

목록

2022-고려대-세종-모의논술-인문계.....	1
2022-고려대-세종-모의논술-자연계I.....	19
2022-고려대-세종-모의논술-자연계II-약학과.....	40

2022학년도 고려대학교 세종캠퍼스 수시모집 논술전형  
**논술고사 모의문제 (인문계열)**

모집단위	학과(부, 전공)										
성명		수험번호									

※ 감독관의 지시가 있기 전까지 표지를 넘기지 마시오.

- [수험생 유의사항]**
- 시험시간은 90분임.
  - 문제지 및 답안지에 지원학과(부, 전공), 성명, 수험번호를 정확히 기재하시오.
  - 답안은 반드시 검정색 필기구(볼펜, 샤프, 연필) 중 1가지로만 작성하시오.
  - 답안지에 주어진 문항 번호에 맞추어 답안을 작성하고, 주어진 답안 작성 분량을 반드시 준수하시오(띄어쓰기 포함).
  - 반드시 답안에 주어진 원고지 또는 밑줄의 범위 안에 답안을 작성하시오(범위에서 벗어난 답안은 채점 대상에서 제외함).
  - 답안 수정 시 원고지 사용법에 따르시오(지우개 사용 가능, 수정액 사용 불가).
  - 답안지에는 수험번호, 성명 등 답안과 관련이 없는 내용은 어떤 것도 쓰지 마시오(기재 시 "0"점 처리함).
  - 연습은 문제지 여백을 이용하시오.



**고려대학교**  
 KOREA UNIVERSITY



고려대학교 세종캠퍼스 2022학년도 수시 논술고사 모의문제(인문계열)

1. 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

(창고 밖으로 상자들을 옮기고 있던 자양과 트럭 운전수 사이에 언쟁이 벌어진다. 자양은 트럭 운전수에게 편지를 전달해주도록 간청하고 운전수는 목청을 높여가며 거절의 이유를 설명한다.)

**운전수** : 그건 미친 짓이야! 일부러 잘못했다고 편지를 보낼 필요는 없어!

**자양** : (편지를 운전수에게 내밀며) 제발 보내야 해요!

**운전수** : 여봐, 내가 상자를 운반하고 다니니까 주인과 통할 수 있다고 생각한 모양인데, 그건 큰 착각이야. 난 말이야, 뭐가 뭔지도 모르고 그냥 실고 왔다가 그냥 실어 가는 거라구. 실제로 내가 아는 건, 정거장에서 여러 트럭들이 상자를 나눠 받을 때 만나는 분배반장 딸기코하고, 창고에 보관했다가 다시 나눠 실고 정거장에 가서 만나는 접수 반장 외눈깔, 그 둘뿐이라구. 딸기코와 외눈깔은 내가 붙인 별명인데, 물론 진짜 이름이야 있겠지. 하지만 그들이 내 이름을 부르지 않고 노름꾼이라 하듯이 나도 그들을 별명으로만 불러. 어쨌든 딸기코가 상자를 분배하는 곳은 정거장의 왼쪽이고, 외눈깔이 상자를 접수하는 곳은 정거장의 오른쪽이야. 그래서 그들은 같은 정거장에서 둘 다 상자를 취급하면서도 서로 얼굴 한 번 볼 수조차 없어.

**자양** : 별명이든 이름이든 상관없어요. (편지를 억지로 운전수 손에 쥐어 준다.) 상자를 실고 가는 곳에 내 편지를 갖다 주면서, 다음 사람에게 전달하라고 하면 되거든요.

**운전수** : 내가 자네 편지를 외눈깔에게 주면, 외눈깔은 그 다음 사람에게 전달하고, 그 다음 사람은 또 다음 사람에게…… 계속해서 운반되는 상자들을 따라가 맨 나중에 주인에게 전달되기를 바라는 거지?

**자양** : 네, 바로 그겁니다.

**운전수** : 그게 또 큰 착각이라구. 부속품이 든 상자들은 말야. 중간중간에서 여러 갈래로 수없이 나눠져거든.

**자양** : 부속품 상자들은 결국 한 군데로 모아지는 것이 아닙니까?

**운전수** : 물론, 모아지는 곳도 있겠지. 상자들이 한 군데에서 나와 여러 군데로 흩어지느냐, 여러 군데에서 나와 한 군데로 모아지느냐……. 그건 그럴 수도 있고, 그렇지 않을 수도 있어. 어쨌든 중간에

있는 우리가 어떻다고 확실하게 알 수는 없지.

**자양** : 그래도 상자 주인에게는 반드시 알려줘야죠. 엉뚱하게 바뀌어진 상자 하나 때문에 뭔가 잘못만 들어지면 안 되잖아요.

**운전수** : 잘못 만들어진다니……. 그게 뭔데?

**다령** : (멀리서 듣고 있다가 큰 소리로 외친다.) 어떤 굉장한 기계래요! 이 세상 모든 사람들을 즐겁고 기쁘게 해주는 신기한 기계죠!

**운전수** : (다령에게 외친다.) 무슨 기계라구?

**다령** : (큰 소리로) 기계가 아니라 폭탄이래요. 이 세상 모든 사람들을 한꺼번에 죽여요!

**운전수** : 도대체 무슨 소리인지 모르겠네! (자양에게) 어쨌든 상자 속의 부속품으로 뭘 만드는지 알 수는 없어. 만약 폭탄을 만든다면 오히려 상자가 바뀌진 것이 사람들의 목숨을 살릴 테니까 잘된 일이잖아? (자양의 편지를 허공에 들고 두 조각으로 찢으며) 여봐, 자네 너무 배짱이 약해. 이 조그만 창고 속에서 모든 걸 성실하게 잘 했다는 것이, 창고 밖에서는 매우 큰 잘못이 된다고 생각해봐. 그럼 상자 하나쯤 틀렸다고 안전부절못하진 않을 거야. (두 조각으로 찢은 편지를 자양의 바지 양쪽 호주머니에 쑤셔 넣는다.) 무슨 일이 생겨도 창고 밖으로 알릴 필요는 없어. 그게 잘한 일인지 못한 일인지 모를 바에야 그냥 덮어두라구. 창고 속의 자네한테는, 그게 배짱 편한 거야.

**자양** : (손에 들고 있는 서류를 가리키며) 그렇다면 이런 서류들은 뭐니까? 누군가 이 서류들을 보면, 상자가 잘못된 것을 알 수 있을 텐데요?

**운전수** : 서류가 완전하다고 믿는 건 바보들뿐이지! 좋은 예가 있어. 내 아내는 옛날에 죽었는데 사망 신고를 안 했거든. 구청에서 호적을 떼어보면 지금도 서류상으로는 버젓하게 살아 있는 것으로 나온다구. 자, 굼벵이 양반, 꾸물대지 말고 어서 상자들이나 옮겨!

- 이강백, 「복어 대가리」 -

1-1. 위 글에서 등장인물들의 갈등의 핵심이 되는 소재 두 가지를 찾아 쓰시오. [10점]

① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_

1-2. 아래 <보기>의 내용을 참고하여 등장인물 자양과 윤전수의 대비되는 성격을 서술하시오. (200자 이내) [25점]

— <보기> —

이강백의 소설 <북어 대가리>는 세계에 대한 정확한 인식이나 세상과 자신의 관계에 대한 자각 없이, 피상적인 인간관계를 맺으며 자신의 고유한 가치를 상실한 채 기계의 부품처럼 같은 일을 반복하며 살아가는 모습을 통해 어떠한 삶이 진정한 가치를 지닌 삶인가에 대한 문제의식을 제기하는 희곡이다. 주어진 일을 성실하고 정확하게 해야 한다고 생각하는 인물이 세상일이 자기 생각대로만 이루어지는 것이 아님을 알게 되면서 가치관의 혼란을 느끼는 모습을 통해 소외된 현대인의 무기력함을 드러내고 있다.

2. 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

(가)

네 집에서 그 샘으로 가는 길은 한 길이었습시다. 그래서 새벽이면 물 길러 가는 인기척을 들을 수 있었지요. 서로 잔 일도 아닌데 새벽 제일 맑게 고인 물은 네 집이 돌아가며 길어 먹었지요. 순번이 된 집에서 물 길러 간 후에야 파리 끈 입에 물고 삼짝 들어서시는 어머니나 물지게 진 아버지 모습을 볼 수 있었지요. 집안에 일이 있으면 그 순번이 자연스럽게 양보되기도 했었지요. 넉넉하지 못한 물로 사람들 마음을 넉넉하게 만들던 그 샘가 미나리밭에서는 ㉠미나리가 푸르고 앙금 내리는 감자는 잘도 썩어 구린내 혹 풍겼지요.

- 함민복, 「그 샘」 -

(나)

날로 기우듬해 가는 마을 회관 옆  
청솔 한 그루 곳곳이 서 있다

한때는 앰프 방송 하나로  
집집의 새양귀까지 깨우던 회관 옆,  
그 등치의 터지고 갈라진 아픔으로  
푸른 눈 더욱 못 감는다

그 회관 들창 거덜 내는 땃바람 때마다  
청솔은 또 한바탕 노엽게 운다.  
거기 술만 취하면 앰프를 켜고  
천둥산 박달재를 울고 넘는 이장과 함께.

생산도 새마을도 다 끊긴 궁벽, 그러나  
저기 난장 난 비닐하우스를 일으키다  
그 청솔 바라보는 몇몇들 보아라.

그때마다, 삭바람마저 빗질하여  
서러움조차 잘 걸러 내어  
㉡푸른 숨결을 풀어내는 청솔 보아라.

나는 희망의 노예는 아니거니와  
까막까지 열어 죽는 이 아침에도  
저 동녘에선 꼭두서니빛 타오른다.

- 고재중, 「세한도」 -

2-1. 아래 <보기>의 내용을 참고하여, (나)에서 <보기>의 밑줄 친 부분에 해당하는 시어 2가지를 찾아쓰시오. [10점]

— <보기> —

시에서는 관념이나 추상적 대상을 감각적으로 인식할 수 있는 대상으로 표현한다. 이때 언어에 의해 마음속에 그려지는 감각적 영상(映像)을 ‘이미지’ 또는 ‘심상(心象)’이라고 한다. 시인은 심상을 통해 추상적이고 관념적인 주제를 구체적으로 형상화하고, 여러 가지 의미와 느낌을 함축적으로 표현해 준다.

① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_

2-2. 아래 <보기>의 내용을 참고하여 밑줄 친 (가)의 ㉠과 (나)의 ㉡에 나타난 어조를 주제와 결부시켜 설명하시오. (각 80자 이내) [30점]

— <보기> —

시에서의 어조는 화자가 시의 대상이나 상황 또는 청자에 대해 갖는 정서나 태도를 언어적 방식으로 표출하는 특징적 말투를 가리킨다. 어조는 주로 정서나 태도를 드러내는 시어나 종결 어미 등을 통해 파악할 수 있다. 김수영의 시 <눈>에서는 순수하고 정의로운 삶을 소망하는 시인의 의지적 태도가 잘 드러나 있다. 이 시의 2연만 보더라도 화자는 ‘기침을 하자’는 어구를 4번이나 반복하는데, ‘~하자’는 청유형 어미를 사용함으로써 순수하고 정의로운 삶을 살아가는 데에 함께 행동할 것을 강조하고 있다.

㉠ \_\_\_\_\_  
㉡ \_\_\_\_\_

3. 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

(가)

사실 개인은 공공의 이익을 증진하려고 의도하지도 않으며, 자신이 얼마나 그것에 기여하는지도 알지 못한다. 개인은 오직 자신의 노동 생산물의 최대의 가치를 갖도록 함으로써 자신의 이익만을 추구할 뿐이다. 그런데 그는 이렇게 함으로써 '보이지 않는 손'에 이끌려 그가 전혀 의도하지 않은 목적을 달성하게 된다. 개인은 자기 자신의 이익을 추구함으로써 흔히 그 자신이 진실로 사회의 이익을 증진하려고 의도하는 경우보다 더욱 효과적으로 그것을 증진한다. 개인의 자본을 국내 산업의 어느 분야에 투자하면 좋은지, 그리고 어느 산업 분야의 생산물이 가장 큰 가치를 가지는 지에 관해서는 각 개인이 자신의 지역 상황에 근거하여 어떠한 정치가나 입법자보다 훨씬 더 잘 판단할 수 있다는 것은 명백하다. 개인에게 그의 자본을 어떻게 사용하라고 지시하려는 정치가는 불필요한 수고를 할 뿐만 아니라 권력을 멋대로 휘두르려는 것이다.

(중략)

모든 사람은 정의의 원칙을 위반하지 않는 한, 완전히 자유롭게 자기의 방식대로 자신의 이익을 추구할 수 있으며, 근면과 자본을 바탕으로 다른 누구와도 자유롭게 경쟁할 수 있어야 한다. 이렇게 충분한 자유가 주어 진 사회에서는 분업의 결과로 다양한 생산물이 대폭 증가하고 국가의 부도 증대된다.

- 아담스미스, 「국부론」 -

(나)

국가의 임무는 일반적 상황에 적용되는 규칙을 확립하는 일로 제한하여야 하며, 특정한 시간과 장소에서 일어나는 상황에 따라 변화하는 모든 것에 대해서는 각 개인에게 사적 자유를 허용해야 한다.

(중략)

경쟁은 알려진 방법 중 가장 효율적일 뿐만 아니라 권력의 강제적이고 자의적인 간섭 없이도 우리의 행위가 조정될 수 있는 유일한 방법이기 때문에 우월한 방법이라고 할 수 있다. 경쟁은 의식적인 사회적 통제를 필요로 하지 않는다. 어떤 일이 그 일과 연관된 불리한 점과 위험 요소를 상쇄하고도 남을 만큼 전망이 있는지 아닌지를 결정하는 것은 각자에게 달려 있다.

사회적 조직의 원칙으로 경쟁을 성공적으로 활용하기 위해서는 경제활동에 대한 특정한 유형의 강제적 간섭을 배제해야 하지만, 경쟁의 작동을 상당히 도와줄 수도 있는 다른 유형의 간섭은 인정하며, 심지어 특정한 종류의 정부행동은 필요한 것이기도 하다. 그러나 강제력은 사용되지 말아야 한다는 점이 강조된 데에는 그만한 이유가 있다. 무엇보다 먼저 시장 참여자들은 거래

상대방을 찾을 수 있는 한 어떤 가격에서건 자유롭게 팔고 살 수 있어야 하고, 누구든 자유롭게 생산할 수 있고, 팔릴 수 있는 어떤 것도 생산하고 팔고 살 수 있어야 한다.

- 하이에크, 「노예의 길」 -

(다)

이 세상은 사적 이익과 사회적 이익을 항상 조화시키는 방향으로 작동되지 않는다. 개인들이 자신의 목적을 달성하려고 노력할수록 사회적 이익의 추구는 희미해지거나 무시될 수밖에 없다.

정부가 몇 개의 낡은 병에 지폐를 채워 폐광에 적당한 깊이로 묻고 탄갱을 지면까지 쓰레기로 채운 후, 개인 기업으로 하여금 그 지폐를 다시 파내게 한다면, 실업은 사라질 것이다. 또한 그 파급 효과로 인한 사회의 실질 소득과 그 자본의 부도 크게 늘어날 것이다.

- 케인스, 「고용·이자·화폐의 일반이론」 -

3-1. (가)와 (나) 두 글이 공통적으로 강조하고 있는 내용을 두 가지로 서술하시오. (각 50자 이내) [20점]

3-2. (가)와 (나) 두 글이 공통적으로 강조하고 있는 내용을 바탕으로 <보기>에 나타난 현상과 해결방안에 대하여 서술하시오. (200자 이내) [30점]

<보기>

갑국은 우윳값이 비싸 시민들의 원성이 높아지자 우유 가격 인하를 명령했다. 강제적인 우유 가격 인하 직후에 우유를 싼 가격에 마실 수 있게 된 국민들은 환호했다. 그러나 생산 비용도 보전하기 어렵게 된 목축업자들이 연쇄적으로 도산하였고, 우유의 생산량이 감소하여 우유 가격은 오히려 더 폭등하였다. 정부는 이에 대한 대책으로 사료비를 통제하였는데, 그러자 사료업자들도 도산하고 말았다. 결국, 우유 품귀 현상이 발생하여 시민들은 가격 통제 이전보다 더 비싼 값을 지불해야 우유를 구할 수 있게 되었다.

3-3. (다)의 입장에서 <보기>에 나타난 현상을 설명하고, 이를 바탕으로 (가)와 (나)의 견해를 비판하시오. (200자 이내) [40점]

<보기>

A기업에 부품을 공급하는 B업체는 A기업 담당자로부터 “모델 생산 계획이 축소되어 발주를 취소했으니 동의해달라”는 전화를 받았다. B업체는 이미 부품을 만들어 놓은 상태였고, A기업에서 받아주지 않으면 전량 폐기해야 하는 상황이었다. B업체는 기존 계약대로 납품을 받아달라고 이야기하고 싶었지만, 거래 관계가 끊길 것이 두려워 어쩔 수 없이 동의하였다. A기업은 며칠 뒤 B업체에 다른 부품 발주를 요청하였지만, 금액이 원래 가격의 절반 정도에 불과해 결국 수익원의 피해를 입었다.

4. 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

한 사회에서 어떤 문제를 해결하려고 할 때 접근하는 관점에 따라 문제 인식과 해결 방향이 달라진다. 사회적 의사결정에 합법적인 권한을 지닌 ㉠정치인은 정치적 관점에서 공평성과 분배 측면을 중요시하고 ‘누구에게 얼마를’이라는 식의 자원 배분의 논리로 해법을 제시하려 한다. 반면에 공공 정책을 분석하여 진단하고, 수립하여 평가하는 ㉡경제인은 경제적 관점에서 효율성을 우선시하여 경제 원칙에 입각한 자원 배분의 논리에 따라 ‘최소의 비용으로 최대의 효과’를 얻고자 하는 방향의 해법을 마련하려고 한다.

선거를 통해 국민에게 권력을 위임받은 정치인은 대부분의 사회적 의사결정에서 주권자를 대신할 권한을 지니므로 국민의 의견을 수렴하여 정책에 반영한다. 하지만 소득, 직업, 성별, 나이 등에 따라 이해관계가 각기 다른 사람들의 요구를 모두 충족해 줄 수는 없으므로 자신의 지지 기반이 되는 유권자의 요구를 우선으로 고려할 수밖에 없다. 따라서 공공 정책을 결정할 때 결정된 정책이 사회 전체에 미치는 효과보다는 특정 계층이나 집단에 미치는 영향에 더욱 민감하게 반응하는 경향이 있어, 어떤 정책이나 예산 투자 등의 효과가 특정 지역이나 계층에만 한정되고 사회 전체적으로는 비효율적이라고 하더라도 그 정책을 추진하기도 한다. 그래서 정치인은 정책을 결정할 때 정확히 측정하기 어려운 미래의 효과보다는 유권자에게 명확히 알릴 수 있고 정확히 파악이 가능한 시행 방안이나 투입 자원에 더 관심을 두는 경향이 있다. 그리고 정치인은 제한된 자원의

분배를 둘러싸고 생기는 마찰을 해소하려는 과정에서 해결책이 정치적으로 도출될 수 있다고 믿는 경향이 있다. 따라서 상호 경쟁 관계에 있는 정책 목표들은 되도록 명확하게 규정하지 않고 어느 정도 여지를 남겨 둔 상태에서 정치적 과정을 통해 합의하고자 하고, 그 과정에서 협상, 타협, 교섭 등의 정치적 기술을 적극적으로 활용한다.

한편 경제인은 시장 경제 체제에서 인간 활동의 동기가 되는 경제 행위에 관한 전문 지식과 분석기술로 정치인의 결정에 도움이 되는 대안을 제시하지만, 정치인과 달리 주권자를 대신해 사회적 의사결정을 할 권한을 지닌 것은 아니므로 정책 시행의 결과에 따른 궁극적인 책임을 지지는 않는다. 경제인은 효율성의 원칙에 따라 여러 가지 정책을 수립하고 예상되는 정책 효과나 결과를 기준으로 그 정책의 우선순위를 결정한다. 그리고 조직되지 않은 다수나 사회 구성원 전체의 이해관계를 중시하기 때문에 되도록 객관적이고 거시적인 입장에서 사회적 필요성이 있는 정책을 시행하려는 경향이 있고, 효과나 결과적인 측면에서 비효율적인 정책이라고 판단되면 정책 시행에 대한 반대 의견을 제시한다. 또한 한정된 자원의 효율적 분배를 중시하기 때문에 명확하게 규정된 목표에 초점을 두고, 문제를 분석하고 효과적인 정책을 마련하기 위해 전문 지식과 분석기술을 활용한다.

예를 들어 ‘공유 자원의 비극’을 해결해야 할 사회적 문제가 있다고 가정해 보자. 공유 자원의 비극은 사회 구성원의 공동자원이 지나치게 많이 사용되어 결국 공공의 이익과 개인의 이익이 훼손되는 현상으로, 공유 자원을 사용할 때 개인이 사용하는 수량이 다른 사람이 사용할 수 있는 수량에 영향을 미친다는 것을 고려하지 않기 때문에 나타나는 현상이다. 공유 자원의 비극을 해결하기 위해 정부가 개입하여 공유 자원에 대한 소유 내지는 사용에 대해 제한하려는 정책을 추진하려고 할 때, 정치인은 정부의 정책으로 인해 영향을 받는 지역이나 계층을 분석하여 자신을 지지하는 유권자에게 어떤 손익이 있는지를 파악하려고 할 것이다. 이때 자신을 지지하는 유권자에게 피해가 된다고 판단하면 정부의 정책을 반대하는 태도를 보일 것이다. 경제인은 정부의 정책이 문제를 해결하는 데 얼마나 실효성이 있는지, 사회 전반적인 측면에서 얼마나 효율적인지를 고려할 것이다. 만약 정부의 정책에 대해 정치인과 경제인의 입장이 대립한다면 정치인은 자신을 지지하는 유권자들의 상황을 대변하기 위해 다양한 정치적 기술을 사용할 것이고, 경제인은 정부의 정책과 정치인의 주장이 공유 자원의 비극을 해결하는 목표에 얼마나 부합하는지 전문 지식을 동원하여 분석하고 그에 따른 대안을 제시하려고 할 것이다.

4-1. 아래 표는 위 글에 나타난 ㉠정치인과 ㉡경제인의 관점을 요약한 것이다. ㉠, ㉡, ㉢에 들어갈 말을 위 글에서 찾아 쓰시오. [15점]

구분	㉠정치인	㉡경제인
핵심 가치	공평성과 분배	㉠
정책 수립 시 우선순위	㉡	정책의 사회 전체적 효과(이익)
문제 해결 방법	정치적 기술 (협상, 타협, 교섭)	㉢

4-2. 위 글에서 설명된 ㉡경제인의 관점은 크게 3가지 특성으로 요약될 수 있다. 아래 <보기>에 서술된 내용을 경제인의 관점의 3가지 특성에 따라 평가하시오. (각 특성당 100자 이내) [45점]

— <보기> —

2000년대 들어 동남권에 위치한 ○○공항에 물류 및 이용객의 증가와 승객 안전 등 여러 문제가 제기됨에 따라 정부는 동남권 신공항이라는 새로운 대안을 찾고자 하였다. 새로운 공항 부지를 객관적 조사를 통해 결정하고자, 2016년 정부는 세계적인 공항설계회사인 ▲▲엔지니어링에 용역을 맡겨 보고서를 작성하게 하였다. ▲▲엔지니어링은 새로운 공항 후보지로 추천된 (A)지역과 (B)지역을 검토한 결과, 이 두 지역은 모두 적절하지 않다는 결론을 내렸다. ▲▲엔지니어링은 새로운 공항을 짓기보다는 기존 ○○공항을 확장하는 사업이 비용 측면에서 보다 합리적이라는 결론을 내렸다. 이 보고서에 의하면, (A)지역이나 (B)지역에 공항을 건설하는 경우 비용이 10조 원을 초과할 가능성이 높은 반면, ○○공항 확장은 대략 5조 원 이하가 될 것이라고 추정하였다.

하지만 (B)지역과는 달리 (A)지역은 ‘○○공항 확장안’에 대해 강력히 반대 하였는데, 결국 2019년 국무총리실 산하에 ‘○○공항 검증위원회’가 새롭게 구성되었다. 이 검증위원회는 그 활동 결과를 2020년 11월에 발표했는데, 기존 ‘○○공항 확장안’은 근본적으로 재검토해야 한다는 결론에 이르렀다. 이러한 발표 후 여당은 즉각 ‘(A)지역 신공항안’을 지지하며, 특별법을 제정하여 환경영향평가를 간소화하고 예비타당성 조사를 면제해야 한다고 주장하였다. 반면, 야당은 초기에는 ‘(A)지역 신공항안’은 비용이 막대하게 소요되기 때문에 강력히 반대하며, ‘(A)지역 신공항안’은 2021년 (A)지역 보궐선거를 겨냥한 선심성 공약이라고 비판하였다. 하지만 반대하던 야당도 선거가 다가옴에 따라 점차 태도를 바꾸어 ‘(A)지역 신공항안’을 적극 수용하는 방향으로 자세를 전환하였다.



5. 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

(가)

키가 자라거나 몸무게가 늘어나는 것을 보면서 우리 몸이 성장하는 것을 알 수 있듯이, 경제 지표의 변화를 통해 경제가 성장하는 것을 알 수 있다. 경제성장은 경제의 규모가 확대되어 한 나라의 생산능력이 커지는 것을 말한다. 한편, 한 나라의 경제 규모는 흔히 국내 총생산으로 측정한다. 따라서 경제가 성장한다는 것은 곧 국내 총생산이 증가한다는 것을 의미한다.

(나)

한 나라의 경제 활동 규모를 파악할 수 있는 가장 대표적인 경제 지표는 국내 총생산이다. 국내총생산(Gross Domestic Product, GDP)은 ‘한 나라의 국경 안에서 일정 기간 새롭게 생산된 최종 재화와 서비스의 가치를 시장가격으로 계산하여 합한 것’을 말한다. 이렇게 측정된 국내 총생산은 여러 나라의 경제 규모 및 소득 수준을 비교하는데 활용된다. 하지만 국내 총생산만으로 국민의 평균적인 생활수준을 파악하는 데에는 어려움이 있다. 나라마다 인구가 다르기 때문에 국내 총생산이 크다고 해서 그 나라 국민의 평균적인 생활수준도 높다고 할 수는 없기 때문이다. 따라서 국내 총생산을 그 나라의 인구로 나눈 1인당 국내 총생산을 통해 그 나라 국민의 평균적인 소득 수준을 알 수 있으며, 나라 간 국민의 생활수준을 비교해 볼 수 있다. 한편, 경제규모의 변화는 경제성장률을 통해 파악할 수 있으며, 경제성장률은 국내 총생산의 변화율을 계산하는 것으로 기준 연도의 가격으로 당해 연도 생산물의 가치를 나타내는 실질 국내총생산의 증가율로 측정하며 식은 다음과 같다.

$$\text{경제성장률(\%)} = \frac{\text{금년도실질 GDP} - \text{전년도실질 GDP}}{\text{전년도실질 GDP}} \times 100$$

(다)

한 나라의 경제가 성장하기 위해서는 우선 생산요소인 노동, 자본, 토지 등이 적절히 갖추어져야 한다. 경제성장의 초기 단계에서는 이러한 생산 요소를 얼마나 효율적으로 활용하는지가 경제성장을 달성할 수 있는 중요한 요인이 되며, 특히, 노동은 생산에 기여하는 인간의 육체적·정신적 능력을 의미한다. 노동 투입량은 인구에 의해 결정되며, 산업 구조가 고도화될수록 생산성을 높일 수 있는 인간의 지식과 기능, 기술 등을 의미하는 노동의 질적인 측면의 발전도 요구되고 있다.

5-1. (가)의 내용을 바탕으로 아래 표에서 2020년 실질 국내총생산이 증가하지 않았을 경우, 즉 실질 국내총생산 증가율이 ‘0’인 경우, 2020년 1인당 총생산 변화율의 3가지 경우에 대하여 1인당 실질 국내총생산의 증가율과 수준에 대한 각각의 결과를 설명하시오. (각 50자 이내) [30점]

[표] 연도별 실질 국내총생산 증가율(%)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
실질 국내총생산 증가율(%)	3.16	3.20	2.81	2.95	3.16	2.91	2.04
1인당 실질 국내총생산 증가율(%)	2.69	2.56	2.27	2.54	2.87	2.42	1.84

- (1) 인구변화율이 0인 경우, 1인당 실질 국내총생산의 증가율은 \_\_\_\_\_, 수준은 \_\_\_\_\_.
- (2) 인구변화율이 양수(>0)인 경우, 1인당 실질 국내총생산의 증가율은 \_\_\_\_\_, 수준은 \_\_\_\_\_.
- (3) 인구변화율이 음수(<0)인 경우, 1인당 실질 국내총생산의 증가율은 \_\_\_\_\_, 수준은 \_\_\_\_\_.

5-2. 아래 제시된 표와 <주요용어 정의>에서 설명한 고령화 비중 산출식의 분모와 분자를 중심으로 우리나라 고령화 비중이 지속적으로 증가한 이유를 설명하시오. (300자 이내) [50점]

[표] 연도별 인구관련 주요 지표

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
고령화 비중(%)	11.9	12.4	12.8	13.2	13.8	14.3	14.9
총인구 (천명)	50,429	50,747	51,015	51,218	51,362	51,607	51,709
65세 이상 (천명)	6,023	6,277	6,541	6,757	7,066	7,372	7,685
생산가능 인구(15-64세, 천명)	37,014	37,256	37,444	37,596	37,572	37,645	37,590
출생아 수 (명)	436,455	435,435	438,420	406,243	357,771	326,822	302,676
합계출산율	1.19	1.21	1.24	1.17	1.05	0.98	0.92
사망자 수 (명)	266,257	267,629	275,895	280,827	285,534	298,820	295,110
사망률 (십만명 당)	526.6	527.3	541.5	549.4	557.3	582.5	574.8
기대수명	81.4	81.8	82.1	82.4	82.7	82.7	83.0

<주요용어 정의>

- 1) **고령화 비중**: 총인구 중 65세 이상인구의 비율을 의미함.  

$$[\text{산출식}] \text{ 고령화 비중}(\%) = \frac{\text{65세 이상 인구}}{\text{총인구}} \times 100$$
- 2) **합계출산율**: 한 여자가 가임기간(15~49세)에 낳을 것으로 기대되는 평균 출생아 수를 말함.
- 3) **사망률**: 인구 10만명당 사망자수
- 4) **기대수명**: 0세 출생자가 앞으로 생존할 것으로 기대되는 평균 생존연수를 의미함.
- 5) **생산가능인구**: 생산가능연령인 15~64세에 해당하는 인구

5-3. 문제 5-2의 [표]를 보면 2019년에 생산가능인구가 감소하기 시작하는 것을 알 수 있다. ㉠의 관점에서 생산가능인구 감소로 인한 경제성장률 하락을 막기 위해 생산가능인구의 양과 질을 제고할 수 있는 정책방안을 양적인 정책 2가지, 질적인 정책 1가지로 각각 제시하시오. (각 100자 이내) [45점]



## 고려대학교 세종캠퍼스 2022학년도 수시 논술고사 모의문제 출제의도, 채점기준 및 예시답안

### 인문계열

#### [문제 1]

<b>배점(총점)</b>	35점	<b>예상 소요시간</b>	전체 시간 90분 중 10분
---------------	-----	----------------	-----------------

<b>문항번호</b>	1-1	<b>문항 배점</b>	10점
<b>출제의도</b>	문학의 갈래 중 희곡문학을 이해하고 분석하는 능력을 평가한다. 희곡을 구성하는 요소들 중 지시문과 대사 등을 읽고 극의 상황과 갈등의 의미를 바르게 파악하고 있는지를 평가한다.		
<b>문항해설</b>	제시문은 잘못된 편지를 제대로 보내야 한다는 자앙과 그럴 필요 없다는 운전수의 대화다. 극의 상황은 자앙이 운전수에게 잘못된 편지를 주인에게 제대로 전달해달라고 부탁하는데 운전수는 이를 받아들이지 않으며 자신의 논리를 편다. 이점에서 '편지'는 두 인물의 갈등의 매개체로서 두 인물의 성격이 명료하게 대비되어 나타난다. 자앙이 '누군가 이 서류들을 보면, 상자가 잘못된 것을 알 수 있을 텐데요?' 라고 묻자 운전수가 '서류가 완전하다고 믿는 건 바보들뿐이지!' 라고 말하는 것을 통해 '서류'를 대하는 두 인물의 태도가 대비되는 것을 알 수 있다.		
<b>채점기준</b>	정답 이외의 답안은 인정하지 않음		
<b>예시답안 (정답)</b>	① 편지      ② 서류		

<b>문항번호</b>	1-2	<b>문항 배점</b>	25점
<b>출제의도</b>	희곡을 읽고 잘 이해하기 위해 인물들의 성격을 제대로 파악하는지를 평가한다.		
<b>문항해설</b>	희곡에 등장하는 인물들의 대화와 행동을 통해 그 성격을 이해하는 능력을 평가한다. 극의 상황은 자앙이 운전수에게 잘못된 편지를 주인에게 제대로 전달해달라고 부탁하는데 운전수는 이를 받아들이지 않으며 자신의 논리를 편다. 이점에서 '편지'는 두 인물의 갈등의 매개체로서 두 인물의 성격이 명료하게 대비되어 나타난다.		
<b>채점기준</b>	등장인물 '자앙'의 경우 '원칙', '성실', '정확', '책임' 등의 표현을 포함할 것 등장인물 '운전수'의 경우 서술한 자앙과 대비되는 성격을 서술할 것		
<b>예시답안 (정답)</b>	자앙은 편지가 원래대로 제대로 전달되어야 한다는 입장을 고수하고 있다는 점에서 자신의 일을 원리원칙대로 성실히 수행하고자 하는 성격을 보여준다. 이에 반해 운전수는 원칙보다는 자신의 고유한 가치에 따라 행동하고자 하는 자유분방한 성격을 보여준다.		

**[문제 2]**

<b>배점(총점)</b>	40점	<b>예상 소요시간</b>	전체 시간 90분 중 10분
---------------	-----	----------------	-----------------

<b>문항번호</b>	2-1	<b>문항 배점</b>	10점
<b>출제 의도</b>	시문학을 이해하고 분석하는 능력을 평가한다. 특히 시에서 주제를 찾고 그 주제에 걸맞은 시어를 찾는 능력을 평가한다.		
<b>문항해설</b>	(나)는 힘겨운 농촌의 현실 속에서도 희망을 잃지 않고 있음을 보여주고 있다. 이러한 시의 주제에 맞는 시어를 찾아 써야 한다.		
<b>채점기준</b>	(나) 어려운 상황 속에서도 긍정적인 의지와 희망을 보여주는 시어를 찾아 쓸 것 청솔, 꼭두서니빛은 정답으로 인정. 이외의 답안은 정답으로 인정하지 않음		
<b>예시답안 (정답)</b>	(가) <u>청솔</u> (나) <u>꼭두서니빛</u>		

<b>문항번호</b>	2-2	<b>문항 배점</b>	30점
<b>출제 의도</b>	시에서 말하는 화자에 주목하여 화자의 어조를 파악하고 이를 주제와 결부시켜 이해하는 능력을 평가한다.		
<b>문항해설</b>	제시된 (가)와 (나)는 시골 마을(또는 농촌)을 소재로 삼아 창작된 시인데도 화자가 바라보는 분위기나 태도에 따라 사뭇 다른 정서나 분위기를 느낄 수 있다. 서로 다른 정서나 분위기를 자아내는 데 화자의 어조가 기여하고 있다.		
<b>채점기준</b>	㉠과 ㉡ 모두 어미의 특성이 언급되어야 하고 이 특성에 걸맞게 각 시에서 드러나는 화자의 정서나 분위기, 태도 등이 나타나야 한다. ㉠에서는 구어체라는 점과 이웃간의 배려와 정을 느낄 수 있는 분위기가, ㉡에서는 어려운 현실을 이겨내려는 희망과 의지가 언급되어야 한다.		
<b>예시답안 (정답)</b>	㉠에서 ‘~지요’는 비격식체(또는 구어체) 종결 어미로서 이웃 간의 배려와 넉넉한 정을 드러내는 데 정감 어린(다정한, 친근감 있는) 분위기(태도)를 자아낸다. ㉡에서 ‘~아라’는 명령형 어미로서 어려운 현실을 견디거나 이겨내며 희망을 품고 살아가라는 굳은 의지를 강조한다		

**[문제 3]**

<b>배점(총점)</b>	90점	<b>예상 소요시간</b>	전체 시간 90분 중 20분
---------------	-----	----------------	-----------------

<b>문항번호</b>	문제 3-1	<b>문항 배점</b>	20점
<b>출제의도</b>	본 문제는 주어진 제시문을 명확하게 이해하고 각 제시문 간의 맥락에 대해 공통점을 파악할 수 있는 지에 대해서 질문하고 있다. 이를 통해 지원자의 사회경제 관련 내용 글에 대한 독해력을 파악하고자 한다.		
<b>문항해설</b>	(가)는 아담 스미스의 ‘국부론’에 나온 글로, 개인이 이익추구 행위가 사회 전체의 이익의 증진에 도움이 된다는 의견을 제시하고 있다. 정치가 혹은 입법자가 인위적으로 조정하는 행위보다 개인의 자유의지에 따른 이익추구가 더 가치 있다는 의견을 제시한다. (나)는 하이에크의 ‘노예의 길’에 관한 내용이다. 두 글에서 공통적으로 강조하고 있는 부분인 ‘자유로운 경쟁’과 ‘인위적인 시장 개입의 제한’ 두 가지 단어를 중심으로 답안을 작성한다.		
<b>채점기준</b>	시장, 자유, 경쟁 등의 단어를 포함할 것 국가, 간섭, 제한 등의 단어를 포함할 것 하나의 답안만 작성한 경우(동일한 내용을 두 가지로 나누어 서술한 경우 포함) 10점		
<b>예시답안 (정답)</b>	① 시장에 있어서 자유로운 경쟁 ② 정치가 혹은 국가와 같은 조직의 인위적인 시장 개입의 제한		

<b>문항번호</b>	문제 3-2	<b>문항 배점</b>	30점
<b>출제의도</b>	문제 3-1과 동일		
<b>문항해설</b>	<보기> 글에서 나타난 현상은 정부개입으로 인한 시장실패를 제시하고 있다. 이러한 현상의 원인에 대해서 제시문 (가)와 (나)는 시장의 자율성을 보장하지 않고, 정치가 혹은 정부의 인위적 개입을 제시하고 있다.		
<b>채점기준</b>	제시문 (가)와 (나)에서 공통적으로 강조하고 있는 내용은 시장에 있어서 자유로운 경쟁과 정치가 혹은 국가와 같은 조직의 인위적인 시장 개입의 제한이다. 이 두 가지 내용을 포함하여 답안을 작성해야 한다.		
<b>예시답안 (정답)</b>	<보기>는 자유시장경제에 맡기지 않고 정부의 개입으로 시장이 실패한 사례를 보여주고 있다. 이를 개선하기 위해서는 자유로운 경쟁을 보장해주어야 한다. 자유경쟁 하에서 개인들이 사적이익을 추구하게 되면 시장이 안정화될 것이며 결국 사회적 부의 증가로 이어지게 될 것이다.		

문항번호	문제 3-3	문항 배점	40점
출제 의도	문제 3-1과 동일		
문항해설	제시문 (다)는 현재의 시장이 불완전하다고 보고 있으며, 단순히 개인의 이익추구가 이를 해결하지 못하고 있다는 견해를 가지고 있다. 시장의 불완전한 부분을 해결하기 위해서는 정부의 개입을 통해 이를 해결할 수 있다고 보는 입장으로, 이를 제시문 (가)와 (나)의 입장과 대비시켜 서술해야 한다.		
채점기준	(다)의 입장에서 (가)와 (나)의 견해를 비판할 것 '정부의 개입', '시장의 불완전성' 등 (다)의 핵심 개념을 포함하여 서술할 것		
예시답안 (정답)	보기의 내용은 불공정거래에 관한 내용으로, 자유로운 경쟁을 보장하였을 때의 문제점을 보여주고 있다. 즉, 시장은 (가)와 (나)가 주장하는 바와 같이 완전하지 않기 때문에, 정부의 적절한 개입을 통해 이를 해결해야 한다.		

**[자료 출처]**

관련	도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수	재구성 여부
제시문 (가)	고등학교 윤리와 사상	변순용 외 10인	천재 교과서	2021	198p	x
제시문 (가)	고등학교 윤리와 사상	변순용 외 10인	천재 교과서	2021	203p	x
제시문 (나)	고등학교 윤리와 사상	변순용 외 10인	천재 교과서	2021	198p	x
제시문 (나)	노예의 길	하이에크 지음 김이석 옮김	자유기업원	2020	76-77	○
제시문 (다)	EBS개념완성 사회탐구영역 중간고사 기말고사 대비 4회분(특별부록) 윤리와 사상	황광욱 외 4인	한국교육 방송공사(EBS)	2020	43p	○
제시문 (다)	고등학교 윤리와 사상	변순용 외 10인	천재 교과서	2021	202p	x
문제 2 <보기>	자율학습시 비상구 완자로 53 경제	서재호	비상교육	2019	77p	○

**[문제 4]**

<b>배점(총점)</b>	60점	<b>예상 소요시간</b>	전체 시간 90분 중 15분
---------------	-----	----------------	-----------------

<b>문항번호</b>	문제 4-1	<b>문항 배점</b>	15점
<b>출제 의도</b>	글의 핵심을 파악하고 요약·정리할 수 있는가를 파악하는 문제이며, 동시에 [문제 4-2]에 접근하기 위한 문제임		
<b>문항해설</b>	정치인과 경제인의 핵심적인 특징을 ‘핵심 가치,’ ‘정책 수립 시 우선순위,’ ‘문제 해결 방법’ 등 세 가지로 나누어 제시문에서 각각 키워드를 찾는 문제임		
<b>채점기준</b>	각각 정답은 ㉠은 효율성, ㉡는 유권자의 요구, ㉢는 전문 지식과 분석기술임. 제시문에서 키워드를 찾는 문제이기 때문에, 정답 이외의 답안은 모두 오답 처리함		
<b>예시답안 (정답)</b>	㉠ 효율성, ㉡ 유권자의 요구, ㉢ 전문 지식과 분석기술		

<b>문항번호</b>	문제 4-2	<b>문항 배점</b>	45점												
<b>출제 의도</b>	본 문제는 [문제 4-1]에서 정리한 경제인의 특징 3가지를 바탕으로 <보기>에서 나타난 정책 결정 과정을 평가하는 문제임. 즉, 본 질문에 대한 답을 작성하기 위해서는 [문제 4-1]에서 경제인의 특징들이 제대로 파악되어야 함.														
<b>문항해설</b>	<p>제시문에 나타난 경제인의 관점은 다음 세 가지로 정리할 수 있음.</p> <p>첫째, 정책 결정에 있어서 정치적 과정보다 효율성 우선, ‘최소의 비용으로 최대의 효과’를 얻고자 함. 여러 가지 정책대안들을 검토한 후, 가장 효율적인 대안을 선택함.</p> <p>둘째, 정책 효과와 결과를 기준으로 객관적이고 거시적인 입장에서, 특정 계층이 아니라 사회 전체에 도움이 되는 대안을 선택하고자 함.</p> <p>셋째, 명확하게 규정된 목표에 초점을 두고 효과적인 정책 선택을 위해 전문지식과 분석기술을 활용함.</p> <p>이러한 ‘경제인의 관점’을 바탕으로 &lt;보기&gt;의 사례를 평가해야 함.</p>														
<b>채점기준</b>	<p>세 가지 특성으로 나누어 각각 적절하게 서술한 경우는 45점. 잘못된 서술을 하거나, 세 가지 관점으로 나누어 서술하지 않았을 경우 감점(같은 관점을 중복하여 서술한 경우도 감점).</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>적절한 경우</th> <th>내용이 중복된 경우</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3가지로 서술</td> <td>45점</td> <td>10점씩 감점</td> </tr> <tr> <td>2가지로 서술</td> <td>30점</td> <td>10점씩 감점</td> </tr> <tr> <td>1가지로 서술</td> <td>15점</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 제시문이나 &lt;보기&gt;에서 유추할 수 없는 내용을 서술하거나, 적절하지 않은 답안은 인정되지 않음</p>			구분	적절한 경우	내용이 중복된 경우	3가지로 서술	45점	10점씩 감점	2가지로 서술	30점	10점씩 감점	1가지로 서술	15점	-
구분	적절한 경우	내용이 중복된 경우													
3가지로 서술	45점	10점씩 감점													
2가지로 서술	30점	10점씩 감점													
1가지로 서술	15점	-													
<b>예시답안 (정답)</b>	<p>① ‘(A)지역 신공항안’은 ‘○○공항 확장안’에 비해 비용이 2배 이상 든다는 점에서 ‘효율적’이지 않음</p> <p>② ‘○○공항 확장안’에 대한 백지화는 특정 지역 유권자를 염두에 두고 정치적으로 결정되었다는 점에서, ‘정책 효과와 결과’를 바탕으로 한 ‘사회 구성원 전체의 이익’을 위한 것이라고 보기 어려움</p> <p>③ 전문기관인 ▲▲엔지니어링의 전문지식과 분석기술을 통해 결정된 안을 정치적 동기로 무효화한 것은 문제임</p>														



**[자료 출처]**

관련	도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수	재구성 여부
제시문	『2022학년도 뉴수능 스타트』 국어영역/국어	EBS 저	한국교육 방송공사(EBS)	2020	94	X

**[문제 5]**

배점(총점)	125점	예상 소요시간	전체 시간 90분 중 35분
--------	------	---------	-----------------

문항번호	문제 5-1	문항 배점	30점
출제 의도	본 논술문제의 출제의도는 기초통계의 논리적인 이해와 사고력을 가지고 합리적인 판단이 가능한지 여부를 파악하고자 하는 것이다. 전체와 1인당 및 수준과 변화율의 차이를 이해할 수 있는지 여부와 특정 통계 값의 변화가 내포할 수 있는 다양한 상황들을 예측하고 논리적인 서술이 가능한지 여부를 평가하고자 하였다. 더불어 통계의 이해를 통해 문제점을 파악하고 이에 대한 대안을 종합적이고 논리적으로 작성할 수 있는지를 확인하고자 하였다.		
문항해설	실질 국내총생산과 1인당 실질 국내총생산의 변화율 차이가 인구의 변화에 의해 야기된다는 것을 인식하는 것이 중요하다.		
채점기준	아래 기준에 따라 각각 10점씩 부여함 (1) 1인당 실질 국내총생산의 증가율(변화율)이 0이며 [5점], 1인당 실질 국내총생산이 변화 없음을 서술해야 함 [5점] --> [10점] (2) 1인당 실질 국내총생산의 증가율(변화율)이 음수이며 [5점], 1인당 실질 국내총생산이 감소함을 포함하여 서술해야 함 [5점] --> [10점] (3) 1인당 실질 국내총생산의 증가율(변화율)이 양수이며 [5점], 1인당 실질 국내총생산이 증가함을 포함하여 서술해야 함 [5점] --> [10점] 1인당 실질 국내총생산에 관한 서술이 아닌 다른 내용을 서술하는 경우 0점 처리함		
예시답안 (정답)	(1) 1인당 실질 국내총생산의 증가율은 0이 되며, 수준은 변화가 없다. (2) 1인당 실질 국내총생산의 증가율은 음의 값을 가지고, 수준은 감소한다. (3) 1인당 실질 국내총생산의 증가율은 양의 값을 가지고, 수준은 증가한다.		

<b>문항번호</b>	문제 5-2	<b>문항 배점</b>	50점
<b>출제 의도</b>	문제 5-1과 동일		
<b>문항해설</b>	우리 사회의 고령화가 발생하는 다양한 요인들에 의한 종합적인 메커니즘을 이해하고 이를 정확하게 서술하도록 하였다. 고령화 비중을 도출하는 식에서 분자와 분모의 변화를 야기하는 요소를 정확하게 알고 있는지와 분자와 분모의 변화 방향과 정도에 따라 고령화 비중이 변화되는 방향을 예측할 수 있는지 여부를 판단하고자 하였다.		
<b>채점기준</b>	<p>i) &lt;주요용어 정의&gt;에 나타난 4가지 용어(고령화 비중, 합계출산율, 사망률, 기대수명)를 모두 포함하여 서술할 것          (1) 고령화 비중의 분자인 65세 이상 인구의 변화를 사망률과 기대수명을 모두 고려하여 설명한 경우 <b>[15점]</b>, 기대수명 만을 가지고 증가한 이유를 설명한 경우 <b>[8점]</b>          (2) 고령화 비중의 분모인 총인구의 변화를 출생아 수와 사망자수의 차이에 의해 총인구가 증가한다고 서술 <b>[15점]</b></p> <p>ii) 분자와 분모가 모두 증가하고 있으나, 증가율의 차이로 인한 것임을 포함하여 서술할 것          (3) 분자와 분모가 모두 증가하는 모습을 보여주면서 분자와 분모의 증가율 차이에 의해 고령화 비중이 지속적으로 증가한다 설명 <b>[20점]</b></p>		
<b>예시답안 (정답)</b>	고령화 비중 산출식의 분자에 해당하는 65세 이상 인구는 사망률 증가에도 불구하고 기대수명의 증가에 기인하여 지속적으로 증가하고 있다. 다음으로 분모의 총인구를 보면, 합계출산율은 감소하고 사망률은 증가하고 있지만, 출생아 수가 사망자 수에 비해 많기 때문에 총인구 또한 증가하고 있다. 즉, 분모와 분자의 값이 모두 증가하여 비중의 변화 방향을 정확히 예측하기 어렵지만, 분자인 65세 이상 인구의 증가율이 분모인 총인구의 증가율에 비해 더 높기 때문에 고령화 비중이 증가함을 알 수 있다.		

문항번호	문제 5-3	문항 배점	45점
출제 의도	문제 5-1과 동일		
문항해설	주어진 통계와 제시문에 대한 정확한 이해를 바탕으로 문제 해결을 위한 대안을 논리적으로 제시하는 문제이다. ㉠은 제시문 (다)에 나타난 생산 요소 중 ‘노동’을 강조하고 있는 부분으로, 문제 5-2의 [표]에 나타난 생산가능인구와 연결지어 해결 방안을 제시해야 한다.		
채점기준	① [양적 측면] 다양한 출산 및 결혼 정책을 언급하면 정답으로 처리 [15점] ② [양적 측면] 이민 확대 정책, 해외기업 유치를 통한 해외근로자 확대 등 외부로부터의 인구 확대를 제시하면 정답으로 처리 [15점] ③ [질적 측면] 교육과 직업훈련에 관한 내용이 언급된다면 정답으로 처리 [15점] 단, 양적 측면(인구 수 확대)과 질적 측면(지식, 기술의 발전) 중 어느 한 가지 측면에서만 서술할 경우 감점 처리함		
	구분	양적/질적 측면을 모두 서술한 경우	양적/질적 측면 중 어느 한 가지 측면만 서술한 경우
	3가지로 서술	45점 (양적 2가지, 질적 1가지)	35점
	2가지로 서술	30점 (양적 1가지, 질적 1가지)	20점
	1가지로 서술	-	5점
※ 적절하지 않은 답안은 채점 대상에 포함하지 않음			
예시답안 (정답)	① 생산가능인구의 감소를 막기 위해 출생아 수를 증가시키기 위한 출산율 정책을 실시한다. ② 외국인 이민을 확대하여 국내에 거주하고 일을 하는 것을 용이하게 함으로써 생산가능인구 증가를 꾀할 수 있다. ③ 노동의 질을 개선하기 위하여 교육에 대한 투자와 지속적인 직업훈련을 제공한다.		

[자료 출처]

관련	도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수	재구성 여부
제시문 (가)	고등학교 <경제>	박형준 외 5인	천재교육	2015	50-51	○
제시문 (나)	고등학교 <경제>	박형준 외 5인	천재교육	2015	51-52	○
제시문 (다)	고등학교 <경제>	박형준 외 5인	천재교육	2015	52-53	○

2022학년도 고려대학교 세종캠퍼스 수시모집 논술전형  
**논술고사 모의문제 (자연계열 I - 일반)**

모집단위	학과(부, 전공)									
성명	수험번호									

※ 감독관의 지시가 있기 전까지 표지를 넘기지 마시오.

**[수험생 유의사항]**

※ 자연계열 I 문제지와 자연계열 I 답안지가 맞는지 반드시 확인할 것(약학과 제외).

- 시험시간은 90분임.
- 문제지 및 답안지에 지원학과(부, 전공), 성명, 수험번호를 정확히 기재하시오.
- 답안은 반드시 검정색 필기구(볼펜, 샤프, 연필) 중 1가지로만 작성하시오.
- 답안지에 주어진 문항 번호에 맞추어 답안을 작성하고, 반드시 답안에 주어진 테두리 안에 답안을 작성하시오(범위에서 벗어난 답안은 채점 대상에서 제외함).
- 답안 수정 시 원고지 사용법에 따르시오(지우개 사용 가능, 수정액 사용 불가).
- 답안지에는 수험번호, 성명 등 답안과 관련이 없는 내용은 어떤 것도 쓰지 마시오(기재 시 "0"점 처리함).
- 연습은 문제지 여백을 이용하시오.



**고려대학교**  
 KOREA UNIVERSITY



## 고려대학교 세종캠퍼스 2022학년도 수시 논술고사 모의문제(자연계열 I - 일반)

1.  $x$ 에 관한 이차방정식  $x^2 - 3x + k^2 - 1 = 0$ 의 두 근  $\alpha, \beta$ 에 대하여  $\alpha^2 - 2\alpha\beta + \beta^2 = 2$ 이 성립할 때, 양수  $k$ 의 값을 구하시오. [20점]

2. 원  $x^2 + y^2 = 25$  위의 한 점  $P(a, b)$ 에서의 접선이  $x$ 축과 만나는 점을  $Q$ 라 하자. 삼각형  $OPQ$ 의 넓이가  $9\frac{3}{8}$ 이고, 점  $Q$ 를 지나고 접선에 수직인 직선이  $y$ 축과 만나는 점의 좌표가  $(0, -4\frac{11}{16})$ 일 때,  $ab$ 의 값을 구하시오. (단,  $a, b$ 는 양수이고, 점  $O$ 는 원점이다.) [20점]

3. 다음 명제가 참이 되도록 하는  $k$ 의 최솟값을 구하시오. [40점]

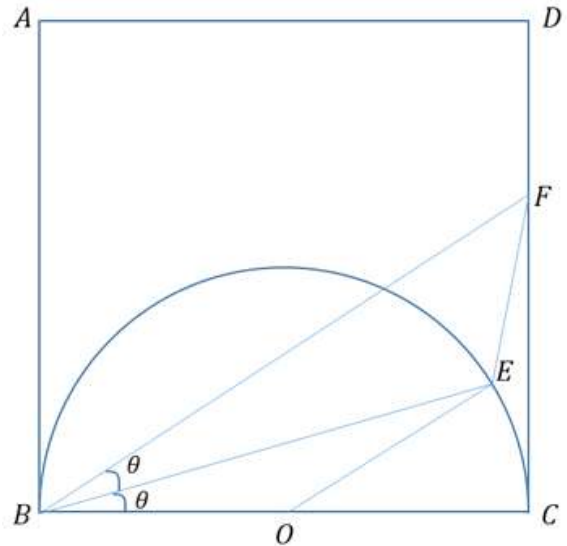
함수  $y = \sqrt{x}$ 의 그래프 위의 두 점  $P(a, b)$   $Q(c, d)$ 에 대하여  $\sqrt{bd} = \frac{1}{2}$ 일 때, 직선  $PQ$ 의 기울기는  $k$ 보다 작다. (단,  $0 < a < c$ 이다.)

4. 이차함수  $y = f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때,  $f(x)$ 를 구하시오. [50점]

$$(가) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{\sin x} - 1}{2f(x)} = 3$$

$$(나) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x^3 \{\ln(x) - \ln(x+1)\}} = 2$$

5. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 2인 정사각형 ABCD 내에 주어진 반원 O에 대해 O 위의 점 E와  $\overline{CD}$  위의 점 F가 존재할 때,  $\angle EBC = \angle FBE = \theta$ 를 만족한다. 이때 부채꼴 OCE의 넓이를  $S_1(\theta)$ , 삼각형 BEF의 넓이를  $S_2(\theta)$ 라 할 때,  $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{S_2(\theta)}{S_1(\theta)}$ 의 값을 구하시오. [40점]



6. 원점에서 동시에 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P, Q 가 있다. 두 점의 시각  $t$  에서의 속도  $f(t), g(t)$  는 각각  $f(t) = -\frac{1}{2}t^2 + 3t$ ,  $g(t) = t$  라고 한다.

원점을 출발한 후 두 점이 다시 만날 때까지 두 점 사이의 거리의 최댓값은  $k$  이고 그 때의 시간은  $t_1$  이다.  $t_1$  이후 두 점 사이의 거리가  $k$  가 되는 시각을  $t_2$  이라 할 때,  $t_1 + t_2^3 - 6t_2^2$  의 값을 구하시오. [40점]

7. 어느 입체의 바닥면은 다음 두 이차함수의 그래프로 둘러싸인 부분이다.

$$y = x^2, y = 3 - 2x^2.$$

그 입체를  $y$ 축에 수직인 평면으로 자른 단면이 항상 반원 모양일 때 입체의 부피를 구하시오. [40점]



8. 5 이상의 모든 자연수  $n$ 에 대하여 다음 부등식이 성립함을 수학적 귀납법으로 증명하시오. [50점]

$$2n - 3 \leq 2^{n-2}$$

9. 6일 동안 국어, 영어, 수학을 공부하는 계획표를 작성하는데 각 과목을 공부하는 횟수는 모두 같고 하루에 두 과목씩 공부하려고 한다. 예를 들면, 다음과 같이 계획표를 작성할 수 있다.

	1일차	2일차	3일차	4일차	5일차	6일차
1교시	국어	국어	영어	국어	수학	수학
2교시	영어	영어	수학	수학	국어	영어

만들 수 있는 계획표의 경우의 수가  $a \times 2^b$ 일 때, 두 자연수  $a, b$ 에 대하여  $a + b$ 의 값을 구하시오. (단,  $a$ 는 홀수이다.) [50점]

고려대학교 세종캠퍼스 2022학년도 수시 논술고사  
모의문제 출제의도, 채점기준 및 예시답안

**자연계열 I**

[문제 1]

문항번호	문제 1		문항 배점	총 20점
			예상 소요시간	전체 90분 중 5분
출제범위	과목명	수학		
	핵심개념 및 용어	이차방정식, 근과 계수와의 관계		
출제의도	이차방정식의 근과 계수와의 관계를 이해하고 있는지 확인한다.			
문항해설	이차방정식의 근과 계수와의 관계를 활용하여, 주어진 조건식과의 연립방정식을 푼다.			
채점기준	<b>채점 기준</b>			<b>배점</b>
	$x^2 - 3x + k^2 - 1 = 0$ 의 두 근을 $\alpha, \beta$ 라고 했을 때 근과 계수의 관계로부터 $\alpha + \beta = 3$ ----- ① $\alpha\beta = k^2 - 1$ ----- ② 의 두 관계식을 유도해내면 <b>7점</b>			7점
	$\alpha^2 - 2\alpha\beta + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta$ 를 이용하여 주어진 조건식을 정리하여 $(\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta = 2$ ----- ③ 을 유도하고 ①, ②를 ③에 대입하여 $3^2 - 4(k^2 - 1) = 2$ 을 이끌어내면 <b>10점</b>  <b>(별해)</b> ①, ②, ③을 연립하여 $k$ 에 대한 이차방정식을 유도하면 <b>10점</b>			10점
	$k$ 가 양수라는 조건에 의하여 $k = \frac{\sqrt{11}}{2}$ 을 찾으면 <b>3점</b>			3점
예시답안 (정답)	<b>단계1.</b> $x^2 - 3x + k^2 - 1 = 0$ 의 두 근을 $\alpha, \beta$ 라고 하면 근과 계수의 관계로부터 $\alpha + \beta = 3$ ----- ① $\alpha\beta = k^2 - 1$ ----- ② 의 두 관계식을 얻는다.			

	<p><b>단계2.</b></p> <p><math>\alpha^2 - 2\alpha\beta + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta</math>를 이용하여 주어진 조건식을 정리하면</p> <p><math>(\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta = 2</math> ----- ③</p> <p>이고</p> <p>①, ②를 ③에 대입하면</p> <p><math>3^2 - 4(k^2 - 1) = 2</math>이다.</p> <p><b>단계3.</b></p> <p><math>k</math>가 양수라는 조건에 의하여 <math>k = \frac{\sqrt{11}}{2}</math>이다.</p>
--	---

[문제 2]

<b>문항번호</b>	문제 2		<b>문항 배점</b>	총 20점
			<b>예상 소요시간</b>	전체 90분 중 5분
<b>출제범위</b>	과목명	수학		
	핵심개념 및 용어	도형의 방정식, 근의 공식		
<b>출제 의도</b>	원의 접선의 방정식을 이해하는지를 확인한다.			
<b>문항해설</b>	원의 접선의 방정식 공식을 이용하여 삼각형 넓이 조건으로부터 점의 좌표를 구한다.			
<b>채점기준</b>	<b>채점 기준</b>			<b>배점</b>
	원 $x^2 + y^2 = 25$ 위의 점 $P(a,b)$ 에서의 접선의 방정식 $ax + by = 25$ 를 구하면 <b>3점</b>			3점
	점의 좌표값과 삼각형의 넓이조건으로부터 $\frac{1}{2} \times \frac{25}{a} \times b = 9\frac{3}{8}$ 을 유도하면 <b>7점</b>			7점
수직이 되는 기울기 조건을 이용하여, 수직이 되는 직선의 방정식 $y = \frac{3}{4}x - \frac{75}{16}$ 를 구하고 $a = 4, b = 3$ 와 $ab = 12$ 를 구하면 <b>10점</b>			10점	

예시답안 (정답)	<b>단계1.</b> 원 $x^2 + y^2 = 25$ 위의 점 $P(a,b)$ 에서의 접선의 방정식은 $ax + by = 25$ --- ① 이다.
	<b>단계2.</b> 이 접선의 방정식과 $x$ 축과의 교점은 ①에서 $y = 0$ 일 때 이므로 점 $Q$ 의 좌표는 $Q(\frac{25}{a}, 0)$ 이다. 그러므로 삼각형의 넓이조건으로부터 $\frac{1}{2} \times \frac{25}{a} \times b = 9\frac{3}{8}$ --- ② 이 성립한다.
	<b>단계3</b> 수직인 두 직선의 기울기 관계로부터, 접선에 수직인 직선의 기울기는 $\frac{b}{a}$ 이다. 여기서 ②로부터 $\frac{b}{a} = \frac{3}{4}$ 을 구할 수 있다. 그러므로 직선의 방정식 $y = \frac{3}{4}x - \frac{75}{16}$ 가 된다.
	<b>단계3</b> 이 직선이 $Q(\frac{25}{a}, 0)$ 을 지나므로 $a = 4$ 이다. 그러므로 $b = 3$ 이고 $ab = 12$ 이다.

[문제 3]

문항번호	문제 3		문항 배점	총 40점
			예상 소요시간	전체 90분 중 10분
출제범위	과목명	수학		
	핵심개념 및 용어	기울기, 절대부등식, 명제의 진리집합		
출제의도	학생들이 다음 3가지 수학적 지식의 이해 여부를 알아보고자 한다. 기울기의 개념을 이해하고 있는가? 절대부등식을 이해하고 있는가? 명제의 진리집합의 개념을 이해하고 있는가?			
문항해설	함수의 그래프 위에 있는 두 점 사이의 기울기를 표현하고, $\sqrt{bd} = \frac{1}{2}$ 이라는 주어진 조건으로부터 표현된 기울기 값의 범위를 절대부등식을 이용해 구한다.			
채점기준	채점 기준			배점
	함수 $y = \sqrt{x}$ 위의 두 점 $P(a,b), Q(c,d)$ 사이의 기울기는 $\frac{d-b}{c-a}$ 이다.			10점

	<p>(해설)</p> <p>두 점사이의 기울기를 <math>\frac{d-b}{c-a}</math>로 나타내면 <b>10점</b></p>	
	<p>이 값은 <math>y = \sqrt{x}</math> 위의 점들이므로 <math>b^2 = a, d^2 = c</math>를 만족한다. 따라서 기울기는 <math>\frac{d-b}{c-a} = \frac{d-b}{d^2-b^2} = \frac{1}{d+b}</math>이 된다. (<math>b \neq d</math>)</p> <p>(해설)</p> <p>기울기를 함수에 대입하여 <math>\frac{1}{d+b}</math>의 형태로 나타내면 <b>10점</b></p>	10점
	<p>절대부등식에 의해 <math>b \neq d</math>인 경우, <math>b+d &gt; 2\sqrt{bd}</math>이므로 <math>\frac{1}{d+b} &lt; \frac{1}{2\sqrt{bd}} = 1</math>이다.</p> <p>즉 기울기 <math>&lt; 1</math>이다.</p> <p>(해설)</p> <p>주어진 조건, <math>\sqrt{bd} = \frac{1}{2}</math>과 절대부등식에 의하여 기울기가 1보다 작음을 보이면 <b>10점</b></p>	10점
	<p>(명제) 직선 PQ의 기울기는 <math>k</math>보다 작다</p> <p>위 명제를 만족시키는 <math>k</math>가 될 수 있는 값의 집합인 진리집합은 1 이상의 모든 실수이다.</p> <p>명제의 진리집합의 최솟값이 <math>k</math>가 될 수 있는 숫자 중 최솟값이고 그 값은 1이다.</p> <p>(해설)</p> <p>주어진 조건을 명제로 단순화하면 아래의 명제가 된다.</p> <p>(명제) 직선 PQ의 기울기는 <math>k</math>보다 작다.</p> <p>이 명제를 만족하는 진리집합은 <math>\{k \mid k \geq 1 \text{인 실수}\}</math>이고, 이 집합의 원소 중 가장 작은 값이 1임을 도출하면 <b>10점</b></p>	10점
<p>예시답안 (정답)</p>	<p><b>단계 1.</b></p> <p>함수 <math>y = \sqrt{x}</math> 위의 두 점 <math>P(a,b), Q(c,d)</math> 사이의 기울기는 <math>\frac{d-b}{c-a}</math>이다.</p> <p><b>단계 2.</b></p> <p>이 값은 <math>y = \sqrt{x}</math> 위의 점들이므로 <math>b^2 = a, d^2 = c</math>를 만족한다. 따라서 기울기는 <math>\frac{d-b}{c-a} = \frac{d-b}{d^2-b^2} = \frac{1}{d+b}</math>이 된다. (<math>b \neq d</math>)</p> <p><b>단계 3.</b></p> <p>절대부등식에 의해 <math>b \neq d</math>인 경우, <math>b+d &gt; 2\sqrt{bd}</math>이므로 <math>\frac{1}{d+b} &lt; \frac{1}{2\sqrt{bd}} = 1</math>이다.</p> <p>즉 기울기 <math>&lt; 1</math>이다.</p> <p><b>단계 4.</b></p>	

	(명제) 직선 PQ의 기울기는 $k$ 보다 작다 위 명제를 만족시키는 $k$ 가 될 수 있는 값의 집합인 진리집합은 1 이상의 모든 실수이다. 명제의 진리집합의 최솟값이 $k$ 가 될 수 있는 숫자 중 최솟값이고 그 값은 1이다.
--	--

**[문제 4]**

<b>문항번호</b>	문제 4		<b>문항 배점</b>	총 50점
			<b>예상 소요시간</b>	전체 90분 중 15분
<b>출제범위</b>	과목명	수학II, 미적분		
	핵심개념 및 용어	함수의 극한		
<b>출제의도</b>	함수의 극한의 극한에 대한 성질을 이해하고 지수함수, 로그함수, 삼각함수의 극한을 활용하여 주어진 함수의 극한을 계산하도록 한다.			
<b>문항해설</b>	조건식들을 활용하여 2차함수의 계수를 찾는 문제이다. 조건(가)에서 $\frac{0}{0}$ 꼴에서의 극한값의 존재성을 이용하고, (좌변)을 정리하여 극한값이 3이 되는 것을 이용한다. (좌변) 극한을 계산하는 함수들은 다양한 함수들의 합성함수를 포함하고 있어, 지수함수, 삼각함수, 로그함수의 극한을 활용하기 위해 주어진 조건함수를 적절한 형태로 분해하고 정리하여 극한값 조건을 이용하여 계산한다.			
<b>채점기준</b>	<b>채점 기준</b>			<b>배점</b>
	$f(x) = ax^2 + bx + c$ ( $a \neq 0, a, b, c$ 는 상수) 라 놓으면 <b>5점</b>			5점
	조건 (가)에서 $x \rightarrow 0$ 일 때, (분자) $\rightarrow 0$ 인데 0이 아닌 극한값이 존재하므로 (분모) $\rightarrow 0$ 이고 따라서 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = c = 0$ 임을 구하면 <b>10점</b>			10점
	$f(x) = ax^2 + bx$ 에 대해서 (가)를 정리하여 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{\sin x} - 1}{2f(x)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{\sin x} - 1}{2(ax^2 + bx)}$ $= \lim_{x \rightarrow 0} \left\{ \frac{e^{\sin x} - 1}{\sin x} \times \frac{\sin x}{x} \times \frac{x}{2(ax^2 + bx)} \right\}$ $= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{\sin x} - 1}{\sin x} \times \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} \times \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{2(ax^2 + bx)} = \frac{1}{2b}$ 이 되고, $\frac{1}{2b} = 3$ 에서 $b = \frac{1}{6}$ 을 구하면 <b>15점</b>			15점
	$f(x) = ax^2 + \frac{1}{6}x$ 를 조건 (나)에 대입하여 정리하여 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax^2 + \frac{1}{6}x}{x^3 \{\ln(x) - \ln(x+1)\}}$ $= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax + \frac{1}{6}}{x} \times \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x \ln\left(\frac{x}{x+1}\right)}$			15점

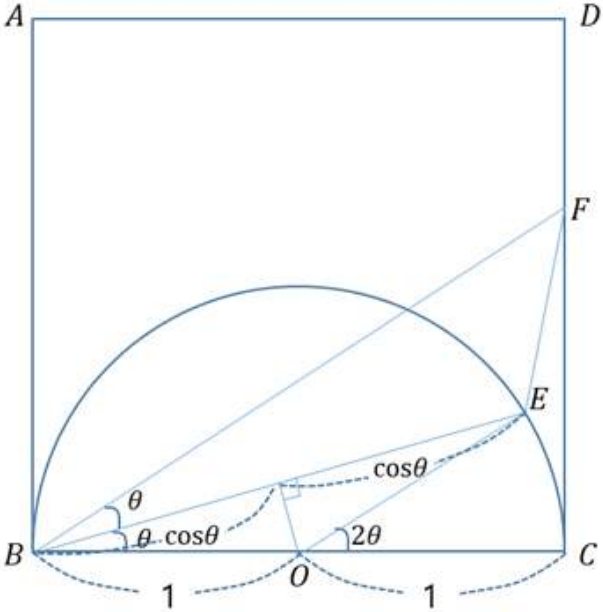
	$= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax+b}{x} \times \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{-\ln(1 + \frac{1}{x})^x} = -a$	
	<p>이 되고, <math>-a = 2</math> 에서 <math>a = -2</math> 을 구하면 <b>15점</b></p>	
<p>예시답안 (정답)</p>	$f(x) = -2x^2 + \frac{1}{6}x$ <p>을 구하면 <b>5점</b></p>	<p>5점</p>
	<p><b>단계 1.</b>  <math>f(x)</math>는 이차함수이므로 <math>f(x) = ax^2 + bx + c</math> (<math>a \neq 0, a, b, c</math>는 상수)라 놓자.</p> <p><b>단계 2.</b>          조건 (가)에서 <math>x \rightarrow 0</math>일 때, (분자) <math>\rightarrow 0</math> 인데 0이 아닌 극한값이 존재하므로 (분모) <math>\rightarrow 0</math> 이 되기 때문에, <math>\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = c = 0</math> 이다.</p> <p><b>단계 3.</b>  <math>f(x) = ax^2 + bx</math> 에 대해서 (가)를 정리하면,  <math display="block">\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{\sin x} - 1}{2f(x)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{\sin x} - 1}{2(ax^2 + bx)}</math> <math display="block">= \lim_{x \rightarrow 0} \left\{ \frac{e^{\sin x} - 1}{\sin x} \times \frac{\sin x}{x} \times \frac{x}{2(ax^2 + bx)} \right\}</math> <math display="block">= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{\sin x} - 1}{\sin x} \times \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} \times \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{2(ax^2 + bx)} = \frac{1}{2b}</math>         이 되고, <math>\frac{1}{2b} = 3</math> 에서 <math>b = \frac{1}{6}</math> 이다.</p> <p><b>단계 4.</b>  <math>f(x) = ax^2 + \frac{1}{6}x</math> 를 조건 (나)에 대입하여 정리하면,  <math display="block">\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax^2 + \frac{1}{6}x}{x^3 \{ \ln(x) - \ln(x+1) \}}</math> <math display="block">= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax + \frac{1}{6}}{x} \times \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x \ln(\frac{x}{x+1})}</math> <math display="block">= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax+b}{x} \times \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{-\ln(1 + \frac{1}{x})^x} = -a</math>         이 되고, <math>-a = 2</math> 에서 <math>a = -2</math> 이다.</p> <p><b>단계 5.</b>          그러므로 <math>f(x) = -2x^2 + \frac{1}{6}x</math> 이다.</p> <p><b>(별해)</b>  <b>단계 1. (5점)</b>  <math>f(x)</math>는 이차함수이므로, <math>f(x) = ax^2 + bx + c</math> (<math>a \neq 0, a, b, c</math>는 상수)라 놓자.</p>	

	<p><b>단계2. (15점)</b></p> <p><math>f(x) = ax^2 + bx + c</math> 를 조건 (나)에 대입하여 정리하면,</p> $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax^2 + bx + c}{x^3 \{\ln(x) - \ln(x+1)\}}$ $= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax^2 + bx + c}{x^2} \times \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x \ln\left(\frac{x}{x+1}\right)}$ $= a \times \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{-\ln\left(1 + \frac{1}{x}\right)^x} = -a$ <p>이 되고, <math>-a = 2</math> 에서 <math>a = -2</math> 이다.</p> <p><b>단계3. (10점)</b></p> <p>조건 (가)에서 <math>x \rightarrow 0</math>일 때, 분모의 극한이 0 이므로, <math>\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = c = 0</math> 이다.</p> <p><b>단계4. (15점)</b></p> <p><math>f(x) = -2x^2 + bx</math> 에 대해서 (가)를 정리하면,</p> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{\sin x} - 1}{2f(x)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{\sin x} - 1}{2(-2x^2 + bx)}$ $= \lim_{x \rightarrow 0} \left\{ \frac{e^{\sin x} - 1}{\sin x} \times \frac{\sin x}{x} \times \frac{x}{2(-2x^2 + bx)} \right\}$ $= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{\sin x} - 1}{\sin x} \times \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} \times \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{2(-2x^2 + bx)} = \frac{1}{2b}$ <p>이 되고, <math>\frac{1}{2b} = 3</math> 에서 <math>b = \frac{1}{6}</math> 이다.</p> <p><b>단계5. (5점)</b></p> <p>그러므로 <math>f(x) = -2x^2 + \frac{1}{6}x</math> 이다.</p>
--	--

[문제 5]

<b>문항번호</b>	문제 5		<b>문항 배점</b>	총 40점
			<b>예상 소요시간</b>	전체 90분 중 10분
<b>출제범위</b>	과목명	미적분		
	핵심개념 및 용어	삼각함수, 극한		
<b>출제의도</b>	삼각함수를 이용해 도형의 각 변의 길이 및 넓이를 계산하고 삼각함수의 극한의 개념을 활용할 수 있는지 확인한다.			
<b>문항해설</b>	부채꼴의 중심각을 이용해 부채꼴의 넓이를 유도하고, 주어진 각도 $\theta$ 로부터 각 변의 길이를 $\theta$ 의 관한 식으로 표현 후, 삼각형의 넓이를 표현할 수 있는지 확인하고자 한다. 그 후, 삼각함수의 극한 $\lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{\sin \theta}{\theta} = 1$ 을 이용해 주어진 극한값을 계산할 수 있는지 확인하는 문제이다.			
<b>채점기준</b>	<b>채점 기준</b>			<b>배점</b>



	<p>단계1. 그림과 함께 <math>\overline{BC}</math>의 길이와 부채꼴 OCE의 중심각을 <math>\theta</math>에 관한 식으로 각각 <math>2\cos\theta</math>와 <math>2\theta</math>로 표현하면 <b>10점</b></p>	10점
	<p>단계2. 부채꼴 OCE의 넓이 <math>S_1(\theta)</math>을 <math>\theta</math>에 관한 식 <math>\theta</math>로 표현하면 <b>5점</b></p>	5점
	<p>단계3. 삼각형 BCF에서 <math>\overline{BF}</math>의 길이를 <math>\frac{2}{\cos 2\theta} = \cos 2\theta</math>의 식을 이용해 <math>\frac{2}{\cos 2\theta}</math>로 표현하면 <b>10점</b></p>	10점
	<p>단계4. 삼각형 <math>S_2(\theta)</math>의 넓이를 두 변의 길이와 끼인각을 활용해 <math>\frac{1}{2} \times 2\cos\theta \times \frac{2}{\cos 2\theta} \times \sin\theta</math>로 표현하면 <b>5점</b></p>	5점
	<p>단계5. <math display="block">\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{S_2(\theta)}{S_1(\theta)} = \lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{\frac{1}{2} \times 2\cos\theta \times \frac{2}{\cos 2\theta} \times \sin\theta}{\theta} = \lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{2\sin\theta \cos\theta}{\theta \cos 2\theta} = 2</math>을 <math>\lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{\sin\theta}{\theta} = 1</math>를 통해 구하면 <b>10점</b></p>	10점
<p>예시답안 (정답)</p>	<p><b>단계 1.</b> 다음 그림과 같이 <math>\overline{BE}</math>의 길이와 부채꼴 OCE의 중심각을 <math>\theta</math>에 관한 식으로 각각 <math>2\cos\theta</math>와 <math>2\theta</math>로 표현한다.</p>  <p><b>단계 2.</b> 부채꼴 OCE가 반지름이 1이고 중심각이 <math>2\theta</math>이기 때문에 부채꼴 OCE의 넓이 <math>S_1(\theta) = \frac{1}{2} \times 1^2 \times 2\theta = \theta</math>이다.</p> <p><b>단계 3.</b></p>	

	<p>또한 삼각형 BCF에서 <math>\frac{2}{BF} = \cos 2\theta</math> 이므로 <math>\overline{BF} = \frac{2}{\cos 2\theta}</math> 이다.</p> <p><b>단계4.</b></p> <p>따라서, 삼각형 <math>S_2(\theta)</math>의 넓이는 <math>\frac{1}{2} \times 2\cos\theta \times \frac{2}{\cos 2\theta} \times \sin\theta</math>이고,</p> <p><b>단계5.</b></p> $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{S_2(\theta)}{S_1(\theta)} = \lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{\frac{1}{2} \times 2\cos\theta \times \frac{2}{\cos 2\theta} \times \sin\theta}{\theta} = \lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{2\sin\theta \cos\theta}{\theta \cos 2\theta} = 2 \text{ 이다.}$ <p>정답 : 2</p>
--	--

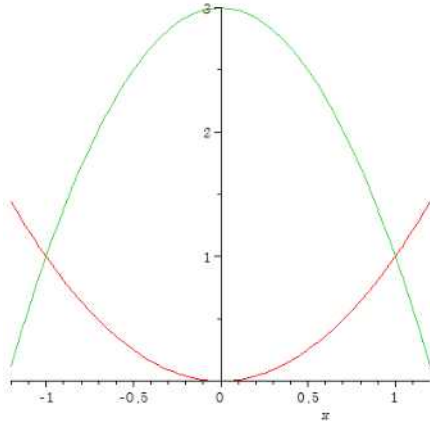
[문제 6]

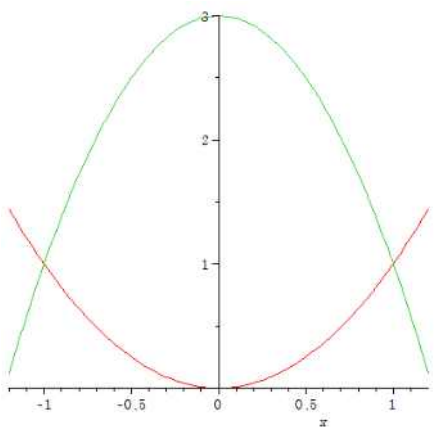
문항번호	문제 6		문항 배점	총 40점
			예상 소요시간	전체 90분 중 10분
출제범위	과목명	수학II		
	핵심개념 및 용어	속도, 위치, 이동거리		
출제의도	정적분의 활용으로 속도와 거리의 관계를 정확히 이해하고 있는지를 확인한다.			
문항해설	속도는 이동거리와 방향을 나타낸다. 속도의 함수가 주어졌을 때, 그의 정적분을 이용하여 점의 위치의 함수를 찾고 이것으로 문제를 풀 수 있다.			
채점기준	<b>채점 기준</b>			<b>배점</b>
	점 P의 시각 $t$ 에서의 위치를 $F(t)$ 라고 하면 $F(t) = \int_0^t \left(-\frac{1}{2}t^2 + 3t\right) dt = -\frac{1}{6}t^3 + \frac{3}{2}t^2$ 이고, 점 Q의 위치를 $G(t)$ 라고 하면 $G(t) = \int_0^t t dt = \frac{1}{2}t^2$ 을 계산하면 <b>5점</b>			5점
	두 점이 만나는 시각은 $F(t) = G(t)$ 를 만족하는 시간이므로 이를 계산하면, $-\frac{1}{6}t^2(t-9) = \frac{1}{2}t^2$ 이고 이 방정식의 근은 $t=0, 6$ 이다. 그러므로 두 점은 출발 이후 시각 $t=6$ 에서 만남을 구하면 <b>10점</b>			10점
$ F(t) - G(t)  = \left  -\frac{1}{6}t^3 + \frac{3}{2}t^2 - \frac{1}{2}t^2 \right  = \left  -\frac{1}{6}t^3 + t^2 \right $ 에서 $Q(t) =  F(t) - G(t) $ 라 두면 $0 \leq t \leq 6$ 에서 $Q'(t) = -\frac{1}{2}t^2 + 2t = -\frac{1}{2}t(t-4)$ 이기 때문에 $t=4$ 에서 최댓값을 갖는다. 즉 $t=4$ 에서 두 점 사이의 거리는 최댓값을 갖고, 그 최댓값은 $Q(4) = \frac{16}{3}$ 이다. 그러므로 $t_1 = 4$ 를 구하면 <b>10점</b>			10점	

	$t \geq 6$ 에서 $Q(t) = \frac{1}{6}t^3 - t^2$ 이므로, 시각 $t_2$ 은 $Q(t_2) = \frac{1}{6}(t_2)^3 - (t_2)^2 = \frac{16}{3}$ ----- ① 을 유도하면 <b>10점</b>	10점
	식①로부터 $t_1 + (t_2)^3 - 6(t_2)^2 = 36$ 을 계산하면 <b>5점</b> <b>단계1.</b> 점 P는 속도가 $f(t) = -\frac{1}{2}t^2 + 3t$ 이므로 시각 $t$ 에서의 위치를 $F(t)$ 라고 하면 $F(t) = \int_0^t \left(-\frac{1}{2}t^2 + 3t\right) dt = -\frac{1}{6}t^3 + \frac{3}{2}t^2$ 이다. 그리고 점 Q는 속도가 $g(t) = t$ 이므로 시각 $t$ 에서의 위치를 $G(t)$ 라고 하면 $G(t) = \int_0^t t dt = \frac{1}{2}t^2$ 이다. <b>단계2.</b> 두 점이 만나는 시각은 $F(t) = G(t)$ 를 만족하는 시각이므로 이를 계산하면, $-\frac{1}{6}t^2(t-9) = \frac{1}{2}t^2$ 이고 이 방정식의 근은 $t=0$ 또는 $t=6$ 이다. 그러므로 두 점은 출발 이후 시각 $t=6$ 에서 다시 만난다. <b>단계3.</b> 두 점이 만나는 시각 $t=6$ 이전의 두 점의 거리의 최댓값은 $ F(t) - G(t)  (t \leq 6)$ 의 최댓값이다. $ F(t) - G(t)  = \left  -\frac{1}{6}t^3 + \frac{3}{2}t^2 - \frac{1}{2}t^2 \right  = \left  -\frac{1}{6}t^3 + t^2 \right $ 이므로 $0 \leq t \leq 6$ 일 때 이 함수의 미분을 이용하여 최댓값을 갖는 시각을 구한다. $Q(t) =  F(t) - G(t) $ 라 두면 $0 \leq t \leq 6$ 에서 $Q'(t) = -\frac{1}{2}t^2 + 2t = -\frac{1}{2}t(t-4)$ 이기 때문에 $t=4$ 에서 최댓값을 갖는다. 그러므로 $t_1 = 4$ 이다. 그리고 최댓값은 $Q(4) = \frac{16}{3}$ 이므로 $k = \frac{16}{3}$ 이다. <b>단계4</b> $t \geq 6$ 에서 두 점사이의 거리가 $\frac{16}{3}$ 이 되는 시각은 $Q(t) = \frac{16}{3}, (t \geq 6)$ 을 만족한다. 즉, $t \geq 6$ 에서 $Q(t) = \frac{1}{6}t^3 - t^2$ 이므로, 시각 $t_2$ 는 $Q(t_2) = \frac{1}{6}t_2^3 - t_2^2 = \frac{16}{3}$ ----- ① 을 만족한다. <b>단계5</b> 식 ①로부터 $t_2^3 - 6t_2^2 = 32$ 를 알 수 있고, 그러므로 $t_1 + t_2^3 - 6t_2^2 = 36$ 이다.	5점

예시답안  
(정답)

[문제 7]

<b>문항번호</b>	문제7		<b>문항 배점</b>	총 40점
			<b>예상 소요시간</b>	전체 90분 중 10분
<b>출제범위</b>	과목명	미적분		
	핵심개념 및 용어	정적분의 활용, 입체도형의 부피		
<b>출제의도</b>	정적분을 이용하여 입체도형의 부피를 계산할 수 있는지 확인한다. 좌표축에 수직인 평면으로 자른 입체도형의 단면적을 알 때 입체도형의 부피를 정적분으로 표시할 수 있음을 알고 있는지 확인한다.			
<b>문항해설</b>	두 이차함수 그래프의 교점을 구하여 입체도형의 바닥면의 형태를 결정한다. 즉, $y$ 가 $[0,1]$ 구간에서는 $y = x^2$ 이 $y$ 가 $[1,3]$ 구간에서는 $y = 3 - 2x^2$ 이 바닥면의 둘레가 된다. $y$ 축에 수직인 입체의 단면이 되는 반원의 반지름은 두 이차곡선의 $x$ 값으로부터 구하고, 입체의 부피는 단면이 되는 반원의 넓이를 적분한 값이다.			
<b>채점기준</b>	<b>채점 기준</b>			<b>배점</b>
	<div style="text-align: center;">  </div> <p>위 그림에서 나타낸 두 이차함수의 그래프, <math>y = x^2</math>, <math>y = 3 - 2x^2</math>의 교점은 두 식을 연립하여 풀면 구할 수 있다.</p> $x^2 = 3 - 2x^2, \quad 3x^2 = 3, \quad x = \pm 1$ <p>따라서 교점은 <math>(1,1), (-1,1)</math>임을 알 수 있다.</p> <p>그러므로 <math>y</math> 가 <math>[0,1]</math> 구간에서는 <math>y = x^2</math>이 <math>y</math> 가 <math>[1,3]</math> 구간에서는 <math>y = 3 - 2x^2</math> 이 바닥면의 둘레가 된다.</p> <p>(해설) 두 이차함수를 연립하여 교점을 구하면 <b>10점</b></p>			10점
<p>두 곡선이 <math>y</math>축과 만나는 점은 <math>(0,0), (0,3)</math>이고 <math>y</math>축에 수직인 입체의 단면이 되는 반원의 반지름은 두 이차함수의 <math>x</math>값으로부터</p> $\begin{cases} \sqrt{y} & (0 \leq y \leq 1) \\ \sqrt{\frac{3-y}{2}} & (1 \leq y \leq 3) \end{cases}$ <p>임을 알 수 있다.</p> <p>(해설) 두 이차함수의 역함수로부터 입체의 단면이 되는 원의 반지름을 구하면 <b>15점</b></p>			15점	

	<p>따라서 구하는 입체의 부피는 단면적을 적분한 값으로 다음과 같다.</p> $V = \int_0^1 \frac{\pi}{2} (\sqrt{y})^2 dy + \int_1^3 \frac{\pi}{2} \left( \sqrt{\frac{3-y}{2}} \right)^2 dy$ $= \frac{\pi}{2} \left[ \frac{y^2}{2} \right]_0^1 + \frac{\pi}{2} \left[ \frac{3y}{2} - \frac{y^2}{4} \right]_1^3$ $= \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2} \left\{ \left( \frac{9}{2} - \frac{9}{4} \right) - \left( \frac{3}{2} - \frac{1}{4} \right) \right\}$ $= \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2} \left( \frac{9}{4} - \frac{5}{4} \right)$ $= \frac{3\pi}{4}$ <p>(해설) 입체도형의 부피를 단면적인 반원의 넓이를 적분한 값으로 구하면 <b>15점</b></p>	15점
<p>예시답안 (정답)</p>	<p><b>단계 1.</b></p>  <p>위 그림에서 나타낸 두 이차함수, <math>y = x^2</math>, <math>y = 3 - 2x^2</math>의 교점은 두 식을 연립하여 풀면 구할 수 있다.</p> $x^2 = 3 - 2x^2, \quad 3x^2 = 3, \quad x = \pm 1$ <p>따라서 교점은 <math>(1, 1)</math>, <math>(-1, 1)</math>임을 알 수 있다.</p> <p>그러므로, <math>y</math> 가 <math>[0, 1]</math> 구간에서는 <math>y = x^2</math>이 <math>y</math> 가 <math>[1, 3]</math> 구간에서는 <math>y = 3 - 2x^2</math>이 바닥면의 둘레가 된다.</p> <p><b>단계 2.</b></p> <p>두 곡선이 <math>y</math>축과 만나는 점은 <math>(0, 0)</math>, <math>(0, 3)</math>이고 <math>y</math>축에 수직인 입체의 단면이 되는 반원의 반지름은 두 이차함수의 <math>x</math>값으로부터</p> $\begin{cases} \sqrt{y} & (0 \leq y \leq 1) \\ \sqrt{\frac{3-y}{2}} & (1 \leq y \leq 3) \end{cases}$ <p>임을 알 수 있다.</p> <p><b>단계 3</b></p> <p>따라서 구하는 입체의 부피는 단면적을 적분한 값으로 다음과 같다.</p>	

$$\begin{aligned} V &= \int_0^1 \frac{\pi}{2} (\sqrt{y})^2 dy + \int_1^3 \frac{\pi}{2} \left( \sqrt{\frac{3-y}{2}} \right)^2 dy \\ &= \frac{\pi}{2} \left[ \frac{y^2}{2} \right]_0^1 + \frac{\pi}{2} \left[ \frac{3y}{2} - \frac{y^2}{4} \right]_1^3 \\ &= \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2} \left\{ \left( \frac{9}{2} - \frac{9}{4} \right) - \left( \frac{3}{2} - \frac{1}{4} \right) \right\} \\ &= \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2} \left( \frac{9}{4} - \frac{5}{4} \right) \\ &= \frac{3\pi}{4} \end{aligned}$$

[문제 8]

문항번호	문제 8		문항 배점	총 50점
			예상 소요시간	전체 90분 중 15분
출제범위	과목명	수학I		
	핵심개념 및 용어	수학적 귀납법		
출제의도	수학적 귀납법을 정확히 이해하고 활용할 수 있는가를 확인한다.			
문항해설	$n$ 이 5 이상인 경우 주어진 부등식이 성립함을 수학적 귀납법을 사용하여 증명하는 문제이다.			
채점기준	<b>채점 기준</b>			<b>배점</b>
	(i) $n = 5$ 일 때 주어진 부등식이 성립함을 보이면 <b>10점</b> 예시 : (좌변)은 $2 \times 5 - 3 = 7$ 이고 (우변)은 $2^{5-2} = 2^3 = 8$ 이므로 부등식이 성립함을 보이면			10점
	(ii) $k \geq 5$ 일 때, $2k - 3 \leq 2^{k-2}$ 이 성립함을 가정하고 $2(k+1) - 3 \leq 2 \times 2^{k-2}$ 이 성립함을 보이면 <b>30점</b>			30점
	그러므로, (i),(ii) 에 따라, 수학적 귀납법에 의하여, $n \geq 5$ 인 모든 자연수 $n$ 에 대하여 주어진 부등식이 성립한다고 설명하면 <b>10점</b>			10점
예시답안 (정답)	<p><b>단계 1.</b></p> <p>(i) <math>n = 5</math>일 때,          좌변은 <math>2 \times 5 - 3 = 7</math> 이고, 우변은 <math>2^{5-2} = 2^3 = 8</math>이므로 부등식은 성립한다.</p> <p><b>단계 2.</b></p> <p>(ii) <math>n = k (k \geq 5)</math> 일 때, 주어진 부등식이 성립한다고 가정하면  <math display="block">2k - 3 \leq 2^{k-2}</math> 이다          양변에 2를 더하여 정리하면  <math display="block">2(k+1) - 3 \leq 2^{k-2} + 2 \quad \text{----- ①}</math>         이다.          여기에서 우변은 다음을 만족한다.  <math display="block">2^{k-2} + 2 \leq 2 \times 2^{k-2} \quad \text{----- ②}</math>         그 이유는 <math>n \geq 3</math>에 대하여 <math>2 \times 2^{n-2} - (2^{n-2} + 2) = 2^{n-2} - 2 \geq 0</math> 이 성립하기 때문이다.</p> <p>②를 사용하여 ①을 정리하면  <math display="block">2(k+1) - 3 \leq 2 \times 2^{k-2} = 2^{(k+1)-2}</math>         이다. 그러므로 <math>n = k+1</math>일 때도 주어진 부등식이 성립한다.</p> <p><b>단계 3.</b></p> <p>그러므로 (i),(ii) 에 따라, 수학적 귀납법에 의하여 <math>n \geq 5</math>인 모든 자연수 <math>n</math>에 대하여 주어진 부등식은 성립한다.</p>			

**[문제 9]**

<b>문항번호</b>	문제 9		<b>문항 배점</b>	총 50점
			<b>예상 소요시간</b>	전체 90분 중 10분
<b>출제범위</b>	과목명	수학		
	핵심개념 및 용어	경우의 수		
<b>출제의도</b>	순열과 조합을 개념을 각각 이해하고 있으며 이를 함께 이용하여 경우의 수를 계산할 수 있는지 확인한다.			
<b>문항해설</b>	조합을 이용하여 세 과목의 경우의 수를 순차적으로 계산한다. 각 요일 안에서 순열을 계산하여 요일별 경우의 수를 계산한다. 두 단계의 경우의 수를 곱하여 최종 결과를 계산한다.			
<b>채점기준</b>	<b>채점 기준</b>			<b>배점</b>
	6일 동안 세 과목 국어, 영어, 수학 중에서 하루에 두 과목씩, 각 과목을 공부하는 횟수가 같도록 계획표를 작성하려면 국어, 영어, 수학 모두 4일씩 공부해야 한다. 6일 중에서 국어를 공부하는 4일을 택하는 방법의 수는 ${}_6C_4 = {}_6C_2 = \frac{6 \times 5}{2 \times 1} = 15$			15점
	하루에 두 과목씩 공부하려면 국어를 공부하지 않는 2일은 영어, 수학을 공부해야 하므로 국어를 공부하는 4일 중에서 영어를 공부하는 2일만 택하면 되고 그 방법의 수는 ${}_4C_2 = \frac{4 \times 3}{2 \times 1} = 6$			15점
	하루에 공부하는 두 과목을 1교시, 2교시에 배정하는 경우는 1일마다 2가지이므로 각 요일 안에서 순열을 계산하면 그 방법의 수는 $2^6$			10점
	단계 1, 단계 2, 단계 3의 결과는 곱사건으로 총 경우의 수는 $15 \times 6 \times 2^6 = 45 \times 2^7$ 따라서 $a = 45, b = 7$ 이므로 $a + b = 52$			10점
<b>예시답안 (정답)</b>	6일 동안 세 과목 국어, 영어, 수학 중에서 하루에 두 과목씩, 각 과목을 공부하는 횟수가 같도록 계획표를 작성하려면 국어, 영어, 수학 모두 4일씩 공부해야 한다. 6일 중에서 국어를 공부하는 4일을 택하는 방법의 수는 ${}_6C_4 = {}_6C_2 = \frac{6 \times 5}{2 \times 1} = 15$ 하루에 두 과목씩 공부하려면 국어를 공부하지 않는 2일은 영어, 수학을 공부해야 하므로 국어를 공부하는 4일 중에서 영어를 공부하는 2일만 택하면 되고 그 방법의 수는 ${}_4C_2 = \frac{4 \times 3}{2 \times 1} = 6$ 이때, 하루에 공부하는 두 과목을 1교시, 2교시에 배정하는 경우는 1일마다 2가지이므로 만들 수 있는 계획표의 방법의 수는 $15 \times 6 \times 2^6 = 45 \times 2^7$ 따라서 $a = 45, b = 7$ 이므로 $a + b = 52$			



2022학년도 고려대학교 세종캠퍼스 수시모집 논술전형  
**논술고사 모의문제 (자연계열 II - 약학과)**

모집단위	약학과										
성명	수험번호										

※ 감독관의 지시가 있기 전까지 표지를 넘기지 마시오.

**[수험생 유의사항]**

※ 자연계열 II 문제지와 자연계열 II 답안지가 맞는지 반드시 확인할 것.

- 시험시간은 90분임.
- 문제지 및 답안지에 지원학과(부, 전공), 성명, 수험번호를 정확히 기재하시오.
- 답안은 반드시 검정색 필기구(볼펜, 샤프, 연필) 중 1가지로만 작성하시오.
- 답안지에 주어진 문항 번호에 맞추어 답안을 작성하고, 반드시 답안에 주어진 테두리 안에 답안을 작성하시오(범위에서 벗어난 답안은 채점 대상에서 제외함).
- 답안 수정 시 원고지 사용법에 따르시오(지우개 사용 가능, 수정액 사용 불가).
- 답안지에는 수험번호, 성명 등 답안과 관련이 없는 내용은 어떤 것도 쓰지 마시오(기재 시 "0"점 처리함).
- 연습은 문제지 여백을 이용하시오.



고려대학교

KOREA UNIVERSITY



고려대학교 세종캠퍼스 2022학년도 수시 논술고사 모의문제(자연계열 II)

1. 다음 제시문 <가>와 <나>를 읽고 문제에 답하시오.

<가> 평면 위의 서로 다른 두 점  $F, F'$ 으로부터 거리의 합이 일정한 점들의 집합을 타원이라 한다.

<나> 평면 위에 있는 타원과 직선의 위치 관계는 서로 다른 두 점에서 만나거나 한 점에서 접하거나 서로 만나지 않는다.

1-1. 두 점  $F(c,0), F'(-c,0)$ 으로부터 거리의 합이  $2a$ 인 타원의 방정식과 기울기가  $m$ 인 직선의 방정식을 연립하여  $x$ 에 대한 이차방정식을 구하고, 이차방정식의 판별식  $D$ 에 따른 타원과 직선의 위치 관계를 설명하시오. (단,  $a > c > 0$  이다.) [30점]

1-2. 문제 1-1의 타원에 대하여 기울기가  $m$ 인 접선의 방정식을 구하시오. [20점]

1-3. 점  $P(s,t)$ 에서 문제 1-1의 타원에 그은 두 접선이 이루는 각의 크기가  $90^\circ$ 가 되게 하는 점  $P$ 의 자취의 방정식을 구하시오. [30점]

1-4. 두 점  $(0,10), (5,5)$ 을 지나는 직선과 두 초점  $F(0, \sqrt{3}), F'(0, -\sqrt{3})$ 으로부터 거리의 합이 4인 타원에 대하여, 이 직선에서 타원 위의 점과의 거리의 최솟값을 구하시오. [30점]

2. 다음을 읽고 문제에 답하시오.

미분가능한 함수  $f(x)$ 의 역함수  $f^{-1}(x)$ 가 존재하고, 이 역함수가 미분가능할 때, 함수  $y = f^{-1}(x)$ 의 도함수를 구해보자.

역함수의 정의에 의하여  $f(f^{-1}(x)) = x$  이므로 이 식의 양변을  $x$ 에 대하여 미분하면

$$f'(f^{-1}(x))(f^{-1})'(x) = 1$$

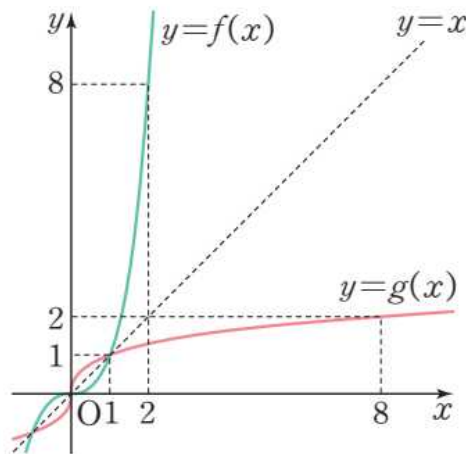
이다. 따라서

$$(f^{-1})'(x) = \frac{1}{f'(f^{-1}(x))} = \frac{1}{f'(y)} (f'(y) \neq 0),$$

$$\text{즉, } \frac{dy}{dx} = \frac{1}{\frac{dx}{dy}} \left( \frac{dx}{dy} \neq 0 \right) \text{이다.}$$

(실제 적용)

아래 그림은 함수  $f(x) = x^3$ 의 그래프와 그 역함수  $g(x) = \sqrt[3]{x}$ 의 그래프를 나타낸 것이다.



역함수의 미분법을 이용하여 함수  $y = \sqrt[3]{x}$ 의 도함수를 구해보자.

$y = \sqrt[3]{x}$ 에서  $x = y^3$ 이고  $x = y^3$ 의 양변을  $y$ 에 대하여 미분하면  $\frac{dx}{dy} = 3y^2$ 이므로

함수  $y = \sqrt[3]{x}$ 의 도함수는

$$\frac{dy}{dx} = \frac{1}{\frac{dx}{dy}} = \frac{1}{3y^2} = \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}} \text{ (단, } x \neq 0 \text{)이다.}$$

2-1.  $f(x) = \tan x$  ( $0 \leq x < \frac{\pi}{2}$ )일 경우, 역함수의 미분법을 이용하여  $g(x) = f^{-1}(x)$  ( $x \geq 0$ )의 도함수  $g'(x)$ 가  $\frac{1}{1+x^2}$ 임을 논술하시오. [30점]

2-2. 문제 2-1의 결과로부터 다음의 부정적분 공식이 성립함을 알 수 있다.

$$\int \frac{1}{1+x^2} dx = g(x) + C \quad (\text{단, } C \text{는 적분상수이다.})$$

위의 공식과 부분적분법을 이용하여 다음의 적분값을 계산하고 그 과정을 자세히 서술하시오. [40점]

$$\int_0^1 g(x) dx = \frac{1}{4}\pi - \frac{1}{2}\ln 2$$

2-3.  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan x dx = \frac{1}{2}\ln 2$ 임을 치환적분법을 이용하여 계산하고 그 과정을 자세히 서술하시오. [15점]

2-4.  $f(x) = \tan x$ ,  $g(x) = f^{-1}(x)$ 의 그래프를 그리고, 문제 2-3의 계산 결과와 역함수의 성질을 이용하여 문제 2-2의 계산 결과가 참임을 논술하시오. [45점]

3. 다음 제시문 <가>~<마>를 읽고 물음에 답하시오.

<가>

연속확률변수  $X$ 가 모든 실수값을 가지고, 그 확률밀도함수  $f(x)$ 가 두 상수  $m, \sigma^2 (\sigma > 0)$ 에 대하여

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}}$$

일 때, 확률변수  $X$ 의 확률분포를 정규분포라 하고, 기호로  $N(m, \sigma^2)$ 과 같이 나타낸다.

<나>

확률변수  $X$ 가 정규분포  $N(m, \sigma^2)$ 을 따를 때, 확률변수  $Z = \frac{X-m}{\sigma}$ 은 표준정규분포  $N(0, 1)$ 을 따른다. 이 때 구간  $[a, b]$ 에 확률변수  $X$ 가 속할 확률은 다음과 같다.

$$P(a \leq X \leq b) = P\left(\frac{a-m}{\sigma} \leq Z \leq \frac{b-m}{\sigma}\right)$$

<다>

표준정규분포  $N(0, 1)$ 을 따르는 확률변수  $Z$ 의 확률분포표는 다음과 같다.

$z$	$P(0 \leq Z \leq z)$
0.5	0.192
1.0	0.341
1.2	0.385
1.28	0.400
1.4	0.419
1.5	0.433
1.6	0.445
1.65	0.450
1.8	0.464
1.96	0.475
2.0	0.477
2.33	0.490
2.5	0.494
2.58	0.495
3.0	0.499

<라>

한 번의 시행에서 어떤 사건  $A$ 가 일어날 확률이  $p$ , 일어나지 않을 확률이  $q (= 1-p)$ 라 하자.  $n$ 번의 독립시행에서 사건  $A$ 가 일어나는 횟수를 확률변수  $X$ 라 할 때,  $X$ 의 확률분포를 이항분포라 하고, 기호로  $B(n, p)$ 와 같이 나타낸다. 이 때, 이항분포  $B(n, p)$ 를 따르는 이산확률변수  $X$ 의 확률질량함수는  $P(X=x) = {}_n C_x p^x q^{n-x}$ 이다.

<마>

이항분포  $B(n, p)$ 의 확률은  $n$ 이 클 때 계산하기 매우 어렵고 계산기를 이용해도 쉽지 않다. 그러나 다음의 이항분포와 정규분포 사이의 관계를 이용하면 이항분포의 확률을 근사적으로 쉽게 구할 수 있음이 알려져 있다.

(이항분포와 정규분포의 관계)

확률변수  $X$ 가 이항분포  $B(n, p)$ 를 따를 때,  $n$ 이 충분히 크면  $X$ 는 근사적으로 정규분포  $N(np, npq)$ 를 따른다. (단  $q = 1-p$ )

**3-1.** 고려 제약회사가 새로운 COVID19 중증환자 대상 치료제를 개발하여 식약처 사용승인을 받았다. 이 치료제를 처방하여 환자가 완치될 확률은 80%이다. 이 치료제를 처방하는데 환자 한 명당 1,000만 원의 비용이 발생하지만 만약 완치된다면 정부로부터 한 명당 2,000만 원의 보상을 받을 수 있다. 이 치료제를 처방 받은 환자 한 명의 완치여부를 나타내는 확률변수를  $X$ 라 할 때 확률변수  $X$ 는 이항분포를 따른다. 이 환자를 치료함으로써 제약회사가 얻을 수 있는 기대 수익(보상금-치료비용)을 확률변수  $Y$ (단위 만원)라 할 때  $Y=aX+b$ 로 표현할 수 있다(이때  $a, b$ 는 상수이다). 상수  $a$ 와  $b$ 를 구하고, 확률변수  $Y$ 의 기댓값과 표준편차를 구하시오. [20점]

**3-2.** 이 제약회사는 100명의 환자를 대상으로 하여 이 치료제를 처방하기로 하였다. 한 명에 대한 치료비용과 정부로부터 제공되는 보상비용은 각각 1,000만 원과 2,000만 원으로 동일하다. 확률변수  $W$ 는 100명의 환자 가운데 치료된 환자의 수를 나타내는 확률변수이고 이항분포를 따른다. 이 100명을 치료하였을 때 회사의 기대수익을  $S$ (단위 만원)라 할 때  $S=cW+d$ 로 표현되는 확률변수이다. 상수  $c$ 와  $d$ 를 구하고 확률변수  $S$ 의 기댓값과 표준편차를 구하시오. [20점]

3-3. 문제 3-2에서 구한 이항분포를 따르는 확률변수  $W$ 는 표본의 수가 클 때 근사적으로 정규분포를 따른다. 제시문 <가>를 이용하여 확률변수  $S$ 도 정규분포를 따름을 논술하시오. [20점]

3-4. 고려 제약회사는 이 치료제를 개발하는데 5억 2천만 원을 투자하였다. 문제 3-2의 결과를 활용하여 이 회사가 100명의 환자를 치료하였을 때 투자금액인 5억 2천만 원보다 더 많은 수익을 낼 확률을 제시문 <다>의 표를 활용하여 구하시오. [20점]

3-5. 고려 제약회사가 COVID19 중증환자 치료제를 사용함으로써 정부로부터 더 많은 보상을 받게 된다면 신약개발에 투자한 금액인 5억 2천만 원보다 높은 수익을 얻게 될 것이다. 만약 5억 2천만 원보다 더 많은 수익을 낼 확률이 95% 이상이 되려면 정부로부터 받아야 하는 보상금은 최소 얼마가 되어야 하는지 서술하시오(단, 만 원 이하의 금액은 올림 함). [30점]



## 고려대학교 세종캠퍼스 2022학년도 수시 논술고사 모의문제 출제의도, 채점기준 및 예시답안

### 자연계열 II - 약학과

#### [문제 1]

<b>문제번호</b>	문제 1-1, 1-2, 1-3, 1-4		<b>문항 배점</b>	총110 점
			<b>예상 소요시간</b>	전체 90분 중 25분
<b>출제범위</b>	과목명	수학, 기하		
	핵심개념 및 용어	타원, 접선, 위치관계, 도형의 방정식		
<b>출제의도</b>	타원과 직선의 위치관계와 도형의 방정식의 관계를 이해하고 활용할 수 있는지를 확인한다.			
<b>문항해설</b>	타원과 직선의 위치관계를 도형의 방정식으로 표현하고, 그 이차방정식의 판별식으로 설명할 수 있는지 확인하고, 접선의 방정식을 유도할수 있는지를 확인하고, 이를 활용할 수 있는지를 확인한다.			
<b>채점기준</b>	<b>하위문항</b>	<b>채점기준</b>		<b>배점</b>
	[1-1]	$b^2 = a^2 - c^2$ 라 놓고, 장축의 길이는 $2a$ , 단축의 길이는 $2b$ 인 타원이 되고, 타원의 방정식을 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ 이라고 구하고 직선의 방정식을 $y = mx + n$ 라고 작성한다면 <b>10점</b>  두 방정식을 연립하여 $(a^2m^2 + b^2)x^2 + 2a^2mnx + a^2(n^2 - b^2) = 0$ 을 구하고, 이 $x$ 에 대한 이차방정식의 판별식을 $D$ 라 했을 때 타원과 직선의 위치관계는 $D > 0$ 이면 서로 다른 두 점에서 만나고, $D = 0$ 이면 한 점에서 접하고, $D < 0$ 이면 만나지 않음을 설명한다면 <b>20점</b>		30점
	[1-2]	판별식 $D = 4a^2b^2(a^2m^2 + b^2 - n^2)$ 를 정확히 구하면 <b>5점</b>  판별식 $D = 0$ 조건으로부터 직선 방정식의 계수 $m$ 과 $n$ 의 관계식을 유도하여 이를 $n$ 에 대하여 정리하여 $n = \pm \sqrt{a^2m^2 + b^2}$ 을 계산하고 접선의 방정식 $y = mx \pm \sqrt{a^2m^2 + b^2}$ 을 구하면 <b>15점</b>		20점
	[1-3]	한 점을 $P(x_1, y_1)$ 라 놓고 $P(x_1, y_1)$ 에서 타원에 그은 접선의 기울기를 $m$ 이라고 하여 접선의 방정식 $y_1 = mx_1 \pm \sqrt{a^2m^2 + b^2}$ 을 $m$ 에 대해서 정리하여 이차방정식 $(x_1^2 - a^2)m^2 - 2x_1y_1m + y_1^2 - b^2 = 0$ 을 유도하면 <b>10점</b>		30점

	<p>두 접선이 서로 수직이 되는 조건인 기울기의 곱이 <math>-1</math>임을 적용하여 조건을 만족하는 점의 자취의 방정식 <math>x^2 + y^2 = a^2 + b^2</math> 을 구하면 <b>20 점</b></p>	
	<p>[1-4]</p> <p>직선의 방정식 <math>x + y = 10</math>, 타원의 방정식 <math>x^2 + \frac{y^2}{4} = 1</math> 을 구하면 <b>5점</b></p> <p>직선과 타원의 거리의 최솟값은 직선과 기울기가 같고 타원에 접하는 접선과 직선의 거리와 같다는 아이디어를 작성해내면 <b>10점</b></p> <p>접선의 방정식 <math>y = -x + \sqrt{5}</math> 을 구하면 <b>5점</b></p> <p>직선과 접선의 거리를 구하여 최솟값 <math>5\sqrt{2} - \frac{\sqrt{10}}{2}</math> 을 찾으면 <b>10점</b></p>	<p>30점</p>
<p>예시답안 (정답)</p>	<p>[1-1]</p> <p><math>b^2 = a^2 - c^2</math> 라고 놓자.  <math>a &gt; c &gt; 0</math> 이므로, 장축의 길이는 <math>2a</math>, 단축의 길이는 <math>2b</math>인 타원이고,      타원의 방정식은 <math>\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1</math> 이다.      기울기가 <math>m</math>인 직선의 방정식은 <math>y = mx + n</math> 라 놓자.</p> <p>직선의 방정식 <math>y = mx + n</math> 을 <math>\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1</math> 에 대입하여 정리하면  <math>(a^2m^2 + b^2)x^2 + 2a^2mnx + a^2(n^2 - b^2) = 0</math> -----① 이다.  <math>x</math>에 대한 이차방정식 ①의 판별식을 <math>D</math>라 하자.      타원과 직선의 교점의 개수는 <math>x</math>에 대한 이차방정식 ①의 서로 다른 실근의 개수와 같기 때문에, 타원과 직선의 위치관계는  <math>D &gt; 0</math>이면 서로 다른 두 점에서 만난고  <math>D = 0</math>이면 한 점에서 접하고  <math>D &lt; 0</math>이면 만나지 않는다.</p> <p>[1-2]</p> <p>단계1.      이차방정식 (*) 의 판별식 <math>D</math>를 구하면 <math>D = 4a^2b^2(a^2m^2 + b^2 - n^2)</math>이다.</p> <p>단계2.  <math>a \neq 0, b \neq 0</math> 이므로,      접선의 방정식을 구하기 위해 <math>D = 0</math> 를 사용하면 <math>a^2m^2 + b^2 - n^2 = 0</math>이 성립한다.      이를 <math>n</math> 에 대하여 정리하면, <math>n = \pm \sqrt{a^2m^2 + b^2}</math> 이다.      그러므로 접선의 방정식은 <math>y = mx \pm \sqrt{a^2m^2 + b^2}</math> 이다.</p> <p>[1-3]</p> <p>단계1.</p>	

한 점을  $P(x_1, y_1)$ 라 놓는다.  $P(x_1, y_1)$ 에서 타원에 그은 접선의 기울기를  $m$ 이라고 하면 [1-2]의 타원의 접선의 방정식에 의하여,  $y_1 = mx_1 \pm \sqrt{a^2m^2 + b^2}$  이 성립한다.

**단계2.**

이를  $m$ 에 대해서 정리하면  $(x_1^2 - a^2)m^2 - 2x_1y_1m + y_1^2 - b^2 = 0$  -----② 이 된다. 조건을 만족하는 기울기  $m$ 은  $m$ 에 대한 이차방정식 ②의 두 해가 된다.

**단계3.**

이때, 두 접선이 서로 수직이므로, 두 직선의 기울기의 곱은  $-1$ 이다. 이차방정식의 근과 계수와의 관계식에 의해  $m$ 에 대한 이차방정식 ②에서

$$\frac{y_1^2 - b^2}{x_1^2 - a^2} = -1 \text{ 이 성립한다. 즉, } x_1^2 + y_1^2 = a^2 + b^2 \text{ 이 성립한다.}$$

그러므로 조건을 만족하는 점  $P$ 의 자취의 방정식은  $x^2 + y^2 = a^2 + b^2$ 이다.

**[1-4]**

**단계1.**

주어진 조건을 만족하는 직선의 방정식은  $x + y = 10$ 이고 타원의 방정식은  $x^2 + \frac{y^2}{4} = 1$ 이다.

**단계2.**

직선과 타원의 거리의 최솟값은 직선과 기울기가 같고 타원에 접하는 접선과 직선의 거리와 같다.

**단계3.**

직선과 기울기가 같은 접선, 즉 기울기가  $-1$ 이 되는 접선을 구하기 위해 타원에 대한 접선의 방정식 공식을 이용하면, 접선의 방정식은  $y = -x + \sqrt{5}$ 이다.

**단계4.**

직선과 접선의 거리를 구하기 위해, 직선 위의 한 점  $(0, 10)$ 을 생각하다. 이 점에서 접선  $y = -x + \sqrt{5}$ 까지의 거리는 한 점에서 직선까지의 거리 공식을 이용하여 구한다. 즉,

$$\frac{|0 + \sqrt{5} - 10|}{\sqrt{1^2 + 1^2}} = \frac{10 - \sqrt{5}}{\sqrt{2}} = 5\sqrt{2} - \frac{\sqrt{10}}{2} \text{ 이다.}$$

그러므로 거리의 최솟값은  $5\sqrt{2} - \frac{\sqrt{10}}{2}$ 이다.

**[문제 2]**

문제번호	문제 2-1, 2-2, 2-3, 2-4	문항 배점	총 130점
		예상 소요시간	전체 90분 중 30분
출제범위	과목명	미적분	

	핵심개념 및 용어	역함수의 미분법, 치환적분법, 부분적분법	
출제 의도	<p>학생들이 삼각함수와 관련된 다양한 미분법과 적분법을 활용할 수 있는지 확인한다. 어떤 함수의 부정적분에 대한 미분이 자기 자신임을 이해하여 미분과 적분의 관계를 알고 있는지 확인한다. 또한, 역함수의 그래프는 원래 함수의 그래프와 <math>y=x</math>에 대하여 대칭이고 정적분은 함수의 그래프와 <math>x</math>축 사이의 넓이를 구하는 방법임을 이해하고 있는지 확인한다.</p>		
문항해설	<p>역함수의 미분법을 활용하여 <math>f(x) = \tan x</math> 함수의 역함수에 대한 미분을 구하고, 구한 미분의 부정적분이 <math>f(x) = \tan x</math>의 역함수인 <math>g(x) = f^{-1}(x)</math>임을 확인한다. 이 사실과 부분적분법을 이용하여 <math>g(x) = f^{-1}(x)</math>의 정적분을 계산할 수 있는데 그 결과는 <math>f(x) = \tan x</math>의 정적분과 연관되어 있음을 알 수 있다. 그 이유는 <math>f(x) = \tan x</math>와 <math>g(x)</math>는 서로 역함수의 관계가 있으므로 두 함수의 그래프는 <math>y=x</math>에 대하여 대칭이고 정적분은 함수의 그래프와 <math>x</math>축 사이의 넓이기 때문이다.</p>		
채점기준	하위문항	채점기준	
	[2-1]	$y = f^{-1}(x) = g(x)$ 이고 $y = f(x) = \tan x$ 의 역함수 $x = \tan y$ 를 $y$ 에 대하여 양변을 미분하면 $\frac{dx}{dy} = (\tan y)'$ $\frac{dx}{dy} = \sec^2 y$ 이다.  (해설) 역함수의 미분법을 이용하여 $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{\frac{dx}{dy}} = \frac{1}{\sec^2 y}$ 을 서술하면 <b>15점</b>	15점
		그러므로 $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{\frac{dx}{dy}} = \frac{1}{\sec^2 y} = \frac{1}{\frac{1}{\cos^2 y}} = \frac{1}{\frac{\cos^2 y + \sin^2 y}{\cos^2 y}} = \frac{1}{1 + \tan^2 y} = \frac{1}{1 + x^2}$ 이다. (해설) $\frac{1}{\cos^2 y} = \frac{\cos^2 y + \sin^2 y}{\cos^2 y} = 1 + \tan^2 y$ 임을 이용하여 $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{1 + \tan^2 y} = \frac{1}{1 + x^2}$ 을 풀이하면 <b>15점</b>	15점
[2-2]	$\int \frac{1}{1+x^2} dx = g(x) + C$ 임을 이용하자.	15점	

	$\int_0^1 g(x) dx = \int_0^1 1 g(x) dx$ $= [xg(x)]_0^1 - \int_0^1 xg'(x) dx$ $= g(1) - \int_0^1 \frac{x}{1+x^2} dx$ <p>(해설)                  부분적분법을 이용하여  <math display="block">\int_0^1 g(x) dx = g(1) - \int_0^1 \frac{x}{1+x^2} dx</math>                 을 풀이하면 <b>15점</b></p>	
	$= g(1) - \int_1^2 \frac{1}{2u} du, \text{ 여기서 } (1+x^2) = u, 2x = \frac{du}{dx}$ $= g(1) - \frac{1}{2} [\ln u]_1^2$ $= g(1) - \frac{1}{2} \ln 2$ <p>(해설)                  치환적분법을 이용하여  <math display="block">\int_0^1 \frac{x}{1+x^2} dx = \frac{1}{2} \ln 2</math>                 임을 계산하면 <b>15점</b></p>	15점
	$\int_0^1 g(x) dx = \frac{\pi}{4} - \frac{1}{2} \ln 2$ <p>(해설)                  위에서 계산한 결과들과 <math>g(1) = \frac{\pi}{4}</math> 임을 이용하여  <math display="block">\int_0^1 g(x) dx = \frac{\pi}{4} - \frac{1}{2} \ln 2</math>                 의 결과를 도출하면 <b>10점</b></p>	10점

	<p>[2-3]</p>	$\int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan x \, dx = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{\sin x}{\cos x} \, dx$ $= \int_1^{\frac{1}{\sqrt{2}}} -\frac{1}{u} \, du, \text{ 여기서 } \cos x = u, -\sin x = \frac{du}{dx}$ $= [-\ln u]_1^{\frac{1}{\sqrt{2}}}$ $= -\ln \frac{1}{\sqrt{2}}$ $= \frac{1}{2} \ln 2$ <p>(해설) 치환적분법을 이용하여</p> $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan x \, dx = -\ln \frac{1}{\sqrt{2}}$ <p>을 계산하면 <b>15점</b></p>	<p>15점</p>
<p>채점기준</p>	<p>[2-4]</p>	<div data-bbox="422 929 1021 1478" data-label="Figure"> </div> <p>(해설) 그림에 있는 사각형 A와 사각형 B와 같은 적분값을 구하는데 필요한 사각형을 표시하고, <math>f(x)</math>와 <math>g(x) = f^{-1}(x)</math>의 그래프를 <math>y = x</math>에 대하여 대칭으로 그리면 <b>15점</b></p> <p>그림의 실선(<math>x = 1, y = \frac{\pi}{4}</math>)과 <math>x</math>축(<math>y = 0</math>), <math>y</math>축(<math>x = 0</math>)으로 이루어진 사각형 A의 넓이는 <math>\frac{\pi}{4}</math>이다.</p> <p>또한, 점선(<math>x = \frac{\pi}{4}, y = 1</math>)과 <math>x</math>축(<math>y = 0</math>), <math>y</math>축(<math>x = 0</math>)으로 이루어진 사각형 B의 넓이도 <math>\frac{\pi}{4}</math>이다.</p>	<p>15점</p>

	$\int_0^1 g(x) dx = (\text{사각형 A의 넓이})$ <p style="text-align: center;"> <math>-\left(y = \frac{\pi}{4}, x = 0, y = g(x) \text{로 둘러싸인 부분의 넓이}\right)</math>이다.     </p> <p>(해설)</p> <p> <math>\int_0^1 g(x) dx</math>의 값은 역함수의 성질에 의해 사각형 B의 넓이에서 <math>y = \tan x</math> 함수의 <math>x=0</math>에서 <math>x = \frac{\pi}{4}</math> 부분을 적분한 값을 빼면 구할 수 있음을 서술하면 <b>15점</b> </p>	
	<p>         여기에서, <math>y = g(x)</math>의 그래프와 <math>y = \tan x</math>의 그래프는 역함수의 성질에 의해 <math>y = x</math>에 대하여 대칭이므로       </p> <p> <math>\left(y = \frac{\pi}{4}, x = 0, y = g(x) \text{로 둘러싸인 부분의 넓이}\right)</math>는       </p> <p> <math>\int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan x dx = \frac{1}{2} \ln 2</math> 와 같다.       </p> <p>         즉, <math>\int_0^1 g(x) dx = \frac{\pi}{4} - \frac{1}{2} \ln 2</math> 이다.       </p> <p>(해설)</p> <p>         결론적으로, <math>\int_0^1 g(x) dx</math>의 값은 사각형 B의 넓이인 <math>\frac{\pi}{4}</math>에서 [2-3] 문제에서 구한 <math>\frac{1}{2} \ln 2</math>을 빼 값이고, 그 값은 [2-2] 문제에서 구한 <math>\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2} \ln 2</math>와 일치함을 서술하면 <b>15점</b> </p>	15점
예시답안 (정답)	<p>[2-1]</p> <p>단계1.</p> <p> <math>y = f^{-1}(x) = g(x)</math>이고 <math>y = f(x) = \tan x</math>의 역함수 <math>x = \tan y</math>를 <math>y</math>에 대하여 양변을 미분하면         </p> $\frac{dx}{dy} = (\tan y)'$ $\frac{dx}{dy} = \sec^2 y$ <p>이다.</p> <p>단계2.</p> <p>그러므로</p> $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{\frac{dx}{dy}} = \frac{1}{\sec^2 y} = \frac{1}{\frac{1}{\cos^2 y}} = \frac{1}{\frac{1}{\cos^2 y + \sin^2 y}} = \frac{1}{1 + \tan^2 y} = \frac{1}{1 + x^2}$ 이다.	

[2-2]

단계 1.

$$\int \frac{1}{1+x^2} dx = g(x) + C \text{ 임을 이용하자.}$$

$$\begin{aligned} \int_0^1 g(x) dx &= \int_0^1 1 g(x) dx \\ &= [xg(x)]_0^1 - \int_0^1 xg'(x) dx \\ &= g(1) - \int_0^1 \frac{x}{1+x^2} dx \end{aligned}$$

단계 2.

$$\begin{aligned} &= g(1) - \int_1^2 \frac{1}{2u} du, \text{ 여기에서 } (1+x^2) = u, 2x = \frac{du}{dx} \\ &= g(1) - \frac{1}{2} [\ln u]_1^2 \\ &= g(1) - \frac{1}{2} \ln 2 \end{aligned}$$

단계 3.

$$= \frac{\pi}{4} - \frac{1}{2} \ln 2$$

[2-3]

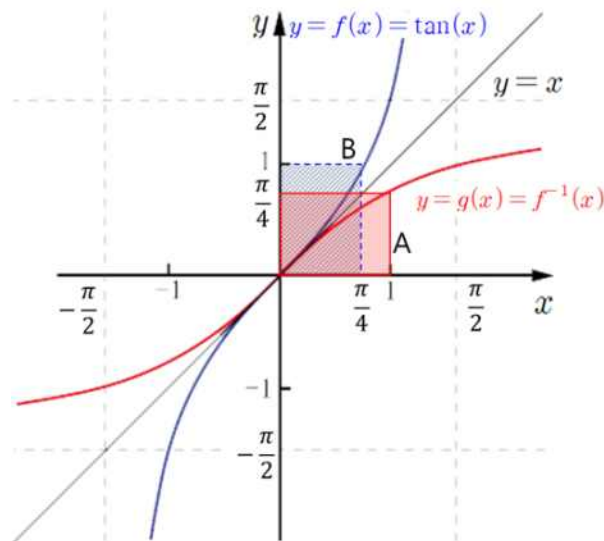
단계 1.

$$\begin{aligned} \int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan x dx &= \int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{\sin x}{\cos x} dx \\ &= \int_1^{\frac{1}{\sqrt{2}}} -\frac{1}{u} du, \text{ 여기에서 } \cos x = u, -\sin x = \frac{du}{dx} \\ &= [-\ln u]_1^{\frac{1}{\sqrt{2}}} \\ &= -\ln \frac{1}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{1}{2} \ln 2 \end{aligned}$$



[2-4]

단계 1.



단계 2.

그림의 실선( $x = 1, y = \frac{\pi}{4}$ )과  $x$ 축( $y = 0$ ),  $y$ 축( $x = 0$ )으로 이루어진 사각형 A의

넓이는  $\frac{\pi}{4}$ 이다.

또한, 점선( $x = \frac{\pi}{4}, y = 1$ )과  $x$ 축( $y = 0$ ),  $y$ 축( $x = 0$ )으로 이루어진 사각형 B의 넓이도

$\frac{\pi}{4}$ 이다.

$$\int_0^1 g(x) dx = (\text{사각형 A의 넓이})$$

$$- \left( y = \frac{\pi}{4}, x = 0, y = g(x) \text{로 둘러싸인 부분의 넓이} \right) \text{이다.}$$

단계 3.

여기에서,  $y = g(x)$ 의 그래프와  $y = \tan x$ 의 그래프는 역함수의 성질에 의해  $y = x$ 에 대하여 대칭이므로  $\left( y = \frac{\pi}{4}, x = 0, y = g(x) \text{로 둘러싸인 부분의 넓이} \right)$ 는

$$\int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan x dx = \frac{1}{2} \ln 2 \text{ 와 같다.}$$

$$\text{즉, } \int_0^1 g(x) dx = \frac{\pi}{4} - \frac{1}{2} \ln 2 \text{ 이다.}$$

**[문제 3]**

문제번호	문제 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5		문항 배점	총 110점
			예상 소요시간	전체 90분 중 30분
출제범위	과목명	확률과통계		
	핵심개념 및 용어	정규분포, 이항분포, 이항분포의 정규근사		
출제 의도	이항분포가 정규분포로 근사하는 성질을 활용하여 이항분포로 계산하기 어려운 확률 계산을 정규분포를 이용하여 계산할 수 있음. 이항분포의 평균, 분산 계산 방법, 변수변환에 따른 기댓값, 분산 계산 방법, 정규분포로부터 확률 계산 방법을 알고 있는가를 확인하고자 함			
문항해설	이항분포를 따르는 확률변수 $X$ 의 평균과 분산을 계산한다. 이산확률변수 $X$ 에 대하여 $aX+b$ 의 평균과 분산을 계산한다. 이항분포의 정규분포의 성질을 이용하여 이산확률변수 $X$ 에 대하여 $aX+b$ 또한 근사적으로 정규분포를 따름을 확인한다. 이항분포의 정규근사 성질을 이용하여 정규분포로부터 특정 사건의 확률을 계산한다.			
채점기준	하위문항	채점기준		배점
	[3-1]	$Y=2000X-1000$ 이고 여기에서 $X$ 는 $B(1, 0.8)$ 을 따르는 확률변수이다.		6점
		상수 $a$ 와 $b$ 의 값은 $a=2000$ , $b=-1000$ 이다.		4점
		$E(X)=1 \times 0.8 = 0.8$ , $V(X)=1 \times 0.8 \times 0.2 = 0.16$		4점
		$E(Y)=2000E(X)-1000=2000 \times 0.8-1000=600$ $V(Y)=a^2V(X)=2000^2 \times 0.16=(2000 \times 0.4)^2$ , 즉 $\sqrt{V(Y)}=800$		6점
	[3-2]	$S=2000W-100000$ 이고 여기에서 $W$ 는 $B(100, 0.8)$ 을 따르는 확률변수이다.		6점
		상수 $c$ 와 $d$ 의 값은 $c=2000$ , $d=-1000 \times 100=-100000$ 이다.		4점
		$E(W)=100 \times 0.8 = 80$ , $V(W)=100 \times 0.8 \times 0.2 = 16$		4점
		$E(S)=2000 \times E(W)-100000=2000 \times 80-100000=60000$ $V(S)=c^2 \times V(W)=2000^2 \times 16=(2000 \times 4)^2$ , 즉 $\sqrt{V(S)}=\sigma(S)=8000$		6점
	[3-3]	확률변수 $W$ 는 [3-2]에서 보인 바와 같이 평균 80, 분산 16을 가진다. 이항분포의 정규분포로의 근사 성질에 따라 $W$ 는 근사적으로 같은 평균과 분산을 가지는 정규분포를 따른다. 즉 $W \sim N(80, 16)$ 이다.		8점
		그리고 $S=2000 \times W-100000$		6점

	정규분포를 따르는 확률변수의 선형변환 또한 정규분포를 따른다. 확률변수 $S$ 의 평균과 분산은 각각 6000, $8000^2$ 을 가지므로 확률변수 $S$ 는 정규분포 $N(6000, 8000^2)$ 를 따른다.	6점
[3-4]	$P(S \geq 52000) = P\left(\frac{S - E(S)}{\sigma(S)} \geq \frac{52000 - E(S)}{\sigma(S)}\right)$	5점
	$P(S \geq 52000) = P\left(\frac{S - E(S)}{\sigma(S)} \geq \frac{52000 - E(S)}{\sigma(S)}\right)$ $\cong P\left(Z \geq \frac{52000 - 60000}{8000}\right)$ $= P(Z \geq -1)$	5점
	$P(S \geq 52000) = P\left(\frac{S - E(S)}{\sigma(S)} \geq \frac{52000 - E(S)}{\sigma(S)}\right)$ $\cong P\left(Z \geq \frac{52000 - 60000}{8000}\right)$ $= P(Z \geq -1)$ $= 0.5 + 0.341 = 0.841$	5점
	이므로 84.1%의 확률로 제약회사가 얻는 수익이 5억 2000만 원보다 더 많다.	5점
[3-5]	$A$ 를 치료된 환자 1명 당 정부 보상금 이라하면 제약회사가 얻는 수익은 $S = A \times W - 100000$ 의 형태가 된다.	4점
	여기에서 $E(S) = A \times E(W) - 100000 = A \times 80 - 100000 = 80 \times A - 100000$	3점
	$V(S) = A^2 \times V(W) = A^2 \times 16$ , $S$ 의 표준편차는 $\sqrt{V(S)} = \sigma(S) = 4 \times A$ 이다.	3점
	$P(S \geq 52000) = \left(\frac{S - E(S)}{\sigma(S)} \geq \frac{52000 - E(S)}{\sigma(S)}\right)$ $= \left(Z \geq \frac{52000 - (80A - 100000)}{4A}\right) \geq 0.95$	10점
	$\frac{52000 - (80 \times A - 100000)}{4 \times A} \leq -1.65$ 이어야 한다.	5점
위의 조건은 $A > 2070.8$ 이고 만 원단위에 올림하면 정부와 같은 계약을 할 때 치료된 환자 1명 당 보상금은 2,071만 원 이상으로 정해야 한다.	5점	

예시답안 (정답)	<p><b>[3-1]</b></p> <p><math>Y = 2000 \times X - 1000</math>이고 여기에서 <math>X</math>는 <math>B(1, 0.8)</math>을 따르는 확률변수이다.          상수 <math>a</math>와 <math>b</math>의 값은 <math>a = 2000</math>, <math>b = -1000</math>이다.  <math>E(X) = 1 \times 0.8 = 0.8</math>, <math>V(X) = 1 \times 0.8 \times 0.2 = 0.16</math>  <math>E(Y) = 2000 \times E(X) - 1000 = 2000 \times 0.8 - 1000 = 600</math>  <math>V(Y) = a^2 \times V(X) = 2000^2 \times 0.16 = (2000 \times 0.4)^2</math>, 즉 <math>\sqrt{V(Y)} = 800</math></p>
	<p><b>[3-2]</b></p> <p><math>S = 2000 \times W - 100000</math>이고 여기에서 <math>W</math>는 <math>B(100, 0.8)</math>을 따르는 확률변수이다.          상수 <math>c</math>와 <math>d</math>의 값은 <math>c = 2000</math>, <math>d = -1000 \times 100 = -100000</math>이다.  <math>E(W) = 100 \times 0.8 = 80</math>, <math>V(W) = 100 \times 0.8 \times 0.2 = 16</math>  <math>E(S) = 2000 \times E(W) - 100000 = 2000 \times 80 - 100000 = 60000</math>  <math>V(S) = c^2 \times V(W) = 2000^2 \times 16 = (2000 \times 4)^2</math>, 즉 <math>\sqrt{V(S)} = \sigma(S) = 8000</math></p>
	<p><b>[3-3]</b></p> <p>확률변수 <math>W</math>는 [3-2]에서 보인 바와 같이 평균 80, 분산 16을 가진다. 이항분포의 정규분포로의 근사 성질에 따라 <math>W</math>는 근사적으로 같은 평균과 분산을 가지는 정규분포를 따른다. 즉 <math>W \sim N(80, 16)</math>이다.</p> <p>그리고 <math>S = 2000 \times W - 100000</math>이다. 정규분포를 따르는 확률변수의 선형변환 또한 정규분포를 따른다. 확률변수 <math>S</math>의 평균과 분산은 각각 6000, <math>8000^2</math>을 가지므로 확률변수 <math>S</math>는 정규분포 <math>S \sim N(6000, 8000^2)</math>를 따른다.</p>
	<p><b>[3-4]</b></p> $P(S \geq 52000) = P\left(\frac{S - E(S)}{\sigma(S)} \geq \frac{52000 - E(S)}{\sigma(S)}\right)$ $\cong P\left(Z \geq \frac{52000 - 60000}{8000}\right)$ $= P(Z \geq -1)$ $= 0.5 + 0.341 = 0.841$ <p>이므로 84.1%의 확률로 제약회사가 얻는 수익이 5억 2000만 원보다 더 많다.</p>
	<p><b>[3-5]</b></p> <p><math>A</math>를 치료된 환자 1명 당 정부 보상금 이라하면 제약회사가 얻는 수익은 <math>S = A \times W - 100000</math>의 형태가 된다.          여기에서  <math>E(S) = A \times E(W) - 100000 = A \times 80 - 100000 = 80 \times A - 100000</math>  <math>V(S) = A^2 \times V(W) = A^2 \times 16</math>, <math>S</math>의 표준편차는 <math>\sqrt{V(S)} = \sigma(S) = 4A</math> 이다.          제약회사가 5억 2000만 원 이상의 수익을 95%의 확률로 얻기 위해서는</p>

$$\begin{aligned}
 P(S \geq 52000) &= \left( \frac{S - E(S)}{\sigma(S)} \geq \frac{52000 - E(S)}{\sigma(S)} \right) \\
 &= \left( Z \geq \frac{52000 - (80A - 100000)}{4A} \right) \geq 0.95
 \end{aligned}$$

를 만족해야 하므로  $\frac{52000 - (80A - 100000)}{4A} \leq -1.65$ 이어야 한다.

위의 조건은  $A \geq 2070.8$ 이고

만 원단위에 올림하면 정부와 같은 계약을 할 때 치료된 환자 1명 당 보상금은 2,071만원 이상으로 정해야 한다.