

목록

(인문) 2022학년도 인하대학교 논술고사문제	1
(자연-오전) 2022학년도 인하대학교 논술고사 문제	15
(자연-오후) 2022학년도 인하대학교 논술고사 문제	27
(인문) 2022학년도 인하대학교 논술고사 해설	37
(자연) 2022학년도 인하대학교 논술고사 해설	48

논술고사 문제지

(인문계열) : 120분

모집단위		전형유형	논술우수자
수험번호		성명	

■ 일반 유의사항

1. 시험시간은 120분, 배점은 [문항 1]이 60점, [문항 2]가 40점입니다.
2. 답안을 구상할 때 문제지의 여백이나 문제지 내의 연습장을 사용하십시오.
3. 답안을 작성할 때 반드시 흑색 필기구만 사용하십시오(연필, 샤프 사용 가능, 사인펜 불가).
4. 답안을 정정할 때 원고지 사용법에 따르십시오(수정 테이프, 지우개 사용 가능, 수정액 불가).
5. 답안은 반드시 해당 문항의 답란에 작성하고, 답란 밖에는 작성하지 마시오.

※ 답안지는 절대 교체할 수 없습니다.

■ 답안 작성 유의사항

1. 제목은 쓰지 마시오.
2. 제시된 분량을 지키시오.
3. 제시문의 문장을 그대로 옮기지 마시오.
4. 각 문항에 제시된 조건을 고려하여 쓰시오.
5. 서론과 결론은 쓰지 말고 본론에 해당하는 부분만 작성하십시오.
6. 수험번호, 성명 등 신상에 관련된 사항을 답란이나 답안지의 여백에 드러내지 마시오.



논술고사(인문계열)

[논제] 능력주의에 대해 찬성 혹은 반대하는 토론 상황이다. 여기서 능력주의(meritocracy)는 지능과 노력을 통해 얻은 능력과 성과에 따라 지위나 보수가 주어지는 체계를 의미한다.

[문항 1] <다음> 중 하나의 주장을 택한 후, 아래의 <조건>에 따라 논하시오.
(1,000자±100자, 60점)

— < 다 음 > —

주장 1: 능력주의를 찬성한다.

주장 2: 능력주의를 반대한다.

— < 조 건 > —

1. 제시문 (가)~(바) 가운데 세 개를 활용하여 자신의 주장을 정당화할 것.
2. 조건 1에서 선택하지 않은 나머지 세 개를 활용하여 반론을 제기할 것.
3. 반론에서 제기된 논거들을 각각 재반박하여 자신의 주장을 옹호할 것 (조건 1에서 활용한 논거를 반복하지 말 것).
4. 제시문의 문장을 그대로 옮기지 말 것.

[문항 2] 제시문 (사)의 [자료 1]~[자료 4]를 활용하여 아래의 <조건>에 따라 논하시오.
(600자±60자, 40점)

— < 조 건 > —

1. [자료 1]~[자료 4] 중 [문항 1]에서 자신이 선택한 주장을 뒷받침하는 자료를 두 개 선택할 것.
2. 선택한 자료를 해석하고 이를 토대로 자신의 주장을 정당화할 것.

<제시문>

(가) 1870년대에 영국에서 의무교육이 시작되었고, 공무원을 사사로운 정이나 관계에 의해 선발하는 정실주의가 폐지되었다. 특히 산업혁명 이래 영국에서는 군대를 비롯한 공공행정 분야의 경우 정실이나 뇌물, 상속이 아니라 능력에 의해 선발해야 한다는 생각이 자리 잡았다. 마이클 영(Michael Young)의 저서 『능력주의』에 따르면 ‘능력’은 ‘지능(IQ)+노력’이다. 그에 따르면 토지는 신분제도의 토대를 이루고, 기제는 유산계급과 무산계급을 만든다. 능력주의에서는 교육이 계층이동을 가능하게 하는 사다리 구실을 한다. 능력을 인정받은 사람들이 학교에 입학하고, 능력에 따라 사회에서 대우를 받는다. 높은 능력을 쌓은 사람은 높은 사회적 지위를 갖는다. 능력주의는 지능검사가 과학화됨에 따라 날개를 달았다. 지능에 따라 사람들은 다른 교육을 받고 다른 인생을 산다. 학생들은 11세에 실시한 지능검사를 기준으로 지진아 학교(IQ 50-80), 현대식 중등학교(IQ 81-115), 그래머스쿨(IQ 116-180), 기숙형 그래머스쿨(IQ 125-180)에 진학한다.

능력주의 사회에서 엘리트는 도덕적으로 정당화된다. 사회 구성원은 상위 5%와 하위 95%의 두 계급으로 나누어진다. 높은 지위의 사람은 자신의 성공을 자신의 능력과 노력에 따른 정당한 보상이라고 생각하는 반면, 열등한 지위에 있는 사람은 자신이 무능력하고 열심히 노력하지 않았으므로 그렇게 되었다고 믿는다. 능력주의를 믿는 사람들은 자신의 운명에 운이 개입할 여지를 인정하지 않거나, 인정한다고 할지라도 그것 때문에 정부가 자신의 성공 일부를 타인과 함께 나눌 것을 강요할 수 없다고 생각한다. 그렇지만 마이클 영은 책에 등장하는 ‘첼시 선언’의 다음과 같은 구절을 인용하며 이를 비판한다. “사람들은 다양한 가치를 가지며 그 가치에 따라 행동한다. 우리가 지능과 교육, 직업과 권력만이 아니라 그들의 친절함과 용기, 상상력과 감수성, 공감력과 관대함으로 평가한다면 계급은 존재하지 않을 것이다. 누가 아버지로서 훌륭한 자질을 가진 짐꾼보다 과학자가 더 우월하고, 장미 재배에 놀라운 솜씨를 지닌 대형 트럭 운전자보다 상 받는 일에 비상한 기술을 가진 공직자가 더 우월하다고 말할 수 있겠는가?”

고등학교 『통합사회』, 『사회·문화』 활용

(나) 아리스토텔레스는 ‘각자에게 자신의 정당한 몫’을 돌려주는 것을 정의라고 보았다. 여기서 알 수 있듯이 공정하고 올바른 사회는 사회적 재화의 정의로운 분배와 밀접한 연관이 있다. 재화 분배의 형평성이 객관적으로 보장되지 않는다면 구성원의 불만은 높아지고 사회는 불공정해질 수 있다. 문제는 자신의 몫을 돌려주는 정당한 기준이 다양하기에 다수가 만족할 방법을 찾기 어렵다는 데 있다. 예를 들어 필요에 따라 분배할 경우 사회적 약자는 배려될 수 있으나, 이것은 일부에게만 혜택이 주어진다. 점에서 역차별이라는 비판을 받기도 한다. 또한 결과에 따라 분배할 경우 구성원 간의 과열 경쟁으로 인해 사회적 갈등이 유발되기 쉽다는 비판이 나오기도 한다. 그렇다면 사회적 재화를 사회 구성원에게 공정하게 분배하려면 어떤 기준을 적용해야 할까?

자유주의적 정의관은 자유주의와 개인주의에 기반을 두고, 개인의 자유로운 선택과 노력에 의해 얻은 결과물에 대한 소유권을 절대적 가치로 인정한다. 자유주의자인 노직(Robert Nozick)은 공정한 분배의 기준을 무엇보다 개인의 자격에서 찾는다는 점에서 독창적이다. 즉 필요나 결과와 같은 기준이 아니라 개인이 그 분배를 소유할 수 있는 정당한 자격을 갖추었느냐가 기준이 된다고 본 것이다. 노직은 로크(John Locke)의 자기소유권의 원칙에서 출발하여 개인들이 자신의 몸에 지닌 재능이나 노동력과 같은 모든 자산에 대한 권리를 갖고 있으며, 이를 자유롭게 향상시킴으로써 개인의 능력에 따라 권리를 갖는 것이 정의롭다고 보았다. 재화의 취득과 양도 과정에서 소유권을 누릴 자격을 갖추었다면 그 소유권은 정의로운 것이며, 바람직한 사회는 이런 개인의 권리를 자유롭게 보장해주는 사회다. 물론 취득과 양도의 과정이 정의롭지 않다면 이를 통해 얻은 소유권은 정당하다고 볼 수 없다. 노직의 근본 전제는 개인이 지닌 개별성, 다시 말해 개인의 자유를 불가침한 것으로 보고, 스스로 인생의 의미를 부여하면서 자기 발전을 추구하는 독립적 존재로서의 개인이 중요하다는 데 있다.

고등학교 『생활과 윤리』 활용

(다) 정부는 중장기적으로 과학기술의 발전을 위해 수준 높은 연구로 널리 알려진 과학기술자 10여 명을 선정하여 과학기술 진흥기금을 전폭 지원하겠다는 방침을 발표하였다. 이는 세계적 수준의 과학자를 적극적으로 육성하려는 의도로 보인다. 마태복음 25장 29절은 “무릇 있는 자는 받아 풍족하게 되고 없는 자는 그 있는 것까지도 빼앗기리라”라고 기록하고 있다. 이에 비유하여 사회학자 머튼(Robert K. Merton)은 저명한 과학자가 무명의 과학자에 비해 많이 보상받는 현상을 ‘마태 효과(Matthew Effect)’라고 명명하였다. 이는 이미 상당한 명망을 획득한 과학자는 계속해서 유명해지지만, 그렇지 못한 과학자는 계속해서 인정을 받지 못하는 현상을 말한다. 이와 관련하여 과학연구에 대한 사회적·국가적 지원이 특정인에게 집중되면 과학계의 불평등을 심화시켜, 지원에서 소외된 과학자들의 사기 저하와 과학의 불균형발전과 같은 부정적인 결과를 초래할 수 있다는 비판도 적지 않다.

그렇지만 사회의 일반적인 시각은 그렇게 부정적이지만은 않다. 일반 시민은 우수한 과학자의 연구성과가 과학자 개인의 이익으로만 귀속되는 것이 아니라 전체 사회의 발전을 이끌어 모든 사람에게 돌아가는 보편적인 수혜에 주목한다. 과학계의 불균등한 보상체계는 궁극적으로 그것이 과학발전에 어떤 영향을 미치는가의 관점에서 접근할 필요가 있다. 연구 보고에 의하면 과학의 진보에 기여하는 과학적 발견은 극소수의 과학자에 의해 이루어진다. 즉 과학계의 성과가 일부 저명한 과학자에게 집중되는 현상을 발견할 수 있다. 400명의 과학자가 있다면 그 수의 제곱근에 해당하는 20명, 즉 5%의 극소수 과학자가 전체 과학적 성과물의 절반인 50%를 생산한다. 과학적 성과물은 일부 과학자에게 집중되고 시간이 지나면서 편중의 정도가 심화한다. 이러한 연유로 과학기술이 발전한 국가는 자국의 과학자는 물론 세계의 우수한 과학자를 유치하기 위해 국가 과학 메달 등과 같은 다양한 포상과 지원체계를 도입하고 있다.

고등학교 『통합사회』, 『생활과 윤리』 활용

(라) 많은 종의 개미에게 나타나는 특징은 이미 삼켜서 어느 정도 소화가 된 먹이도 공유한다는 사실이다. 공동체의 어느 구성원이든 먹이를 달라고 요청하면 나눠주는 것이 개미에게는 의미 있는 일이다. 종이 다르거나 서로 적대적인 개미끼리는 우연히 만나더라도 서로를 피한다. 하지만 집단이 같거나 같은 군집에 속하는 개미끼리는 서로에게 접근하여 더듬이로 몇 가지 동작을 교환한 다음 배가 고프거나 목이 마르면 상대방에게 먹이를 요청한다. 요청받은 개미는 거절하는 법이 없다. 아래턱을 열고 적당한 자세를 취한 다음에 배고픈 개미가 핥아먹을 수 있는 투명한 액체 방울을 게워낸다. 개미의 소화관은 두 부분으로 나누어져 있는데 뒤쪽에 있는 소화관은 자신을 위한 것으로, 앞쪽에 있는 소화관은 다른 개미를 위한 것으로 사용된다. 만약 먹이를 충분히 먹은 개미가 다른 동료에게 나눠주기를 거절한다면 그 개미는 심지어 적보다도 나쁜 취급을 받게 된다. 만일 동족이 다른 종과 싸우고 있을 때 그런 식으로 거절했다면 그 탐욕스러운 개미는 적보다 격렬하게 공격당한다.

종의 수가 천 개를 넘고 개체 수도 엄청난 개미는 같은 개미집이나 군집의 구성원끼리 경쟁하지 않는다. 서로 다른 종들 사이의 전쟁이 아무리 무시무시해도 전투 중 어떤 잔혹 행위가 자행되더라도 공동체 내에서 습성화된 자기 헌신은 지켜지며, 나아가 자기희생도 빈번하게 발휘된다. 만일 어떤 개미가 적에 속한 다른 개미에게 먹이를 주었다면, 그 개미는 적의 동료에게도 친구로 대접받는다. 잘 닦인 통로와 아치형의 회랑, 널찍한 곡물 창고와 같은 놀라운 건축물, 알과 애벌레를 돌보는 합리적인 방식, 개체들의 용기와 우수한 지능, 이 모두는 개미가 고단한 삶의 단계마다 이런 습성을 실천해서 얻은 자연스러운 결과물이다. 이와 같은 개미의 특징은 인간 관찰자조차 놀랄 정도로 높은 수준의 사회체계를 낳는 토대가 되었다.

고등학교 『정치와 법』, 『윤리와 사상』 활용

(마) 마이크로소프트의 설립자로 미국 하위 40%의 자산과 맞먹는 부를 소유한 세계적 갑부인 빌 게이츠(Bill Gates)의 성공을 얘기할 때마다, 하버드 대학생이었던 그의 재능과 대학을 중퇴하고 과감하게 새로운 사업을 선택한 그의 창의적이고 도전적인 정신이 거론된다. 그러나 그의 사회적 성공 이면에 고위 금융인이었던 외조부, 변호사였던 아버지, 교사였던 어머니가 있었다는 사실에 대해서는 종종 간과한다. 특히 개인의 가치와 자기 주도권을 중시하는 미국 사회는 성공한 개인의 성장 과정에 영향을 미치는 환경 조건을 부차적 요인으로 취급하는 경향이 있다. 현대사회에서 개인의 사회적 활동과 지위는 사회화 과정에 의해 결정된다. 사회화 과정에서 아이들은 무엇이 편안하고 자연스러운 행동인지를 익히게 되며, 문화나 사회, 미래를 바라보는 특정한 성향을 형성하게 된다. 또 무엇이 사회적으로 더 가치 있고 용인될 수 있는지에 대한 기준을 갖게 되고, 이러한 기준에 따라 개인은 그 사회 내에서 자신의 위치를 정당한 것으로 받아들인다.

인간의 사회화 과정은 사회학뿐 아니라 교육학에서도 중요하게 다루는 주제다. 근래 많은 사회학자와 교육학자는 사회화 과정에 영향을 미치는 다양한 요소에 주목하고 있으며, 그중에서도 사회 계층적 지위와 같은 구조적 요인이 중요하다고 보고 있다. 프랑스의 사회학자 부르디외(Pierre Bourdieu)에 의하면 개인적 취향과 문화 활동, 언어 능력, 예절 등은 어린 시절 가정의 양육과정에서 체현되며, 이러한 개인적 성향과 문화적 특성은 성인이 된 이후 각기 다른 문화적 역량과 사회적 지위를 획득하는 것과 밀접한 관계가 있다. 또 학교라는 제도가 학생에게 균등한 교육을 제공한다는 일반적 관념과 달리 실제로는 각 학생에게 주어진 가정의 사회적 위치에 따라 문화적 격차와 학업 성취도의 차이를 발생시키며, 나아가 이러한 불균등한 조건을 사회가 수용하도록 합리화하고 정당화한다.

고등학교 『사회·문화』, 『정치와 법』 활용

(바) 연극 「사려 깊은 주인 모시기」는 17세기 스페인의 대표적 극작가인 로페 데 베가(Lope de Vega)의 작품이다. 이 연극의 주인공 페드로는 부유한 부르주아 계급의 젊은이였다. 그는 세비야 여행 중에 레오노르라는 아름다운 여인에게 반해 구애했으나, 그녀는 혼인을 통해 지체 높은 귀족으로 신분 상승을 꿈꾸었기에 거들떠보지 않았다. 페드로는 자신의 재력을 과시하면서 고귀한 신분의 귀족이라고 속였으나, 재산을 탕진하여 더는 자신의 신분을 속일 수 없게 되자 마드리드로 도주했다. 레오노르는 그가 정말로 지체 높은 귀족인지 확인하기 위해 쫓아왔다. 페드로는 우연한 기회에 고귀한 신분인 팔마 백작의 비서가 되었고, 그에게 세비야에서 일어났던 이야기를 털어놓았다. 팔마 백작은 고귀한 귀족처럼 행세하도록 그를 도왔고, 나중에는 기사단 의복을 그에게 수여하며 진짜 귀족으로 만들어줌으로써 레오노르와 결혼하게 해주었다.

페드로의 무모하고 부정직한 행위를 지켜본 당시 관객은 이 연극의 행복한 결말에 즐거워하거나 그의 성공에 진심 어린 박수를 보낼 수 없었다. 연극 제목의 ‘사려 깊은’이라는 용어는 페드로의 입장에서 팔마 백작이 사려 깊다는 뜻이지만, 결점으로 가득 찬 페드로를 그저 자신의 마음에 든다는 이유만으로 하루아침에 고귀한 신분의 귀족으로 만든 그의 전횡에 대한 방어적 표현이기도 하다. 17세기 스페인 사회에서 신분 상승이 간혹 이루어지기도 했지만, 그것은 사회 시스템의 근간을 유지하는 매우 제한된 범위 내에서였다. 당시 지배계층은 자신들의 기득권과 지위를 위협하는 행위를 사회적 혼란을 초래하거나 사회 시스템의 근간을 흔드는 위험한 행위로 간주함으로써 자신들의 기득권을 유지하고 서민에 대한 억압을 정당화했다. 이 연극은 낭비벽이 심하고 불성실하며 거짓말을 일삼는 인물의 예외적인 신분 상승도 기존 사회 시스템의 근간을 흔들지 않는다면 권력자의 마음 먹기에 따라 일어날 수 있었던 당시 스페인 사회를 비판하고 있다.

고등학교 『세계사』, 『사회·문화』 활용

(사) [자료 1]~[자료 4]는 능력주의에 대한 찬성 혹은 반대의 논거로 사용할 수 있는 자료다.

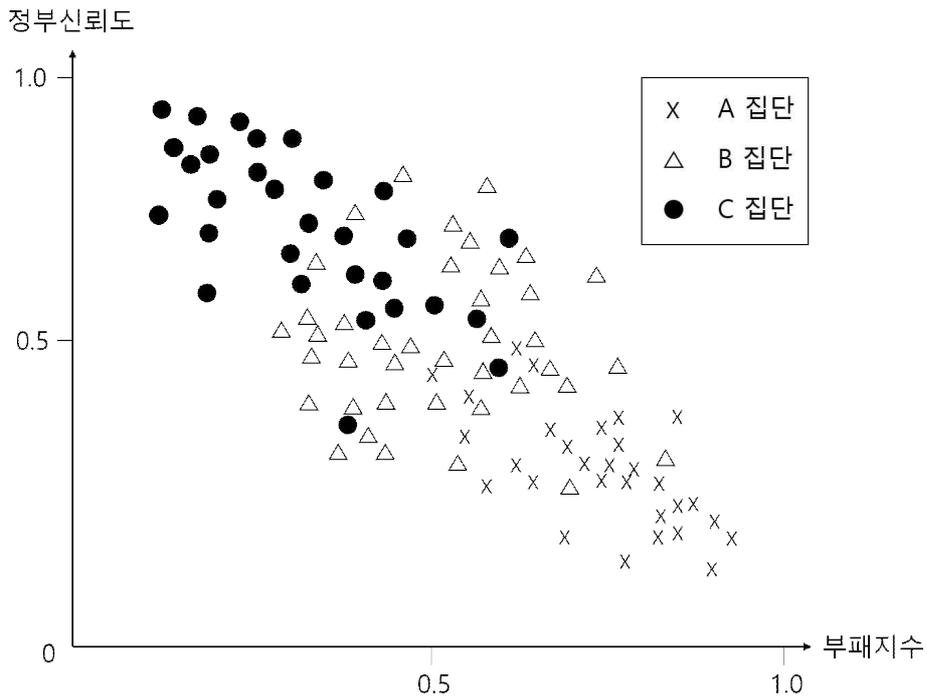
[자료 1]

<자료 1-1>은 전 세계 100개국의 공공 조직 운영에 대해 관련 분야 전문가를 대상으로 실시한 설문 결과다. 그 결과에 따라 100개국을 A, B, C의 세 집단으로 분류하였다. <자료 1-2>는 '부패지수'를 x축으로, '정부신뢰도'를 y축으로 할 때 같은 A, B, C 집단의 분포를 나타낸 그림이다.

<자료 1-1> 공공 조직 운영 설문 결과

문항	보기 (1~5의 5점 척도)	응답 평균값		
		A 집단	B 집단	C 집단
공무원이 표준화된 시험에 의해 선발되는가?	전혀 아니다 중간 매우 그렇다 1 2 3 4 5	2.5	3.3	4.4
공공 부문의 의사결정이 하향식으로 이루어지는가?	전혀 아니다 중간 매우 그렇다 1 2 3 4 5	4.5	3.7	2.6
공무원의 연봉은 성과를 기준으로 산정되는가?	전혀 아니다 중간 매우 그렇다 1 2 3 4 5	2.2	3.1	4.3

<자료 1-2> 각국의 부패지수*와 정부신뢰도** 분포



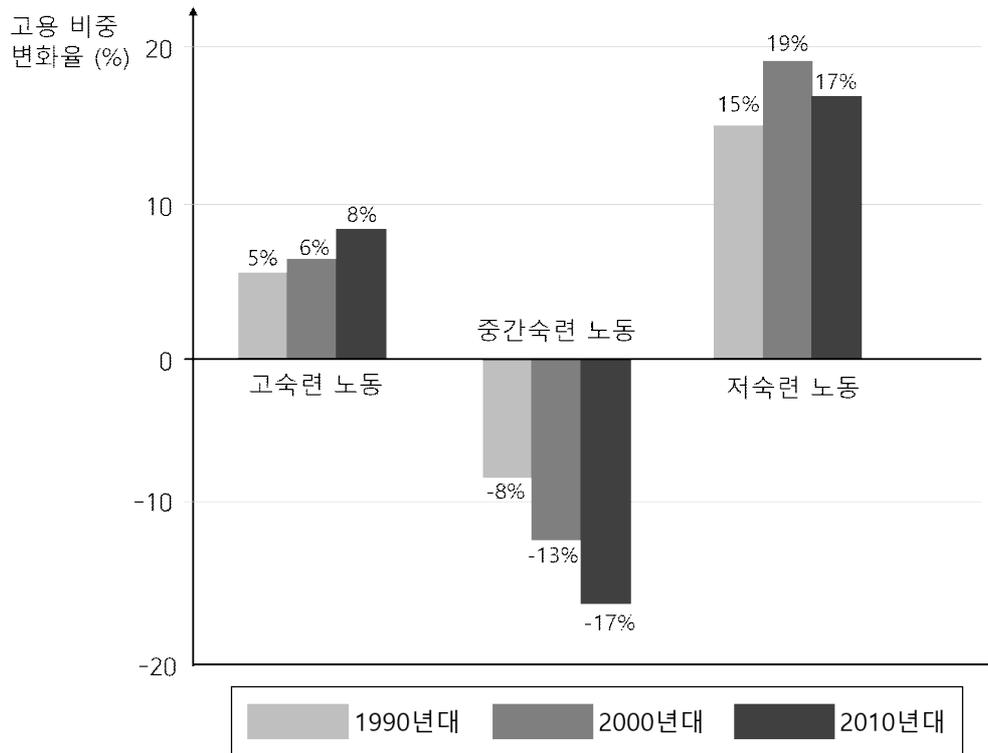
* 각국의 부패 정도에 대한 국민의 인식을 '0(매우 낮음)'부터 '1(매우 높음)'로 지수화한 것임

** 정부의 국정 운영에 대한 국민의 신뢰 정도를 '0(매우 낮음)'부터 '1(매우 높음)'로 지수화한 것임

[자료 2]

‘인하국’에서는 1990년 이후 능력주의에 기반하여 산업구조를 지속적으로 개편하였다. <자료 2-1>은 인하국의 노동 숙련도에 따른 10년간 집단별 고용 비중 변화율을 시기별로 정리한 그림이다. <자료 2-2>는 같은 노동집단별 실질 평균 소득을 시기별로 비교한 표다.

<자료 2-1> 시기별 노동 숙련도에 따른 고용 비중 변화율*



* 1990년의 고숙련, 중간숙련, 저숙련 노동의 고용 비중은 각각 10%, 60%, 30%였음

<자료 2-2> 시기별 노동 숙련도에 따른 실질 평균 소득* 비교

	1990년대	2000년대	2010년대
중간숙련 노동자 평균 소득(B) 대비 고숙련 노동자 평균 소득(A)의 배율 (=A/B)	1.4	2.5	5.3
중간숙련 노동자 평균 소득(B) 대비 저숙련 노동자 평균 소득**(C)의 배율 (=C/B)	0.5	0.6	0.8

* 평균 소득은 10년간 평균값으로 계산됨

** 저숙련 노동자의 실질 평균 소득은 시기에 따라 변화 없음

[자료 3]

<자료 3-1>은 15개 국가를 대상으로 고등학교 교육제도와 청소년의 학교생활을 조사한 결과다.
 <자료 3-2>는 <자료 3-1>의 내용을 상관관계로 분석한 결과다.

<자료 3-1> 각국의 고등학교 교육제도와 청소년 설문조사 결과

국가	상대평가 등급제*	고등학교 비평준화*	주당 평균 학습시간	교우관계 만족도**	학교생활 만족도**
A	0	1	56	7.2	6.4
B	0	0	36	6.6	6.7
C	0	0	44	8.3	7.0
D	1	1	62	3.9	4.7
E	1	1	78	3.7	1.5
F	1	0	58	5.0	5.4
G	0	0	33	8.1	6.8
H	1	1	54	5.6	5.7
I	0	0	58	4.3	4.0
J	1	1	70	2.5	3.8
K	0	0	64	6.0	4.7
L	1	1	86	5.8	1.5
M	0	0	60	7.4	4.4
N	1	1	75	4.4	5.6
O	1	1	70	3.3	2.2

* '0'은 미실시, '1'은 실시를 의미함

** '0(매우 불만족)~'10(매우 만족)'의 응답을 평균한 값임

<자료 3-2> 조사 항목 간 상관관계*

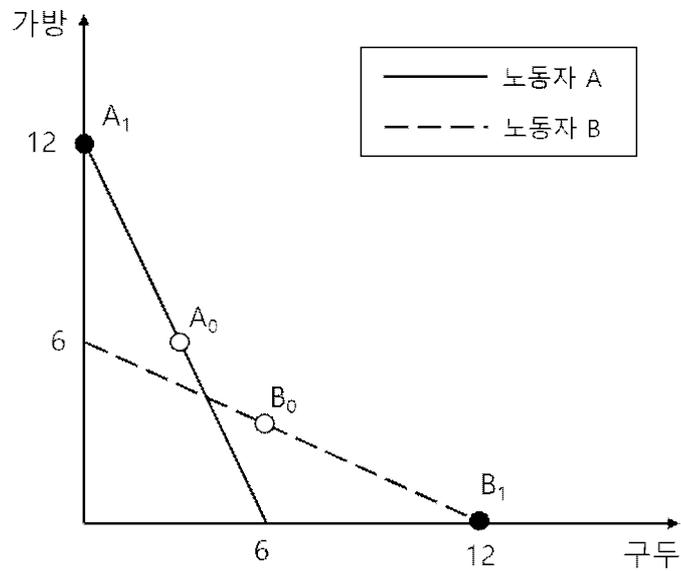
	상대평가 등급제	고등학교 비평준화	주당 평균 학습시간	교우관계 만족도	학교생활 만족도
상대평가 등급제	1.000				
고등학교 비평준화	0.732	1.000			
주당 평균 학습시간	0.662	0.644	1.000		
교우관계 만족도	-0.738	-0.569	-0.644	1.000	
학교생활 만족도	-0.539	-0.464	-0.831	0.630	1.000

* 상관관계는 '-1(매우 강한 역(逆)의 관계)~'0(상관관계 없음)~'1(매우 강한 정(正)의 관계)'의 값으로 나타냄

[자료 4]

‘인하공방’은 두 명의 숙련된 가족세공인이 구두와 가방을 생산한다. 인하공방의 노동시간은 주당 30시간이며, 각 노동자의 제품별 생산능력은 서로 다르다. <자료 4-1>은 노동자별 주간(週間) 생산 가능 곡선으로, 각 노동자가 주어진 노동시간을 배분하여 최대 생산할 수 있는 두 제품의 조합을 나타낸다. 제품별로 동일한 시간을 투입하게 한 작년까지 각 노동자의 생산량은 각각 A_0 와 B_0 에 위치하였다. 제품별 노동시간을 노동자 자율로 정하고 늘어난 생산량에 비례하여 성과급을 지급하기로 한 올해에는, 각 노동자의 생산량이 A_1 과 B_1 으로 이동하였다(구두와 가방 1개당 성과급은 동일함).

<자료 4-1> 노동자별 주간 최대 생산 가능 수량



논술고사 문제지(오전)

(자연계열) : 120분

모집단위		전형유형	논술우수자
수험번호		성명	

■ 일반 유의사항

1. 시험시간은 120분, 배점은 100점입니다.
2. 답안을 구상할 때 문제지의 여백이나 문제지 내의 연습장을 사용하십시오.
3. 답안을 작성할 때 반드시 흑색 필기구만을 사용하십시오(연필, 샤프 사용 가능, 사인펜 불가).
4. 답안을 정정할 때 두 줄을 긋고 정정하십시오(수정 테이프, 지우개 사용 가능, 수정액 불가).
5. 답안은 반드시 해당 문항의 답란에 작성하고, 답란 밖에는 작성하지 마시오.
6. 본인이 지원한 모집단위에 해당하는 문항을 선택하여 답안을 작성하십시오.

(다른 모집단위 문항의 답안을 작성하면 0점 처리 됩니다.)

※ 답안지는 절대 교체할 수 없습니다.

■ 답안 작성 유의사항

1. 수험번호, 성명 등 신상에 관련된 사항을 답란이나 답안지의 여백에 드러내지 마시오.
2. 풀이과정이나 설명 없이 간략히 답만 쓰면 0점 처리됩니다.
3. 풀이의 과정을 순차적으로 서술하되, 필요한 경우에 수식 및 그림을 사용할 수 있으며, 수식은 반드시 문장 속에 포함 시키시오.



[자연계열 - 일반]

(의예과 제외)

 의예과는 4쪽부터 푸시오.

논술고사 (자연계열 - 일반(의예과 외))

[문제 1] (30점) 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

(가) 어떤 명제가 참임을 증명할 때, 주어진 명제의 결론을 부정하여 가정 또는 이미 알려진 수학적 사실 등에 모순됨을 보여 원래의 명제가 참임을 증명하는 방법을 귀류법이라고 한다.

(나) 양수 a, b 에 대하여, 다음이 성립한다.

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

(※) 어떤 자연수들의 집합 S 는 다음 조건을 만족한다.

S 의 임의의 두 원소 $x, y (x < y)$ 에 대하여

$$\frac{1}{x} - \frac{1}{y} \geq \frac{1}{30}$$

이다.

(1-1) 집합 S 에는 30보다 크거나 같은 원소가 최대 몇 개까지 있을 수 있겠는가? (7점)

(1-2) 집합 $\{i \mid i \text{는 } 1 \leq i \leq k \text{인 자연수}\}$ 를 포함하는 집합 S 가 존재하도록 하는 자연수 k 의 최댓값을 구하시오. (8점)

(1-3) 집합 S 가 가질 수 있는 원소의 개수의 최댓값을 구하시오. (15점)

논술고사 (자연계열 - 일반(의예과 외))

[문제 2] (35점) 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

(가) 모든 자연수 n 에 대하여 $a_n \leq b_n \leq c_n$ 이고 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \lim_{n \rightarrow \infty} c_n = \alpha$ 이면 $\lim_{n \rightarrow \infty} b_n = \alpha$ 이다.

(나) 닫힌구간 $[a, b]$ 에서 연속인 두 함수 $f(x), g(x)$ 에 대하여

(i) $m \leq f(x) \leq M$ 이고 $g(x) \geq 0$ 이면

$$m \int_a^b g(x) dx \leq \int_a^b f(x)g(x) dx \leq M \int_a^b g(x) dx$$

이고

(ii) $m \leq f(x) \leq M$ 이고 $g(x) \leq 0$ 이면

$$M \int_a^b g(x) dx \leq \int_a^b f(x)g(x) dx \leq m \int_a^b g(x) dx$$

이다.

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

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

이다.

(※) 수열 $\{a_n\}, \{b_n\}$ 은

$$a_n = \int_{n\pi}^{(n+1)\pi} \frac{|\sin x|}{x} dx, \quad b_n = \int_{n\pi}^{(n+1)\pi} \frac{\cos x}{x^2} dx$$

로 주어진다.

(2-1) $\lim_{n \rightarrow \infty} na_n$ 의 값을 구하시오. (10점)

(2-2) $\lim_{n \rightarrow \infty} n^2b_n$ 의 값을 구하시오. (10점)

(2-3) $\lim_{n \rightarrow \infty} \{n(n+1)a_n - f(n)\} = 0$ 이 되는 다항식 $f(x)$ 를 구하시오. (15점)

논술고사 (자연계열 - 일반(의예과 외))

[문제 3] (35점) 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

(가) 함수 $y=f(x)$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 것은 함수 $y=f(x-p)+q$ 의 그래프와 같다.

(나) 최고차항의 계수가 1인 임의의 삼차함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 어떤 상수 a 에 대하여 함수 $y=x^3-ax$ 의 그래프를 평행이동한 것과 같다.

(3-1) 함수 $y=x^3-6x^2+9x+1$ 의 그래프가 함수 $y=x^3-ax$ 의 그래프를 평행이동한 것일 때, 상수 a 의 값을 구하시오. (5점)

(3-2) 두 직선 $y=-x$ 와 $y=-x+4$ 가 곡선 $y=x^3-mx+n$ 에 접할 때, 상수 m, n 의 값을 구하시오. (10점)

(3-3) 네 직선 $y=-x, y=-x+4, y=2x, y=2x+k$ (k 는 양수)를 각각 l_1, l_2, l_3, l_4 라고 하자. 다음 조건을 만족하는 순서쌍 (a_1, a_2, a_3, a_4) 의 집합을 S 라고 하자.

최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$ 가 존재하여, 모든 $i=1, 2, 3, 4$ 에 대하여 곡선 $y=f(x)$ 와 직선 l_i 의 교점의 개수가 a_i 이다.

(a) $(2, 2, 2, 2) \in S$ 가 되도록 하는 k 의 값을 구하시오. (10점)

(b) $(2, 2, 2, 2) \in S$ 일 때 S 의 원소의 개수를 구하시오. (10점)

[자연계열 - 의예과]

논술고사 (자연계열 - 의예과)

[문제 1] (35점) 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

(가) 모든 자연수 n 에 대하여 $a_n \leq b_n \leq c_n$ 이고 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \lim_{n \rightarrow \infty} c_n = \alpha$ 이면 $\lim_{n \rightarrow \infty} b_n = \alpha$ 이다.

(나) 닫힌구간 $[a, b]$ 에서 연속인 두 함수 $f(x)$, $g(x)$ 에 대하여

(i) $m \leq f(x) \leq M$ 이고 $g(x) \geq 0$ 이면

$$m \int_a^b g(x) dx \leq \int_a^b f(x)g(x) dx \leq M \int_a^b g(x) dx$$

이고

(ii) $m \leq f(x) \leq M$ 이고 $g(x) \leq 0$ 이면

$$M \int_a^b g(x) dx \leq \int_a^b f(x)g(x) dx \leq m \int_a^b g(x) dx$$

이다.

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

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

이다.

(※) 수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ 은

$$a_n = \int_{n\pi}^{(n+1)\pi} \frac{|\sin x|}{x} dx, \quad b_n = \int_{n\pi}^{(n+1)\pi} \frac{\cos x}{x^2} dx$$

로 주어진다.

(1-1) $\lim_{n \rightarrow \infty} na_n$ 의 값을 구하시오. (10점)

(1-2) $\lim_{n \rightarrow \infty} n^2 b_n$ 의 값을 구하시오. (10점)

(1-3) $\lim_{n \rightarrow \infty} \{n(n+1)a_n - f(n)\} = 0$ 이 되는 다항식 $f(x)$ 를 구하시오. (15점)

논술고사 (자연계열 - 의예과)

[문제 2] (35점) 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

(가) 함수 $y=f(x)$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 것은 함수 $y=f(x-p)+q$ 의 그래프와 같다.

(나) 최고차항의 계수가 1인 임의의 삼차함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 어떤 상수 a 에 대하여 함수 $y=x^3-ax$ 의 그래프를 평행이동한 것과 같다.

(2-1) 함수 $y=x^3-6x^2+9x+1$ 의 그래프가 함수 $y=x^3-ax$ 의 그래프를 평행이동한 것일 때, 상수 a 의 값을 구하시오. (5점)

(2-2) 두 직선 $y=-x$ 와 $y=-x+4$ 가 곡선 $y=x^3-mx+n$ 에 접할 때, 상수 m, n 의 값을 구하시오. (10점)

(2-3) 네 직선 $y=-x, y=-x+4, y=2x, y=2x+k$ (k 는 양수)를 각각 l_1, l_2, l_3, l_4 라고 하자. 다음 조건을 만족하는 순서쌍 (a_1, a_2, a_3, a_4) 의 집합을 S 라고 하자.

최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$ 가 존재하여, 모든 $i=1, 2, 3, 4$ 에 대하여 곡선 $y=f(x)$ 와 직선 l_i 의 교점의 개수가 a_i 이다.

(a) $(2, 2, 2, 2) \in S$ 가 되도록 하는 k 의 값을 구하시오. (10점)

(b) $(2, 2, 2, 2) \in S$ 일 때 S 의 원소의 개수를 구하시오. (10점)

논술고사 (자연계열 - 의예과)

[문제 3] (30점) 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

(가) 어떤 명제가 참임을 증명할 때, 주어진 명제의 결론을 부정하여 가정 또는 이미 알려진 수학적 사실 등에 모순됨을 보여 원래의 명제가 참임을 증명하는 방법을 귀류법이라고 한다.

(나) $x + y \neq z + w$ 이면 실수 $a, b (a \neq 0)$ 에 대하여

$$(ax + b) + (ay + b) \neq (az + b) + (aw + b)$$

이다.

(※) 자연수의 집합 S 가 다음 조건을 만족할 때, S 를 흠어진 집합이라 하자.

서로 다른 네 자연수 x, y, z, w 에 대하여 $x + y = z + w$ 이면 집합 $\{x, y, z, w\}$ 는 S 에 포함되지 않는다.

예를 들어, $\{1\}, \{1, 2\}, \{4, 5, 7, 9\}$ 는 흠어진 집합이다. n 이 자연수일 때, 집합 $\{1, 2, \dots, n\}$ 에 포함된 흠어진 집합 S 에 대하여 $n(S)$ 의 최댓값을 a_n 이라 하자. 예를 들어, $a_5 = 4$ 이다.

(3-1) $a_k = 4$ 인 자연수 k 를 모두 구하시오. (5점)

(3-2) $a_{k-1} < a_k$ 인 어떤 자연수 $k (k \geq 2)$ 에 대하여, 집합 S 는 $n(S) = a_k$ 이고 $S \subset \{1, 2, \dots, k\}$ 인 흠어진 집합이다. S 의 원소 중 가장 큰 것을 M , 가장 작은 것을 m 이라 할 때, $M - m$ 으로 가능한 값을 구하시오. (7점)

(3-3) 수열 $\{p_n\}$ 을 다음과 같이 귀납적으로 정의한다.

$$p_1 = 1, p_2 = 2, p_{n+2} = p_{n+1} + p_n (n = 1, 2, 3, \dots)$$

(a) 자연수 k 에 대하여 $\{p_1, p_2, \dots, p_k\}$ 는 흠어진 집합임을 증명하시오. (10점)

(b) 자연수 $k (k \geq 3)$ 에 대하여, 다음 두 조건을 만족하는 흠어진 집합 S 를 하나 찾으시오. (8점)

(i) $n(S) = k$

(ii) $S \subset \{i \mid i = 1 \text{ 또는 } p_{k-2} < i \leq p_k \text{인 자연수}\}$

논술고사 (자연계열)

<연 습 장>

논술고사 (자연계열)

<연 습 장>

논술고사 문제지(오후)

(자연계열) : 120분

모집단위		전형유형	논술우수자
수험번호		성명	

■ 일반 유의사항

1. 시험시간은 120분, 배점은 100점 만점입니다.
2. 답안을 구상할 때 문제지의 여백이나 문제지 내의 연습장을 사용하시오.
3. 답안을 작성할 때 반드시 흑색 필기구만을 사용하시오(연필, 샤프 사용 가능, 사인펜 불가).
4. 답안을 정정할 때 두 줄을 긋고 정정하시오(수정 테이프, 지우개 사용 가능, 수정액 불가).
5. 답안은 반드시 해당 문항의 답란에 작성하고, 답란 밖에는 작성하지 마시오.

※ 답안지는 절대 교체할 수 없습니다.

■ 답안 작성 유의사항

1. 수험번호, 성명 등 신상에 관련된 사항을 답란이나 답안지의 여백에 드러내지 마시오.
2. 풀이과정이나 설명 없이 간략히 답만 쓰면 0점 처리됩니다.
3. 풀이의 과정을 순차적으로 서술하되, 필요한 경우에 수식 및 그림을 사용할 수 있으며, 수식은 반드시 문장 속에 포함 시키시오.



논술고사 (자연계열)

[문제 1] (30점) 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

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

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

이다.

(나) $a > 0, b > 0$ 일 때, 다음 부등식이 성립한다.

$$\sqrt{ab} \leq \frac{a+b}{2}$$

여기서 등호는 $a=b$ 일 때 성립한다.

(※) 함수 $f(x) = x^3 + x + 1$ 과 양의 실수 t 에 대하여 곡선 $y=f(x)$ 와 y 축 및 직선 $y=f(t)$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를 $S(t)$ 라 하자.

(1-1) $\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{S(t)}{t^4 + 1}$ 의 값을 구하시오. (8점)

(1-2) $x > 0$ 일 때, $\frac{S(x)}{xf(x)}$ 의 값의 범위를 구하시오. (10점)

(1-3) 양의 실수 전체의 집합에서 정의된 함수 $h(x) = \frac{S(x)}{x^2(f(x))^2} \left(\int_0^x f(t) dt \right)$ 가 $x=a$ 에서 최댓값을 가질 때, a 와 $h(a)$ 의 값을 구하시오. (12점)

논술고사 (자연계열)

[문제 2] (35점) 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

한 변의 길이가 1인 정오각형 $ABCDE$ 에 대하여 두 대각선 AC 와 BD 의 교점을 F 라고 하자. 그러면 $\angle AFB = \angle ABF$ 이므로 $\overline{AF} = 1$ 이다. $\overline{BF} = \overline{CF} = x$ 라고 하면 두 닮은 삼각형 BCF 와 ACB 로부터 $1 : x = x + 1 : 1$ 이므로, $x = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2}$ 이다. 삼각형 BCF 에서 $\angle BCF = \frac{\pi}{5}$ 이므로 코사인법칙에 의하여 $\cos \frac{\pi}{5} = \frac{1 + x^2 - x^2}{2x} = \frac{1}{2x} = \frac{1 + \sqrt{5}}{4}$ 를 얻는다.

이때 정오각형 $ABCDE$ 의 대각선 AC 의 길이는 $1 + x = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$ 이다.

(※) X 가 좌표평면의 부분집합이고 $P \in X$ 일 때, 다음 조건을 만족하는 $P_0, P_1, \dots, P_n \in X$ 가 존재하는 점 Q 의 집합을 X_n 이라고 하자. (단, n 은 자연수이다.)

- (i) $P_0 = P, P_n = Q$ 이다.
- (ii) $1 \leq i \leq n$ 인 모든 정수 i 에 대하여 선분 $P_{i-1}P_i$ 의 길이는 1이다.

(2-1) X 가 반지름의 길이가 r 인 원일 때, $P \in X$ 에 대하여 X_1 의 원소의 개수가 1이 되도록 하는 r 의 값을 구하시오. (7점)

(2-2) X 가 한 변의 길이가 1인 정7각형의 꼭짓점의 집합일 때, $P \in X$ 에 대하여 $X_n = X$ 가 되도록 하는 가장 작은 자연수 n 의 값을 구하시오. (8점)

(2-3) X 가 반지름의 길이가 r 인 원이고 $P \in X$ 이다. (단, $r > \frac{1}{2}$ 이다.)

(a) 모든 자연수 n 에 대하여 X_n 의 원소의 개수가 3 이하가 되도록 하는 r 의 값을 모두 구하시오. (10점)

(b) 모든 자연수 n 에 대하여 $X_n \cup X_{n+1}$ 의 원소의 개수가 5 이하가 되도록 하는 r^2 의 값을 모두 구하시오. (10점)

논술고사 (자연계열)

[문제 3] (35점) 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

(가) $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{x}}$ 은 존재하고 그 값은 $e = 2.7182 \dots$ 이다.

(나) $x > 0$ 일 때 미분가능한 함수 $f(x)$ 에 대하여

$$\frac{d}{dx} x^{f(x)} = \frac{d}{dx} e^{f(x)\ln x} = e^{f(x)\ln x} \left(f'(x)\ln x + \frac{f(x)}{x} \right) = x^{f(x)} \left(f'(x)\ln x + \frac{f(x)}{x} \right)$$

이다.

(다) $\ln 2 = 0.6931 \dots$, $\ln 3 = 1.0986 \dots$, $\ln 5 = 1.6094 \dots$ 이다.

(※) $a^b = b^a$, $a < b$ 를 만족하는 임의의 양의 실수 a, b 에 대하여 $t = \frac{b}{a}$ 일 때

$$a = f(t), \quad b = g(t) \quad (t > 1)$$

인 함수 $f(t), g(t)$ 가 존재한다.

(3-1) $f(t), g(t)$ 를 t 의 식으로 나타내시오. (10점)

(3-2) 함수 $h(t) = f(t)\ln g(t)$ ($t > 1$) 의 치역을 구하시오. (15점)

(3-3) $a^b = b^a = n$ 을 만족하는 서로 다른 양의 실수 a, b 가 존재하도록 하는 최소의 자연수 n 을 구하시오. (10점)

논술고사 (자연계열)

<연 습 장>

2022학년도 인하대학교 수시모집 논술고사 해설

[인문]

1. 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사		
전형명	논술우수자		
해당 대학의 계열(과목)	인문사회계열	문항번호	■ 1번 ■ 2번
출제 범위	교육과정 과목명	사회·문화, 생활과 윤리, 경제, 세계사, 정치와 법	
	핵심개념 및 용어	능력주의, 효율성, 신분제 사회, 사회·경제적 양극화, 공동체 의식	
예상 소요 시간	문항 1: 70분, 문항 2: 50분 / 전체 120분		

2. 문항 및 자료

문제지와 동일

3. 출제 의도

본 논술고사는 제시된 논제의 핵심을 정확하게 파악하는 능력과 주어진 제시문을 활용하여 논제를 심도 있게 분석하는 능력, 그리고 자료에 근거하여 자신의 주장을 논리적으로 전개할 수 있는지를 평가한다. 이는 제시된 글 자료의 요지를 파악하고 주어진 조건을 고려하여 논리적이고 체계적으로 글을 구성하는 능력과 제시된 데이터 자료를 분석하여 자신의 주장을 논리적으로 정당화하는 능력을 요구한다. 또한 답안 작성 시, 글 자료 해석과 데이터의 분석뿐 아니라 관련 현상에 대한 폭넓은 이해와 고등학교 교육과정에서 학습한 내용의 응용이 요구된다. 이러한 능력을 바탕으로 논리적이고 설득력 있는 글을 체계적으로 구성하는 것은 논술에서 요구되는 기본 활동이다.

논제는 능력주의(meritocracy)에 대한 찬반 입장 선택에 관한 것이다. 글 자료는 자신이 선택한 주장을 정당화하거나 반박하는데 필요한 지문으로 구성하였다. 다양한 능력을 측정·비교하는 데 능력주의가 지닌 한계, 정당한 방법을 통해 자신의 능력으로 취득한 지위와 소유물에 대한 권리, 한정된 재화를 유능한 인재에 집중할 효과, 개인주의가 공동체 발전에 미친 부정적 영향, 문화자본의 차이가 개인의 능력에 미친 영향, 17세기 스페인 신분사회의 폐쇄성과 폭력성과 관련된 지문을 제시하여 자신의 선택을 정당화하거나 반론을 쓰는 데 어려움이 없도록 하였다. 데이터 자료는 공공기관 부문, 사회 양극화, 교육 부문, 기업 부문에 능력주의가 미친 영향 데이터를 제시한 후 자신의 주장을 뒷받침하는 자료를 선택하여 선택한 자료를 해석하고 이를 토대로 자신의 주장을 정당화하는 데 활용할 수 있도록 하였다. 그리고 교육과정을 정상적으로 이수한 수험생이라면 누구든지 문제에 쉽게 접근할 수 있도록 『통합사회』, 『경제』, 『사회·문화』, 『정치와 법』, 『생활과 윤리』 등 교과서 내용과 관련된 자료를 제공하여 자신의 주장을 설득력 있게 전개하는 데 큰 어려움이 없도록 하였다.

4. 출제 근거

1) 교육과정 근거

적용 교육과정	<input type="checkbox"/> 교육부 고시 제2015-74호 [별책5] “국어과 교육과정” <input checked="" type="checkbox"/> 국어 <input checked="" type="checkbox"/> 화법과 작문 <input checked="" type="checkbox"/> 독서 <input checked="" type="checkbox"/> 언어와 매체 <input type="checkbox"/> 문학		
	<input type="checkbox"/> 교육부 고시 제2015-74호 [별책6] “도덕과 교육과정” <input checked="" type="checkbox"/> 생활과 윤리 <input checked="" type="checkbox"/> 윤리와 사상		
	<input type="checkbox"/> 교육부 고시 제2018-162호 [별책7] “사회과 교육과정” <input checked="" type="checkbox"/> 통합사회 <input type="checkbox"/> 한국지리 <input type="checkbox"/> 세계지리 <input checked="" type="checkbox"/> 세계사 <input type="checkbox"/> 동아시아사 <input checked="" type="checkbox"/> 경제 <input checked="" type="checkbox"/> 정치와 법 <input checked="" type="checkbox"/> 사회문화		
	<input type="checkbox"/> 교육과학기술부 고시 제2012-14호 [별책7] “사회과 교육과정” <input type="checkbox"/> 한국사		
관련 성취기준	1. 국어과 교육과정		
	관련 제시문	성취기준	과목명: 국어
	(가)~(사)	성취기준 1	1. [10국02-02] 매체에 드러난 필자의 관점이나 표현 방법의 적절성을 평가하며 읽는다.
		성취기준 2	2. [10국03-02] 주제, 독자에 대한 분석을 바탕으로 타당한 근거를 들어 설득하는 글을 쓴다.
	관련 제시문	성취기준	과목명: 화법과 작문
	(가)~(사)	성취기준 1	3. [12화작03-04] 타당한 논거를 수집하고 적절한 설득 전략을 활용하여 설득하는 글을 쓴다.
		성취기준 2	4. [12화작03-05] 시사적인 현안이나 쟁점에 대해 자신의 관점을 수립하여 비평하는 글을 쓴다.
	관련 제시문	성취기준	과목명: 독서
	(가)~(사)	성취기준 1	5. [12독서02-01] 글에 드러난 정보를 바탕으로 중심 내용, 주제, 글의 구조와 전개 방식 등 사실적 내용을 파악하며 읽는다.
		성취기준 2	6. [12독서02-03] 글에 드러난 관점이나 내용, 글에 쓰인 표현 방법, 필자의 숨겨진 의도나 사회·문화적 이념을 비판하며 읽는다.
관련 제시문	성취기준	과목명: 언어와 매체	
(가)~(사)	성취기준 1	7. [12언매02-05] 문장의 짜임에 대해 탐구하고 정확하면서도 상황에 맞는 문장을 사용한다.	

관련
성취기준

2. 도덕과 교육과정

관련 제시문	성취기준	과목명: 생활과 윤리
논제, (가) 논제, (나)	성취기준 1	8. [12생윤03-02] 공정한 분배를 이룰 수 있는 방안으로서 우대 정책과 이에 따른 역차별 문제를 분배 정의 이론을 통해 비판 또는 정당화할 수 있으며, 사형 제도를 교정적 정의의 관점에서 비판 또는 정당화할 수 있다.
논제, (다)	성취기준 2	9. [12생윤04-01] 과학 기술 연구에 대한 다양한 관점을 조사하여 비교·설명할 수 있으며 이를 과학 기술의 사회적 책임 문제에 적용하여 비판 또는 정당화할 수 있다.
관련 제시문	성취기준	과목명: 윤리와 사상
논제, (라)	성취기준 1	10. [12윤사04-03] 개인과 공동체의 관계, 개인의 권리와 의무, 자유의 의미와 정치 참여에 대한 자유주의와 공화주의의 입장을 비교하여, 개인선과 공동선의 조화를 위한 대안을 모색할 수 있다.

3. 사회과 교육과정

관련 제시문	성취기준	과목명: 통합사회
논제, (가) 논제, (나)	성취기준 1	11. [10통사06-02] 다양한 정의관의 특징을 파악하고, 이를 구체적인 사례에 적용하여 평가한다.
논제, (다) 논제, (마)	성취기준 2	12. [10통사06-03] 사회 및 공간 불평등 현상의 사례를 조사하고, 정의로운 사회를 만들기 위한 다양한 제도와 실천 방안을 탐색한다.
관련 제시문	성취기준	과목명: 세계사
논제, (바)	성취기준 1	13. [12세사04-02] 서유럽 봉건 사회의 전개 양상을 탐구하고, 르네상스에서 시작된 세계관의 변동을 설명한다.
관련 제시문	성취기준	과목명: 정치와 법
논제, (나) 논제, (마)	성취기준 1	14. [12정법01-03] 우리 헌법에서 보장하는 기본권의 내용을 분석하고, 기본권 제한의 요건과 한계를 탐구한다.
관련 제시문	성취기준	과목명: 경제
논제, (사)	성취기준 1	15. [12경제01-02] 다양한 사례를 통해 비용과 편익을 고려하여 선택하는 능력을 계발하고 매물 비용은 의사 결정 과정에서 고려하지 않아야 함과 인간은 경제적 유인에 반응함을 인식한다.
	성취기준 2	16. [12경제04-01] 비교 우위에 따른 특화와 교역을 중심으로 무역 원리를 파악하고, 자유 무역과 보호 무역 정책의 경제적 효과를 이해한다.
관련 제시문	성취기준	과목명: 사회·문화
논제, (사)	성취기준 1	17. [12사문01-02] 사회·문화 현상을 탐구하기 위한 양적 연구 방법과 질적 연구 방법의 특징 및 차이점을 비교한다.
논제, (마)	성취기준 2	18. [12사문02-01] 개인과 사회의 관계를 바라보는 여러 관점을 비교하고 인간의 사회화 과정을 설명한다.
논제, (가) 논제, (바)	성취기준 3	19. [12사문04-03] 다양한 사회 불평등 양상을 조사하고 그와 관련한 차별을 개선하기 위한 방안을 모색한다.

2) 자료 출처

가) 교과서 내 자료만 활용한 경우

교과서 내						
자료명(도서명)	저자	발행처	발행연도	참고 쪽수	관련 제시문	재구성 여부
국어	민헌식 외	좋은책신사고	2020	214-215	공통	○
국어	신유식 외	미래엔	2020	116-133	공통	○
국어	이성영 외	천재교육	2020	205-233	공통	○
국어	박영민 외	비상교육	2020	164-207	공통	○
화법과 작문	이도영 외	창비	2020	160-181	공통	○
화법과 작문	민병곤 외	미래엔	2020	112-121, 162-173	공통	○
화법과 작문	박영목 외	천재교육	2020	152-169	공통	○
독서	방민호 외	미래엔	2020	71-129	공통	○
독서	한철우 외	비상교육	2020	40-63	공통	○
언어와 매체	방민호 외	미래엔	2020	90-109	공통	○
언어와 매체	민헌식 외	천재교육	2020	154-171	공통	○
생활과 윤리	차우규 외	금성	2020	90-97	(나), (다)	○
생활과 윤리	정창우 외	미래엔	2020	90-94	(나), (다)	○
생활과 윤리	김국현 외	비상교육	2020	91-97	(다)	○
생활과 윤리	변순용 외	천재교육	2020	94-99	(다)	○
윤리와 사상	류지한 외	비상	2020	181-184	(라)	○
윤리와 사상	박찬구 외	씨마스	2020	188-190	(라)	○
윤리와 사상	정창우 외	미래엔	2020	184-188	(라)	○
통합사회	육근록 외	동아	2020	164-175	(가), (다), (라), (마)	○
통합사회	박병기 외	비상교육	2020	166-190	(가), (나), (다), (마)	○
통합사회	이진석 외	지학사	2020	171-195	(가), (다), (라), (마)	○
통합사회	구정화 외	천재교육	2020	178-197	(가), (나), (다), (마)	○
정치와 법	모경환 외	금성	2020	33-35	(마)	○
정치와 법	이경호 외	미래엔	2020	34-38	(마)	○
정치와 법	정필운 외	비상교육	2020	31-32	(마)	○
정치와 법	서범석 외	지학사	2020	31-33	(나), (마)	○
사회·문화	김영순 외	교학사	2020	54-68	(마)	○
사회·문화	손영찬 외	미래엔	2020	22-26, 50-65 140-156	(가), (마), (바), (사)	○
사회·문화	신형민 외	비상교육	2020	23-62, 144-146	(가), (마), (바), (사)	○
사회·문화	서범석 외	지학사	2020	20-23, 53-75 144-157	(마), (가), (바), (사)	○
사회·문화	구정화 외	천재교육	2020	55-63 136-141	(가), (마), (바)	○

나) 교과서 외 자료 등을 활용한 경우

교과서 외						
도서명	저자	발행처	발행연도	참고 쪽수	관련 제시문	재구성 여부
능력주의	마이클 영 (유강은 역)	이매진	2021	3장, 8장	(가)	○
왜 자유주의는 실패했는가?	패트릭 J. 드닌 (이재만 역)	책과함께	2019	185-215	(마)	○
만물은 서로 돕는다	크로포트킨 (김영범 역)	르네상스	2005	39-40	(라)	○
불평등한 어린 시절	아네트 라루 (박상은 역)	예코	2012	37-68	(마)	○
엘리트 세습	대니얼 마코비츠 (서정아 역)	세종서적	2020	485-500	(사)	○

관련 교과서 근거						
도서명	저자	발행처	발행연도	참고 쪽수	관련 제시문	재구성 여부
경제	김진영 외	미래엔	2020	76-80	(사)	○
경제	김종호 외	씨마스	2020	146-149	(사)	○
경제	허수미 외	지학사	2020	78-83, 24-127	(사)	○
경제	박형준 외	천재교육	2020	86-89, 42-143	(사)	○
세계사	최준채 외	미래엔	2020	110	(바)	○
세계사	이병인 외	비상	2020	116	(바)	○
세계사	김형종 외	금성	2020	117	(바)	○

5. 문항 해설

본 논술고사는 고등학교 교육과정에서 다루고 있고 사회적으로도 쟁점이 되는 주제를 중심으로 제시된 자료에 대한 분석 능력, 그리고 이를 활용하여 자신의 주장을 논리적으로 전개하는 능력을 평가하는 데 목적이 있다. 제시문에 활용된 주요 개념과 지식은 『통합사회』, 『경제』, 『사회·문화』, 『정치와 법』, 『윤리와 사상』 등 여러 고등학교 교과서에서 다루고 있는 것으로 수험생들에게 매우 익숙한 것을 취하였다. 문항은 제시된 글의 핵심을 정확하게 파악하여 자신의 주장을 논리적으로 전개하는 능력과, 데이터를 분석하여 대안을 선택하고 자신의 주장을 논리적으로 정당화하는 능력을 평가하는 두 문항으로 구성되었다.

[문항 1]은 제시문의 핵심 요지를 파악하여 자신의 주장과 반론, 그리고 재반박에 활용함으로써 논리적 사고 능력과 서술 능력을 평가하도록 구성되었다. 논제는 ‘능력주의를 찬성한다’와 ‘능력주의를 반대한다’는 두 주장 중 하나를 선택하여 자기의 주장을 정당화하는 것이다. 능력주의 찬성 논거를 위한 제시문으로 개인의 능력에 따른 공정한 보상[제시문 (나)], 능력주의를 통한 연구 생산성 향상[제시문 (다)], 신분사회의 폐해를 묘사한 연극 [제시문 (바)] 지문이 제시되었고, 능력주의 반대 논거를 위한 제시문으로 능력을 평가하는 기준의 협소함[제시문 (가)], 공동체적 가치관을 통한 사회발전[제시문 (라)], 능력의 세습과 계층화[제시문 (마)] 지문이 제시되었다.

[문항 2]는 제시문 (사)의 <자료 1>부터 <자료 4>에서 제시된 표와 그림 자료를 분석하고, 이에 대한 해석을 바탕으로 자신의 주장을 뒷받침하는 논리를 구성하는 능력을 평가하도록 구성되었다. 능력주의 찬성의 논거로

활용할 수 있는 <자료 1>과 <자료 4>, 반대의 논거로 활용할 수 있는 <자료 2>와 <자료 3> 중에서 자신의 주장에 부합하는 자료를 선택하여 그 주장을 정당화하는 것이다.

구체적으로 제시문 (가)는 마이클 영의 『능력주의』에서 언급된 능력주의의 의미를 소개하고, 능력주의로 인해 신분이나 자본이 아닌 교육을 통한 신분 이동이 가능해짐을 기술하고 있다. 하지만 지능검사가 발달함에 따라 11세 때의 지능을 기준으로 입학할 학교가 달라지고 졸업 후 사회적 대우도 달라지게 되는 등 새로운 사회적 계층이 생겨나게 되는 문제가 생긴다. 능력의 기준은 다양한데 이를 지능과 노력으로만 제한함으로써 다른 능력에 대한 보상은 이루어지지 않는다는 점에서 능력주의는 한계가 있다. 이러한 논리로 본 제시문은 능력주의를 반대하는 논거로 사용될 수 있다.

제시문 (나)는 능력주의가 사회적 재화의 분배에 있어 공정하고 객관적 기준이 된다는 점을 들어 능력주의를 찬성하는 지문이다. 먼저 아리스토텔레스를 인용하여 정의로운 사회는 재화의 공정한 분배에 달려 있음을 말하며, 공정한 분배를 위해서는 객관적 기준이 필요함을 설명한다. 제시문은 독립적 존재로서 개인의 개별성을 강조한 자유주의자 노직을 인용하여, 부정하지 않은 방법을 통해 자유롭게 자기 계발을 하여 얻은 자격이 소유권의 원천이 됨을 강조한다. 이 제시문은 방법이 불의하지 않다면 개인이 지능과 노력에 따라 사회적 재화가 분배되는 것은 공정하다는 논거로 이용될 수 있다.

제시문 (다)는 우수한 과학자에 대한 집중적 연구 지원이 갖는 정당성에 관한 내용이다. 소수의 우수한 과학자에게 집중적으로 지원하는 것이 연구성과의 생산성을 높일 수 있고, 이렇게 늘어난 과학적 결과물이 전체 사회의 발전으로 이어진다는 점에서 바람직하다. 이 제시문은 능력에 따른 보상이 생산의 효율을 높이고 그 혜택이 전체 사람들에게 귀결된다는 점을 들어 능력주의를 지지하는 근거로 삼을 수 있다.

제시문 (라)는 공동체 생활을 하는 개미의 사례를 통해 개인의 능력보다는 구성원 간의 이타적 협력이 사회 발전을 가져온다는 지문이다. 이를 통해 협력보다는 개인 간 경쟁을 부추기는 능력주의를 비판할 수 있다. 제시문은 개미의 소화기관이 두 개로 진화한 예를 통해, 개체 간 협력이 개미가 갖는 독특한 성질임을 보여준다. 아울러 이러한 협력적 삶이 뛰어난 건축물과 같은 높은 수준의 사회체계를 이룰 수 있는 토대임을 설명한다. 이러한 공동체적 협력의 강조를 통해 개인주의에 토대를 둔 능력주의를 비판할 수 있다.

제시문 (마)는 한 사람의 가정환경이 그의 사회적 지위에 미치는 영향에 관한 내용이다. 개인의 사회적 지위는 개인의 역량과 노력만으로 결정되지 않고, 사회화 과정에서 부모의 사회적 지위와 역량에 많은 영향을 받는다. 교육 역시, 학생들이 부모의 역량에 따라 서로 다른 조건 속에서 경쟁하는 불평등한 현실을 합리화하고 정당화하는 기능을 하고 있다고 지적한다. 이 제시문은 한 사람의 능력이 실로 그 개인의 지능과 노력에 의해서만 만들어지는 것이 아니라 부모의 능력이 세습되는 측면이 크기에, 능력주의가 오히려 계층간 불평등을 심화할 수 있다는 점에서 능력주의 반대 논거로 사용될 수 있다.

제시문 (바)는 로페 데 베가의 『사려 깊은 주인 모시기』의 내용을 소개하고 이를 통해 17세기 스페인 사회의 신분제도를 비판한다. 능력이 아닌 가문에 의해 신분이 결정되는 17세기 스페인에서는, 소수의 귀족이 권력과 명예를 독점하였고 부르주아 계급이나 평민의 신분 상승은 엄격히 제한되었다. 설령 신분 상승이 이루어진다고 하더라도 이는 귀족 중심 사회질서를 유지하는 범위 내에서, 개인의 능력이 아닌 귀족의 자의적 판단에 따라 이루어졌다. 신분 사회가 갖는 이러한 불공평함은 신분이 아닌 능력에 의해 계층 간 이동이 가능한 능력주의에 대한 찬성 논거로 사용될 수 있다.

[자료 1]은 공공 부문에 능력주의를 적용할수록 그 국가의 부패인식이 낮아지고 정부신뢰가 높아짐을 보여준다. 이를 위해 <자료 1-1>의 문항에서 공무원이 표준화된 시험에 선발될수록, 의사결정 과정이 하향식이 아닐수록, 그리고 성과를 기준으로 연봉이 산정될수록 능력주의 수준이 높음을 이해해야 한다. 이러한 결과로 공공 부문의 능력주의 정도가 높은 C, B, A 집단의 순으로 부패지수가 낮고 정부신뢰도가 높음을 <자료 1-2>의 분포를 통해 파악해야 한다. 두 자료를 종합해볼 때, 특히 공공 부문에서의 능력주의가 부패의 정도를 낮춰 정부에 대한 신뢰를 높이는 긍정적 결과를 가져올 수 있다는 찬성 논리로 사용될 수 있다.

[자료 2]는 능력주의가 확대됨에 따라 사회경제적 양극화가 심화됨을 보여준다. 이를 파악하기 위해서는 <자료 2-1>과 <자료 2-2>에서 제시된 노동 숙련도에 따른 고용비중과 평균소득이 시기에 따라 어떻게 변화하였는지를 함께 해석해야 한다. <자료 2-1>에서는 시기별 바그레프가 보여주는 변화율을 통해, 능력주의가 확대되면

서 고숙련과 저숙련 노동의 고용비중은 늘어나지만 중간숙련 노동의 비중은 줄어들고 있음을 이해해야 한다. <자료 2-2>에서는 노동집단별 평균소득의 상대적 비교를 통해 중간숙련 노동자의 평균소득이 고숙련에 비해 낮아지고 저숙련과 비슷해지고 있음을 읽어야 한다. 이를 통해 능력주의 확대에 따라 중간 계층의 고용 규모와 소득이 줄어들어서 복합적으로 사회경제적 양극화가 야기됨을 알 수 있다.

[자료 3]은 여러 국가의 고등학교 교육제도와 청소년의 학교생활에 대한 조사 결과를 제시한다. <자료 3-1>에 제시된 항목들을 통해, 고등학교의 상대평가 등급제와 비평준화는 능력주의에 기반한 교육제도를, 주당 학습 시간은 경쟁의 정도를, 교우관계와 학교생활 만족도는 그 결과로서 청소년들의 심리적 만족감을 나타냄을 이해해야 한다. 그리고 이들 간의 관계를 보다 구체적인 수치로 정리한 <자료 3-2>를 통해 교육의 능력주의 정도가 학습시간과 정의 상관관계에 있고, 학습시간은 교우관계와 학교생활 만족도와 역의 상관관계에 있음을 파악해야 한다. 이를 통해 능력주의를 추구하는 제도가 구성원 간 경쟁을 높여 인간관계와 심리적 만족에 부정적 영향을 미칠 수 있음을 알 수 있다.

[자료 4]는 능력주의가 각자의 차별화된 능력을 특화함으로써 개인의 보상과 전체 사회의 생산을 높일 수 있음을 자료를 통해 읽도록 하였다. <자료 4-1>은 두 노동자의 두 가지 재화에 대한 생산 가능 곡선을 제시하여 두 노동자가 서로 다른 재화에 대해 갖는 생산능력의 차이를 보도록 하였다. 그리고 성과급제와 같은 능력주의 제도의 도입이 생산에 어떠한 변화를 가져왔는지를 나타냄으로써, 능력주의가 개인의 비교우위를 극대화하도록 유인하여 각자에게 돌아가는 보상뿐 아니라 전체 사회의 생산성을 높임을 파악하게 하였다.

6. 채점 기준

[문항 1] 채점 기준

평가항목	채점 기준		배점
■ 제시문 (가)~(바)를 활용한 자신이 선택한 주장의 정당화			
	주장 1(찬성) 선택의 정당화	주장 2 (반대) 선택의 정당화	20점
제시문 (가)~(바)를 활용한 선택의 정당화 (18점)	<ul style="list-style-type: none"> - (나)의 논거: 부정한 방법이 아니라면 능력에 따라 소유하는 것이 공정함(0~6점) - (다)의 논거: 능력이 높은 사람에게 집중적으로 지원하는 것이 효율적·생산적임(0~6점) - (바)의 논거: 신분제 사회에서는 계층 간 이동이 어렵고 그 기준이 모호함(능력없는 사람이 신분 상승할 가능성이 있음) (0~6점) 	<ul style="list-style-type: none"> - (가)의 논거: 지능과 노력 외의 다른 다양한 능력을 보상하지 못함(0~6점) - (라)의 논거: 지나친 개인주의로 이타적 협력과 공동체의 발전을 저해함(0~6점) - (마)의 논거: 능력은 혼자만의 힘이 아닌 부모와 환경을 통해 만들어짐(0~6점) 	
글의 논리성 (2점)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 글 전체가 일관성을 유지하고, 논리적으로 잘 연결되고 설득력이 있음(0~2점) 		
■ 제시문 (가)~(바)를 활용한 자신이 선택한 주장에 대한 반론			
	주장 1(찬성)에 대한 반론	주장 2(반대)에 대한 반론	20점
제시문 (가)~(바)를 활용하여 자신의 선택에 대한 반론(18점)	<ul style="list-style-type: none"> - (가)의 논거: 지능과 노력 외의 다른 다양한 능력을 보상하지 못함(0~6점) - (라)의 논거: 지나친 개인주의로 이타적 협력과 공동체의 발전을 저해함(0~6점) - (마)의 논거: 능력은 혼자만의 힘이 아닌 부모와 환경을 통해 만들어짐(0~6점) 	<ul style="list-style-type: none"> - (나)의 논거: 부정한 방법이 아니라면 능력에 따라 소유하는 것이 공정함(0~6점) - (다)의 논거: 능력이 높은 사람에게 집중적으로 지원하는 것이 효율적·생산적임 (0~6점) - (바)의 논거: 신분제 사회에서는 계층 간 이동이 어렵고 그 기준이 모호함(0~6점) 	
글의 논리성 (2점)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 글 전체가 일관성을 유지하고, 논리적으로 잘 연결되고 설득력이 있음(0~2점) 		
■ 반론에 제기된 논거에 대한 재반박			
	주장 1(찬성) 선택 재반박 논리(예시)	주장 2(반대) 선택 재반박 논리(예시)	20점
제시문 (가)~(바)를 활용하여 반론에 대한 재반박 (18점)	<ul style="list-style-type: none"> - (가)의 논거 재반박: 다양한 능력을 객관적으로 측정·비교할 기준이 없음(0~6점) - (라)의 논거 재반박: 공동체의 발전을 위해 개인이 희생될 가능성이 있음(0~6점) - (마)의 논거 재반박: 부모와 환경의 차이도 공교육과 공공정책 등을 통해 극복할 수 있음(0~6점) 	<ul style="list-style-type: none"> - (나)의 논거 재반박: 사회적 약자에게도 몫이 돌아가는 것이 공정함(0~6점) - (다)의 논거 재반박: 후발주자에게 돌아갈 기회가 박탈되어 장기적으로 생산성 하락 (0~6점) - (바)의 논거 재반박: 능력주의 사회에서도 상위 계층으로의 이동이 어려움(0~6점) 	
글의 논리성 (2점)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 글 전체가 일관성을 유지하고, 논리적으로 잘 연결되고 설득력이 있음(0~2점) 		
점수			60점

[문항 2] 채점 기준

평가항목	채점 기준		배점
	주장 1(찬성) 선택	주장 2(반대) 선택	
제시문 (사)의 [자료 1]~ [자료 4] 해석	<p>■ [자료 1]의 분석과 해석 (20점)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <자료 1-1> 분석: 시험 선발, 상향식 결정, 성과 연봉을 하는 C,B,A 집단 순으로 공공 부문의 능력주의 수준이 높음(0~5점) - <자료 1-2> 분석: C,B,A 집단 순으로 부패지수가 낮고 정부신뢰도는 높은 쪽에 국가들이 분포해 있음 (0~5점) - 해석: 투명한 선발과 성과에 따른 보상으로 부패가 낮고 신뢰가 높아짐(0~10점) <p>■ [자료 4]의 분석과 해석 (20점)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <자료 4-1> 분석: 노동자A는 가방에, 노동자B는 구두에 비교우위가 있음 (0~5점) - <자료 4-1> 분석: 성과급제 도입으로 비교우위 역량에 집중하게 되어 전체 생산량 증가 (0~5점) - 해석: 차별화된 능력을 개발하는 유인을 제공함으로써 사회 전체의 생산성 향상(0~10점) 	<p>■ [자료 2]의 분석과 해석 (20점)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <자료 2-1> 분석: 고속련과 저속련 노동의 고용 비중은 높아지지만 중간속련 노동자의 고용 비중은 감소(0~5점) - <자료 2-2> 분석: 중간속련 노동자의 평균 소득은 고속련 노동자에 비해 줄어들고 저속련 노동자와 비슷해짐(0~5점) - 해석: 중간 계층의 규모와 소득이 감소함에 따라 사회경제적 양극화가 심화(0~10점) <p>■ [자료 3]의 분석과 해석 (20점)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <자료 3-1> 분석: 등급제와 비평준화가 능력주의를, 학습시간은 경쟁을 의미함을 알아, 이것이 교우관계와 학교생활 만족도와 관계가 있음을 파악함(0~5점) - <자료 3-2> 분석: 등급제·비평준화는 학습시간과 정의 상관관계를 보이고, 학습시간은 교우관계·학교생활 만족도와 역의 상관관계를 가짐(0~5점) - 해석: 능력주의 교육환경 아래의 과도한 경쟁은 청소년의 만족도를 떨어뜨림(0~10점) 	40점

* [문항 1]에서 선택한 주장(찬성 혹은 반대)과 다른 주장(반대 혹은 찬성)을 택한 경우, 0점 처리

감점 요소

<p>[형식 요소] 다음에 해당하는 경우, 각 항목별 5점 이내 감점(-)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 쓸데없는 서론 혹은 결론을 부연함 ■ 제시문에 나와 있는 문장을 원래의 완전한 문장 형태를 유지한 채 그대로 옮겨 적음 ■ 원고지 작성법, 맞춤법, 띄어쓰기 등의 오류, 부적절하거나 부정확한 어휘나 문장 등의 문제가 전반적으로 심각함 	<p>* 1번 문항과 2번 문항 각각 (-)15점 이상 감점할 수 없음</p>																						
<p>[분량] 기준 분량을 어긴 경우(미달 또는 초과) 아래의 표에 따라 점수 조정</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td rowspan="5">1번</td> <td>500자 미만 (결시 아닌 백지 포함)</td> <td>(답안 내용에 관계없이) 0점 부여</td> </tr> <tr> <td>500자 - 699자</td> <td>10점 감점(-)</td> </tr> <tr> <td>700자 - 899자</td> <td>5점 감점(-)</td> </tr> <tr> <td>900자 - 1,100자</td> <td>감점 없음</td> </tr> <tr> <td>1,100자 초과</td> <td>5점 감점(-)</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">2번</td> <td>340자 미만 (결시 아닌 백지 포함)</td> <td>(답안 내용에 관계없이) 0점 부여</td> </tr> <tr> <td>340자 - 439자</td> <td>10점 감점(-)</td> </tr> <tr> <td>440자 - 539자</td> <td>5점 감점(-)</td> </tr> <tr> <td>540자 - 660자</td> <td>감점 없음</td> </tr> <tr> <td>660자 초과</td> <td>5점 감점(-)</td> </tr> </tbody> </table>	1번	500자 미만 (결시 아닌 백지 포함)	(답안 내용에 관계없이) 0점 부여	500자 - 699자	10점 감점(-)	700자 - 899자	5점 감점(-)	900자 - 1,100자	감점 없음	1,100자 초과	5점 감점(-)	2번	340자 미만 (결시 아닌 백지 포함)	(답안 내용에 관계없이) 0점 부여	340자 - 439자	10점 감점(-)	440자 - 539자	5점 감점(-)	540자 - 660자	감점 없음	660자 초과	5점 감점(-)	<p>(-)10점까지</p>
1번		500자 미만 (결시 아닌 백지 포함)	(답안 내용에 관계없이) 0점 부여																				
		500자 - 699자	10점 감점(-)																				
		700자 - 899자	5점 감점(-)																				
		900자 - 1,100자	감점 없음																				
	1,100자 초과	5점 감점(-)																					
2번	340자 미만 (결시 아닌 백지 포함)	(답안 내용에 관계없이) 0점 부여																					
	340자 - 439자	10점 감점(-)																					
	440자 - 539자	5점 감점(-)																					
	540자 - 660자	감점 없음																					
	660자 초과	5점 감점(-)																					

7. 예시 답안

'주장 1'을 선택한 경우

■ [문항 1] 예시답안 (공백 포함 1,000자±100자)

능력주의를 찬성한다. 제시문 (나)에 따르면 개인이 지능과 노력을 통해 부정하지 않은 방법으로 자기 삶을 향상하려는 노력에 대해 합당한 보상이 돌아가는 것이 올바른 사회이다. 능력에 따른 성과는 사회 재화의 분배에서 공정하고 객관적인 기준이 될 수 있다. 또한 (다)에 따르면 능력주의는 사회의 효율성과 생산성을 향상시킨다. 5%의 뛰어난 과학자가 과학발전을 견인하는 사례에서도 알 수 있듯이 능력이 뛰어난 사람에게 주어지는 정당한 보상은 개인뿐 아니라 사회발전에도 이롭기 때문이다. 나아가 (바)에 나타난 17세기 스페인과 같은 신분제 사회에서는 신분 상승 자체가 어렵거나 불의한 방법이 동원되어야 하지만, 능력주의 체제에서는 계층상승이 가능할 뿐 아니라 그 방법도 가문이나 핏줄보다 개인의 노력이라는 점에서 공정하고 정의롭기 때문이다.

그러나 제시문 (가)처럼 능력주의는 지능과 노력만을 능력으로 간주하기에 친절함, 공감력, 관대함과 같은 다양한 능력에 대해서는 보상하지 못한다는 반론이 있다. 또한 (라)에 따르면 능력주의는 지나친 개인주의로 흐르기 쉬워 사회 구성원 간에 과도한 경쟁을 부추김으로써 오히려 공동체의 발전을 저해할 수도 있다. 개미의 사례에서도 알 수 있듯이 이타적 협력은 고도로 발전된 사회체계를 형성하는데 이바지한다는 반론도 가능하다. 끝으로 (마)와 같이 개인의 능력이 노력 못지않게 성장 과정에서 부모나 환경의 영향을 받기 쉽기에 온전히 자기만의 노력으로 볼 수 있느냐는 비판도 있다.

그렇지만 지능과 노력 외에 공감력이나 관대함과 같은 능력의 경우 사회적으로 합의 가능한 객관적인 측정 기준을 정하기도 어렵고 현실적으로 그런 능력에 맞는 합당한 보상을 하기도 어렵다. 나아가 이타적 협력에 토대를 둔 공동체주의를 강조하게 되면 전체를 위해 개인이 희생될 수 있으며, 삶의 발전을 추구할 수 있는 개인의 권리가 자유롭게 발휘되기도 어렵다. 끝으로 개인마다 서로 다른 가정환경이나 부모의 재력과 같은 출발선의 차이는 공교육의 향상과 약자를 배려하는 공공정책을 통해 공정하고 정의로운 결과가 도출될 수 있도록 국가가 적극적으로 개입함으로써 해소될 수 있다. 이런 근거에서 능력주의를 찬성한다.

(원고지 기준 1,070자)

■ [문항 2] 예시답안 (공백 포함 600자±60자)

능력주의 찬성을 뒷받침하는 자료는 [자료 1]과 [자료 4]이다. <자료 1-1>에서 표준화된 시험으로 선발하고 하향식 의사결정을 하지 않으며, 성과 기준으로 연봉이 산정되는 공공 부문의 능력주의 수준이 높다고 할 때, C, B, A 집단 순으로 능력주의가 높게 나타나고 있다. <자료 1-2>는 C, B, A 집단 순으로 부패지수가 낮고 정부신뢰도가 높은 분포를 보여준다. 이를 통해 공직의 선발과 운영, 보상이 능력에 기반하여 이루어질수록 공공 부문의 부패가 낮아져 정부에 대한 신뢰도가 높아짐을 알 수 있다. 다음으로 <자료 4-1>에 제시된 두 노동자의 생산 가능 곡선을 통해 노동자 A는 가방, 노동자 B는 구두 생산에 비교우위가 있음을 알 수 있다. 제품별 생산량에 제한을 두지 않고 성과급제를 도입하자, 각 노동자는 더 많은 임금을 받기 위해 자신이 비교우위를 갖는 제품을 집중적으로 생산하였다. 이에 따라 가방과 구두의 생산량이 각각 9개에서 12개로 증가하였고, 각 노동자가 받는 보상 역시 늘어났다. 이처럼 능력주의는 각자의 차별화된 역량에 집중하게 함으로써 생산의 효율성을 높이고 전체 사회의 생산량을 증가시키는 효과를 낳는다. (원고지 기준 586자)

'주장 2'를 선택한 경우

■ [문항 1] 예시답안 (공백 포함 1,000자±100자)

능력주의를 반대한다. 제시문 (라)에 따르면 인간은 사회적 동물로, 개미의 경우와 같이 서로 협력하고 배려할 때 개인의 삶은 물론 인류사회가 발전할 수 있다. 사람들의 사회적 지위를 각 개인의 능력 탓으로 여기는 능력주의는 개인주의를 과도하게 조장하여 공동체의 발전을 저해할 수 있다. 또 (마)와 같이 개인의 능력은 청소년기 사회화 과정에서 부모의 경제·문화적 능력과 사회적 지위에 많은 영향을 받는다. 따라서 한 개인의 능력이 전적으로 타고난 지능과 노력만으로 획득된다는 능력주의의 주장은 사실과 다르다. 이외에도 (가)에서 보듯이 사람의 능력은 다양하여 각 능력이 지닌 가치 간에 우열을 평가하기란 불가능하다. 하지만 일부 특정 능력을 평가 기준으로 삼는 능력주의 사회에서는 다양한 능력이 공정한 평가와 보상을 받기 어렵다.

이에 대해 제시문 (나)는 재화의 분배에서 중요한 문제는 전체 사회가 수용할 수 있는 공정한 기준의 마련이며, 개인의 능력에 따라 정당하게 획득한 소유와 보상을 인정하는 능력주의만큼 객관적인 방법은 없다고 반박한다. 또 (다)와 같이 전체 사회의 발전을 위해 능력이 있는 사람에게 그 능력에 걸맞게 차등적이고 집중적으로 지원하는 것이 효율적·생산적이라는 점에서 능력주의의 필요성을 주장하기도 한다. 이뿐 아니라 (바)에서처럼 신분 상승이 불가능하거나, 권력자의 자의와 전횡으로 자격이 없는 자가 신분 상승을 이루던 사회를 타파하는데 능력주의가 중요한 역할을 했던 역사적 근거를 통해 능력주의를 지지하기도 한다.

그러나 인류사회의 기본 전제인 사회 공동체의 입장에서 보면, 개인의 능력에 따른 보상은 능력이 부족하여 도움이 필요한 사회적 약자의 기본권을 무시할 수 있고, 소수의 능력 있는 사람에 대한 집중적인 지원은 다수가 잠재적인 능력을 개발하고 발휘할 조건을 빼앗음으로써 장기적으로 사회발전에 부정적인 결과를 낳을 수 있다. 또 능력에 따른 사회에서도 능력이 대대로 세습됨으로써 사회적 계층의 분화가 날로 심화하고 공고화되어, 사람들의 사회적 신분 상승은 여전히 어렵다.

(원고지 기준 1,009자)

■ [문항 2] 예시답안 (공백 포함 600자±60자)

[자료 2]와 [자료 3]은 능력주의를 반대하는 주장을 뒷받침한다. 먼저 <자료 2-1>에 따르면 능력주의에 기반하여 산업구조가 변화함에 따라 고숙련과 저숙련 노동의 고용 비중은 높아지지만, 중간숙련 노동의 고용 비중은 감소하고 있다. <자료 2-2>는 능력주의가 확대될수록 중간숙련 노동자의 평균 소득이 고숙련 노동자에 비해 상대적으로 줄어들고 저숙련 노동자와 비슷해짐을 보여준다. 두 자료를 종합할 때 능력주의가 확대됨에 따라 중간 노동계층의 크기와 소득이 줄어들어 사회경제적 양극화가 심해짐을 알 수 있다. <자료 3-1>은 상대평가 등급제와 고등학교 비평준화로 능력주의에 기반을 둔 교육정책 실시 여부를 조사하고, 교우관계와 학교생활 만족도로 사회 구성원의 행복을 측정한다. <자료 3-1>의 내용을 상관관계로 정리한 <자료 3-2>에 따르면 상대평가 등급제와 고등학교 비평준화를 실시한 국가의 학습시간이 길다. 학습시간은 청소년의 교우관계 만족도, 학교생활 만족도와 역의 상관관계를 가진다. 이를 통해 능력주의에 기반한 교육제도에서는 청소년 간 경쟁이 심화되고 학습시간이 늘어나 교우관계가 멀어지고 이로 인해 청소년의 심리적 만족감이 떨어짐을 알 수 있다.

(원고지 기준 596자)

2022학년도 인하대학교 수시모집 논술고사 해설

[자연]

1. 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사		
전형명	논술우수자		
해당 대학의 계열(과목)	자연계열	문항번호	■ 오전 □ 오후
			■ 1번 □ 2번 □ 3번
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학	
	핵심개념 및 용어	명제, 귀류법, 부등식	
예상 소요 시간	30분 / 전체 120분		

2. 문항 및 제시문

문제지와 동일

3. 출제 의도

문제에서 주어진 명제를 잘 이해하고 그것을 논리적으로 해결할 수 있는지를 평가하는 문제이다. 또한 부등식 조작 능력과 그 결과로 얻어진 새로운 부등식을 문제에 맞게 잘 해석하고 활용할 수 있는지를 평가한다. 이 문제를 해결하기 위해서는 복잡한 계산을 할 필요는 없고 귀류법을 활용할 수 있는 기본적인 논리력과 간단한 수식 조작을 할 수 있는 능력만 있으면 된다.

4. 출제 근거

1) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	□ 교육부 고시 제2015-74호 [별책8] “수학과 교육과정”		
	■ 수학 □ 수학 I □ 수학 II □ 미적분 □ 확률과 통계		
관련 성취기준	관련 제시문	성취기준	과목명: (수학)
	(가)	성취기준 1	[10수학03-07] 대우를 이용한 증명법과 귀류법을 이해한다.
	(나)	성취기준 2	[10수학03-08] 절대부등식의 의미를 이해하고, 간단한 절대부등식을 증명할 수 있다.

2) 자료 출처

가) 교과서 내 자료만 활용한 경우

교과서 내						
도서명	저자	발행처	발행연도	참고쪽수	관련 제시문	재구성 여부
수학	권오남 등	교학사	2017년	197	(가)	
수학	홍성복 등	지학사	2017년	205	(가)	
수학	권오남 등	교학사	2017년	199	(나)	재구성
수학	홍성복 등	지학사	2017년	206	(나)	재구성

나) 교과서 외 자료 등을 활용한 경우

교과서 외						
자료명(도서명)	저자	발행처	발행연도	참고쪽수	관련 제시문	재구성 여부

관련 교과서 근거						
도서명	저자	발행처	발행연도	참고쪽수	관련 제시문	재구성 여부

5. 문항 해설

(1-1) 귀류법을 써서 S 에 30 이상인 원소가 2개 있다면 모순임을 보일 수 있다. 간단한 절대부등식 조작을 통하여 증명한다. 비교적 작은 자연수 x, y 가 주어진 부등식 $\frac{1}{x} - \frac{1}{y} < \frac{1}{30}$ ($x > y$)을 만족하고, 큰 두 자연수 x, y 는 이 부등식을 만족하지 않는다는 것은 관찰하는 것은 쉽다.

(1-2) $1 \leq i \leq 6$ 일 때, $\frac{1}{i-1} - \frac{1}{i} \geq \frac{1}{30}$ 이 됨을 보임으로써 1~6까지 S 에 속함을 보이면 된다.

(1-3) 이미 구한 a_i 로부터 부등식 $a_{i+1} \geq \frac{30a_i}{30-a_i}$ 를 만족하는 최소의 a_{i+1} 을 귀납적으로 구해 나가면 된다. 1부터 6까지는 (1-2)에서 구했으므로 a_7 부터 a_{10} 을 차례로 구하면 된다. 이렇게 구한 10개의 자연수가 최대임을 보일 수 있다.

6. 채점 기준

하위문항번호	채점 기준	배점
(1-1)	귀류법으로써 S 에 30 이상의 원소가 2개 이상 있다면 모순임을 보인다.	7점
(1-2)	1부터 6까지 S 에 속함을 보인다.	8점
(1-3)	a_i 로부터 부등식 $a_{i+1} \geq \frac{30a_i}{30-a_i}$ 를 만족하는 최소의 a_{i+1} 을 구하고자 한다.	4점
	a_7 부터 a_{10} 을 모두 구한다.	8점
	10이 최대임을 보인다.	3점

7. 예시 답안

(1-1) S 에 $n > m \geq 30$ 인 원소가 있다고 가정하자. 그러면 $\frac{1}{m} \leq \frac{1}{30}$ 이므로

$$\frac{1}{m} - \frac{1}{n} \leq \frac{1}{30} - \frac{1}{n} < \frac{1}{30}$$

이고 모순이다. 따라서 2개 이상 있을 수는 없다. $S = \{1, 30\}$ 은 문제의 조건을 만족하므로 집합 S 에는 30보다 큰 원소가 최대 1개까지 있을 수 있다.

(1-2) $2 \leq i \leq 6$ 에 대하여, $\frac{1}{i-1} - \frac{1}{i} = \frac{1}{i(i-1)} \geq \frac{1}{30}$ 이므로 6까지 가능하다. 따라서, $k = 6$ 이다.

(1-3) $a_i = i$, $1 \leq i \leq 6$ 이라 하자.

$$\frac{1}{x} - \frac{1}{y} \geq \frac{1}{30} \Leftrightarrow y \geq \frac{30x}{30-x} \text{이므로 } a_7 \text{을 } a_7 \geq \frac{30a_6}{30-a_6} \text{을 만족하는 가장 작은 자연수로 잡는다.}$$

$$a_7 \geq \frac{30 \cdot 6}{30-6} = \frac{180}{24} > 7 \text{ 이므로 } a_7 = 8. \text{ 마찬가지로,}$$

$$a_8 \geq \frac{30 \cdot 8}{30-8} = \frac{240}{22} > 10 \text{ 이므로 } a_8 = 11$$

이와 같이 하여 $a_9 = 18$, $a_{10} = 45$ 라 하면 $S = \{a_1, a_2, \dots, a_{10}\}$ 는 주어진 조건을 만족한다. (1-1)에 의해 30 이상의 수는 한 개뿐이어야 하므로 S 의 원소의 개수의 최댓값은 10개이다.

이렇게 구한 $a_1 < a_2 < \dots < a_{10}$ 이 최대 개수인 이유는 다음과 같다. 만일 또 다른 $b_1 < b_2 < \dots < b_m$ ($m \geq 11$)이 주어진 조건을 만족한다면, $a_1 < a_2 < \dots < a_{10}$ 은 조건 $a_i \geq \frac{30a_{i-1}}{30-a_{i-1}}$ 을 만족하는 가장 작은 자연수들을 차례로 고른 것이기 때문에 모든 $1 \leq i \leq 10$ 에 대하여 $a_i \leq b_i$ 이다. 그러므로 $b_{10} \geq a_{10} > 30$ 이 되는데 이는 (1-1)에 모순이 된다.

[별해] 집합 S 의 원소 중 6 이상 30 미만인 것을 $c_1 < c_2 < \dots < c_k$ 라고 하면

$$\frac{k-1}{30} \leq \left(\frac{1}{c_1} - \frac{1}{c_2}\right) + \left(\frac{1}{c_2} - \frac{1}{c_3}\right) + \dots + \left(\frac{1}{c_{k-1}} - \frac{1}{c_k}\right) = \frac{1}{c_1} - \frac{1}{c_k} < \frac{1}{6} - \frac{1}{30} = \frac{4}{30}$$

그러므로 $k \leq 4$ 이어야 한다. (1-1)에 의해 S 의 원소의 개수는 $5 + 4 + 1 = 10$ 이하이다.

$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 18, 45\}$ 는 문제의 조건을 만족하므로 최댓값은 10이다.

2022학년도 인하대학교 수시모집 논술고사 해설

[자연]

1. 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사		
전형명	논술우수자		
해당 대학의 계열(과목)	자연계열	문항번호	■ 오전 □ 오후
			□ 1번 ■ 2번 □ 3번
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	미적분학	
	핵심개념 및 용어	수열의 극한, 정적분의 성질, 부분적분법	
예상 소요 시간	40분 / 전체 120분		

2. 문항 및 제시문

문제지와 동일

3. 출제 의도

이 문제는 수열의 성질을 이용하여 수열의 극한을 구할 수 있는지와 정적분의 의미와 부분적분법을 이해하고 활용할 수 있는지를 평가한다.

4. 출제 근거

1) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	□ 교육부 고시 제2015-74호 [별책8] “수학과 교육과정”		
	□ 수학 □ 수학 I □ 수학 II ■ 미적분 □ 확률과 통계		
관련 성취기준	관련 제1문	성취기준	과목명: (미적분학)
	(가)	성취기준 1	[12미적01-02] 수열의 극한에 대한 기본 성질을 이해하고, 이를 이용하여 극한값을 구할 수 있다.
	(나)	성취기준 2	[12미적03-04] 정적분과 급수의 합 사이의 관계를 이해한다.
	(다)	성취기준 3	[12미적03-02] 부분적분법을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

2) 자료 출처

가) 교과서 내 자료만 활용한 경우

교과서 내						
도서명	저자	발행처	발행연도	참고쪽수	관련 제시문	재구성 여부
미적분학	류희찬 외	천재교과서	2020	18-22	(가)	
미적분학	이준열 외	천재교육	2020	17-20	(가)	
미적분학	류희찬 외	천재교과서	2020	177-180	(나)	재구성
미적분학	이준열 외	천재교육	2020	164-166	(나)	재구성
미적분학	류희찬 외	천재교과서	2020	172-175	(다)	
미적분학	이준열 외	천재교육	2020	155-158	(다)	

나) 교과서 외 자료 등을 활용한 경우

교과서 외						
자료명(도서명)	저자	발행처	발행연도	참고쪽수	관련 제시문	재구성 여부

관련 교과서 근거						
도서명	저자	발행처	발행연도	참고쪽수	관련 제시문	재구성 여부

5. 문항 해설

(2-1), (2-2) 정적분으로 주어진 수열의 범위를 구하고, 이를 이용하여 수열의 극한을 구할 수 있다.

(2-3) 부분적분법을 이용하여 두 수열 사이의 관계를 구하고, (2-1), (2-2)의 결과를 이용하여 조건을 만족하는 다항식을 구할 수 있다.

6. 채점 기준

하위문항번호	채점 기준	배점
(2-1)	$\frac{2}{(n+1)\pi} \leq a_n \leq \frac{2}{n\pi}$ 임을 보임.	5점
	$\lim_{n \rightarrow \infty} na_n = \frac{2}{\pi}$ 임을 보임.	5점
(2-2)	$0 < b_{2k} < \frac{1}{(2k)^2\pi^2} - \frac{1}{(2k+1)^2\pi^2}$ 임을 보임.	5점
	$0 < b_n < \frac{1}{n^2\pi^2} - \frac{1}{(n+1)^2\pi^2}$ 임을 보임.	3점
	$\lim_{n \rightarrow \infty} n^2b_n = 0$ 임을 보임.	2점
(2-3)	$a_n = \frac{1}{(n+1)\pi} + \frac{1}{n\pi} + (-1)^{n+1}b_n$ 임을 보임.	10점
	$\lim_{n \rightarrow \infty} \left\{ n(n+1)a_n - \frac{2n+1}{\pi} \right\} = 0$ 임을 보임.	5점

7. 예시 답안

(2-1) $n\pi \leq x \leq (n+1)\pi$ 일 때, $\frac{1}{(n+1)\pi} \leq \frac{1}{x} \leq \frac{1}{n\pi}$ 이고 $\int_{n\pi}^{(n+1)\pi} |\sin x| dx = 2$ 이므로 제시문 (나)에 의해서 $\frac{2}{(n+1)\pi} \leq a_n \leq \frac{2}{n\pi}$ 이다. 그러므로 $\frac{2n}{(n+1)\pi} \leq na_n \leq \frac{2}{\pi}$ 이고 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n}{(n+1)\pi} = \frac{2}{\pi}$ 이므로 제시문 (가)에 의해 $\lim_{n \rightarrow \infty} na_n = \frac{2}{\pi}$ 이다.

(2-2) 자연수 k 에 대하여 $2k\pi \leq x \leq \left(2k + \frac{1}{2}\right)\pi$ 일 때 $\frac{1}{\left(2k\pi + \frac{1}{2}\right)^2\pi^2} \leq \frac{1}{x^2} \leq \frac{1}{4k^2\pi^2}$ 이고

$\int_{2k\pi}^{(2k+1/2)\pi} \cos x dx = 1$ 이므로 제시문 (나)에 의해서

$$\frac{1}{\left(2k + \frac{1}{2}\right)^2\pi^2} \leq \int_{2k\pi}^{(2k+1/2)\pi} \frac{\cos x}{x^2} dx \leq \frac{1}{4k^2\pi^2} \quad (\text{A})$$

이다. 마찬가지로 $\left(2k + \frac{1}{2}\right)\pi \leq x \leq (2k+1)\pi$ 일 때 $\frac{1}{(2k+1)^2\pi^2} \leq \frac{1}{x^2} \leq \frac{1}{\left(2k\pi + \frac{1}{2}\right)^2\pi^2}$ 이고

$\int_{(2k+1/2)\pi}^{(2k+1)\pi} \cos x dx = -1$ 이므로 제시문 (나)에 의해서

$$-\frac{1}{\left(2k + \frac{1}{2}\right)^2\pi^2} \leq \int_{(2k+1/2)\pi}^{(2k+1)\pi} \frac{\cos x}{x^2} dx \leq -\frac{1}{(2k+1)^2\pi^2} \quad (\text{B})$$

이다. $\int_{2k\pi}^{(2k+1)\pi} \frac{\cos x}{x^2} dx = \int_{2k\pi}^{(2k+1/2)\pi} \frac{\cos x}{x^2} dx + \int_{(2k+1/2)\pi}^{(2k+1)\pi} \frac{\cos x}{x^2} dx$ 이므로 (A), (B)에 의하여

$0 < b_{2k} < \frac{1}{(2k)^2\pi^2} - \frac{1}{(2k+1)^2\pi^2}$ 이다. 마찬가지로 $\frac{1}{(2k+2)^2\pi^2} - \frac{1}{(2k+1)^2\pi^2} < b_{2k+1} < 0$ 이므로

$0 < |b_n| < \frac{1}{n^2\pi^2} - \frac{1}{(n+1)^2\pi^2}$ 이다. $\lim_{n \rightarrow \infty} n^2 \left(\frac{1}{n^2\pi^2} - \frac{1}{(n+1)^2\pi^2} \right) = 0$ 이므로 제시문 (가)에 의해서 $\lim_{n \rightarrow \infty} n^2 b_n = 0$ 이다.

$$\begin{aligned}
 (2-3) \quad a_n &= (-1)^n \int_{n\pi}^{(n+1)\pi} \frac{\sin x}{x} dx \\
 &= (-1)^n \left\{ \left[-\frac{\cos x}{x} \right]_{n\pi}^{(n+1)\pi} - \int_{n\pi}^{(n+1)\pi} \frac{\cos x}{x^2} dx \right\} \\
 &= (-1)^n \left\{ \frac{(-1)^n}{(n+1)\pi} + \frac{(-1)^n}{n\pi} - b_n \right\} \\
 &= \frac{1}{(n+1)\pi} + \frac{1}{n\pi} + (-1)^{n+1} b_n
 \end{aligned}$$

이므로 (2-2)의 결과에 의해 $\lim_{n \rightarrow \infty} \left\{ n(n+1)a_n - \frac{2n+1}{\pi} \right\} = 0$ 이다. 따라서 $f(x) = \frac{2x+1}{\pi}$ 이다.

2022학년도 인하대학교 수시모집 논술고사 해설

[자연]

1. 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사		
전형명	논술우수자		
해당 대학의 계열(과목)	자연계열	문항번호	■ 오전 □ 오후
			□ 1번 □ 2번 ■ 3번
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학, 수학Ⅱ	
	핵심개념 및 용어	함수의 그래프, 평행이동, 접선의 방정식	
예상 소요 시간	50분 / 전체 120분		

2. 문항 및 제시문

문제지와 동일

3. 출제 의도

좌표평면에서 평행이동을 활용해서 문제를 해결할 수 있는지를 평가하고자 하였다. 미적분에서 기본적인 개념인 접선의 방정식을 구하고 이와 관련한 계산을 할 수 있는지, 삼차함수의 그래프의 개형을 알고 있는지 그리고 이러한 개념들을 조합해서 문제를 해결할 수 있는지를 평가한다.

4. 출제 근거

1) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	□ 교육부 고시 제2015-74호 [별책8] “수학과 교육과정”		
	■ 수학 □ 수학Ⅰ ■ 수학Ⅱ □ 미적분 □ 확률과 통계		
관련 성취기준	관련 제문제	성취기준	과목명: (수학)
	(가), (나)	성취기준 1	[10수학02-08] 평행이동의 의미를 이해한다.
	(가), (나)	성취기준 2	[10수학04-01] 함수의 개념을 이해하고, 그 그래프를 이해한다.
	관련 제문제	성취기준	과목명: (수학Ⅱ)
		성취기준 1	[12수학Ⅱ 02-06] 접선의 방정식을 구할 수 있다.
		성취기준 2	[12수학Ⅱ 02-09] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.

2) 자료 출처

가) 교과서 내 자료만 활용한 경우

교과서 내						
도서명	저자	발행처	발행연도	참고쪽수	관련 제시문	재구성 여부
수학 I	이준열 외	천재교육	2020	146-153	(가), (나)	재구성
수학 I	배종숙 외	금성출판사	2020	163-160	(가), (나)	재구성

나) 교과서 외 자료 등을 활용한 경우

교과서 외						
자료명(도서명)	저자	발행처	발행연도	참고쪽수	관련 제시문	재구성 여부

관련 교과서 근거						
도서명	저자	발행처	발행연도	참고쪽수	관련 제시문	재구성 여부

5. 문항 해설

- (3-1) 함수의 그래프를 평행이동한 곡선의 식을 계산할 수 있는지 확인하는 간단한 계산문제이다.
- (3-2) 삼차함수의 그래프의 개형을 이해하고 있다면 미분을 이용한 접선의 방정식을 계산하여 답을 구할 수 있는 문제이다.
- (3-3) 이 문제를 해결하기 위해서는 수학명제로 구성된 문제의 조건을 읽고 이해할 수 있어야 한다. 이 문제는 최고차항의 계수가 1인 함수에 대한 일반식을 이용한 계산만으로는 해결하기가 어렵고, 조건을 이해한 후 (3-2)에서 계산한 결과와 좌표평면에서 함수의 그래프의 평행이동을 개념적으로 활용하여 해결할 수 있다.

6. 채점 기준

하위문항번호	채점 기준	배점
(3-1)	제시문 (가)의 식을 이용해서 a 의 값을 구하면	5점
(3-2)	삼차함수의 그래프의 개형을 이용해서 조건에 맞도록 방정식을 세팅하면	5점
	이로부터 m, n 의 값을 구하면	5점
(3-3) (a)	문제의 조건을 파악하고 상황에 맞는 식을 설정하면	5점
	이로부터 k 의 값을 구하면	5점
(3-3) (b)	평행이동을 이용하여 여러 가지 순서쌍을 만들어내는 방법을 만들어낼 수 있으면	6점
	S 의 원소의 개수를 정확히 세면	4점

7. 예시 답안

(3-1) $x^3 - 6x^2 + 9x + 1 = (x - 2)^3 - 3(x - 2) + 3$ 이므로 제시문 (가)에 의하여

$y = x^3 - 6x^2 + 9x + 1$ 의 그래프는 $y = x^3 - 3x$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이다. 따라서 $a = 3$ 이다.

[별해] $(x - p)^3 - a(x - p) + q = x^3 - 3px^2 + (3p^2 - a)x + (-p^3 + ap + q) = x^3 - 6x^2 + 9x + 1$ 인 p, q 가 존재한다.

이때 $-3p = -6$ 에서 $p = 2$ 이고 $3p^2 - a = 12 - a = 9$ 이므로 $a = 3$ 이다.

(3-2) $f(x) = x^3 - mx + n$ 라고 하면 $f'(x) = 3x^2 - m$ 이다. 따라서 $y = f(x)$ 의 기울기가 -1 인 접선의 접점의 x

좌표는, $\alpha = \sqrt{\frac{m-1}{3}}$ 라고 하면, $\pm\alpha$ 이다. 삼차함수의 그래프의 개형으로부터 접선 $y = -x$ 의 접점의 x 좌표가

접선 $y = -x + 4$ 의 x 좌표보다 크므로, 두 접선의 접점의 좌표는 각각 $(\alpha, -\alpha), (-\alpha, \alpha + 4)$ 이다.

따라서 $f(\alpha) = \alpha^3 - (3\alpha^2 + 1)\alpha + n = -\alpha$, $f(-\alpha) = -\alpha^3 + (3\alpha^2 + 1)\alpha + n = \alpha + 4$ 이고 두 식으로부터 $n = 2$, $\alpha = 1$ 을 얻는다. 이때 $m = 3\alpha^2 + 1 = 4$ 이다.

[별해] $f(x) = (x^3 - mx + n) - (-x) = x^3 - (m-1)x + n$ 은 $f'(x) = 3x^2 - (m-1)$ 의 두 실근을 $\pm\alpha$

($\alpha = \sqrt{\frac{m-1}{3}}$)이라고 하면 $x = -\alpha$ 에서 극댓값 4를 $x = \alpha$ 에서 극솟값 0을 갖는다.

$m = 3\alpha^2 + 1$ 이므로 $f(\alpha) = -2\alpha^3 + n = 0, f(-\alpha) = 2\alpha^3 + n = 4$ 이다. 따라서 $n = 2, \alpha = 1$ 이고 $m = 4$ 이다.

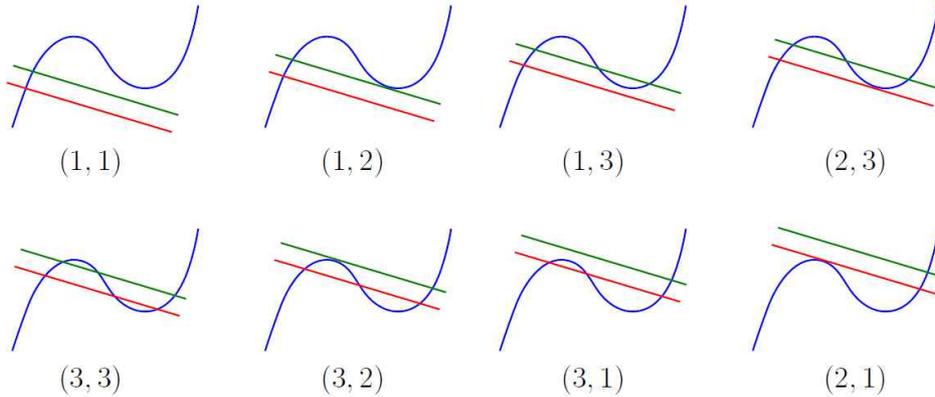
(3-3)

(a) (3-2)로부터 l_1, l_2 를 접선으로 갖는 최고차항의 계수가 1인 삼차함수의 그래프는 곡선 $y = x^3 - 4x$ 을 적당히 평행이동한 것이다. $(2, 2, 2, 2) \in S$ 이라면 이 삼차함수의 그래프를 $y = -x$ 방향으로 적당히 평행이동하였을 때 두 직선 l_3, l_4 가 접선이어야 한다.

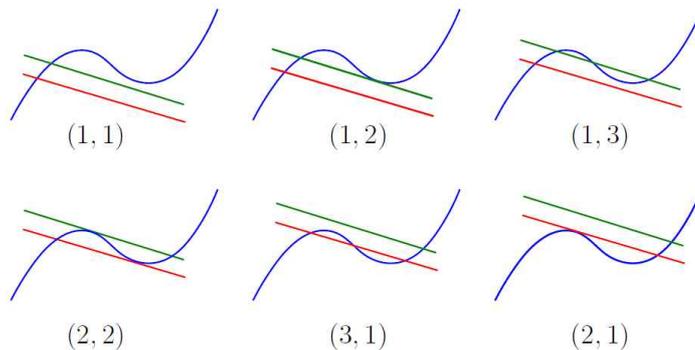
$y = x^3 - 4x$ 이면 $y' = 3x^2 - 4$ 이므로 곡선 $y = x^3 - 4x$ 의 기울기가 2인 접선의 접점의 x 좌표는 방정식 $3x^2 - 4 = 2$ 의 두 근 $\pm\sqrt{2}$ 이다. 따라서 $y = x^3 - 4x$ 의 기울기가 2인 두 접선의 방정식은 각각 $y = 2(x - \sqrt{2}) - 2\sqrt{2} = 2x - 4\sqrt{2}$ 과 $y = 2x + 4\sqrt{2}$ 이다. 이 두 접선의 y 절편의 차이는 $8\sqrt{2}$ 이다. 삼차함수

$y = x^3 - 4x$ 을 적당히 평행이동해서 이 두 접선이 각각 l_3, l_4 가 되어도 y 절편의 차이는 변하지 않으므로 $k = 8\sqrt{2}$ 이어야 한다.

(b) $f(x) = x^3 - ax$ ($a > 4$)라고 하면, 곡선 $y = f(x)$ 의 기울기가 -1 인 두 접선의 y 절편의 차이는 (3-2)의 계산 과정으로부터 $(-\alpha + f(-\alpha)) - (\alpha + f(\alpha)) = -2(\alpha + \alpha^3 - (3\alpha^2 + 1)\alpha) = 4\alpha^3$ (단, $\alpha = \sqrt{\frac{a-1}{3}}$)이므로 4보다 크고, 마찬가지로 기울기가 2인 두 접선의 y 절편의 차이는 $8\sqrt{2}$ 보다 크다. 따라서 두 순서쌍 (a_1, a_2) 와 (a_3, a_4) 가 모두 $\{(1,1), (1,2), (1,3), (2,1), (2,3), (3,1), (3,2), (3,3)\}$ 에 속하면 곡선 $y = f(x)$ 를 적당히 평행이동해서 얻어지는 곡선과 직선 l_i ($i = 1, 2, 3, 4$)의 교점의 개수가 a_i 이다. 따라서 이 경우 $(a_1, a_2, a_3, a_4) \in S$ 이다.



한편 두 순서쌍 (a_1, a_2) 와 (a_3, a_4) 중 하나가 $(2,2)$ 이면 문제의 조건을 만족하는 $y = f(x)$ 의 그래프는 (a)에 의하여 $y = x^3 - 4x$ 의 그래프를 적당히 평행이동한 것이다. 따라서 이 경우 다른 순서쌍이 집합 $\{(1,1), (1,2), (1,3), (2,1), (2,2), (3,1)\}$ 의 원소일 때에만 $(a_1, a_2, a_3, a_4) \in S$ 이다.



따라서 S 의 원소의 개수는 $8^2 + 6 \times 2 - 1 = 75$ 이다.

(참고로 $f(x) = x^3 - ax$ ($a < 4$)를 평행이동하더라도 (a_1, a_2) 또는 (a_3, a_4) 가 $(2,2)$ 가 되는 일은 없으므로 새로운 S 의 원소는 얻어지지 않는다.)

2022학년도 인하대학교 수시모집 논술고사 해설

[자연]

1. 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사		
전형명	논술우수자		
해당 대학의 계열(과목)	자연계열	문항번호	■ 오전 □ 오후
			□ 1번 □ 2번 ■ 의예-3번
출제 범위	핵심개념 및 용어	집합, 귀류법, 수열	
예상 소요 시간	30분 / 전체 120분		

2. 문항 및 자료

문제지와 동일

3. 출제 의도

주어진 질문의 상황을 잘 이해하고 논리적으로 사고할 수 있는지를 평가한다. 수학 명제를 간단한 상황에 적용시켜 이해할 수 있고 이를 일반적인 상황으로 확장하는 능력과 귀류법을 이용하여 문제를 해결하는 능력을 평가한다.

4. 출제 근거

1) 교육과정 근거

적용 교육과정	□ 교육부 고시 제2015-74호 [별책8] “수학과 교육과정”		
	■ 수학 □ 수학 I □ 수학 II □ 미적분 □ 확률과 통계		
관련 성취기준	관련 제시문	성취기준	과목명: (수학)
	(가)	성취기준 1	[10수학03-07] 대우를 이용한 증명법과 귀류법을 이해한다.
	(나)	성취기준 2	[10수학03-05] 명제의 역과 대우를 이해한다.

2) 자료 출처

가) 교과서 내 자료만 활용한 경우

교과서 내						
도서명	저자	발행처	발행연도	참고쪽수	관련 제시문	재구성 여부
수학	황선욱 외	미래N	2020	201	(가)	
수학	박교식 외	동아출판	2020	196	(가)	
수학	배종숙 외	금성출판사	2020	205	(가)	
수학	고성은 외	신사고	2020	191	(나)	재구성
수학	박교식 외	동아출판	2020	191	(나)	재구성
수학	김원경 외	비상교육	2020	185	(나)	재구성

나) 교과서 외 자료 등을 활용한 경우

교과서 외						
자료명(도서명)	저자	발행처	발행연도	참고쪽수	관련 제시문	재구성 여부

관련 교과서 근거						
도서명	저자	발행처	발행연도	참고쪽수	관련 제시문	재구성 여부

5. 문항 해설

(3-1) k 가 작은 경우 $\{1, 2, \dots, k\}$ 에 포함되는 흠어진 집합을 찾아보면 $a_4 = 3, a_5 = 4, a_6 = 4, a_7 = 4, a_8 = 5$ 라는 것을 확인할 수 있다.

(3-2) 제시문 (나)를 이용하면 귀류법으로 S 가 1과 k 를 항상 포함한다는 것을 증명할 수 있다.

(3-3) (a) 자연수 x, y, z, w 에 대하여 $x + y \neq z + w$ 를 증명하기 위하여 $x + y > z + w$ 또는 $x + y < z + w$ 를 증명하면 된다. 이를 이용하면 주어진 집합이 흠어진 집합임을 증명할 수 있다.

(b) 제시문 (나)에서 $a = -1, b = p_k + 1$ 로 놓고 집합 $\{p_1, p_2, \dots, p_k\}$ 에 적용하면 조건을 만족하는 흠어진 집합을 찾을 수 있다.

6. 채점 기준

하위문항번호	채점 기준	배점
(3-1)	$a_7 = 4$ 를 구하면	3점
	$a_8 = 5$ 를 구하면	1점
	$a_4 = 3$ 을 보이고 답을 모두 구하면	1점
(3-2)	$M = k$ 를 보이면	3점
	$m = 1$ 을 보이면	4점
(3-3)(a)	서로 다른 자연수 $a > b > c > d$ 에 대하여 $p_a + p_d > p_b + p_c$ 를 보이면	5점
	위의 부등식을 이용하여 주어진 집합이 흠어진 집합임을 보이면	5점
(3-3)(b)	조건을 만족하는 흠어진 집합을 구하면	8점

7. 예시 답안

(3-1) $\{1, 2, 3\}$ 은 흠어진 집합이고 $\{1, 2, 3, 4\}$ 는 $1+4=2+3$ 이므로 흠어진 집합이 아니다. 그리고 $\{1, 2, 3, 5\}$ 는 흠어진 집합이므로 $a_4 = 3, a_5 = 4$ 이다. $\{1, 2, 3, 5, 8\}$ 은 흠어진 집합이므로 $a_8 \geq 5$ 이다.

$a_7 = 4$ 임을 보이자. $n(S) = 5$ 인 흠어진 집합 $S \subset \{1, 2, \dots, 7\}$ 이 존재한다고 가정하자.

S 의 가장 큰 원소를 M , 가장 작은 원소를 m 이라 하면 $k \leq \frac{M-m}{2}$ 인 자연수 k 에 대하여 두 자연수 $m+k$,

$M-k$ 중 최대 하나만 S 에 속할 수 있다. 따라서 S 의 원소의 개수는 $2 + \frac{M-m}{2}$ 이하인데 $n(S) = 5$ 이므로

$m = 1, M = 7$ 이다. 2와 6 중 하나만 S 에 속하고 3과 5 중 하나만 S 에 속하므로 $4 \in S$ 이어야 하고, 각각의 경우를 확인해보면 $x+y=z+w$ 인 서로 다른 네 원소를 항상 찾을 수 있다. 이는 S 가 흠어진 집합이라는 것에 모순이고, 따라서 $a_7 = 4$ 이다.

또한 $a_5 = 4, a_7 = 4$ 이므로 $a_6 = 4$ 이다. 따라서 조건을 만족하는 k 는 5, 6, 7이다.

(3-2) 귀류법을 이용하여 $1, k \in S$ 임을 증명하자.

(i) $k \notin S$ 라고 가정하자. 이때 $S \subset \{1, 2, \dots, k-1\}$ 이고 S 는 흠어진 집합이므로 $a_{k-1} \geq n(S) = a_k$ 이다. 이는 $a_{k-1} < a_k$ 에 모순이다. 따라서 $k \in S$ 이다.

(ii) $1 \notin S$ 라고 가정하자. $S' = \{i-1 \mid i \in S\}$ 라 하자. S 의 모든 원소는 1보다 크기 때문에 S' 의 모든 원소는 1 이상 $k-1$ 이하이다. 그리고 제시문 (나)에 의하여 S' 은 흠어진 집합이고 $a_{k-1} \geq n(S') = a_k > a_{k-1}$ 이 되어 모순이 생긴다. 따라서 $1 \in S$ 이다.

그러므로 $m = 1, M = k$ 이고 $M-m$ 으로 가능한 값은 $k-1$ 뿐이다.

(3-3) (a) 1 이상 k 이하인 서로 다른 자연수 a, b, c, d 가 존재하여 $p_a + p_b = p_c + p_d$ 라 가정하자.

일반성을 잃지 않고 $a > c > d > b$ 라 하자. a, c, d 는 자연수이므로 $c \leq a-1, d \leq a-2$ 이다.

이때 $p_a = p_{a-1} + p_{a-2} \geq p_c + p_d = p_a + p_b > p_a$ 이므로 $p_a + p_b = p_c + p_d$ 라는 것에 모순이다. 귀류법에 의하여

$\{p_1, p_2, \dots, p_k\}$ 는 흠어진 집합이다.

[별해] 수학적 귀납법으로 증명하자. $k=1$ 이면 $\{p_1\} = \{1\}$, $k=2$ 이면 $\{p_1, p_2\} = \{1, 2\}$ 이므로 성립한다.

자연수 $k > 2$ 에 대하여 명제가 $k-1$ 일 때 성립한다고 가정하고 k 일 때 성립함을 보이자.

$A = \{p_1, p_2, \dots, p_k\}$, $B = \{p_1, p_2, \dots, p_{k-1}\}$ 라 하자. A 에 $x+y = z+w$ 를 만족하는 서로 다른 네 자연수 x, y, z, w 가 속한다고 하자. 가정에 의해 B 가 흠어진 집합이므로 x, y, z, w 중 하나는 반드시 p_k 이어야 한다. 일반성을 잃지 않고 $a = p_k$ 라 하자. 그러면 $x+y \geq p_k + 1$ 인데, $z+w \leq p_{k-1} + p_{k-2} = p_k$ 이므로 모순이다.

따라서 A 는 흠어진 집합이고, k 에 대하여도 명제는 성립한다.

그러므로 모든 자연수 k 에 대하여 $\{p_1, p_2, \dots, p_k\}$ 는 흠어진 집합이다.

(b) $S = \{p_k - p_i + 1 \mid i \text{는 } 1 \leq i \leq k \text{인 자연수}\}$ 라 하면 조건 (i), (ii)를 만족한다. 이제 S 가 흠어진 집합임을 증명하자. $x_1 + x_2 = x_3 + x_4$ 인 서로 다른 네 개의 자연수 $x_1, x_2, x_3, x_4 \in S$ 가 존재한다고 가정하자. $i = 1, 2, 3, 4$ 에 대하여 $y_i = p_k + 1 - x_i$ 라 정의하자. 그러면 제시문 (나)에 의하여 $y_1 + y_2 = y_3 + y_4$ 이고 $y_1, y_2, y_3, y_4 \in \{p_1, p_2, \dots, p_k\}$ 가 성립한다. 이는 집합 $\{p_1, p_2, \dots, p_k\}$ 가 흠어진 집합이라는 것에 모순이다. 따라서 S 는 흠어진 집합이다.

2022학년도 인하대학교 수시모집 논술고사 해설

[자연]

1. 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사		
전형명	논술우수자		
해당 대학의 계열(과목)	자연계열	문항번호	□ 오전 ■ 오후
			■ 1번 □ 2번 □ 3번
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학, 수학II	
	핵심개념 및 용어	정적분, 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이, 절대부등식	
예상 소요 시간	30분 / 전체 120분		

2. 문항 및 제시문

문제지와 동일

3. 출제 의도

정적분과 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이의 상관관계를 이해하는지를 확인하고, 다항식의 정적분 계산 능력을 확인한다. 절대부등식을 사용하여 최댓값을 구하고, 등호가 성립할 조건을 활용할 수 있는지를 확인한다.

4. 출제 근거

1) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	□ 교육부 고시 제2015-74호 [별책8] “수학과 교육과정”		
	■ 수학 □ 수학 I ■ 수학 II □ 미적분 □ 확률과 통계		
관련 성취기준	관련 제시문	성취기준	과목명: (수학II)
	(가)	성취기준 1	[12수학 II 03-05]곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있다.
	관련 제시문	성취기준	과목명: (수학)
	(나)	성취기준 1	[10수학03-08]절대부등식의 의미를 이해하고, 간단한 절대부등식을 증명할 수 있다.

2) 자료 출처

가) 교과서 내 자료만 활용한 경우

교과서 내						
도서명	저자	발행처	발행연도	참고쪽수	관련 제시문	재구성 여부
수학II	이준열 외	천재교육	2020	134	(가)	
수학II	고성은 외	좋은책 신사고	2020	137	(가)	
수학	김원경 외	비상	2020	192	(나)	
수학	고성은 외	좋은책 신사고	2020	196	(나)	

나) 교과서 외 자료 등을 활용한 경우

교과서 외						
자료명(도서명)	저자	발행처	발행연도	참고쪽수	관련 제시문	재구성 여부

관련 교과서 근거						
도서명	저자	발행처	발행연도	참고쪽수	관련 제시문	재구성 여부

5. 문항 해설

(1-1) 제시문 (가)를 통해서 도형의 넓이를 이용하면 $S(t) + \int_0^t f(x)dx = tf(t)$ 의 관계식을 얻어낼 수 있다. 이를 통해 $S(t)$ 를 다항식으로 표현할 수 있다.

(1-2) (1-1)에서 구체적으로 얻은 $S(t)$ 를 이용하여 $\frac{d}{dx}\left(\frac{S(x)}{xf(x)}\right)$ 를 계산하여 양수임을 확인할 수 있다. 즉, $\frac{S(x)}{xf(x)}$ 가 증가함수임을 알 수 있다. 또한 $x \rightarrow 0$ 및 $x \rightarrow \infty$ 일 때, $\frac{S(x)}{xf(x)}$ 의 극한값을 구하여 $\frac{S(x)}{xf(x)}$ 의 범위를 찾을 수 있다. 경계값에 관련해서는 $\frac{S(x)}{xf(x)} = 0, \frac{3}{4}$ 를 만족하는 x 가 존재하지 않음을 확인할 수 있다.

(1-3) (1-1)에서 얻은 등식을 $x > 0$ 일 때, 양변을 $xf(x)$ 로 나누면 $\frac{S(x)}{xf(x)} + \frac{\int_0^x f(t)dt}{xf(x)} = 1$ 을 얻을 수 있다. 또한 제시문 (나)를 이용하면 $h(x) \leq (1/2)^2$ 임과 $2S(x) = xf(x)$ 일 때 등호가 성립함을 알 수 있다. 방정식 $2S(x) = xf(x)$ 는 대수방정식의 풀이로 해결된다.

6. 채점 기준

하위문항번호	채점 기준	배점
(1-1)	$S(t) + \int_0^t f(x)dx = tf(t)$ 를 얻으면	3점
	$S(x)$ 를 구하면	3점
	극한을 구하면	2점
(1-2)	도함수를 구하여 증가함수임을 확인하면	5점
	두 극한을 구하여 범위를 찾으면	5점
(1-3)	넓이를 이용하여 $A(x) + B(x) = 1$ 을 구하면	3점
	제시문 (나)를 정확히 이용하여 최댓값을 구하면	3점
	제시문 (나)의 등호 조건을 이용하여 최댓값을 가질 조건(방정식)을 구하면	2점
	대수방정식을 정확히 유도하여 풀면	4점

7. 예시 답안

(1-1) 제시문 (가)를 이용하면 $S(t) + \int_0^t f(x)dx$ 가 원점과 $(t, f(t))$ 를 대각선의 양 끝점으로 하는 직사각형의 넓이이므로 $S(t) + \int_0^t f(x)dx = tf(t)$ 가 됨을 알 수 있다. $f(x) = x^3 + x + 1$ 을 대입하면 $S(t) = \frac{3}{4}t^4 + \frac{1}{2}t^2$ 을 얻을 수 있다. 따라서 구하고자 하는 극한값은 $\frac{3}{4}$ 이 된다.

(1-2) (1-1)에서 얻은 $S(x)$ 를 이용하면 $x > 0$ 일 때, $\frac{d}{dx} \left(\frac{S(x)}{xf(x)} \right) = \frac{d}{dx} \left(\frac{(3/4)x^4 + (1/2)x^2}{x^4 + x^2 + x} \right) = \frac{2x^3 + 9x^2 + 2}{4(x^3 + x + 1)^2} > 0$ 임을 알 수 있다. 따라서 $x > 0$ 일 때, $\frac{S(x)}{xf(x)}$ 는 증가한다. 또한 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{S(x)}{xf(x)} = 0$ 이고 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{S(x)}{xf(x)} = \frac{3}{4}$ 이므로 $0 < \frac{S(x)}{xf(x)} < \frac{3}{4}$ 이다.

(1-3) $A(x) = \frac{S(x)}{xf(x)}$ 라 하고 $B(x) = \frac{\int_0^x f(t)dt}{xf(x)}$ 라 하자. 그러면 (1-1)과 같이 제시문 (가)를 이용하면 $A(x) + B(x) = 1$ 임을 알 수 있다. 또한 (1-2)에서 $0 < A(x) < \frac{3}{4}$ 이다. 제시문 (나)를 이용하면 $h(x) = A(x)B(x) \leq \left(\frac{A(x) + B(x)}{2} \right)^2 = \frac{1}{4}$ 이 성립하고 등호는 $A(x) = \frac{1}{2}$ 일 때 성립한다. $A(x) = \frac{1}{2}$ 을 풀면 $x^4 - 2x = 0$ 이므로 $x > 0$ 을 만족하는 x 의 값은 $\sqrt[3]{2}$ 가 된다. 따라서 $a = \sqrt[3]{2}$ 이고 $h(a) = \frac{1}{4}$ 이다.

[별해] $h(x)$ 를 $A(x) + B(x) = 1$ 을 이용하여 $h(x) = A(x)(1 - A(x)) = -\left(A(x) - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{1}{4} \leq \frac{1}{4}$ 임을 알 수 있다.
따라서 (1-2)로부터 $0 < A(x) < \frac{3}{4}$ 이므로 $A(x) = \frac{1}{2}$ 일 때, $h(x)$ 가 최댓값 $\frac{1}{4}$ 을 갖고, $A(x) = \frac{1}{2}$ 이면 $x^4 - 2x = 0$ 이므로 $x = \sqrt[3]{2}$ 이다. 따라서 $a = \sqrt[3]{2}$ 이고 $h(a) = \frac{1}{4}$ 이다.

2022학년도 인하대학교 수시모집 논술고사 해설

[자연]

1. 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사		
전형명	논술우수자		
해당 대학의 계열(과목)	자연계열	문항번호	□ 오전 ■ 오후
			□ 1번 ■ 2번 □ 3번
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학, 수학 I	
	핵심개념 및 용어	집합과 명제, 삼각함수	
예상 소요 시간	40분 / 전체 120분		

2. 문항 및 제시문

문제지와 동일

3. 출제 의도

좌표평면에서 기본적인 개념만으로 구성된 명제에 대해 이해하고 상황을 파악해서 문제를 해결할 수 있는지를 평가하고자 하였다. 문제를 해결하는 과정에서 수학 I 에서 배우는 삼각함수를 활용하는 계산을 통해 정답을 구할 수 있으므로 삼각함수를 이해하고 있는지도 평가한다.

4. 출제 근거

1) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	□ 교육부 고시 제2015-74호 [별책8] “수학과 교육과정”		
	■ 수학 ■ 수학 I □ 수학 II □ 미적분 □ 확률과 통계		
관련 성취기준	관련 제시문	성취기준	과목명: (수학 I)
	제시문	성취기준 1	[12수학 I 02-03] 사인법칙과 코사인법칙을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
	관련 제시문	성취기준	과목명: (수학)
		성취기준 1	[10수학03-01] 집합의 개념을 이해하고, 집합을 표현할 수 있다.

2) 자료 출처

가) 교과서 내 자료만 활용한 경우

교과서 내						
도서명	저자	발행처	발행연도	참고쪽수	관련 제시문	재구성 여부
수학 I	이준열 외	천재교육	2020	98-107	제시문	재구성
수학 I	권오남 외	교학사	2020	97-104	제시문	재구성

나) 교과서 외 자료 등을 활용한 경우:

교과서 외						
자료명(도서명)	저자	발행처	발행연도	참고쪽수	관련 제시문	재구성 여부

관련 교과서 근거						
도서명	저자	발행처	발행연도	참고쪽수	관련 제시문	재구성 여부

5. 문항 해설

- (2-1) 문제의 조건에서 원에서 한 점이 주어졌을 때 그 점에서 특정한 거리에 있는 점이 단 하나일 조건이 두 점이 지름의 양 끝점이라는 것을 파악할 수 있는지 평가한다.
- (2-2) 문제의 조건을 정확하게 이해하고 있는지 평가하고 다음 문제를 해결하는 힌트를 제공하고자 하였다.
- (2-3) 최대/최소의 문제의 조건에서 정의된 X_n 이 n 이 증가함에 따라서 어떤 성질을 갖는지 파악할 수 있는지를 평가한다. 이러한 성질을 이해하고 삼각함수와 문제에서 제시된 계산과정을 이용해서 최종 정답에 이를 수 있다.

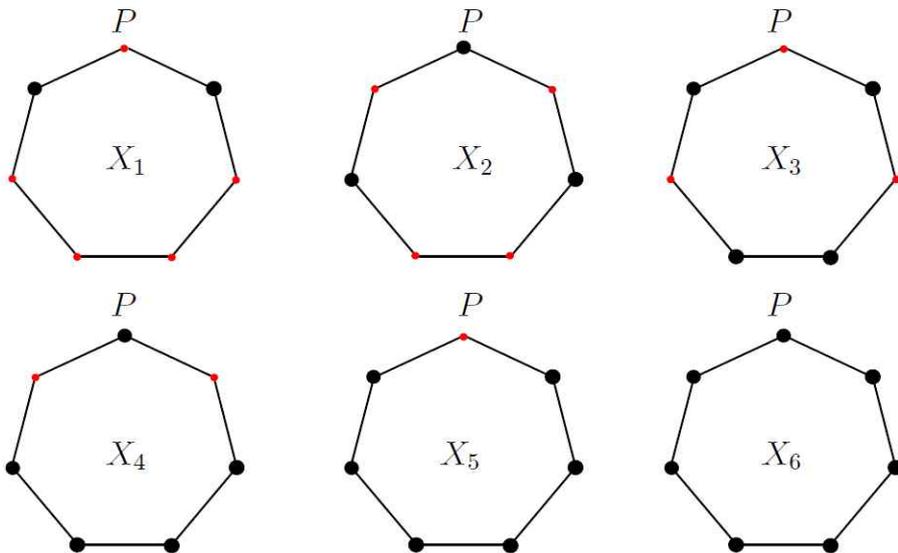
6. 채점 기준

하위문항번호	채점 기준	배점
(2-1)	원에서 주어진 한 점이 주어졌을 때 그 점에서 특정한 거리에 있는 점이 단 하나일 조건이 두 점이 지름의 양 끝점이라는 것을 파악하고 답을 구하면	7점
(2-2)	집합 X_n 을 순차적으로 구하는 과정에서 정의를 잘 이해하고 있으면	4점
	$n = 6$ 을 정확하게 구하면	4점
(2-3) (a)	모든 X_n 에 속한 점들의 집합의 원소의 개수가 6 이하임을 파악하면	4점
	문제의 조건을 만족하는 r 을 정확히 구하면	6점
(2-3) (b)	(2-3) (a)에서 구한 r 중에서 $r = 1$ 을 제외한 다른 경우가 답이 된다는 것을 파악하면	4점
	문제의 조건을 만족하는 r 을 정확히 구하면	6점

7. 예시 답안

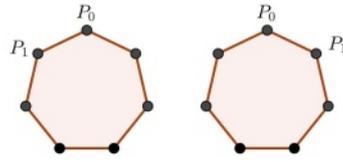
(2-1) 문제의 조건으로부터 원 위의 점 중 P 와의 거리가 1인 점이 원 위에 단 한 개 존재해야 하므로 원의 지름이 1이어야 한다. 따라서 $r = \frac{1}{2}$ 이다.

(2-2) X_n 이 구해지면 X_{n+1} 의 점들은 X_n 의 점들로부터 거리가 1인 X 위의 점들이다. 따라서 X_1, X_2, \dots 을 다음과 같이 차례대로 구할 수 있고, $n = 6$ 이다.

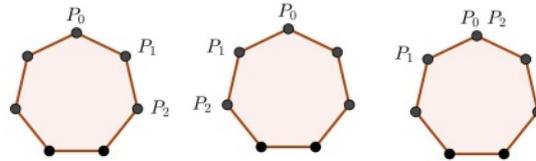


[별해] 문제의 조건을 n 개의 점 P_0, P_1, \dots, P_n 이 만족하면, $n+2$ 개의 점 $P_0, P_1, \dots, P_n, P_{n-1}, P_n$ 이 문제의 조건을 만족하므로 $X_n \subset X_{n+2}$ 임을 알 수 있다.

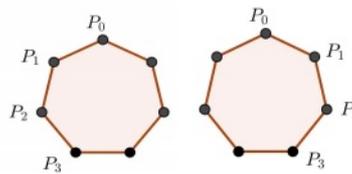
- $n(X_1) = 2$



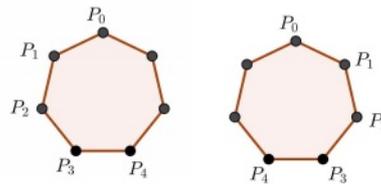
- $n(X_2) = 3$



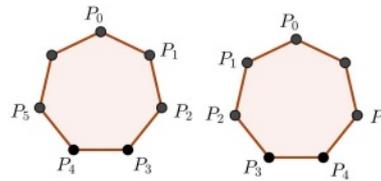
- 다음 경우를 고려하면 $n(X_3) = n(X_1) + 2 = 4$



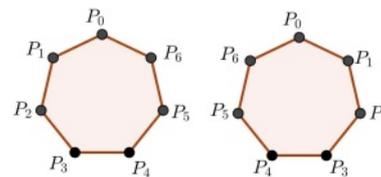
- 다음 경우를 고려하면 $n(X_4) = n(X_2) + 2 = 5$



- 다음 경우를 고려하면 $n(X_5) = n(X_3) + 2 = 6$



- 다음 경우를 고려하면 $n(X_6) = n(X_4) + 2 = 7$



따라서 $n = 6$ 이다.

(2-3) X_n ($n \geq 1$)의 임의의 점을 Q 라고 하면 Q 로부터 거리가 1인 집합 X 의 점이 존재하고 이 점은 X_{n+1} 에 속하므로 Q 는 X_{n+2} 의 원소이기도 하다.

따라서 $X_1 \subset X_3 \subset X_5 \subset \dots$ 이고 $X_2 \subset X_4 \subset X_6 \subset \dots$ 이다.

그러므로 어떤 n 에 대하여 X_n 에 속하는 점들의 집합을 Y 이라고 하면, Y 의 임의의 점은 어떤 자연수 n 에 대하여 $X_n \cup X_{n+1}$ 에 속한다.

또한 $r > \frac{1}{2}$ 이므로 모든 자연수 n 에 대하여 X_n 의 원소는 2개 이상이다.

(a) 문제의 조건에 의하여 Y 의 원소는 기껏해야 6개이다. $r > \frac{1}{2}$ 이므로 Y 는 원소의 개수가 적어도 3개이다.

$n(Y) = 3$ 인 경우 세 점들 사이의 거리는 1이어야 하므로 원 X 는 한 변의 길이가 1인 정삼각형에 외접하고

$$r = \frac{1}{2 \sin \frac{2\pi}{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \text{이다.}$$

$n(Y) = 4$ 이면 원 X 는 한 변의 길이가 1인 정사각형의 외접하고 $r = \frac{\sqrt{2}}{2}$ 이다.

$n(Y) = 5$ 이면 어떤 n 에 대하여 $X_n = X_{n+2} = \dots = 2$ 이고 $X_{n+1} = X_{n+3} = \dots = 3$ 이어야 하는데 이런 경우는 X 가 원일 때는 불가능하다.

마지막으로 $n(Y) = 6$ 이라고 하자. 어떤 n 에 대하여 $X_n = X_{n+2} = \dots = 2$ 이고 $X_{n+1} = X_{n+3} = \dots = 4$ 인 경우는 불가능하므로, 어떤 n 에 대하여 $X_n = X_{n+1} = X_{n+2} = \dots = 3$ 이다. 이 경우 원 X 가 한 변의 길이가 1인 정육각형에 외접하므로 $r = 1$ 이다.

(b) 문제의 조건에서 $n(Y) \leq 5$ 이어야 한다. (a)에 의하여 $n(Y) = 3$ 이면 $r^2 = \frac{1}{3}$, $n(Y) = 4$ 이면 $r^2 = \frac{1}{2}$ 이다.

마지막으로 $n(Y) = 5$ 이라고 하자. 원래의 P 대신에 Y 의 P 가 아닌 네 점 중 하나를 P 로 대체해도 집합 Y 는 변하지 않으므로, Y 의 임의의 이웃하는 두 점 사이의 거리는 모두 같다. 따라서 Y 는 정오각형의 꼭짓점의 집합이고, 원 X 는 이 정오각형의 외접원이다. 이때 정오각형의 한 변의 길이가 1이거나 대각선의 길이가 1이어야 하는데, 제시문을 이용하면 각각의 경우

$$r^2 = \left(\frac{1}{2 \sin(\pi/5)} \right)^2 = \frac{5 + \sqrt{5}}{10} \text{ 또는 } r^2 = \left(\frac{5 + \sqrt{5}}{10} \right) \left(\frac{2}{1 + \sqrt{5}} \right)^2 = \frac{5 - \sqrt{5}}{10} \text{이다.}$$

2022학년도 인하대학교 수시모집 논술고사 해설

[자연]

1. 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사		
전형명	논술우수자		
해당 대학의 계열(과목)	자연계열	문항번호	□ 오전 ■ 오후
			□ 1번 □ 2번 ■ 3번
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	미적분학	
	핵심개념 및 용어	합성함수의 미분법, 지수함수와 로그함수의 극한	
예상 소요 시간	50분 / 전체 120분		

2. 문항 및 제시문

문제지와 동일

3. 출제 의도

합성함수의 미분을 이용하여 부등식에 관한 문제를 해결할 수 있는지와 자연로그에 대하여 이해하고 있는지를 평가한다.

4. 출제 근거

1) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	□ 교육부 고시 제2015-74호 [별책8] “수학과 교육과정”		
	□ 수학 □ 수학 I □ 수학 II ■ 미적분 □ 확률과 통계		
관련 성취기준	관련 제시문	성취기준	과목명: (미적분학)
	(가), (다)	성취기준 1	[12미적02-01] 지수함수와 로그함수의 극한을 구할 수 있다.
	(나)	성취기준 2	[12미적02-07] 합성함수를 미분할 수 있다.

2) 자료 출처

가) 교과서 내 자료만 활용한 경우

교과서 내						
도서명	저자	발행처	발행연도	참고쪽수	관련 제시문	재구성 여부
미적분학	류희찬 외	천재교과서	2020	54-60	(가)	
미적분학	이준열 외	천재교육	2020	55-59	(가)	
미적분학	류희찬 외	천재교과서	2020	103-106	(나)	재구성
미적분학	이준열 외	천재교육	2020	88-91	(나)	재구성
미적분학	류희찬 외	천재교과서	2020	54-60	(다)	재구성
미적분학	이준열 외	천재교육	2020	55-59	(다)	재구성

나) 교과서 외 자료 등을 활용한 경우

교과서 외						
자료명(도서명)	저자	발행처	발행연도	참고쪽수	관련 제시문	재구성 여부

관련 교과서 근거						
도서명	저자	발행처	발행연도	참고쪽수	관련 제시문	재구성 여부

5. 문항 해설

- (3-1) 주어진 관계식을 정리하여 두 함수를 구할 수 있다.
- (3-2) 합성함수의 미분을 이용하여 주어진 함수의 치역을 구할 수 있다.
- (3-3) 자연로그의 뜻을 이해하고 주어진 제시문을 활용하여 문제에서 요구하는 최소의 자연수를 구할 수 있다.

6. 채점 기준

하위문항번호	채점 기준	배점
(3-1)	$b = a^t = ta$ 임을 보임.	5점
	$f(t) = t^{\frac{1}{t-1}}, g(t) = t^{\frac{t}{t-1}}$ 임을 보임.	5점
(3-2)	$h'(t) = \frac{(t-1)^2 - t(\ln t)^2}{(t-1)^3} e^{\frac{\ln t}{t-1}}$ 임을 보임.	5점
	$h'(t) > 0$ 임을 보임.	5점
	h 의 치역이 (e, ∞) 임을 보임.	5점
(3-3)	b^a 의 범위가 (e^e, ∞) 임을 보임.	4점
	$15 < e^e < 16$ 임을 보임.	4점
	$n = 16$ 임을 보임.	2점

7. 예시 답안

(3-1) $\frac{\ln b}{\ln a} = \frac{b}{a} = t$ 이므로 $b = a^t = ta$ 이다. 따라서 $a = t^{\frac{1}{t-1}}, b = t^{\frac{t}{t-1}}$ 이고 $f(t) = t^{\frac{1}{t-1}}, g(t) = t^{\frac{t}{t-1}}$ 이다.

(3-2) $h(t) = \frac{t \ln t}{t-1} e^{\frac{\ln t}{t-1}}$ 이므로 제시문 (나)의 미분법을 이용하면

$$h'(t) = \frac{(\ln t + 1)(t-1) - t \ln t}{(t-1)^2} e^{\frac{\ln t}{t-1}} + \frac{t \ln t}{t-1} e^{\frac{\ln t}{t-1}} \times \frac{1 - \frac{1}{t} - \ln t}{(t-1)^2} = \frac{(t-1)^2 - t(\ln t)^2}{(t-1)^3} e^{\frac{\ln t}{t-1}}$$

이다. $k(t) = \sqrt{t} - \frac{1}{\sqrt{t}} - \ln t$ 로 두면, $t > 1$ 일 때 $k'(t) = \frac{1}{2\sqrt{t}} + \frac{1}{2t\sqrt{t}} - \frac{1}{t} = \frac{1}{2t\sqrt{t}}(\sqrt{t}-1)^2 > 0$ 이고

$k(1) = 0$ 이므로 $k(t) > 0$ 이다. 그러므로 $h'(t) > 0$ 이고 $h(t)$ 는 $t > 1$ 일 때 증가한다. 또한 $\lim_{t \rightarrow 1} h(t) = e$ 이고

$\lim_{t \rightarrow \infty} h(t) = \infty$ 이므로 h 의 치역은 (e, ∞) 이다.

(3-3) (3-2)의 결과에 의해 $b^a = g(t)^{f(t)} = e^{h(t)}$ 의 범위는 (e^e, ∞) 이다. 제시문 (가), (다)에 의하면

$$\ln e^e = e = 2.718 \dots, \ln 15 = 2.708 \dots, \ln 16 = 2.772 \dots$$

이므로 $15 < e^e < 16$ 이다. 따라서 a^b 가 될 수 있는 최소의 자연수는 16이다.