

2021학년도

송실대학교 수시 모의 논술고사 자료집

(문제 및 해설 포함)



※ 본 자료집에 대한 저작권, 판권 등 지적재산권은 송실대학교의 소유입니다.
무단 전재, 복사, 저장, 전송, 개작 등은 관련법으로 금지돼 있습니다.

2021학년도

송실대학교 수시 모의 논술고사 자료집 목차

- 2021학년도 수시 논술고사 개요	-----	3
- 2021학년도 수시 모의논술고사 문제 및 해설(인문)	-----	4
- 2021학년도 수시 모의논술고사 문제 및 해설(경상)	-----	10
- 2021학년도 수시 모의논술고사 문제 및 해설(자연)	-----	18

2021학년도 송실대학교 수시 논술고사 개요

◆ 모집 시기: 수시

◆ 전형 명칭: 논술(논술우수자전형)

◆ 모집 계열: 인문 / 경상 / 자연

※ 기독교학과, 건축학부(실내건축전공), 예술창작학부(문예창작전공, 영화예술전공), 스포츠학부, 융합특성화자유전공학부는 논술우수자 전형으로 선발하지 않음

◆ 출제 유형: “통합교과형” 중 “자료제시 논술형”

◆ 출제 형식

계열	문제 수	답안지 양식 및 작성 분량	시험 시간
인문	2문제	700자 / 800자	100분
경상	2문제	800자 / B4 1면	
자연	4문제	B4 2면(면당 2문제)	

※ 문제 수는 향후 본 논술고사에서 변동될 수 있음

◆ 수험생 유의사항:

[인문]

- ① 답안 작성 시 검은색 필기구(연필·볼펜·사인펜 등)를 사용해야 하며, 검은색 외의 다른 유색 필기구를 사용할 경우 부정행위에 해당합니다.
- ② 답안을 수정하려면 연필의 경우 지우개로 지우고 작성하며, 기타 검은색 필기구의 경우는 수정할 부분을 두 줄로 긋고 그 줄 위에 작성해야 합니다. (수정액 지참 및 사용 금지)
- ③ 답안의 작성은 우리말 문법과 원고지 사용 규칙을 따릅니다. 답안의 분량은 각 문제에서 정한 글자 수를 준수해야 하며, 정해진 글자 수를 초과하거나 충족하지 못한 경우 감점됩니다.
- ④ 각 문제의 답안은 반드시 해당 답란에 작성해야 하며, 작성한 문제의 답안이 해당 답란과 일치하지 않을 경우 답안은 무효 처리됩니다.
- ⑤ 제시된 문제의 일부 또는 전부를 답안지에 다시 옮겨 적지 말고, 답안의 내용을 구별하기 위한 목적으로 별도의 제목이나 번호를 달지 마시오.
- ⑥ 제시문의 일부 문장을 직접 인용할 경우 따옴표로 인용 표시를 해야 하며, 직접 인용의 경우 외에는 제시문의 문장을 그대로 옮겨 적지 마시오.
- ⑦ 답안지에 문제와 관련이 없는 불필요한 표지(標識)나 본인의 신분을 드러낼 수 있는 표현이 있을 경우 답안 전체가 무효 처리됩니다.

[경상]

- ① 답안지 작성 시 반드시 답란과 해당 문제가 일치해야 함. (다른 문제의 답안을 작성할 경우 '0'점 처리함)
- ② 답안지에 자신을 드러내는 표현을 쓰지 말 것.
- ③ 제시문의 문장을 직접 인용할 경우에는 인용 표시(“ ”)를 할 것.
- ④ 계산이 필요한 경우 풀이과정을 제시할 것
- ⑤ 검은색 필기구(연필, 볼펜, 사인펜 등)만을 사용하여 답안을 작성할 것. (그 이외 색 필기구는 부정행위에 해당)

[자연]

- ① 답안 작성 시 반드시 【문제 1】과 【문제 2】는 앞면에, 【문제 3】과 【문제 4】는 뒷면에 작성할 것. (지정한 면에 작성하지 않을 경우 '0'점 처리함.)
- ② 답안지에 논리적인 풀이 과정을 작성할 것.
- ③ 답안지에 자신을 드러내는 표현이나 표식을 하지 말 것.
- ④ 검은색 필기구(연필, 볼펜, 사인펜 등)만을 사용하여 답안을 작성할 것. (그 이외 색 필기구 사용은 부정행위에 해당함.)

1. 모의논술고사 문제 및 해설 [인문계열]

문제 1 제시문 【나】 , 【다】 , 【라】 , 【마】 의 입장을 두 부류로 나누어 비교하고, 이를 토대로 제시문 【가】 의 밑줄 친 ‘논란’이 무엇인가에 대해 설명하시오. (700±70자, 40점)

문제 2 문제1의 두 입장 중 하나와 제시문 【바】 , 【사】 에 근거하여 빈곤의 원인에 대한 제시문 【아】 의 관점이 지닌 한계에 대해 논술하시오. (800±80자, 60점)

제시문 【가】

전쟁 후 독일은 전범자들을 처벌하기 위한 재판에서 전범자들의 반인륜적 행위에 대해 유죄 판결을 내리고 인체 실험의 윤리적 원칙들을 제시하였다. ‘뉘른베르크 강령’이라고 불리게 된 이 원칙들의 핵심은 인체를 대상으로 하는 연구일 경우 ‘충분한 정보에 근거한 피험자의 자발적 동의’가 필요하다는 것이다. 그러나 ‘뉘른베르크 강령’이 만들어진 후에도 많은 나라에서 사회적 약자를 대상으로 한 인체 실험이 계속되자, 세계 의사회는 1964년 ‘헬싱키 선언’을 채택하고 연구와 실험의 윤리적 지침으로 삼고 있다. ‘헬싱키 선언’이 강조하듯이, 인체 실험은 인간의 건강 증진과 함께 피험자의 권익과 안전에 특별히 신경을 써야 한다.

인체 실험을 하기 전에는 실험의 목적이나 성격, 방법 및 예기되는 위험 등에 대하여 충분히 알려 주어야 하며, 이에 근거한 실험 대상자의 자발적 동의가 필요하다. 또한 자발적 동의를 위해서는 실험 대상자가 동의할 수 있는 법적 능력이 있어야 하며, 어떤 강제나 협박, 억압, 술책 등이 없는 가운데 스스로 자유롭게 선택할 수 있는 권한이 주어져야 한다.

그러나 지원자의 자발적인 동의를 얻어 임상 시험을 한다고 해도 여전히 ‘논란’이 남아 있다. 제약업계는 부족한 지원자를 메우기 위해 아르바이트생, 일용직 노동자 등과 같은 사람들을 실험 대상으로 삼는 경우가 많다. 특히 약이 없어 죽어 가는 나라의 환자들은 임상 시험 중인 약이라도 기꺼이 받아들이려는 경향이 있다.

제시문 【나】

아버지와 그는 서로 통하는 데가 있었다. 지섭이 하는 말을 나는 들었었다. 그는 이 땅에서 우리가 기대할 것은 이제 없다고 말했다.

“왜?”

아버지가 물었다.

지섭은 말했다.

“사람들은 사랑이 없는 욕망만 갖고 있습니다. 그래서 단 한 사람도 남을 위해 눈물을 흘릴 줄 모릅니다. 이런 사람들만 사는 땅은 죽은 땅입니다.”

“하긴!”

“아저씨는 평생 동안 아무 일도 안 하셨습니까?”

“일을 안 했다니? 일을 했지. 열심히 일했어. 우리 식구 모두가 열심히 일했네.”

“그럼 무슨 나쁜 짓을 하신 적은 없으십니까? 법을 어긴 적 없으세요?”

“없어.”

“그렇다면 기도를 드리지 않으셨습니까. 간절한 마음으로 기도를 드리지 않으셨어요.”

“기도도 올렸지.”

“그런데, 이게 뭐니까? 뭐가 잘못된 게 분명하죠? 불공평하지 않으세요? 이제 이 죽은 땅을 떠나야 됩니다.”

“떠나다니? 어디로?”

“달나라로!”

“애들아!”

어머니의 불안한 음성이 높아졌다. 나는 책장을 덮고 밖으로 뛰어나갔다. 영호와 영희는 엉뚱한 곳을 찾아 헤매고 있었다. 나는 방죽가로 나가 곧장 하늘을 쳐다보았다. 벽돌 공장의 높은 굴뚝이 눈앞으로 다가왔다. 그 맨 꼭대기에 아버지가 서 있었다. 바로 한 걸음 정도 앞에 달이 걸려 있었다. 아버지는 피뢰침을 잡고 발을 앞으로 내밀었다. 그 자세로 아버지는 종이비행기를 날렸다.

제시문 【다】

노직은 개인의 소유 권리를 최우선으로 보장하는 것이야말로 사회 정의라고 본다. 소유 권리란 자기 자신을 소유할 수 있는 권리로, 개인이 생명과 자유에 대한 권리와 함께 자신의 소유물에 대한 권리를 가지고 있음을 의미한다. 개인이 생산하거나 양도받은 것은 개인의 소유물이며, 그 소유물을 가지고 무엇을 할 것인지는 개인의 자유로운 선택에 달려 있다는 것이다. 가령 자신의 능력을 발휘하여 정당하게 재산을 형성했다면, 그 재산을 소유할 권리는 전적으로 개인에게 있다. 노직은 이를 통해 사회적·경제적 불평등이 발생한다고 하더라도, 그 자체는 사회 정의의 문제가 아니라고 본다.

재화의 취득과 양도 과정이 정당하다면 소유권은 정의로운 것이며, 정의로운 사회는 개인의 소유권이 최우선적으로 보장되는 사회이다. 단, 취득과 양도의 과정에 부정의가 있다면 이를 교정해 주어야 한다. 그는 국가가 시민의 안전 보호와 계약 집행의 감독만을 수행하는 최소 국가여야 한다고 주장했다.

제시문 【라】

커피는 전 세계에서 하루 25억 잔이 소비되고 있지만 정작 경작하는 농부들에게는 아무런 이득을 안겨 주지 못하고 있다. 오히려 커피를 재배하는 농부들은 긴 노동 시간에도 불구하고 빚에 허덕이며, 미취학 아동들까지 제대로 된 임금을 받지 못한 채 커피 농장에서 일을 하고 있다. 불합리한 임금 체계와 불공정한 유통 구조 때문에 커피를 생산하는 농민들은 아무리 열심히 일을 해도 계속 경제적 어려움이 시달리게 되는 것이다.

이 같은 문제를 바로잡기 위해 중간 상인을 거치지 않고 농부들에게 합당한 대가를 지불하고 커피를 구매하는 운동이 나타나기 시작했다. 공정 무역은 적절한 가격을 쳐주기 때문에, 양보다 질 좋은 커피를 생산하는 것이 더 남는 장사가 되었다. 오히려 유기농 커피를 선호하는 경향까지 생겨 농부들도 농약이나 화학 비료를 쓰지 않는 친환경 농법, 지속 가능한 농법으로 전환하고 있다.

제시문 【마】

체임벌린은 팬들을 구름처럼 이끌고 다니는 아주 유명한 농구 선수이다. 각 팀들은 타고난 큰 키와 운동 신경, 조각 같은 외모를 가진 그를 스카우트하려고 혈안이였다. 체임벌린은 시즌 전에 연봉 이외에 관중 한 명마다 25센트씩을 추가로 받기로 하고 소속팀과 계약했다. 시즌이 시작되자 팬들은 그를 보려고 구름같이 몰려들었다. 팬들은 기꺼이 표를 샀으며 한 표당 25센트씩 그에게 돌아갔다. 한 시즌 동안 백만 명이 그의 경기를 보러 왔으며, 그는 25만 달러의 수입을 추가로 얻었다. 그러나 정부가 추가 수입에 대해 높은 세금을 부과하려고 하자, 그는 자신의 능력으로 얻게 된 정당한 수입이라며 세금 납부에 반발했다.

제시문 【바】

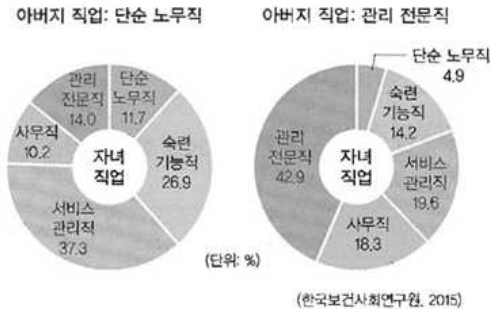
세계화와 정보화 시대를 살아가는 지구촌 사람들은 과거 어느 시대보다도 높은 수준의 물질적 풍요를 누리며 삶의 편의를 추구할 수 있게 되었다. 경제적 측면에서 세계화는 전 세계를 단일한 시장으로 통합하는 양상으로 진행된다. 국가 간의 거래를 가로막는 다양한 장벽들이 철폐되고 상품, 노동, 자본 등이 자유롭게 이동할 수 있게 됨에 따라 국가 간의 교역도 크게 증가하고 있다. 그러나 이 과정에서 환경 문제, 빈곤 문제와 같은 전 지구적 수준의 문제에도 직면하게 되었다. 이러한 문제는 세계 도처에서 발생

하고 있고 전 지구적으로 영향력을 미치고 있다.

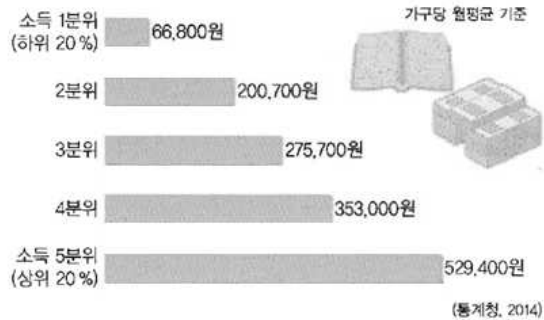
축구공이 생산되는 방식을 예로 들어 세계화 시대의 빈곤 문제에 대해 알아보자. 축구공은 가죽 조각을 손바느질로 이어 붙이는 수작업을 통해 완성된다. 그동안 대부분의 축구공은 경제 논리에 따라 생산 단가를 낮추기 위해 개발 도상국의 아동 노동을 착취하는 방식으로 생산되었다. 그러나 비난 여론이 일자 1999년 국제 축구 연맹(FIFA)은 강요되거나 구속된 노동 혹은 아동 노동으로 생산한 축구공은 사용하지 않겠다고 선언하였다. 하지만 정식 생산 현장이 아닌 중간 상인을 통한 생산은 통제하기가 어려워 여전히 많은 아동이 축구공을 꿰매고 있다.

제시문 【사】

자료 1 아버지 직업에 따른 자녀의 직업



자료 2 소득 분위별 교육비 지출 현황



제시문 【아】

빈곤은 개인적으로 생계유지 곤란, 건강 손상과 정신적 황폐 및 소외 등을 초래하여 인간다운 삶을 살아가기 어렵게 할 뿐만 아니라 삶에 대한 기대와 기회를 제한한다. 또 사회적으로 빈곤층이 증가하면 이들에 대한 사회적 부담이 증가하고 사회 불안과 갈등이 심화될 수 있다.

빈곤은 여러 요인에서 비롯되는데 어떤 학자들은 빈곤한 사람들을 관찰한 결과 다음과 같은 특성이 있다는 것을 발견하였다. ‘미래에 대한 계획 부족, 낮은 동기 부여, 약한 직업윤리, 사회 참여에 대한 의지 결여, 충동 자체의 어려움’ 등이 빈자(貧者)의 공통적 특징이다. 빈곤은 개인의 부적응의 결과이며, 가난한 자는 기술이 없거나 능력이 평균 이하라서 사회에서 성공할 능력이 없다고 보는 것이다. 한 예로 빈곤 문제의 해결을 위해 마련된 19세기 영국의 구빈원도 빈곤이 개인의 모자람이나 무능력 때문이라는 믿음을 바탕으로 하고 있었다.

1. 출제 의도

‘빈곤’ 문제는 대입 논술고사에서 자주 출제되는 주제 중 하나이므로, 그동안 논술을 꾸준히 준비해 온 학생들에게는 평이한 문제로 받아들여질 수 있다. 개인의 노력 여부에 따라 가난이 결정된다는 주장은 일면 당연해 보인다. 그러나 개인이 성공하려는 의지를 가지고 아무리 노력해도 가난에서 벗어나지 못하는 경우도 엄연히 존재한다. 이런 경우 가난을 개인의 선택이나 의지로만 설명하는 것은 빈곤 문제를 총체적으로 진단했다고 볼 수 없다. 가난에 영향을 미치는 여러 요인들을 비교 분석하고 종합하여 빈곤의 원인을 찾아야 할 것이다.

2021학년도 숭실대학교 모의논술고사 문제는 ‘빈곤’을 주제로 하여 가난을 바라보는 서로 다른 두 입장의 차이를 비교하고, 하나의 입장에서 다른 입장의 한계를 지적할 것을 요구한다. 즉, 빈곤 문제가 ‘개인의 자발적인 선택’과 어떤 관계를 가지고 있는가라는 점에서 출발하여 빈곤의 원인에 관한 종합적인 분석을 요구하는 것이다. 그리고 이를 통해 ‘빈곤’이란 현상을 다각적으로 검토하고 빈곤에 미치는 여러 요인을 찾아낼 수 있는가, 어떤 한 입장에서 다른 한 입장의 한계를 지적할 수 있는가, 그리고 그러한 자신의 생각을 논리적 구조와 정확한 문장으로 서술할 수 있는가를 평가하고자 한다.

2. 제시문 해설

제시문 [가]는 헬싱키 실험의 내용을 바탕으로 인체 실험을 진행할 때 반드시 지켜야 할 윤리적 지침과 남겨진 논란을 소개하는 글이다. 인체 실험에 참가하려면 실험 대상자의 자발적 동의가 필요한데, 지원자의 자발적인 동의를 얻어 실험을 진행한다고 해도 논란이 남아있다. 이때의 논란이란 실험 참가자가 표명한 동의가 진정으로 자발적인 선택의 결과인가, 아니면 빈곤 때문에 원하지 않지만 가요된 선택에 내몰린 결과인가를 둘러싼 의견 차이를 의미한다.

제시문 [나]는 조세희의 「난쟁이가 쏘아올린 작은 공」의 일부이다. 제시된 부분은 난쟁이 아버지와 아들 지섭 간의 대화로, 나쁜 짓도 하지 않고 열심히 살아왔지만 집에서 쫓겨나야만 하는 상황에 처한 가족의 비극적인 모습을 보여주고 있다. 식구가 법을 지키며 모두 열심히 일을 해도 빈곤에서 벗어날 수 없다는 것은 빈곤이 개인의 노력과 의지 이외의 요인에서 비롯되었음을 암시한다.

제시문 [다]는 노직의 소유로서의 정의론을 설명하고 있다. 노직은 개인이 능력을 발휘하여 부를 쌓았다면, 부의 소유 권리는 전적으로 개인에게 있다는 점을 강조한다. 부의 축적 과정에서 사회적 불평등이 발생하더라도 그것은 사회 정의의 문제가 아니다. 노직에 따르면, 부는 개인의 능력과 노력의 결과이기 때문에 가난 또한 개인의 문제에서 비롯된다고 할 수 있다.

제시문 [라]는 개발도상국에서 커피를 재배하는 농부들의 가난과 공정 무역을 다루고 있다. 커피는 오늘날 전 세계인들이 즐겨 찾는 상품이지만 정작 커피 재배 농부들은 노동 시간에 비해 턱없이 낮은 임금을 받고 있다. 이를 해결하기 위해 농부들에게 노력에 부합하는 대가를 지불하자는 공정 무역 운동이 나타났다는 점을 소개하고 있다. [라]는 국가 간 불합리한 임금 체계와 불공정한 유통 구조가 개선되지 않는다면 농부들은 빈곤에서 벗어날 수 없다는 입장이다.

제시문 [마] 미국의 유명한 농구선수 체임벌린의 이야기이다. 체임벌린은 자신의 경기를 보러오는 관중이 늘어날수록 자신에게 추가적 수익이 발생하는 계약을 맺는다. 추가 수입에 대해 세금을 부과하려고 하자 체임벌린은 추가 수입은 자신의 능력으로 얻은 정당한 수익이라는 점을 들어 정부의 정책에 반대한다. 이것은 개인의 능력을 발휘하여 정당하게 얻은 수익을 소유할 권리는 전적으로 개인에게 있다고 주장한 노직과 동일한 입장이라 할 수 있다.

제시문 [바]는 세계화 시대를 맞아 국가 간 이동과 교역이 증가하면서 긍정적인 면과 부정적인 면이 동시에 발생하는데, 부정적인 면 중에서 빈곤 문제의 심각성을 지적하고 있다. 축구공을 생산할 때 가난한 나라의 아동을 착취하거나 노동을 강요하는 문제가 발생하고 있다. 국제 축구 연맹이 이런 문제를 막기 위해 아동 노동의 착취로 생산된 축구공을 사용하지 않겠다고 선언하나 문제는 개선되지 않고 있음을 말하고 있다. 이렇게 볼 때 제시문 [바]는 개발도상국의 빈곤은 개인의 문제가 아니라 선진국과 개발도상국 간의 불공정한 계약에서 발생한다는 입장에 서 있다고 할 수 있다.

제시문 [사]는 아버지의 직업이 자녀의 직업에 미치는 영향을 보여주는 표와 소득 분위와 교육비 지출 간의 상관관계를 나타내는 표이다. 고소득 직업을 가진 아버지를 둔 자녀는 자신도 고소득을 올릴 수 있는 직업을 가질 확률이 높아진다는 것을 자료1은 보여준다. 자료2에 따르면 소득 분위가 높을수록 교육비 지출액도 많아진다. 자료1과 자료2를 연결하여 해석하면, 교육비를 많이 지출할 수 있는 관리 전문직의 아버지를 둔 자식이 관리 전문직을 직업으로 가진다는 것이므로 재산의 축적과 직업에 아버지가 커다란 영향을 미친다는 결론을 이끌어낼 수 있다.

제시문 [아]는 빈곤의 원인을 설명하는 여러 이론 중 빈곤을 개인의 능력 부족이나 잘못된 태도에서 찾는 관점을 소개하고 있다. 개인의 부적응이나 병약함, 능력 부족이 빈자의 공통적 특징이라는 판단은 가난이 개인적 요인에서 비롯된다는 주장에 입각해 있다. 즉 빈곤은 여러 요인에서 발생할 수 있는데, [아]는 빈곤이 개인의 문제에서 발생한다는 입장을 보여준다.

3. 문항 해설 및 예시답안

【문제1】

문항해설

빈곤에 영향을 미치는 요인 중, 개인적 요인을 중시하는가, 사회구조적 요인을 중시하는가에 따라 제시문을 두 입장으로 구분할 수 있어야 한다. 그리고 인체 실험을 둘러싼 논란이 개인의 자발적 동의에 관한 해석의 차이에서 비롯된다는 점을 이해하는 것이 문제 해결의 요점이다. 겉으로는 자발적 동의의 형식을 취하지만 그것이 실제로는 강요된 불가항력적 선택으로 볼 수도 있다는 점을 파악해야 한다.

예시답안

개인적 선택을 중시하는가, 사회구조적 요인을 중시하는가에 따라 제시문은 [나], [라]/[다], [마]로 나눌 수 있다. [다], [마]는 개인의 자발적인 선택을 중시한다는 면에서 공통적이다. [다]는 개인이 자신의 능력을 발휘하여 정당하게 부를 축적했다면 소유권이 보장되어야 한다는 노직의 이론을 소개한다. [마]에서 체임벌린은 자신의 능력으로 얻은 추가적 수입에 대해 세금을 부과하려는 정책에 반발한다. 이런 태도는 자신의 능력을 발휘해 얻은 재산은 개인의 것이라는 노직의 입장과 일치한다.

반면 [나], [라]는 모두 사회구조적 요인이 개인의 선택을 제약한다는 입장이다. [나]에서 평생 아무 일도 안 했느냐는 물음에 아버지는 열심히 일했다고 답한다. 이는 개인이 노력을 하더라도 불공평한 사회구조가 있는 한 빈곤에서 벗어날 수 없음을 암시한다. [라] 또한 농부들이 오랜 시간 노동을 하더라도 가난에 허덕이는 것이 왜곡된 유통 구조 때문이라고 본다.

[가]에서는 인체 실험을 둘러싼 논란을 다루고 있다. 이때 ‘논란’이란 ‘자발적 동의’에 관한 해석의 차이로 할 수 있다. [다], [마]에 기초할 때, 실험자가 스스로 동의해 실험에 참가한다면 그것은 개인의 선택이므로

아무런 문제가 없다. 그러나 [나], [라]에 따르면, 인체 실험이 겉으로는 자발적인 동의의 형식이지만 실제로는 강요된 선택이다. 경제적으로 여유가 있다면 위험을 감수하고 실험에 참가할 필요가 없기 때문이다. 사회적 약자를 실험대상으로 삼고, 피험자가 가난한 국가 출신이라는 것이 이를 보여준다.(768자)

【문제2】

문항해설

빈곤에는 여러 요인들이 복합적으로 작용한다. 【문제1】에서 빈곤은 개인의 문제이면서 사회의 문제이기도하다는 점을 확인한 바 있다. 두 요인 중 하나만 중시할 경우 빈곤이란 문제를 제대로 이해할 수 없다. 【문제2】에서는 빈곤의 원인을 가난한 사람들의 개인적 특성에서만 찾으려는 관점의 한계를 사회구조적 요인을 중시하는 관점에서 지적할 수 있는지를 평가한다.

예시답안

제시문 [아]는 빈곤의 원인이 개인에게 있다고 보는 입장을 소개하고 있다. 이에 제시된 학자들의 연구 따르면 빈곤은 개인의 낮은 동기, 의지 결여, 능력 부족 때문에 발생한다. 그러나 빈곤을 개인 탓으로만 돌리는 시각은 빈곤을 야기하는 여러 요인들을 보지 못하고 있다.

우선 빈곤의 원인을 개인이 아니라 사회에서 찾아야 하는 경우가 존재하는데, [아]는 이런 면을 설명할 수 없다. [나]에 등장하는 아버지는 법을 지키며 열심히 살았으나 타인의 욕망과 사회적 불평등에 의해 생존할 수 없는 처지이다. 평생 열심히 일한 결과가 사람이 살 수 없는 곳으로의 퇴출이라면, 그 잘못은 개인이 아니라 불공평한 사회에 있다고 할 수 있다. [사]는 개인의 노력으로 극복하기 힘든 경제적 불평등 현상을 보여준다. 소득에 따라 교육비 지출 정도에서 큰 차이가 발생하고 이것은 자녀의 교육과 직업에도 상당히 큰 영향을 미치게 된다는 점을 [사]의 자료1과 2는 보여준다.

세계화 시대를 맞아 국가 간 경제적 불평등과 불공정한 계약 구조도 빈곤의 주요한 원인 중 하나인데 [아]는 이런 점을 간과하고 있다. [라]에 따르면 불합리한 임금 체계와 불공정한 유통 구조는 커피 생산 농부들이 일을 열심히 해도 가난할 수밖에 없는 원인을 제공한다. [바]가 잘 보여주듯 세계화 시대에는 빈곤 문제도 전 세계적인 성격을 띤다. 개발도상국 아이들에 대한 착취를 야기하는 불공정 계약은 가난한 국가의 빈곤 문제를 더욱 심화시킨다. 국가 간 불공정 계약이 개선되지 않는 한 가난한 나라의 빈곤 문제는 해결되기 어렵다.

요컨대 [아]는 빈곤이 개인의 의지 외에 국가 내의 불평등한 사회 구조, 국가 간 불공정한 계약 등 여러 요인에 의해 발생한다는 점을 고려하지 않았다는 점에서 한계를 지니고 있다.(874자)

4. 출전 및 교과서 연관성

제시문	출처	출판사	변형여부
제시문[가]	고등학교 <생활과 윤리>	비상교육, 69쪽	○
제시문[나]	고등학교 <문학>	창비, 241쪽	×
제시문[다]	고등학교 <생활과 윤리>	금성출판사, 94쪽	×
제시문[라]	고등학교 <생활과 윤리>	미래엔, 165쪽	○
제시문[마]	고등학교 <생활과 윤리>	금성출판사, 103쪽	×
제시문[바]	고등학교 <사회·문화>	교학사, 197쪽/지학사, 182쪽	○
제시문[사]	고등학교 <통합사회>	지학사, 190쪽	×
제시문[아]	고등학교 <사회·문화>	비상교육, 163쪽/천재교육, 150쪽/미래엔, 144쪽	○

II. 모의논술고사 문제 및 해설 [경상계열]

문제 1 제시문 [가], [나], [다]를 읽고 각 문항에 답하시오. (800±80자, 50점)

[가] 일반적으로 일할 능력과 일할 의사가 있음에도 불구하고 일자리를 구하지 못하는 상태를 실업이라고 한다. A국에서는 만 15세 이상의 인구를 노동 가능 인구라고 하며, 노동 가능 인구는 크게 경제 활동 인구와 비경제 활동 인구로 구분된다. 경제 활동 인구는 일할 능력과 의사가 있는 사람을 의미한다. 실업률은 경제 활동 인구에서 실업자가 차지하는 비율로 나타낸다. 실업자의 수는 취업자가 증가함에 따라 줄어들기도 하지만 일정 기간이 지나서 구직을 포기하는 사람이 늘어남에 따라 줄어들기도 한다. A국은 6개월이 지나도록 구직자가 취업을 하지 못하는 경우 구직을 포기한 것으로 간주한다.

[나] 생산물 시장의 균형가격은 생산물의 수요와 공급이 만나는 곳에서 결정된다. 생산물 시장과 마찬가지로 노동시장의 균형임금은 노동시장의 수요와 공급이 만나는 곳에서 결정된다. 한편, 수요곡선은 상품의 가격과 수요량의 관계를 그래프로 나타낸 것이며, 우하향하는 형태를 띈다. 노동의 수요곡선은 노동의 가격에 해당하는 임금과 노동의 수요량과의 관계를 그래프로 나타낸 것이다. B국 정부는 단순 노무직에 종사하고 있는 사람들의 소득수준이 비교적 낮으며, 그 원인이 최저임금이 낮기 때문이라고 판단하였다. 따라서 B국 정부는 최저임금을 2년 연속 15% 인상하였다.

[다] C국 정부는 동일한 노동에 대해서는 동일한 임금을 지불해야 한다는 원칙하에 공기업의 비정규직 근로자를 정규직으로 전환하려고 한다. 그러나 공기업에 근무하고 있는 정규직 근로자는 비정규직 근로자가 매우 간단한 채용과정을 거쳤기 때문에 어려운 채용과정을 거쳐 입사한 정규직으로 전환하는 것이 불공평하다고 한다. 한편 공기업 취업 준비생도 공기업의 정규직 근로자와 마찬가지로 비정규직 근로자의 정규직 전환 정책을 반대하고 있다.

[문항 1] A국은 2020년 1월 1일 기준으로 경제 활동 인구가 1,000만 명이며, 취업자 수는 900만 명이다. 동년 7월 1일 취업자 수는 850만 명으로 감소하였는데, 실업률은 오히려 하락하였다. 그 원인이 무엇인지 제시문 [가]에 근거하여 설명하시오.

[문항 2] 다른 조건이 불변일 때, B국 정부가 최저임금을 인상하자 경기침체가 심화되면서 소비가 감소하고 경제성장률이 낮아지는 현상이 발생했다. 제시문 [나]에 근거하여 이 경우 노동 수요곡선은 탄력적인지, 아니면 비탄력적인지 제시하고 그 이유를 설명하시오.(단, 노동 수요의 임금 탄력성은 임금의 변화율에 대한 노동 수요량의 변화율로 정의한다.)

[문항 3] 제시문 [다]에 근거하여 다음 물음 (1), (2)에 답하시오.

- (1) 공기업이 지급하는 임금총액이 일정하고 외부의 추가적인 지원이 없다고 가정할 경우 공기업의 정규직 근로자가 비정규직 근로자를 정규직으로 전환하는 것을 반대하는 이유를 ‘임금의 변화’를 통해 설명하시오.
- (2) 공기업 취업 준비생이 공기업의 비정규직 근로자를 정규직으로 전환하는 것을 반대하는 이유를 ‘노동 수요량의 변화’를 통해 설명하시오.

문제 2 제시문 [가]~[라]를 읽고 각 문항에 답하시오. (50점)

[가] 일반적인 영리 기업의 목적은 이윤을 극대화하는 것이다. 제조기업에서 이윤을 얻는다는 것은 상품을 생산하고 기업을 운영하는 데 드는 돈(비용)보다 상품을 팔아서 벌어들인 돈(수입)이 많다는 것을 의미한다. 수입이 비용보다 크면 이윤을 얻는다고 하고 수입이 비용보다 작으면 손실을 본다고 한다.

[나] 경제 자원은 희소하므로 제조기업은 이윤을 극대화하는 방향으로 생산품목과 수량, 생산방식 등을 결정해야 한다. 제조기업이 희소한 자원의 제약 하에서 최대이윤을 얻으려면 이들을 효율적으로 사용하기 위한 생산계획을 수립해야 하는데 이 때 부등식의 영역 개념을 활용할 수 있다. 부등식으로 표시할 수 있는 각 제약조건을 좌표 평면에 표시하고 이들의 공통된 영역에서 이윤을 최대화하는 조합을 선택하는 것이다. 이 때 제약조건이 달라지면 이윤을 최대화하는 생산계획도 달라질 수 있다.

[다] 특정 대안을 선택할 것인가를 결정할 때 기본 원칙은 선택에 따른 비용과 편익을 비교하고 편익이 비용을 초과한다면 선택하고 그렇지 않다면 포기하는 것이다. 예를 들어 기업이 처한 생산 및 판매와 관련된 제약조건을 완화하려면 추가적인 비용이 들 수 있지만, 생산 및 판매가 증가하여 돈을 더 벌 수 있는 편익도 발생할 수 있다. 이 때 편익이 비용보다 크다면 제약조건을 완화하는 선택은 바람직한 결정이라고 할 수 있다.

[라] $\alpha \leq x \leq \beta$ 의 모든 실수 값을 가지는 연속확률변수 X 의 확률밀도함수가 $f(x)$ 일 때

- $f(x)$ 는 영보다 크거나 같다.
- $f(x)$ 의 그래프와 x 축 및 두 직선 $x = \alpha$, $x = \beta$ 로 둘러싸인 부분의 넓이는 1이다.
- 두 상수 a, b ($\alpha \leq a \leq b \leq \beta$)에 대하여 확률 $P(a \leq X \leq b)$ 는 함수 $f(x)$ 의 그래프와 x 축 및 두 직선 $x = a$, $x = b$ 로 둘러싸인 부분의 넓이와 같다.
- $f(x)$ 가 모든 영역에서 일정한 상수값을 가질 때 X 의 확률분포를 균등분포라고 한다.

*** 다음은 [문항 1]과 [문항 2]에 관한 자료이다.**

갑(甲)사는 외부업체에서 자동제조기계 A와 B를 임차하여 제품 X와 Y를 생산하려 한다. 제품 X의 개당 판매가격은 200원, 생산에 소요되는 개당 재료비는 80원이며 제품 Y의 개당 판매가격은 150원, 개당 재료비는 50원이다. 제품 X와 Y 생산에 사용하는 자동제조기계 A와 B의 월 임차료는 각각 6,000원이며 각 기계의 월간 가동가능시간은 각각 200시간, 450시간이다. 제품 X를 1개 생산하는데 필요한 A기계 가동시간은 1시간이며, B기계 가동시간은 1시간이다. 또 제품 Y를 1개 생산하는데 필요한 A기계 가동시간은 1시간이며, B기계 가동시간은 3시간이다. 제품 X와 제품 Y의 월간 최대 판매가능량은 각각 150개, 140개이다. 갑사는 판매 가능한 만큼만 생산하므로 제품이나 재료재고를 보유하지 않는다.

[문항 1] (제시문 [가], [나]를 참고하시오.) 월 기준 최대 이윤을 달성하는 제품 X와 Y의 최적 생산판매량을 구하기 위해서는 다음을 수식으로 나타내야 한다. 다음 각 물음에 답하시오. (단, 제품 X, Y의 생산판매량 변수는 각각 x, y 로 표시하시오.)

- (1) 월 기준 이윤식
- (2) 월 기준 기계가동시간 제약조건 부등식
- (3) 월 기준 판매량 제약조건 부등식

[문항 2] (제시문 [나], [다]를 참고하시오.) 다음 각 물음에 답하라.

- (1) 생산판매가능영역을 x, y 좌표평면에 표시하시오.
- (2) 월 기준 최대 이윤을 달성하는 제품 X와 Y의 최적 생산판매량을 구하고 그 때 이윤을 계산하시오.
- (3) 월 사용료 1,000원을 지불하고 옵션장치를 A기계에 설치하면 A기계의 월간가동시간이 200시간에

220시간으로 증가한다. 옵션장치를 설치하면 종전과 비교할 때 이윤의 증감액은 얼마인가?

[문항 3] ([문항 1], [문항 2]과는 독립적인 문항이며, 제시문 [가], [라]를 참고하시오) 갑사는 제품 Z를 외주 생산하여 판매하려 한다. 제품 Z에 대해 외부 생산업체에 지불하는 금액은 구입량과는 무관하게 지불하는 고정계약금과 구입량에 따라 지불하는 구입금액이 있다. 고정계약금은 26,400원으로 정해져 있지만 개당 구입가격은 시장상황에 따라 달라진다. 개당 구입가격 p 를 연속확률변수라 할 때 $110\text{원} \leq p \leq 360\text{원}$ 구간에서 균등분포를 따른다.

(1) 확률밀도함수 $f(p)$ 를 구하시오.

(2) 갑사가 개당 판매가격 400원에 120개의 제품 Z를 판매할 수 있다면 손실을 보지 않을 확률은 얼마인가?

[문제 1] 해설

1. 출제 의도

문항 1. 실업의 개념을 이해하고 실업률을 구하는 문제(15점)

문항 2. 탄력성의 개념을 이해하고 탄력성에 따라 최저임금 인상의 효과가 달라질 수 있음을 이해하고 있는지를 측정.(15점)

문항 3. 비정규직 근로자를 정규직으로 전환할 때 발생하는 문제점을 임금과 노동의 수요량 변화에 근거하여 이해하고 있는지를 측정(20점)

2. 제시문 해설

제시문 [가]에서는 실업의 개념을 설명하고 실업률을 구하는 공식을 제시하였으며, 구직포기자는 경제활동인구에서 제외됨을 설명함.

제시문 [나]에서는 생산물 시장의 가격과 노동시장의 가격인 임금이 어떻게 결정되는지를 설명하고 최저임금의 효과가 노동 수요곡선의 기울기에 따라 달라질 수 있음을 설명함.

제시문 [다]에서는 비정규직 근로자를 정규직 근로자로 전환할 경우 발생할 수 있는 문제를 기업 내부와 외부로 나누어 설명함.

3. 문항 해설 및 예시답안

문항 해설

문항 1.

B국 정부는 6개월이 지나도록 직장을 구하지 못한 사람을 구직포기자로 간주한다. 따라서 취업자의 수가 50만 명 감소했지만 구직포기자의 증가로 인해 경제 활동 인구가 더 큰 폭으로 감소하면서 실업률은 하락하였다.

문항 2.

탄력성 이해 및 고용감소로 인한 국민소득 감소 효과가 임금인상으로 인한 국민소득 증가 효과보다 더 크다.

문항 3.

- 1) 임금총액이 일정하므로 비정규직 근로자가 정규직 근로자로 전환할 경우 정규직 근로자의 임금은 하락.
- 2) 임금이 상승하면서 노동의 수요량은 감소하므로 신규 채용 규모가 줄어듦.

예시답안

문항 1.

일반적으로 취업자의 수가 증가하면 실업자의 수가 감소하게 된다. 그러나 본 문항에서는 취업자의 수가 오히려 감소했음에도 불구하고 실업률이 하락하고 있다. 그 원인은 경제활동인구에서 제외되는 사람인 구직포기자가 증

가했기 때문이다. B국 정부는 6개월이 지나도록 직장을 구하지 못한 사람을 구직포기자로 간주한다. 따라서 취업자의 수가 50만 명 감소했지만 구직포기자가 더 많이 증가하여 경제 활동 인구가 더 큰 폭으로 감소하면서 실업률은 하락하였다.

문항 2.

최저임금을 인상하면 두 가지 현상, 즉 최저임금 인상으로 인해 근로자의 소득증가 효과와 사용자의 고용감소 효과가 모두 나타난다. 이 경우 노동 수요곡선이 탄력적인 경우 사용자의 고용감소 효과가 근로자의 소득증가 효과보다 크게 나타나 국민소득은 오히려 감소하게 된다. 본 문항의 노동 수요곡선은 탄력적이며, 고용감소로 인한 국민소득 감소 효과가 임금인상으로 인한 국민소득 증가 효과보다 더 크다.

문항 3.

(1) 비정규직 근로자를 정규직으로 전환할 경우 임금총액이 일정하므로 비정규직 근로자의 임금은 상승하지만 정규직 근로자의 임금은 하락하게 된다.

(2) 종전에는 저임금의 비정규직 근로자를 고용할 수 있어 고임금의 정규직 근로자의 채용할 수 있었다. 그러나 비정규직 근로자가 정규직으로 전환되면서 모든 신규 고용을 정규직으로 해야 하므로 공기업은 신규 고용 비용이 상승하여 노동의 수요량이 감소하므로 신규 채용 규모가 줄어들게 된다. 그러므로 취업 준비생은 공기업의 비정규직 근로자를 정규직으로 전환하는 것을 반대한다.

4. 출전 및 교과서 연관성

교과서 연관 :

1. 고등학교 『경제(비상)』 109쪽
2. 고등학교 『경제(비상)』 55쪽
3. 고등학교 『경제(천재교육)』 80-81쪽
4. 고등학교 『경제(씨마스)』 66쪽

[문제 2] 해설

1. 출제 의도 및 제시문 해설

- (1) 주어진 기업의 의사 결정 문제를 대수적으로 표현할 수 있는가를 확인
- (2) 기업의 최적의사결정에 부등식의 영역, 최대와 최소 개념을 적용할 수 있는가를 확인
- (3) 제약조건의 변화로 인한 부등식의 영역 변화를 이해하고 이것이 기업의사결정에 미치는 영향을 비용-편익 비교를 통해 분석할 수 있는가를 확인
- (4) 확률, 연속확률변수, 확률밀도함수 등을 이해하고 이를 기업의 경제적 문제에 적용할 수 있는가를 확인

2. 문항 해설 및 예시 답안

(문항 1)

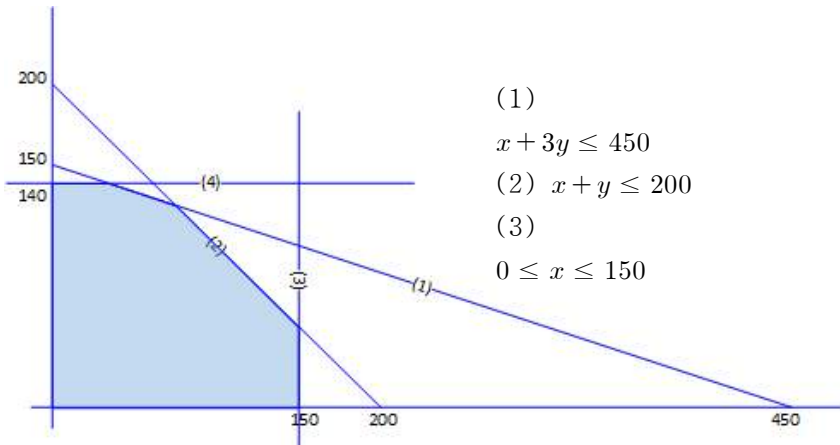
(1) 월기준 이윤식: $120x + 100y - 12,000$

(2) 월기준 기계가동시간 제약조건 부등식: $x + y \leq 200$, $x + 3y \leq 450$

(3) 월기준 판매량 제약조건 부등식: $0 \leq x \leq 150$, $0 \leq y \leq 140$

(문항 2)

(1) 생산판매영역 표시



(2) 최대이윤을 낳는 생산판매량과 이윤

(해 1)

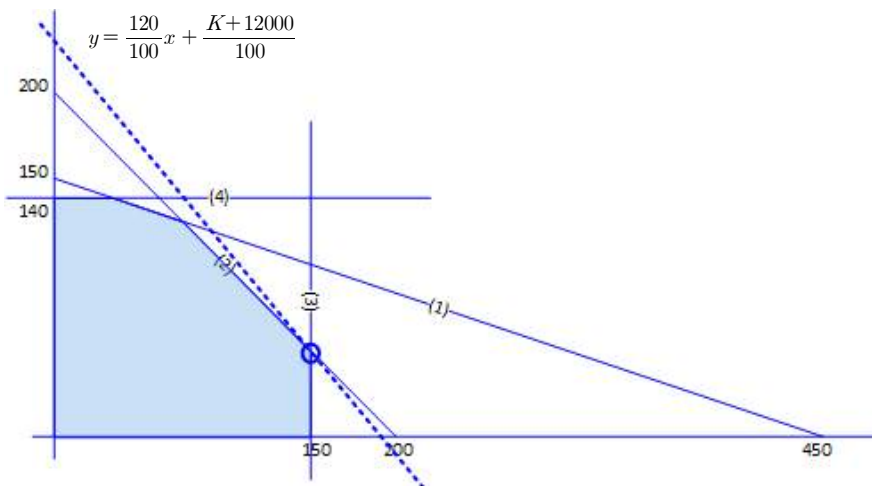
최대 이윤을 K라고 할 때 이윤식은 다음과 같이 일차 함수로 표시 가능하다.

$$120x + 100y - 12,000 = K$$

$$y = \frac{120}{100}x + \frac{K+12000}{100}$$

생산판매가능영역에서 위 일차함수의 절편이 최대가 될 때 이윤 K도 최대가 된다.

이윤식이 식(2)와 식(3)이 만나는 점(동그라미)을 지날 때 절편은 최대가 되며 따라서 이윤도 최대가 된다. 식(2)와 식(3)이 만나는 점은 두 식의 연립방정식 해가 된다.

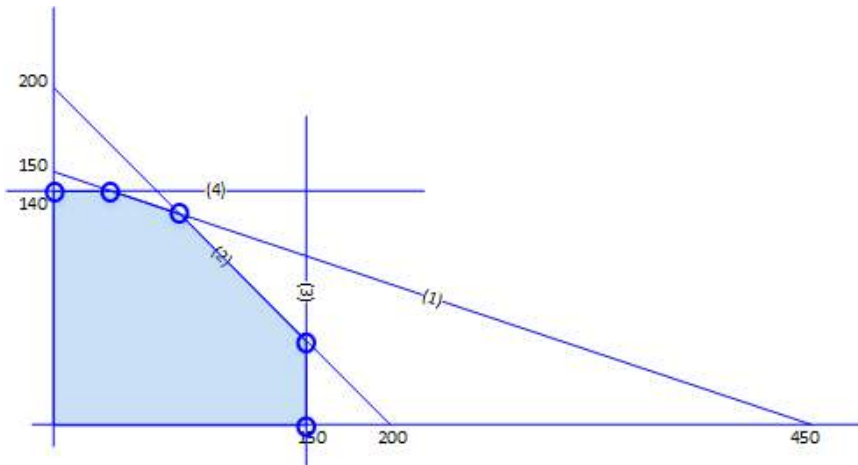


최적 생산판매량과 그 때 이윤은 다음과 같다.

제품X: 150개, 제품Y: 50개, 이윤: 11,000원

(해 2)

생산가능영역의 모든 모서리 조합에서 생산 판매할 때 이윤을 계산하고 최대가 되는 조합을 찾아낸다.



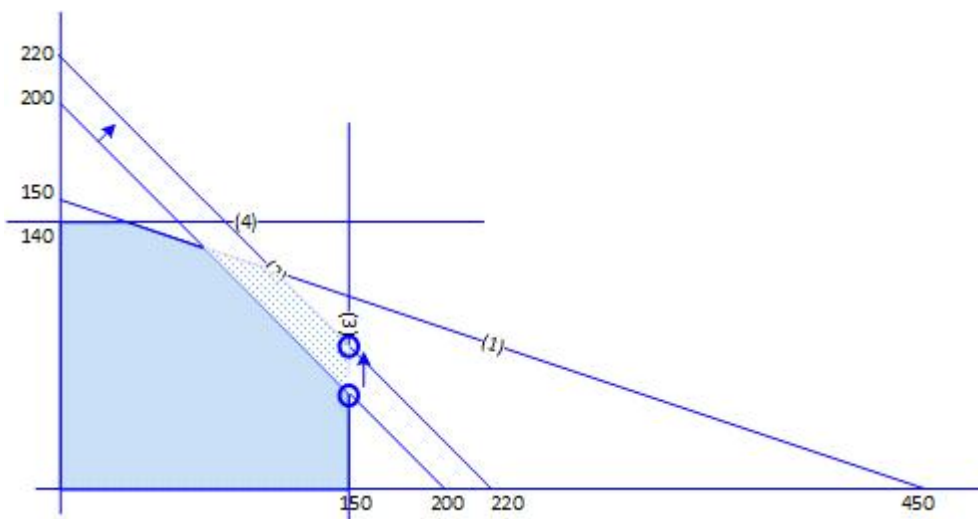
시계방향 순서로 각 생산판매조합과 그 때 이윤은 다음과 같다.

- ① 제품X: 0개, 제품Y: 140개, 이윤: 2,000원
- ② 제품X: 60개, 제품Y: 140개, 이윤: 9,200원
- ③ 제품X: 75개, 제품Y: 125개, 이윤: 9,500원
- ④ 제품X: 150개, 제품Y: 50개, 이윤: 11,000원
- ⑤ 제품X: 150개, 제품Y: 0개, 이윤: 6,000원

따라서 최적생산판매량은 제품X 150개, 제품Y 50개이며 그 때 이윤은 11,000원이다.

(3) 제약조건의 변화와 최적생산판매량 및 이윤

옵션을 설치하면 A기계의 제약조건 즉 식(2)이 다음과 같이 이동하므로 생산판매영역도 달라진다.



따라서 최대이윤을 낚는 최적생산판매량 조합도 이동한다.

기존 조합: 제품X: 150개, 제품Y: 50개, 이윤: 11,000원

새로운 조합: 제품X: 150개, 제품Y: 70개, 이윤: 13,000원

즉, 비용 1,000원에 옵션을 설치하면 이윤이 2,000원 증가하므로 옵션설치에 따른 이윤 순증가액은 1,000원이 된다.

(문항 3)

(1)

개당 구입가격 p 은 $110\text{원} \leq p \leq 360\text{원}$ 구간에서 균등분포를 따르므로 확률밀도함수 $f(p)$, x축, 해당 구간 ($110 \leq p \leq 360$)로 둘러싸인 영역의 넓이는 1이 되어야 한다.

확률밀도함수는 상수값을 가지므로 다음과 같이 표시할 수 있다.

$$f(p) = k$$



넓이가 1이 되기 위해서는 k 는 $1/250$ 이 되어야 한다.

따라서 확률밀도함수 $f(p) = \frac{1}{250}$ 이다.

(2)

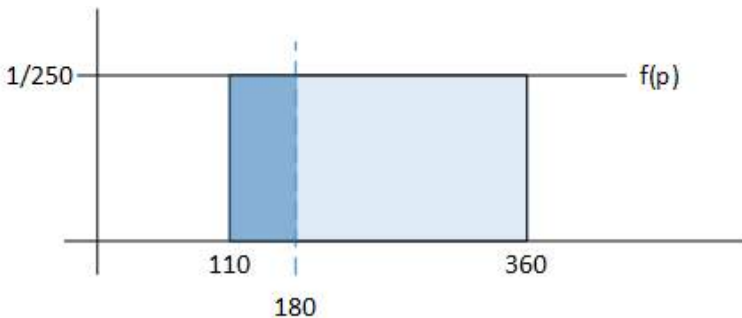
개당 판매가격, 판매량이 각각 400원, 120개일 때 회사의 이윤식은 다음과 같이 표시할 수 있다.

$$(400 - p) \times 120 - 26,400$$

손실을 보지 않으려면 이윤식이 영(0)보다 크거나 같아야 한다.

$$(400 - p) \times 120 - 26,400 \geq 0$$

이 조건을 만족하는 단위당 구입가격 p 는 180원 이하가 되어야 한다.



p 가 180원 이하일 확률은 위 해당 영역의 넓이($70 \times 1/250$)인 $7/25$ 가 된다.

3. 출전 및 교과서 연관성

교과서 연관 :

1. 고등학교 『수학(금성)』 88, 125, 152, 221쪽
2. 고등학교 『경제수학(광주교육청)』 123쪽
3. 고등학교 『확률과 통계(비상)』 90쪽

Ⅲ. 모의논술고사 문제 및 해설 [자연계열]

문제 1 다음 문제에 답하시오. (30점)

함수 $f(x) = \sqrt{x} \ln x$ ($x \geq 1$)의 역함수를 $g(x)$ 라고 할 때, 함수 $h(x) = g(2x-1)$ 에 대하여 다음 문항에 답하시오.

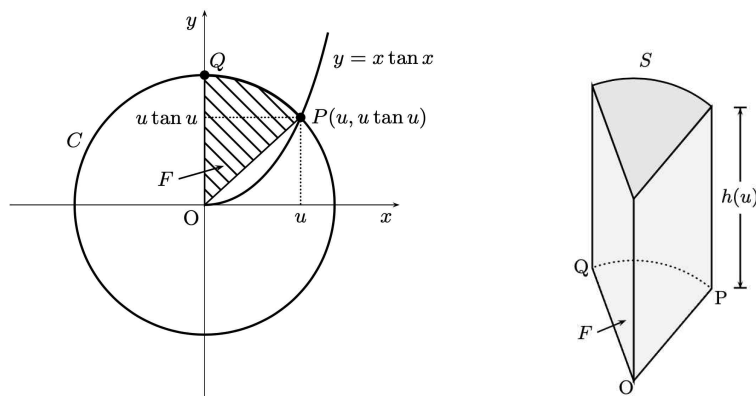
(1) 곡선 $y = h(x)$ 위의 점 $\left(\frac{\sqrt{e}+1}{2}, e\right)$ 에서의 접선의 방정식을 구하시오.

(2) 곡선 $y = h(x)$ 와 x 축 및 두 직선 $x = \frac{1}{2}$, $x = \frac{\sqrt{e}+1}{2}$ 로 둘러싸인 도형의 넓이 S 를 구하시오.

문제 2 다음 문제에 답하시오. (20점)

좌표평면 위에 중심이 원점 O 이고 곡선 $y = x \tan x$ ($0 \leq x < \frac{\pi}{2}$) 위의 점 $P(u, u \tan u)$ 를 지나는 원 C 가 있다. <그림 1>과 같이 평면도형 F 는 원 C 와 선분 OP 및 y 축으로 둘러싸인 부채꼴이고, 입체도형 S 는 밑면이 F 이고 높이가 $h(u)$ 인 부채꼴 기둥이다. S 의 부피 $V(u)$ 의 순간변화율 $\frac{dV}{du}$ 가 항상 0이고

$V(1) = 1$ 일 때, $\lim_{u \rightarrow \frac{\pi}{2}-} \frac{dh}{du}$ 를 구하시오.



<그림 1>

문제 3 다음 논제에 답하십시오. (30점)

배구 경기는 5세트 중에서 3세트를 먼저 이긴 팀이 최종 승리한다. 매 세트마다 한 팀이 다른 팀을 이길 확률은 이전 세트까지의 전적(세트스코어)에 의해 결정되는데, 세트스코어가 s 승 t 패인 팀이 다음 세트에서 이길 확률은 $\frac{(s-t)+5}{10}$ 이다. (단, 매 세트에 무승부는 없다.) 예를 들어, 한 팀이 첫 세트(0승 0패일 때)를 이길 확률은 $\frac{(0-0)+5}{10} = \frac{1}{2}$ 이고, 세트스코어 2승 0패일 때 다음 세트를 이길 확률은 $\frac{(2-0)+5}{10} = \frac{7}{10}$ 이다. 최종 승리하는 팀이 결정될 때까지 치러지는 세트 수를 확률변수 X 라 할 때, 다음 문항에 답하십시오.

(1) 확률 $P(X \geq 4)$ 을 구하십시오.

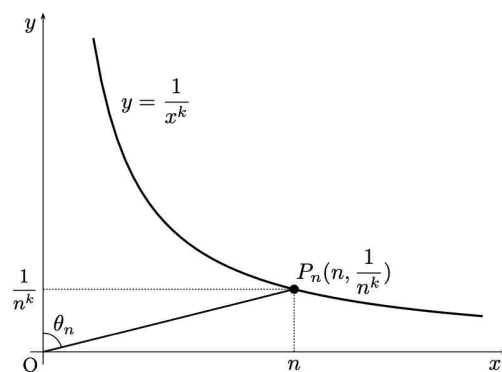
(2) 기댓값 $E(X)$ 를 구하십시오.

문제 4 다음 논제에 답하십시오. (20점)

<그림 2>와 같이, 유리함수 $y = \frac{1}{x^k}$ 의 그래프 위의 점 $P_n(n, \frac{1}{n^k})$ 이 있다. (단, k, n 은 자연수이다.) 원점 O 와 점 P_n 을 이은 선분이 y 축의 양의 방향과 이루는 각을 θ_n 이라 할 때,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \{a n^b \tan(\theta_{n+1} - \theta_n)\} = 1$$

을 만족하는 a, b 를 k 에 대한 식으로 각각 나타내시오.



<그림 2>

[문제 1] 해설

1. 출제 의도

함수와 그 역함수의 관계를 이해하고, 이를 바탕으로 역함수의 미분법, 접선의 방정식, 여러 가지 적분법 및 정적분을 활용하여 문제를 해결하는 능력을 평가한다.

2. 출전 및 교과서 연관성

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	수학 - (4) 함수 - ① 함수 미적분 - (2) 미분법 - ② 여러 가지 미분법 미적분 - (2) 미분법 - ③ 도함수의 활용 미적분 - (3) 적분법 - ① 여러 가지 적분법 미적분 - (3) 적분법 - ② 정적분의 활용
관련 성취기준	과목명: 수학
	성취기준 1 [10수학04-03] 역함수의 의미를 이해하고, 주어진 함수의 역함수를 구할 수 있다.
	과목명: 미적분
	성취기준 1 [12미적02-09] 음함수와 역함수를 미분할 수 있다.
	성취기준 2 [12미적02-11] 접선의 방정식을 구할 수 있다.
	성취기준 3 [12미적03-01] 치환적분법을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
	성취기준 4 [12미적03-05] 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	권오남 외 14명	교학사	2018	211-
	미적분	박교식 외 19명	동아출판	2019	77- 101- 127- 151-
	미적분	김원경 외 14명	비상교육	2019	75- 96- 121- 143-

3. 예시 답안

(1) 합성함수의 미분법을 이용하면

$$h'(x) = g'(2x-1) \cdot (2x-1)' = 2g'(2x-1)$$

이므로, 곡선 $y = h(x)$ 위의 점 $\left(\frac{\sqrt{e}+1}{2}, e\right)$ 에서의 접선의 기울기는 $h'\left(\frac{\sqrt{e}+1}{2}\right) = 2g'(\sqrt{e})$ 이다.
 $e = h\left(\frac{\sqrt{e}+1}{2}\right) = g(\sqrt{e})$, 즉 $f(e) = \sqrt{e}$ 이므로 역함수의 미분법에 의하면 $g'(\sqrt{e}) = \frac{1}{f'(e)}$ 이고, 구하는 접선의 기울기는

$$h'\left(\frac{\sqrt{e}+1}{2}\right) = 2g'(\sqrt{e}) = \frac{2}{f'(e)}$$

이다. 함수 $f(x)$ 의 도함수는

$$f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}} \cdot \ln x + \sqrt{x} \cdot \frac{1}{x} = \frac{1}{2\sqrt{x}}(\ln x + 2)$$

이므로 $f'(e) = \frac{3}{2\sqrt{e}}$ 이고, $h'\left(\frac{\sqrt{e}+1}{2}\right) = \frac{2}{f'(e)} = \frac{4\sqrt{e}}{3}$ 이다. 따라서 곡선 $y = h(x)$ 위의 점 $\left(\frac{\sqrt{e}+1}{2}, e\right)$ 에서의 접선의 방정식은 다음과 같다.

$$y - e = \frac{4\sqrt{e}}{3} \left(x - \frac{\sqrt{e}+1}{2}\right) \Rightarrow y = \frac{4\sqrt{e}}{3}x - \frac{1}{3}(2\sqrt{e} - e)$$

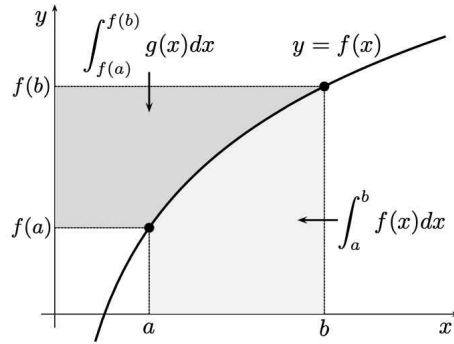
(2) 도형의 넓이 S 를 구하기 위해서는 구간 $\left[\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{e}+1}{2}\right]$ 에서 함수 $y = h(x)$ 의 부호를 확인해야 한다.
 함수 $f(x) = \sqrt{x} \ln x$ 는 $x \geq 1$ 일 때만 정의된 증가함수이므로, 역함수 $g(x)$ 의 함숫값은 1보다 크거나 같다. 따라서 $h(x) = g(2x-1) \geq 1$ 이고, 넓이 S 는

$$S = \int_{\frac{1}{2}}^{\frac{\sqrt{e}+1}{2}} |h(x)| dx = \int_{\frac{1}{2}}^{\frac{\sqrt{e}+1}{2}} h(x) dx$$

이다. 함수 $h(x)$ 의 정의와 치환적분법을 이용하면 위의 정적분은 다음과 같이 계산된다.

$$S = \int_{\frac{1}{2}}^{\frac{\sqrt{e}+1}{2}} h(x) dx = \int_{\frac{1}{2}}^{\frac{\sqrt{e}+1}{2}} g(2x-1) dx = \frac{1}{2} \int_0^{\sqrt{e}} g(x) dx$$

함수 $f(x)$ 와 역함수 $g(x)$ 는 $\int_a^b f(x) dx + \int_{f(a)}^{f(b)} g(x) dx = bf(b) - af(a)$ 를 만족하므로 (아래 그림 참고)



다음 관계식이 성립한다.

$$\int_1^e f(x) dx + \int_0^{\sqrt{e}} g(x) dx = e\sqrt{e}$$

위 관계식과 부분적분법을 이용하여 $\int_0^{\sqrt{e}} g(x) dx$ 를 계산하면

$$\begin{aligned} \int_0^{\sqrt{e}} g(x) dx &= e\sqrt{e} - \int_1^e \sqrt{x} \ln x dx \\ &= e\sqrt{e} - \left[\frac{2}{3} x^{\frac{3}{2}} \ln x \right]_1^e + \int_1^e \left(\frac{2}{3} x^{\frac{3}{2}} \right) \left(\frac{1}{x} \right) dx \\ &= e\sqrt{e} - \frac{2}{3} e\sqrt{e} + \left[\frac{4}{9} x^{\frac{3}{2}} \right]_1^e \\ &= \frac{1}{9} (7e\sqrt{e} - 4) \end{aligned}$$

이다. 따라서 도형의 넓이 $S = \frac{1}{2} \int_0^{\sqrt{e}} g(x) dx = \frac{1}{18} (7e\sqrt{e} - 4)$ 이다.

[문제 2] 해설

1. 출제 의도

부채꼴의 넓이와 입체도형의 부피를 함수로 표현하고, 부피의 순간변화율과 삼각함수의 극한을 활용하여 도함수의 극한을 구하는 능력을 평가한다.

2. 출전 및 교과서 연관성

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	수학 I - (2) 삼각함수 - ① 삼각함수 수학 II - (2) 미분 - ② 도함수 미적분 - (2) 미분법 - ① 여러 가지 함수의 미분
관련 성취기준	과목명: 수학 I
	성취기준 1 [12수학 I 02-01] 일반각과 호도법의 뜻을 안다.
	과목명: 수학 II
	성취기준 1 [12수학 II 02-05] 함수의 실수배, 합, 차, 곱의 미분법을 알고, 다항함수의 도함수를 구할 수 있다.
	과목명: 미적분
	성취기준 1 [12미적02-04] 삼각함수의 극한을 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학 I	홍성복 외 10명	지학사	2018	69-
	수학 II	권오남 외 14명	교학사	2018	68-
	미적분	박교식 외 19명	동아출판	2019	51-
	미적분	김원경 외 14명	비상교육	2019	49-

3. 예시 답안

두 점 O, P 를 잇는 직선의 기울기는

$$\frac{u \tan u - 0}{u - 0} = \tan u$$

이므로, 선분 OP 와 x 축의 양의 방향이 이루는 각의 크기는 u 이다. 따라서 부채꼴 F 의 중심각의 크기는 $\frac{\pi}{2} - u$ 이고 반지름은

$$\overline{OP} = \sqrt{u^2 + (u \tan u)^2} = u \sqrt{1 + \tan^2 u} = u \sec u$$

이다. 이로부터 부채꼴 F 의 넓이 $A(u)$ 를 다음과 같이 구할 수 있다.

$$A(u) = \frac{1}{2}(u \sec u)^2 \left(\frac{\pi}{2} - u \right) = \frac{1}{2}u^2 \frac{\frac{\pi}{2} - u}{\cos^2 u} = \frac{1}{2}u^2 \frac{\frac{\pi}{2} - u}{\sin^2 \left(\frac{\pi}{2} - u \right)}$$

입체도형 S 의 부피 $V(u)$ 는 순간변화율이 0이므로 $V(1)=1$ 로 항상 일정하다. 따라서 입체도형 S 의 높이 $h(u)$ 는

$$h(u) = \frac{V(u)}{A(u)} = \frac{V(1)}{A(u)} = \frac{2 \sin^2 \left(\frac{\pi}{2} - u \right)}{u^2 \left(\frac{\pi}{2} - u \right)}$$

이다. 몫의 미분법에 의해 $h(u)$ 의 도함수는 다음과 같이 구할 수 있다.

$$\begin{aligned} \frac{dh}{du} &= \frac{-4 \sin \left(\frac{\pi}{2} - u \right) \cos \left(\frac{\pi}{2} - u \right) \cdot u^2 \left(\frac{\pi}{2} - u \right) - 2 \sin^2 \left(\frac{\pi}{2} - u \right) \cdot (\pi u - 3u^2)}{u^4 \left(\frac{\pi}{2} - u \right)^2} \\ &= \frac{-4 \cos \left(\frac{\pi}{2} - u \right)}{u^2} \cdot \frac{\sin \left(\frac{\pi}{2} - u \right)}{\left(\frac{\pi}{2} - u \right)} - \frac{2(\pi - 3u)}{u^3} \cdot \frac{\sin^2 \left(\frac{\pi}{2} - u \right)}{\left(\frac{\pi}{2} - u \right)^2} \end{aligned}$$

함수 곱의 극한에 대한 성질과 $\lim_{u \rightarrow \frac{\pi}{2}-} \frac{\sin \left(\frac{\pi}{2} - u \right)}{\left(\frac{\pi}{2} - u \right)} = 1$ 을 이용하면, 구하고자 하는 극한값은 다음과 같다.

$$\lim_{u \rightarrow \frac{\pi}{2}-} \frac{dh}{du} = \frac{-4 \cos 0}{\left(\frac{\pi}{2} \right)^2} \cdot 1 - \frac{2 \left(\pi - 3 \frac{\pi}{2} \right)}{\left(\frac{\pi}{2} \right)^3} \cdot 1 = -\frac{8}{\pi^2}$$

[문제 3] 해설

1. 출제 의도

문제에서 주어진 확률변수를 이해하고, 조건부확률의 개념과 확률의 곱셈정리를 활용하여 확률변수의 확률분포와 기댓값을 구하는 능력을 평가한다.

2. 출전 및 교과서 연관성

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	확률과 통계 - (2) 확률 - ② 조건부확률 확률과 통계 - (3) 통계 - ① 확률분포
관련 성취기준	과목명: 확률과 통계
	성취기준 1 [12확통02-05] 조건부확률의 의미를 이해하고, 이를 구할 수 있다.
	성취기준 2 [12확통03-01] 확률변수와 확률분포의 뜻을 안다.
	성취기준 3 [12확통03-02] 이산확률변수의 기댓값(평균)과 표준편차를 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	확률과 통계	김원경 외 14명	비상교육	2019	53-, 73-
	확률과 통계	홍성복 외 10명	지학사	2019	62-, 82-

3. 예시 답안

(1) 확률변수 X 는 3, 4, 5의 값만을 가지므로 $P(X \geq 4) = 1 - P(X=3)$ 이다. $P(X=3)$ 은 한 팀이 3세트를 연속해서 이길 확률이므로,

$$P(X=3) = 2 \left(\frac{5}{10} \cdot \frac{6}{10} \cdot \frac{7}{10} \right) = \frac{21}{50} = 0.42$$

이다. 따라서 확률 $P(X \geq 4)$ 는 다음과 같다.

$$P(X \geq 4) = 1 - P(X=3) = \frac{29}{50} = 0.58$$

(2) 기댓값 $E(X)$ 를 계산하기 위해서는 먼저 확률변수 X 의 확률분포를 구해야 한다. $P(X=3)$ 은 문항 (1)에서 이미 얻었으므로 $P(X=4)$ 와 $P(X=5)$ 만 구하면 된다.

어느 한 팀이 최종 승리할 때까지 4세트를 치르는 경우는

(패, 승, 승, 승), (승, 패, 승, 승), (승, 승, 패, 승)

의 3가지이다. 따라서 $P(X=4)$ 는 다음과 같이 계산된다.

$$\begin{aligned} P(X=4) &= 2 \left(\frac{5}{10} \cdot \frac{4}{10} \cdot \frac{5}{10} \cdot \frac{6}{10} + \frac{5}{10} \cdot \frac{4}{10} \cdot \frac{5}{10} \cdot \frac{6}{10} + \frac{5}{10} \cdot \frac{6}{10} \cdot \frac{3}{10} \cdot \frac{6}{10} \right) \\ &= \frac{87}{250} = 0.348 \end{aligned}$$

한편 $P(X=5)$ 는 여사건의 확률을 이용하여 다음과 같이 구할 수 있다.

$$P(X=5) = 1 - P(X=3) - P(X=4) = 1 - \frac{21}{50} - \frac{87}{250} = \frac{29}{125} = 0.232$$

따라서 기댓값 $E(X)$ 는 다음과 같이 계산된다.

$$E(X) = 3 \times \frac{21}{50} + 4 \times \frac{87}{250} + 5 \times \frac{29}{125} = \frac{953}{250} = 3.812$$

[문제 4] 해설

1. 출제 의도

함수의 그래프, 직선의 기울기와 사잇각의 관계를 이해하고, 삼각함수의 덧셈정리, 수열의 극한, 이항정리를 활용하여 문제를 해결하는 능력을 평가한다.

2. 출전 및 교과서 연관성

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	미적분 - (1) 수열의 극한 - ㉠ 수열의 극한 미적분 - (2) 미분법 - ㉠ 여러 가지 함수의 미분 확률과 통계 - (1) 경우의 수 - ㉡ 이항정리
관련 성취기준	과목명: 미적분
	성취기준 1 [12미적01-02] 수열의 극한에 대한 기본 성질을 이해하고, 이를 이용하여 극한값을 구할 수 있다.
	성취기준 2 [12미적02-03] 삼각함수의 덧셈정리를 이해한다.
	과목명: 확률과 통계
	성취기준 1 [12확통01-03] 이항정리를 이해하고 이를 이용하여 문제를 해결할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	미적분	박교식 외 19명	동아출판	2019	11-51-
	미적분	김원경 외 14명	비상교육	2019	11-49-
	확률과 통계	홍성복 외 10명	지학사	2019	28-

3. 예시 답안

$\tan \theta_n = \frac{n}{\frac{1}{n^k}} = n^{k+1}$ 이므로 탄젠트함수의 덧셈정리와 이항정리에 의해 다음 식을 얻는다.

$$\begin{aligned}
\tan(\theta_{n+1} - \theta_n) &= \frac{\tan \theta_{n+1} - \tan \theta_n}{1 + \tan \theta_{n+1} \tan \theta_n} = \frac{(n+1)^{k+1} - n^{k+1}}{1 + (n+1)^{k+1} n^{k+1}} \\
&= \frac{({}_{k+1}C_0 n^{k+1} + {}_{k+1}C_1 n^k + \cdots + {}_{k+1}C_{k+1}) - n^{k+1}}{1 + (n+1)^{k+1} n^{k+1}} \\
&= \frac{{}_{k+1}C_1 n^k + \cdots + {}_{k+1}C_{k+1}}{1 + (n+1)^{k+1} n^{k+1}}
\end{aligned}$$

주어진 식에 이를 대입하면

$$a n^b \tan(\theta_{n+1} - \theta_n) = \frac{a({}_{k+1}C_1 n^{k+b} + \cdots + {}_{k+1}C_{k+1} n^b)}{1 + (n+1)^{k+1} n^{k+1}}$$

이다. 위 식의 우변에서 분자와 분모의 최고차항이 각각 $a(k+1)n^{k+b}$ 와 n^{2k+2} 이므로, 극한값 $\lim_{n \rightarrow \infty} \{a n^b \tan(\theta_{n+1} - \theta_n)\}$ 이 0이 아닌 상수일 조건은 $a \neq 0$, $k+b = 2k+2$ 이고, 이때의 극한값은 $a(k+1) = 1$ 이다. 따라서 a, b 를 k 에 대한 식으로 나타내면 다음과 같다.

$$a = \frac{1}{k+1}, \quad b = k+2$$