구하시오. (15점)

[기하-2] 1보다 큰 실수 k에 대하여 평면 PBC 위의 사각형 $\mathrm{Q_1Q_2R_2R_1}$과 그 내부를 영역 T_k라 하자.
영역 T_k에 포함되는 원 중 지름의 길이가 최대가 되는 원의 평면 ABCD 위로의 정사영의 넓이를 k에 대한 식으로 나타내시오. (15점)

*** 주의사항: 문제지, 연습지, 답안지에 필요한 인적사항을 기입하였는지 확인하시오.**

2022학년도 수시모집 논술고사 채점기준 및 예시답안(의·약학계)

- 공통문항 1-

1. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
[1-1]	$P(x)=2x^n+a_{n-1}x^{n-1}+\cdots+a_0$로 두고 $x^n\cdot\dfrac{2x^n+a_{n-1}x^{n-1}+\cdots+a_0}{2+a_{n-1}x+\cdots+a_0x^n}=x^3$ 를 확인할 수 있다.	5
	차수 n의 범위를 구할 수 있다.	6
	$n=2$인 경우, 주어진 조건을 만족시키는 다항함수 $P(x)$를 모두 구할 수 있다.	3
	$n=3$인 경우, 주어진 조건을 만족시키는 다항함수 $P(x)$를 모두 구할 수 있다.	6
[1-2]	$Q(x)=ax^2+a$를 구할 수 있다.	3
	$Q(x)$의 범위를 알 수 있다.(최댓값, 최솟값)	2
	$10^{-2a}\le y\le 10^{-a}$일 때, $f(y)=1$임을 확인할 수 있다.	6
	적분을 포함한 부등식이 성립함을 보일 수 있다.	4

2. 예시 답안

[1-1]

$P(x)=2x^n+a_{n-1}x^{n-1}+\cdots+a_0$라 하자.

양수 x에 대하여, $\log P(x)$와 $\log P\left(\frac{1}{x}\right)$가 진수조건을 만족해야 하므로 $P(x)>0$이어야 한다.

$$\log P(x)-\log P\left(\frac{1}{x}\right)=3\log x$$

이므로

$$\log\left(\frac{P(x)}{P\left(\frac{1}{x}\right)}\right)=\log\left(x^n\cdot\frac{2x^n+a_{n-1}x^{n-1}+\cdots+a_0}{2+a_{n-1}x+\cdots+a_0x^n}\right)=\log x^3$$

이고

$$x^n\cdot\frac{2x^n+a_{n-1}x^{n-1}+\cdots+a_0}{2+a_{n-1}x+\cdots+a_0x^n}=x^3$$

이다. 따라서

$$2x^{2n}+a_{n-1}x^{2n-1}+\cdots+a_0x^n=a_0x^{n+3}+\cdots+a_{n-1}x^4+2x^3$$

이고

$3 \le 2n \le n+3$

이다. 위 조건을 만족시키는 정수 n은 2와 3이다.

(i) $n=2$인 경우

양수 x에 대하여

$2x^2+a_1x+a_0=a_0x^3+a_1x^2+2x$

이므로 $a_0=0$이고 $a_1=2$이다. 따라서 $P(x)=2x^2+2x$이고, 이 다항함수 $P(x)$는 주어진 조건을 모두 만족시킨다.

(ii) $n=3$인 경우

양수 x에 대하여

$2x^3+a_2x^2+a_1x+a_0=a_0x^3+a_1x^2+a_2x+2$

이므로 $a_0=2$이고 $a_2=a_1$이다. 즉,

$P(x)=2x^3+a_1x^2+a_1x+2$

이다. 이때,

$P(1)=4+2a_1>0, \quad P\left(\frac{1}{2}\right)=\frac{9}{4}+\frac{3a_1}{4}<3$

을 만족시키는 정수 a_1은 -1과 0뿐이므로 $P(x)=2x^3-x^2-x+2$이거나 $P(x)=2x^3+2$이다

이 두 다항함수 모두 양수 x에 대하여 양의 값을 가진다.

(i)과 (ii)에 의해 주어진 조건을 모두 만족시키는 최고차항의 계수가 2인 다항함수 $P(x)$는 다음과 같다.

$2x^2+2x,\ \ 2x^3-x^2-x+2,\ \ 2x^3+2$

[별해 ($n=3$인 경우)]

양수 x에 대하여

$2x^3+a_2x^2+a_1x+a_0=a_0x^3+a_1x^2+a_2x+2$

이므로 $a_0=2$이고 $a_2=a_1$이다. 즉,

$P(x)=2x^3+a_1x^2+a_1x+2$

이다. 한편, $P(x)>0$이므로

$P(x)=2(x+1)\left(x^2+\frac{a_1-2}{2}x+1\right)=2(x+1)\left(\left(x+\frac{a_1-2}{4}\right)^2+1-\left(\frac{a_1-2}{4}\right)^2\right)>0$

이고, 따라서 다음의 두 조건 (ㄱ), (ㄴ) 중 하나를 만족시켜야 한다.

(ㄱ) $-\frac{a_1-2}{4}\le 0$

(ㄴ) $-\frac{a_1-2}{4}>0$이고 $1-\left(\frac{a_1-2}{4}\right)^2>0$

(ㄱ)을 만족시키는 정수 a_1은 $2,3,4,\cdots$이고, (ㄴ)을 만족시키는 a_1은 $-1,0,1$이다.

$a_1=-1$이거나 $a_1=0$인 경우에만 $P\left(\frac{1}{2}\right)<3$이 만족되므로, $P(x)=2x^3-x^2-x+2$이거나 $P(x)=2x^3+2$이다.

[1-2]

양수 x에 대하여 $\log Q(x)$와 $\log Q\left(\frac{1}{x}\right)$가 진수조건을 만족해야 하므로 $Q(x)>0$이어야 한다.

따라서 $a>0$이고 $b>0$이다.

$\log Q(x) - \log Q\left(\frac{1}{x}\right) = 2\log x$

이므로

$$\log\left(\frac{Q(x)}{Q\left(\frac{1}{x}\right)}\right) = \log\left(x^2 \cdot \frac{ax^2+b}{a+bx^2}\right) = \log x^2$$

이고

$x^2 \cdot \dfrac{ax^2+b}{a+bx^2} = x^2$, 즉, $ax^4 + bx^2 = bx^4 + ax^2$

이다.

$a = b$이고 $Q(x) = ax^2 + a$ 이다. 닫힌구간 $[0,1]$에서 $Q(x)$의 최솟값은 a이고 최댓값은 $2a$이므로,

$10^{-2a} \le y \le 10^{-a}$인 실수 y에 대하여,

$10^{-Q(x)} = y$를 만족시키는 x가 닫힌구간 $[0,1]$에 존재한다.

따라서 조건 $f(10^{-Q(x)}) = 1$에 의해 $10^{-2a} \le y \le 10^{-a}$일 때, $f(y) = 1$이다.

제시문 (나), (다)와 조건 $f(y) \ge 0$로부터

$$\begin{aligned}\int_0^1 f(y)\,dy &= \int_0^{10^{-2a}} f(y)\,dy + \int_{10^{-2a}}^{10^{-a}} f(y)\,dy + \int_{10^{-a}}^1 f(y)\,dy \\ &= \int_0^{10^{-2a}} f(y)\,dy + \int_{10^{-2a}}^{10^{-a}} 1\,dy + \int_{10^{-a}}^1 f(y)\,dy \\ &\ge \int_{10^{-2a}}^{10^{-a}} 1\,dy = \frac{1}{10^a} - \frac{1}{10^{2a}}\end{aligned}$$

이므로

부등식 $\displaystyle\int_0^1 f(x)\,dx \ge \frac{1}{10^a} - \frac{1}{10^{2a}}$ 이 성립한다.

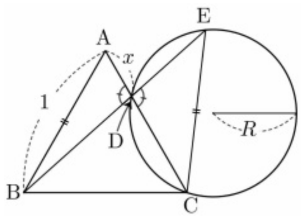
- 공통문항 2-

1. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
[2-1]	사인법칙에 의해 $\dfrac{\overline{\mathrm{CE}}}{\sin(\angle\mathrm{CDE})}=\dfrac{\overline{\mathrm{AB}}}{\sin(\angle\mathrm{ADB})}=2R$가 성립함을 나타낼 수 있다.	5
	$\overline{\mathrm{BD}}=\sqrt{x^2-x+1}$ 로 나타낼 수 있다.	5
	$R=\sqrt{\dfrac{x^2-x+1}{3}}$ 로 나타낼 수 있다.	5
[2-2]	$\overline{\mathrm{DE}}=\dfrac{x(2-x)}{\sqrt{x^2-x+1}}$ 로 나타낼 수 있다.	6
	$\sin(\angle\mathrm{CDE})=\dfrac{1}{2}\sqrt{\dfrac{3}{x^2-x+1}}$ 로 나타낼 수 있다.	4
	$S=\dfrac{\sqrt{3}x(1-x)(2-x)}{4(x^2-x+1)}$ 로 나타낼 수 있다.	5
	$S\times\overline{\mathrm{BD}}^2$이 최댓값을 갖게 하는 선분 AD의 길이가 $1-\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ 임을 구할 수 있다.	5

2. 예시 답안

[2-1]



$\angle\mathrm{ADB}$와 $\angle\mathrm{CDE}$는 맞꼭지각으로 서로 같고, 주어진 조건에 의해 $\overline{\mathrm{AB}}=\overline{\mathrm{CE}}=1$이다.

$\triangle\mathrm{CDE}$의 외접원의 반지름의 길이를 R라 하면 사인법칙에 의해

$$\frac{\overline{\mathrm{CE}}}{\sin(\angle\mathrm{CDE})}=\frac{\overline{\mathrm{AB}}}{\sin(\angle\mathrm{ADB})}=2R$$

이므로 $\triangle\mathrm{ADB}$의 외접원의 반지름의 길이도 R이다.

또한 $\overline{\mathrm{AD}}=x\,(0<x<1)$라 하면 코사인법칙에 의해 $\overline{\mathrm{BD}}^2=x^2+1^2-2x\cos\dfrac{\pi}{3}=x^2-x+1$ 이다.

즉, $\overline{\mathrm{BD}}=\sqrt{x^2-x+1}$ 이다.

사인법칙에 의해 $\dfrac{\overline{\mathrm{BD}}}{\sin(\angle\mathrm{BAD})}=\dfrac{\overline{\mathrm{BD}}}{\sin\dfrac{\pi}{3}}=\dfrac{\sqrt{x^2-x+1}}{\dfrac{\sqrt{3}}{2}}=2R$ 이므로 $R=\sqrt{\dfrac{x^2-x+1}{3}}$ 이다.

[2-2]

$\overline{\mathrm{CB}}=\overline{\mathrm{CA}}=\overline{\mathrm{CE}}=1$이므로 점 A, 점 B, 점 E는 모두 점 C를 중심으로 하는 반지름의 길이가 1인 원 위의 점이다.

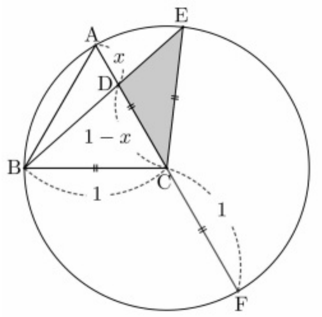
직선 AC가 이 원과 만나는 점 중 A가 아닌 점을 F라 하자.

$\overline{\mathrm{AD}}=x\,(0<x<1)$라 하면 $\overline{\mathrm{CD}}=1-x$ 이므로 $\overline{\mathrm{DF}}=2-x$ 이다.

따라서 $\overline{\mathrm{AD}}\times\overline{\mathrm{DF}}=\overline{\mathrm{BD}}\times\overline{\mathrm{DE}}$이므로 $\overline{\mathrm{DE}}=\dfrac{x(2-x)}{\sqrt{x^2-x+1}}$ 이다.

또한 $\dfrac{\overline{\mathrm{CE}}}{\sin(\angle\mathrm{CDE})}=2R$ 이므로 $\sin(\angle\mathrm{CDE})=\dfrac{\overline{\mathrm{CE}}}{2R}=\dfrac{1}{2}\sqrt{\dfrac{3}{x^2-x+1}}$ 이다.

이때 $\triangle\mathrm{CDE}$의 넓이를 S라 하면



$$S=\frac{1}{2}\overline{\mathrm{DE}}\times\overline{\mathrm{CD}}\times\sin(\angle\mathrm{CDE})=\frac{1}{2}\times\frac{x(2-x)}{\sqrt{x^2-x+1}}\times(1-x)\times\frac{1}{2}\sqrt{\frac{3}{x^2-x+1}}=\frac{\sqrt{3}\,x(1-x)(2-x)}{4(x^2-x+1)}$$

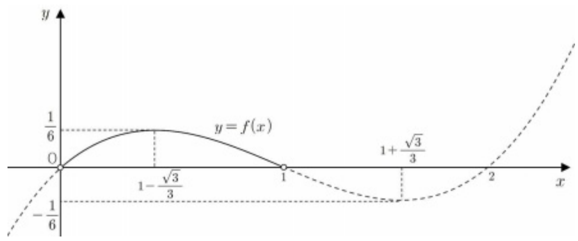
그러므로 $S\times\overline{\mathrm{BD}}^2=\dfrac{\sqrt{3}}{4}x(1-x)(2-x)$이다.

$f(x)=\dfrac{\sqrt{3}}{4}x(1-x)(2-x)$라 하면, $f'(x)=\dfrac{\sqrt{3}}{4}(3x^2-6x+2)$이고, $f'(x)=0$에서 $x=\dfrac{3\pm\sqrt{3}}{3}$이다.

이때 점 D는 선분 AC 위의 양 끝점점이 아닌 임의의 점이므로 $0<x<1$이다.

따라서 열린구간 $(0,1)$에서 함수 $f(x)$의 증가와 감소를 표로 나타내고 $y=f(x)$의 그래프를 그리면 다음과 같다.

x	0	$\cdots$	$1-\frac{\sqrt{3}}{3}$	$\cdots$	1
$f'(x)$		$+$	0	$-$	
$f(x)$	0	$\nearrow$	$\frac{1}{6}$	$\searrow$	0



즉 함수 $f(x)$는 $x=1-\dfrac{\sqrt{3}}{3}$에서 극대이면서 최대이다.

따라서 최댓값을 갖게 하는 선분 AD의 길이는 $1-\dfrac{\sqrt{3}}{3}$이다.

- 선택문항 유형1(미적분) -

1. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
[미적분-1]	$h(x) = \sqrt{x} - \ln(1+x)$ 의 도함수의 부호를 판별하여 $\ln(1+x) \le \sqrt{x}$ 임을 보일 수 있다	2
	$0 \le x\ln\left(1+\frac{1}{x}\right) \le x\frac{1}{\sqrt{x}}$ 를 유도하고 $\lim_{x\to 0+} x\ln\left(1+\frac{1}{x}\right) = 0$ 를 구할 수 있다.	3
[미적분-2]	$f(x) = \left(1+\frac{1}{x}\right)^{x+\alpha}$ 의 양변에 자연로그를 취하고 미분하여 $f'(x) = f(x)g(x)$ 꼴로 나타내어 $g(x)$의 부호를 확인해야 함을 안다.	3
	$g'(x) = \frac{(2\alpha-1)x+\alpha}{(x^2+x)^2}$ 를 구하고 $\alpha \le 0$ 일 때 $x>0$에서 $g'(x)<0$ 이고 $\lim_{x\to\infty} g(x) = 0$ 이므로 $f(x)$가 증가함수임을 설명할 수 있다.	5
	$\alpha \ge \frac{1}{2}$ 일 때 $x>0$에서 $g'(x)>0$ 이고 $\lim_{x\to\infty} g(x) = 0$ 이므로 $f(x)$가 감소함수임을 설명할 수 있다.	2
[미적분-3]	$k = \frac{\alpha}{1-2\alpha} > 0$에서 $g'(k)=0$, $x<k$ 에서 $g'(x)>0$, $x>k$ 에서 $g'(x)<0$ 임을 보이고 (k,∞) 에서 $g(x)>0$ 임을 설명할 수 있다.	3
	$\lim_{x\to 0+} x\ln\left(1+\frac{1}{x}\right) = 0$ 를 이용하여 $\lim_{x\to 0+} g(x) = -\infty$ 임을 구할 수 있다.	4
	제시문 (나)에 의하여 $g(c)=0$ 인 c 가 열린구간 $(0,k)$ 에 존재하고, $(0,k)$ 에서 $g'(x)>0$ 이므로 $x<c$ 에서 $g(x)<0$ 이고 $x>c$ 에서 $g(x)>0$임을 설명할 수 있다.	5
	$f(x)$는 $(0,c)$에서 감소하고 $f(x)$는 (c,∞)에서 증가하므로 $f(x)$ 는 $x=c$ 에서 유일한 극솟값을 가짐을 보일 수 있다.	3

2.예시 답안

[미적분-1]

$x \ge 0$ 에 대하여 $h(x) = \sqrt{x} - \ln(1+x)$ 라 하자.

$x>0$ 에서 $h'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}} - \frac{1}{1+x} = \frac{(\sqrt{x}-1)^2}{2\sqrt{x}(1+x)} \ge 0$ 이고 $h(0)=0$ 이므로

$x \ge 0$ 에서 $h(x) \ge 0$ 즉, $\ln(1+x) \le \sqrt{x}$ 가 성립한다.

또, $x>0$ 일 때 $0 \le \ln\left(1+\frac{1}{x}\right) \le \frac{1}{\sqrt{x}}$ 이고 $0 \le x\ln\left(1+\frac{1}{x}\right) \le x\frac{1}{\sqrt{x}}$ 이다.

이때 $\lim_{x\to 0+} x\frac{1}{\sqrt{x}} = 0$ 이므로 $\lim_{x\to 0+} x\ln\left(1+\frac{1}{x}\right) = 0$ 이다.

[미적분-2]

$f(x) = \left(1 + \dfrac{1}{x}\right)^{x+\alpha}$ 의 양변에 자연로그를 취하면

$\ln f(x) = (x+\alpha)\ln\left(1 + \dfrac{1}{x}\right)$

위 식의 양변을 x 에 대해 미분하면 $\dfrac{f'(x)}{f(x)} = \ln\left(1 + \dfrac{1}{x}\right) - \dfrac{x+\alpha}{x^2 + x}$ 이다.

$g(x) = \ln\left(1 + \dfrac{1}{x}\right) - \dfrac{x+\alpha}{x^2 + x}$ 라 하면 $f'(x) = f(x)g(x)$ 이고,

$x > 0$ 에 대하여 $f(x) > 0$ 이므로 $g(x)$ 의 부호를 확인하면 된다.

이때 $\lim\limits_{x \to \infty} g(x) = 0$ 이고 $g'(x) = \dfrac{(2\alpha - 1)x + \alpha}{(x^2 + x)^2}$ 이다.

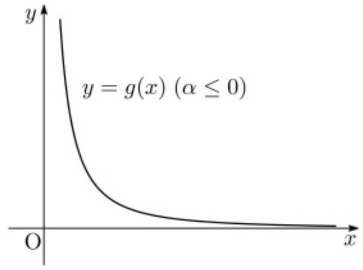
(i) $\alpha \le 0$ 인 경우

$x > 0$ 에서 $g'(x) < 0$ 이므로 $x > 0$ 에서 $g(x)$ 는 감소한다.

이때 $\lim\limits_{x \to \infty} g(x) = 0$ 이므로 $x > 0$ 에서 $g(x) > 0$ 이고

$f'(x) > 0$ 이다.

따라서 함수 $f(x)$ 는 열린구간 $(0, \infty)$ 에서 증가한다.



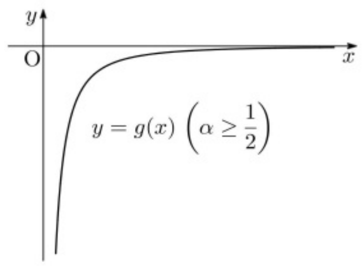
(ii) $\alpha \ge \dfrac{1}{2}$ 인 경우

$x > 0$ 에서 $g'(x) > 0$ 이므로 $x > 0$ 에서 $g(x)$ 는 증가한다.

이때 $\lim\limits_{x \to \infty} g(x) = 0$ 이므로 $x > 0$ 에서 $g(x) < 0$ 이고

$f'(x) < 0$ 이다.

따라서 함수 $f(x)$ 는 열린구간 $(0, \infty)$ 에서 감소한다.



[미적분-3]

$g'(x) = \dfrac{(2\alpha - 1)x + \alpha}{(x^2 + x)^2} = 0$ 에서 $g'\left(\dfrac{\alpha}{1 - 2\alpha}\right) = 0$ 이고

$k = \dfrac{\alpha}{1 - 2\alpha} > 0$라 하면 $x < k$ 에서 $g'(x) > 0$, $x > k$ 에서 $g'(x) < 0$ 이다.

이때 [미적분-2]에서 $\lim\limits_{x \to \infty} g(x) = 0$ 이고 함수 $g(x)$ 는 열린구간 (k, ∞) 에서 감소하므로 열린구간 (k, ∞) 에서

$g(x) > 0$ 이다. … i)

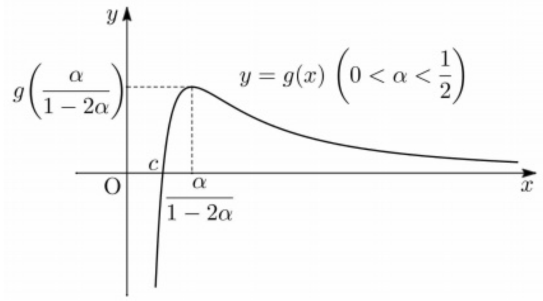
함수 $g(x)$ 는 $x = k$ 에서 연속이므로 $g(k) > 0$ $\left(g(k) = \lim\limits_{x \to k+} g(x) \ge g(2k) > 0\right)$ 이다. … ii)

한편, **[미적분-1]**에서의 $\lim\limits_{x \to 0+} x\ln\left(1 + \dfrac{1}{x}\right) = 0$ 을 이용하면

$\lim\limits_{x \to 0+} xg(x) = \lim\limits_{x \to 0+} \left\{x\ln\left(1 + \dfrac{1}{x}\right) - \dfrac{x+\alpha}{x+1}\right\} = -\alpha < 0$ 이므로 $\lim\limits_{x \to 0+} g(x) = -\infty$

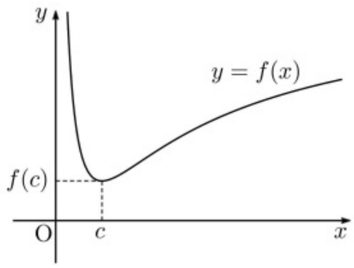
또, 연속함수 $g(x)$ 가 $g(k) > 0$ 이므로

제시문 (나)에 의하여 $g(c) = 0$ 인 c 가 열린구간 $(0, k)$ 에서 적어도 하나 존재한다.



열린구간 $(0, k)$ 에서 $g'(x) > 0$ 이므로 $(0, k)$ 에서 함수 $g(x)$ 는 증가하고, $x < c$ 에서 $g(x) < 0$ 이고 $c < x < k$ 에서 $g(x) > 0$ 이다. ⅰ), ⅱ)에 의해 $x > c$ 에서 $g(x) > 0$이다.
그러므로 $f'(x) = f(x)g(x)$ 에서 $f'(c) = 0$ 이고 $x < c$ 에서 $f'(x) < 0$, $x > c$ 에서 $f'(x) > 0$이다.

x	$\cdots$	c	$\cdots$
$f'(x)$	$-$	0	$+$
$f(x)$	↘	$f(c)$	↗



$f(x)$는 $(0, c)$에서 감소하고 $f(x)$는 (c, ∞)에서 증가하고 $x = c$ 좌우에서 부호가 음에서 양으로 바뀌므로 제시문 (다)에 의하여 $f(x)$ 는 $x = c$ 에서 유일한 극솟값을 갖는다.

- 선택문항 유형2(기하) -

1. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
[기하-1]	전개도로 최단 경로를 찾고, 이를 이용하여 선분의 길이를 계산할 수 있다.	4
	두 평면 $\mathrm{EQ_1R_1F}$와 ABCD의 관계, 두 평면 $\mathrm{EQ_2R_2F}$와 ADP와의 관계를 알아내고 보일 수 있다.	7
	두 평면 $\mathrm{EQ_1R_1F}$, $\mathrm{EQ_2R_2F}$이 이루는 이면각의 크기의 코사인 값을 계산할 수 있다.	4
[기하-2]	내접원의 (반)지름의 길이와 평행한 두 직선 $\mathrm{Q_1R_1}$과 $\mathrm{Q_2R_2}$사이의 거리를 계산할 수 있다.	6
	$k=1.5$를 기준으로 경우를 나눌 수 있다.	3
	정사영의 넓이를 계산할 수 있다.	6

2.예시 답안

[기하-1]

점 P에서 평면 ABCD에 내린 수선의 발을 $\mathrm{P'}$이라 하고, 선분 BC의 중점을 M이라 하자.

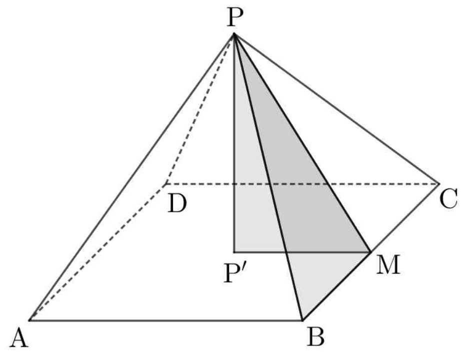
삼각형 PBM이 직각삼각형이므로

$$\overline{\mathrm{PM}}^2=\overline{\mathrm{PB}}^2-\overline{\mathrm{BM}}^2=16-4=12$$

이고 $\overline{\mathrm{PM}}=2\sqrt{3}$이다. 삼각형 $\mathrm{PP'M}$이 직각삼각형이므로,

$$\overline{\mathrm{PP'}}^2=\overline{\mathrm{PM}}^2-\overline{\mathrm{P'M}}^2=12-4=8$$

이고 $\overline{\mathrm{PP'}}=2\sqrt{2}$이다.



점 E에서 출발하여 사각뿔의 옆면을 따라 점 F에 도착하는 최단 경로는 다음 전개도에서 점 E와 점 F를 연결하는 직선 경로이다. 삼각형 $\mathrm{EBQ_2}$는 정삼각형이므로, $\overline{\mathrm{EB}}=\overline{\mathrm{Q_2B}}$이다. 주어진 조건에서

$$\overline{\mathrm{AB}}:\overline{\mathrm{EB}}=(k+1):1,\quad \overline{\mathrm{PB}}:\overline{\mathrm{BQ_1}}=(k+1):2$$

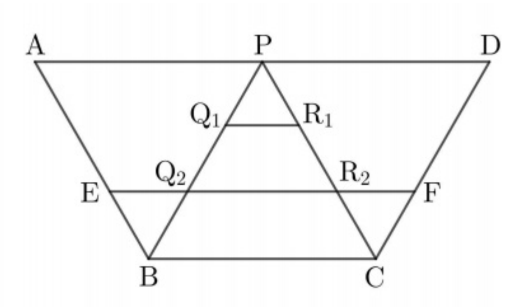
이므로

$$\overline{\mathrm{PB}}:\overline{\mathrm{BQ_2}}=\overline{\mathrm{AB}}:\overline{\mathrm{BE}}=(k+1):1.$$

이와 같은 방법으로

$$\overline{\mathrm{PC}} : \overline{\mathrm{CR_2}} = \overline{\mathrm{DC}} : \overline{\mathrm{CF}} = (k+1) : 1$$

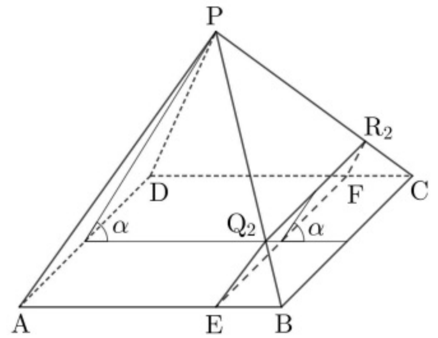
임을 알 수 있다.



다음 그림에서 직선 $\mathrm{EQ_2}$와 직선 AP가 평행하므로 직선 $\mathrm{EQ_2}$는 직선 AP를 포함하는 평면 ADP와 평행하다. 이와 같은 방법으로, 직선 EF는 평면 ADP와 평행함을 알 수 있다. 평면 ADP 위에 있지 않은 한 점 E를 지나고 평면 ADP에 평행한 서로 다른 두 직선 $\mathrm{EQ_2}$와 EF에 의하여 결정되는 평면 $\mathrm{EQ_2R_2F}$는 평면 ADP와 평행하다. 따라서 두 평면 ABCD와 $\mathrm{EQ_2R_2F}$가 이루는 이면각의 크기를 α라 하면, 두 평면 ADP와 ABCD가 이루는 이면각의 크기도 α가 되어,

$$\sin\alpha = \frac{2\sqrt{2}}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$$

이다.



선분 AB의 중점과 선분 DC의 중점을 각각 점 $\mathrm{N_1}$, $\mathrm{N_2}$라 할 때,

$$\overline{\mathrm{PQ_1}} : \overline{\mathrm{Q_1B}} = \overline{\mathrm{N_1E}} : \overline{\mathrm{EB}} = \overline{\mathrm{PR_1}} : \overline{\mathrm{R_1C}} = \overline{\mathrm{N_2F}} : \overline{\mathrm{FC}} = (k-1) : 2$$

이다. 두 평면 $\mathrm{EQ_2R_2F}$, ADP가 평행함을 보이는 방법으로, 두 평면 $\mathrm{PN_1N_2}$와 $\mathrm{EQ_1R_1F}$는 평행함을 보일 수 있다. 따라서 평면 $\mathrm{EQ_1R_1F}$는 평면 ABCD에 수직이다. 그러므로

$$\alpha + \theta = \frac{\pi}{2}$$

이고

$$\cos\theta = \sin\alpha = \frac{\sqrt{6}}{3}$$

이다.

[기하-1 별해]

점 P에서 평면 ABCD에 내린 수선의 발을 P'이라 하고, 선분 BC의 중점을 M이라 하자.

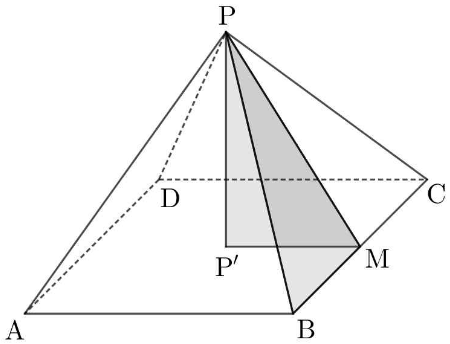
삼각형 PBM이 직각삼각형이므로

$$\overline{\mathrm{PM}}^2 = \overline{\mathrm{PB}}^2 - \overline{\mathrm{BM}}^2 = 16 - 4 = 12$$

이고 $\overline{\mathrm{PM}} = 2\sqrt{3}$이다. 삼각형 $\mathrm{PP'M}$이 직각삼각형이므로,

$$\overline{\mathrm{PP'}}^2 = \overline{\mathrm{PM}}^2 - \overline{\mathrm{P'M}}^2 = 12 - 4 = 8$$

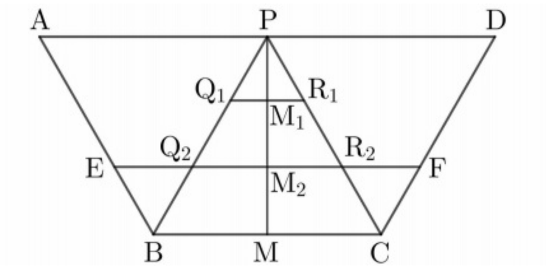
이고 $\overline{\mathrm{PP'}} = 2\sqrt{2}$ 이다.



점 E에서 출발하여 사각뿔의 옆면을 따라 점 F에 도착하는 최단 경로는 다음 전개도에서 점 E와 점 F를 연결하는 직선 경로이다. $\overline{\mathrm{AB}} : \overline{\mathrm{EB}} = (k+1) : 1$이므로, $\overline{\mathrm{EB}} = \dfrac{4}{k+1}$이다. 삼각형 $\mathrm{EBQ_2}$는 정삼각형이므로, $\overline{\mathrm{Q_2B}} = \overline{\mathrm{EB}} = \dfrac{4}{k+1}$이다. 점 $\mathrm{M_1}$과 $\mathrm{M_2}$를 각각 선분 $\mathrm{Q_1R_1}$과 선분 $\mathrm{Q_2R_2}$의 중점이라 하자. 두 삼각형 PBC, $\mathrm{PQ_2R_2}$는 닮음이므로, $\overline{\mathrm{PM_2}} = \dfrac{2\sqrt{3}\,k}{k+1}$이고, $\overline{\mathrm{M_2M}} = \dfrac{2\sqrt{3}}{k+1}$이다. 두 삼각형 PBC, $\mathrm{PQ_1R_1}$는 닮음이므로,

$$\overline{\mathrm{Q_1R_1}} = \frac{4(k-1)}{k+1},\ \overline{\mathrm{PM_1}} = 2\sqrt{3}\,\frac{k-1}{k+1},\ \overline{\mathrm{M_1M_2}} = \frac{2\sqrt{3}}{k+1}$$

이다.



두 점 $\mathrm{M_1}$, $\mathrm{M_2}$에서 평면 ABCD에 내린 수선의 발을 각각 $\mathrm{M_1}'$, $\mathrm{M_2}'$이라 하자. 삼수선의 정리에 의하여,

$$\overline{\mathrm{M_1'M_2}} \perp \overline{\mathrm{EF}}$$

이다. 따라서 이면각의 정의에 의해서,

$$\theta = \angle \mathrm{M_1M_1'M_2}$$

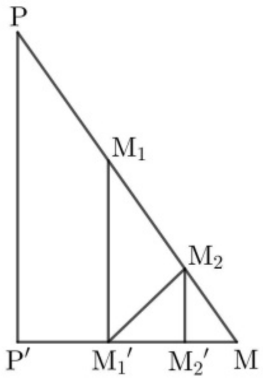
이다. 다음 아래 그림의 삼각형 $\mathrm{PP'M}$에서, 두 직각 삼각형 $\mathrm{MM_2M_2'}$, $\mathrm{MM_1M_1'}$은 $1:2$로 닮음이며, 두 직각 삼각형 $\mathrm{MM_2M_2'}$, $\mathrm{M_1'M_2M_2'}$은 합동이다.

$$\angle \mathrm{M_1M_1'M_2} + \angle \mathrm{M_2M_1'M_2'} = \frac{\pi}{2}$$

이므로

$$\cos\theta = \sin(\angle \mathrm{M_2M_1'M_2'}) = \sin(\angle \mathrm{PMP'}) = \frac{\overline{\mathrm{PP'}}}{\overline{\mathrm{PM}}} = \frac{2\sqrt{2}}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$$

이다.

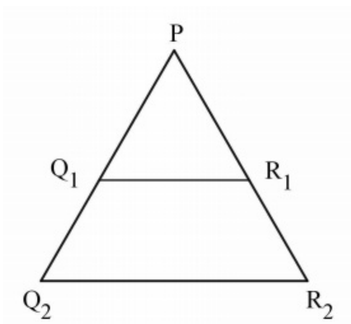


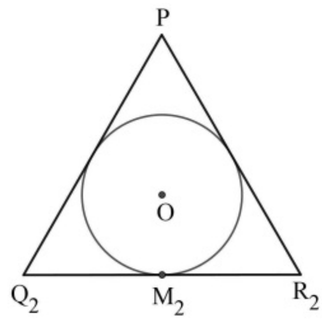
[기하-2]

삼각형 $\mathrm{PQ_2R_2}$의 내접원의 중심을 점 O라 하자. 삼각형 $\mathrm{PQ_2R_2}$는 정삼각형이므로 점 O는 삼각형 $\mathrm{PQ_2R_2}$의 무게중심이 되어, 내접원의 반지름의 길이 r는

$$r=\frac{1}{3}\overline{\mathrm{PM_2}}=\frac{1}{3}\times\frac{3}{\sqrt{3}}\times\frac{1}{2}\times\overline{\mathrm{Q_2R_2}}=\frac{1}{2\sqrt{3}}\times\frac{k}{k+1}\times\overline{\mathrm{BC}}=\frac{2\sqrt{3}\,k}{3(k+1)}$$

이다. 선분 $\mathrm{Q_1R_1}$이 삼각형 $\mathrm{PQ_2R_2}$의 내접원에 접하거나 만나지 않으면, 이 내접원은 사각형 $\mathrm{Q_1Q_2R_2R_1}$에 포함되는 원 중에 최대 지름을 갖는 원이 된다.





선분 $\mathrm{Q_1R_1}$이 삼각형 $\mathrm{PQ_2R_2}$의 내접원에 접하는 경우를 조사하기 위해, 점 $\mathrm{M_1}$과 $\mathrm{M_2}$를 각각 선분 $\mathrm{Q_1R_1}$과 선분 $\mathrm{Q_2R_2}$의 중점이라 하자. 선분 $\mathrm{M_1M_2}$의 길이는

$$\overline{\mathrm{M_1M_2}}=\frac{1}{k+1}\times\overline{\mathrm{PM}}=\frac{1}{k+1}\times\frac{\sqrt{3}}{2}\times\overline{\mathrm{BC}}=\frac{2\sqrt{3}}{k+1}$$

이다. 선분 $\mathrm{M_1M_2}$의 길이와 내접원의 지름이 같아지는 경우가 선분 $\mathrm{Q_1R_1}$이 내접원에 접할 때이다. 즉,

$$\frac{4\sqrt{3}\,k}{3(k+1)}=\frac{2\sqrt{3}}{k+1}$$

이고, 이때 $k=1.5$이다.

ⅰ) $k\le 1.5$인 경우.

위와 같이 삼각형 $\mathrm{PQ_2R_2}$의 내접원이 사각형 $\mathrm{Q_1Q_2R_2R_1}$에 포함된다. 이때 원의 반지름은 $r=\dfrac{2\sqrt{3}\,k}{3(k+1)}$이다. 원의 넓이는 $\dfrac{4k^2\pi}{3(k+1)^2}$이고 $\cos(\angle\mathrm{PMP'})=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$이므로, 이 원의 평면 ABCD로의 정사영의 넓이는

$$(\text{원의 넓이})\times\cos(\angle\mathrm{PMP'})=\frac{4k^2\pi}{3(k+1)^2}\times\frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{4\sqrt{3}\,k^2\pi}{9(k+1)^2}$$

이다.

ⅱ) $k>1.5$인 경우.

이 경우, 사각형 $\mathrm{Q_1Q_2R_2R_1}$에 포함되는 최대 지름을 갖는 원의 지름은 $\overline{\mathrm{M_1M_2}}$이다. 즉, 최대 지름은 $\dfrac{2\sqrt{3}}{k+1}$이고, 원의 넓이는 $\dfrac{3\pi}{(k+1)^2}$이다. $\cos(\angle \mathrm{PMP'}) = \dfrac{\sqrt{3}}{3}$이므로, 이 원의 평면 ABCD로의 정사영의 넓이는

$$(\text{원의 넓이}) \times \cos(\angle \mathrm{PMP'}) = \frac{3\pi}{(k+1)^2} \times \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{3}\,\pi}{(k+1)^2}$$

이다.