

# SOONGSIL UNIVERSITY

## 2024학년도 송실대학교 수시 논술고사 자료집 (문제·해설·모범답안 포함)

※ 본 자료집에 대한 저작권, 판권 등 지적재산권은 송실대학교의 소유입니다.  
본교의 허가 없이 무단으로 이용(전재, 복사, 저장, 전송, 개작 등) 하는 것을 엄격히 금지합니다.



# 목 차

I. 2024학년도 논술고사 개요 .....	1p
II. 2024학년도 논술고사 문제 및 해설(인문) .....	5p
III. 2024학년도 논술고사 문제 및 해설(경상) .....	18p
IV. 2024학년도 논술고사 문제 및 해설(자연) .....	33p



# I. 2024학년도 논술 개요



1. 모집시기: 수시

2. 모집계열: 전 계열

※ 일부 학과(부) 제외(2024학년도 기준): 기독교학과, 예술창작학부(문예창작전공, 영화예술전공), 스포츠학부, 건축학부(실내건축전공), 융합특성화자유전공학부, 정보보호학과

3. 출제유형: “통합교과형” 중 “자료제시 논술형”

4. 개요

계열	출제 문제 수	답안 작성 분량	시험 시간	비고
인문	2	1,100자 / 900자	100분	검은색 필기구 사용 (볼펜, 연필, 사인펜 등) 각 문제별 소문항 있음
경상	2	800자 / B4 1면		
자연	4	B4 각 0.5면		

5. 계열별 주의사항

[인문]

- ① 답안 작성 시 검은색 필기구(연필·볼펜·사인펜 등)를 사용해야 하며, 검은색 외의 다른 유색 필기구를 사용할 경우 부정행위로 간주합니다.
- ② 답안을 수정하려면 연필의 경우 지우개로 지우고 재작성하며, 기타 검은색 필기구의 경우는 수정할 부분을 두 줄로 긋고 그은 줄 위에 작성합니다.(수정펜 또는 수정테이프 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 답안 전체가 무효 처리됩니다.
- ⑤ 제시된 문제의 일부 또는 전부를 답안지에 다시 옮겨 적지 말고, 답안의 내용을 구별하기 위한 목적으로 별도의 제목이나 번호를 달지 마십시오.
- ⑥ 제시문의 일부 문장을 직접 인용할 경우 따옴표로 인용 표시를 해야 하며, 직접 인용의 경우 외에는 제시문의 문장을 그대로 옮겨 적지 마십시오.
- ⑦ 답안지에 문제와 관련이 없는 불필요한 표시나 본인의 신분을 드러내는 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.)



## II. 2024학년도 논술고사 문제 및 해설(인문)



## 1. 출제문제

**문제 1** <보기> 를 읽고 키발리나 주민들이 고래사냥을 포기하지 못하는 이유와 그 타당성 여부를 제시문 [가], [나], [다]를 참고하여 논하시오. (1,100±110자, 60점)

### <보기>

알래스카 북극권 한계선 위쪽 영구동토 가장자리에 위치한 섬마을 키발리나. 긴 겨울 몇 개월 동안 지속되던 어두움이 지난 후에 밝은 낮이 돌아오는 봄이 되면 주민들은 겨우내 폭풍에 시달린 오두막 바깥 눈 위에 서서 바다를 내다보며 올해는 고래사냥에 꼭 성공할 수 있기를 간절히 바란다. 어떤 마을들은 매해 고래를 잡기도 하지만, 북극고래가 이동하는 경로로부터 더 멀리 떨어진 해안에 자리 잡고 있기 때문인지 키발리나는 그런 행운을 누리지는 못했다. 마을 사람들이 삼사 년에 한 번씩은 고래를 잡기를 기대할 수 있던 적이 있었지만, 그런 시절은 이제 지났다.

지난 3월 북극고래들이 북쪽을 향해 봄철 이동을 하고 있을 무렵, 나는 고래를 잡으러 떠나는 마을 사람들과 동행하기 위해 뉴욕에서 비행기에 올랐다. 이 마을에서 마지막으로 고래사냥에 성공한 것은 이십일 년 전이었다. 이십일 년이나 헛수고하고 절망했음에도 내가 이해할 수 없는 이유로 마을 사람들은 고래사냥을 포기하지 않았다. 그 마을 아홉 명의 고래잡이 선장 중 하나인 레피 스완에게 그들이 왜 포기하지 않는지 물었을 때 그의 답은 간단했다. “그것이 바로 우리이니깐요.”

외지인이 키발리나에 들어와서 산다면 생활에 큰 어려움을 겪을 것이다. 이곳 사람들은 정부의 어떤 서비스나 보호도 받지 못한다. 대부분 가정에서 양동이와 화장실이다. 468명이 사는 마을에 수도물이 공급되지 않아 레피는 일주일에 두 번 낡은 스노모빌을 몰고 읍내로 나가 가족을 위해 물을 채워 온다. 키발리나의 주민들도 우리 처럼 스마트폰과 텔레비전 같은 문명의 이기에 의존하며 살아가지만, 여기에는 식당도 카페도 없고, 도서관이나 운동시설, 경찰차조차 없다. 마을 가게에는 건강에 좋지 않은 펩시콜라 상자가 잔뜩 쌓여 있지만, 백육십 킬로미터 이내에 의료시설은 없다. 키발리나에서 다른 곳으로 이어진 길은 전혀 없다.

언젠가 가까운 미래에 마을 사람들은 집을 잃을지 모른다. 지난 십 년 동안, 해수 온도 상승에서 초래된 폭풍우로 인해 강력한 파도가 이 섬을 덮치면서 땅의 흙을 지속적으로 쓸어갔다. 마을 사람들은 몇 년 동안 다른 곳으로 이주하려고 노력했다. 하지만 정부는 이주에 필요한 비용을 지원하려 하지 않았다. 마을 사람 중 다수는 키발리나를 살리기에는 너무 늦었다고 생각하는 것 같다. 이 섬에서 지내다 보면 ‘이누가칼리고락’에 대해 들을 것이다. 그것은 알래스카의 숲에 숨어있다고 전해지는 매우 강력한 작은 원시 종족인데 활과 화살로 무장하고 있고, 휘발유, 펩시콜라, 텔레비전으로 오염되지 않은 순수한 몸과 마음을 가진 존재이다. “세상이 끝날 때 이 작은 사람들이 나타날 것이라고 노인들은 말해요.”라고 한 중년의 여인이 나에게 말해줬다. “그리고 사람들은 요즘 여기저기서 그들을 목격하고 있어요.”

세상에서 어떤 큰일이 일어나든 이 마을 사람들은 그 어떤 사람들보다 그것을 맞이할 준비가 더 잘 되어 있는 것 같다. 에스키모인이 대대로 전수해 온 협동심, 조심성, 극한 상황에 즉흥적으로 대처할 수 있는 능력 덕분에 그들은 지상에서 가장 혹독한 환경을 견딜 수 있었다. 옛날에 길잃은 사냥꾼은 순록 가죽, 물고기, 물만으로도 썰매를 임시변통으로 만들 수 있었다. 물에 적신 가죽에 물고기를 단단히 말아 딱딱하게 얼려 썰매의 양날로 사용했던 것이다. 레피는 그 시절을 그리워하는 것 같았다. 어느 날 저녁 그는 나에게 말했다. “내가 그 옛 시절에 살았더라면 얼마나 좋았을까요? 하지만 우리는 현대의 편리함에 너무 익숙해 있어요.” 마치 그의 말뜻을 가시적으로 보여주기라도 하듯, 레피의 세 아이는 텔레비전은 안중에도 없이 그의 스마트폰에 몰려들었다. “아이들은 내 핸드폰에서 영화를 볼 수 있다는 것을 알게 되었죠.” 그는 머리를 가로저으며 말했다. “나는 내 핸드폰을 보지도 못해요.”

에스키모인들이 ‘고래’에 대해서 말할 때 그것은 북극고래 딱 한 종류만을 가리킨다. 매년 봄 북극고래가 북쪽으로 이동하면 세상에서 가장 혹독한 날씨를 몇 달 동안 겪어야 했던 북극지방에 모처럼 생기가 돈다. 사냥꾼들이 고래 한 마리를 잡으면 마을 전체가 그것을 얼음 위로 끌고 가 도살한다. 그러고는 마을 전체가 사흘 내내

잔치를 벌인다. 고래의 고기와 가죽과 기름은 오랜 시간 확립된 전통에 따라 사냥꾼과 친구, 가족 모두에게 분배되는데, 마을 전체가 두 달 이상 먹을 수 있는 양이다. (고래의 머리는 그 영혼이 계속 살 수 있도록 바다로 돌려보낸다.)

어느 저녁, 레피와 다른 선장들은 성공적인 고래사냥을 위해 마을 교회 목사의 축복을 받고자 작살총을 끌고 교회로 갔다. 목사는 예배당 좌석을 둘러본 후 선장들 모두가 이미 잘 알고 있는 말을 했다. “외지 사람은 ‘뭐하러 그런 것을 하지?’라고 말합니다.” 목사는 하나님께서 선장들에게 두 가지 선택지를 주셨다고 말했다. 무기력하게 아무것도 하지 않고 그냥 집에 머물러 있어도 아무도 굶주리지는 않을 것이다. 마을 가게에서 얼마 안 되는 현금이나 정부가 주는 바우처로 라면이나 냉동 음식 같은 패스트푸드 정도는 살 수 있다. 하지만 현금이나 바우처는 공동체를 하나로 만들지도 못하고, 사람들에게 자부심이나 기쁨, 다가올 그 길고도 어두운 겨울을 힘들게 견뎌야 할 이유를 주지 못한다. “삶(life)을 선택하세요!” 목사는 소리쳤고 그의 목소리는 교회에 울려 퍼졌다. “삶을 선택하세요!”

[가] 의식(儀式)은 모종의 표출행위로서 연극 공연처럼 어떤 사건을 구체적인 형태에 담아 극적으로 재현하거나 집단의 오랜 염원을 현실 세계에서 상상으로 실현한다. 계절마다 때가 되면 되풀이되는 축제에서 공동체는 신성한 의식을 행함으로써 영원히 순환하는 자연에서 일어나는 장대하고 장엄한 사건들을 기리고 경축한다. 계절의 변화, 별자리의 바뀔, 곡식의 성장과 수확, 인간과 짐승의 탄생·삶·죽음 등이 그 의식 속에 다양한 방식으로 표현된다. 프로베니우스에 따르면, 먼 옛날 사람들은 자신의 정신 속에 새겨진 자연의 질서를 ‘놀이’하였다. 이들은 우선 동물 세계와 식물 세계를 아우르는 생장과 소멸 현상을 내재화했고, 이어 시간과 공간의 질서, 달과 해(年), 태양과 달의 운행에 관해 생각하게 되었다. 인간은 이 위대한 우주적 질서의 이행을 성스러운 놀이 속에서 놀이하듯 된 것이며, 그러한 놀이를 매개로 재현된 사건들을 새롭게 현실화하거나 재창조함으로써 우주의 질서 유지에 이바지한다고 여기게 되었다. 프로베니우스는 ‘자연을 놀이한다’는 이러한 행위에서 좀 더 광범위한 결론을 도출한다. 그는 해당 행위를 모든 사회 질서와 제도의 출발점으로 보았다.

[나] 새 한 마리가 자기 앞에 그늘을 드리우지 않으려고 해를 마주 보는 자세로 날아오다가 풀밭이 있는 산허리로 돌진하기 시작했다. 새는 높이 솟아오른 스키 선수같이 양 날개를 반쯤 접고 메추라기 떼들을 향해 탄환처럼 내리쬐었다. 할아버지는 꺾꺾대며 웃으셨다. “저게 매란다.” 메추라기들은 질겁하며 일제히 흩어져 숲속으로 달아났다. 그런데 그중 한 마리가 동작이 좀 굼뻐다. 매는 그놈을 강타했다. 깃털들이 공중으로 날아오르면서 그것은 곧 바닥에 나동그라졌다. 매는 번개 같은 속도로 그것을 쫓아대었다. 잠시 후 매는 죽은 메추라기를 두 발로 움켜쥐고는 공중으로 날아올라 산등성이 너머로 사라져 버렸다. 나는 울지는 않았지만 슬픈 표정까지 어찌할 수는 없었다. 이런 나를 보더니 할아버지는 말씀하셨다. “슬퍼하지 마라, 애야. 이것이 자연의 이치란다. 저 매는 느린 놈을 잡았고 그 때문에 저처럼 느린 놈들은 자기를 닮은 자식들을 세상에 내보내지 못하게 되는 거란다. 또 매는 빠른 놈의 알이거나 느린 놈의 알이거나 상관하지 않고 메추라기 알들을 닥치는 대로 먹어대는 들쥐 수천 마리를 잡아먹지. 이런 식으로 매는 자연의 이치를 따르고 있어. 매는 메추라기를 돕고 있는 거야.”

할아버지는 칼로 흙 속에서 어떤 식물의 달콤한 뿌리를 캐내어 껍질을 벗겨 내셨다. 그러자 겨울에 대비하여 저장해 둔 생명의 즙이 푹푹 떨어져 내렸다. 할아버지는 그 뿌리를 반으로 잘라 굵은 쪽을 나한테 주셨다. 할아버지는 부드러운 어조로 다시 말씀을 이으셨다. “필요한 만큼만 갖는 것, 그것이 자연의 이치란다. 사슴 사냥을 할 때도 제일 훌륭한 놈을 잡아서 안 된단다. 그중 작고 느린 놈을 잡아야지. 그래야 사슴들이 훨씬 더 강건해져 늘 네게 고기를 마련해 주게 되는 거야.”

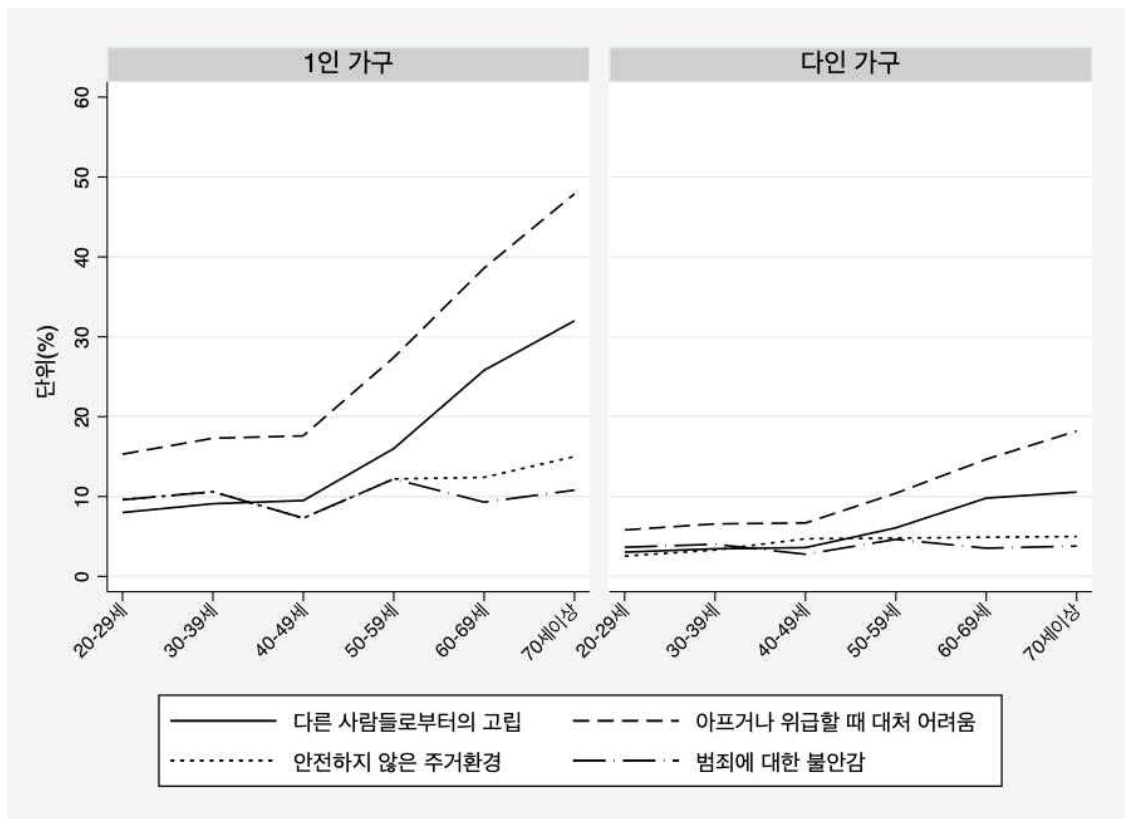
<뒷면에 계속>

[다] 전통문화란 한 사회에서 오랜 기간 유지되면서 그 사회의 고유한 가치로 인정받는 문화를 말한다. 전통문화는 그 사회의 독특한 문화 정체성을 표현하기도 하고, 사회 구성원을 하나로 통합하는 역할도 한다. 모든 문화가 변한다는 점에서 전통문화도 고정된 상태 그대로 이어져 온 것은 아니다. 다른 사회와 접촉하면서 강제적으로 또는 자발적으로 변형되거나 복원되면서 현재에 이르게 된 것이다. 역사로서의 전통의 의미와 관련하여 영국의 문화 이론가인 윌리엄스는 '선택적 전통'이라는 개념을 통해 수많은 옛것 중에서 후세대가 선택한 것들만이 전통으로 남게 됐다고 하였다. 또한, 영국의 역사학자인 홉스봄은 오늘날 우리가 전통이라고 생각하는 것들의 상당수가 사실은 새롭게 만들어진 것이라며 '수립된 전통'을 주장했다. 이들의 이론은 통념과는 배치되어 보이지만 생각해 보면 그리 놀라운 것도 아니다. 멀리 갈 것도 없이 오늘날 우리가 전통으로 간주하는 것들을 몇 가지만 살펴봐도 이들의 논리가 틀리지 않았다는 것을 알 수 있다. 예컨대 문화재 보호법에 따라 지정된 무형 문화재라는 것은 과거에 존재했던 수많은 기예 중 아주 일부에 지나지 않는 것이라는 점에서 '선택적 전통'에 해당하며, 덕수궁 수문장 교대식 같은 것은 실상 아무런 역사적 근거 없이 완전히 새롭게 만들어진 것이라는 점에서 '수립된 전통'으로 보아야 한다.

**문제 2** <보기 1>에 나타난 문제를 <보기 2>의 관점에서 대응하는 것이 적절한지에 대한 견해를 밝히고, 제시문 [가], [나], [다]를 활용하여 그 문제를 해결할 방안을 제시하시오. (900±90자, 40점)

<보기 1>

한국의 1인 가구 비율은 2000년 15.5%에서 2020년 31.7%로 급격하게 증가했다. 2020년에 실시한 설문조사는 '다른 사람으로부터 고립되어 있어 외롭다', '아프거나 위급할 때 혼자서 대처하기 어렵다', '주거환경이 안전하지 않다', '범죄로부터 안전하지 않다'라는 항목에 대해 어려움을 겪고 있는지 물었다. 다음 그림은 해당 설문조사에 응답한 1인 가구 구성원과 다인 가구 구성원 중 '그렇다'라고 대답한 사람들의 항목별 비율을 연령대에 따라 보여준다.



<뒷면에 계속>

## 〈보기 2〉

가족은 사회를 이루는 가장 기본적인 공동체이다. 인간은 가족을 통하여 기본적인 안전을 보장받고 가족 구성원과 관계를 맺으며 그 사회의 규범과 예절을 습득하고 바람직한 인격을 형성할 기회를 얻는다. 그런데 현대에 들어와 가족의 기능이 축소되면서 자녀의 양육, 노인 부양 등 가정이 담당했던 일을 상당 부분 전문 기관이 대행하게 되었다. 가족의 형태 역시 변화하여 핵가족이 보편화되고 1인 가구가 증가하였다. 이처럼 과거와 비교하여 가족의 규모가 점점 축소되고 가족의 기본적인 기능이 약화하는 현상을 가족 해체라고 한다.

가족 해체 현상이 심화하면서 현대인은 고독과 소외감을 크게 느끼며 살아간다. 최근 혼자 생활하는 노인들이 경제적 어려움뿐 아니라 불안과 우울 등 심리적 문제를 겪는 경우가 증가하고 있으며, 무연고 노인의 고독사와 같은 사건도 해마다 늘고 있다. 따라서 가장 기본적인 공동체인 가족을 유지하여 현대 사회의 가족 해체 현상을 방지하는 것이 중요한 과제가 되었다. 이를 위해 가족을 이루고 자녀를 낳아 기르면서 행복을 느끼고 부모 됨의 보람을 깨닫는 것이 삶의 중요한 의미를 전파하는 한편, 부모의 자애, 자녀의 효도, 형제자매 간의 우애를 강조하는 전통윤리를 강화하여 가족의 진정한 가치를 실현할 수 있도록 해야 한다.

[가] 스웨덴은 혼자 살 수 있는 조건이 잘 갖추어진 사회이다. 우수한 복지제도 덕택에 스웨덴 사람들은 개인의 사회경제적 여건이 취약한 경우에도 생활의 자율성을 유지할 수 있다. 사회보장 제도를 통해 스웨덴 사람들이 손에 쥘 든든한 독립자금은 이들이 원할 경우 언제든지 혼자 사는 삶을 선택할 수 있도록 돕는다. 광범위한 자발적 결사체의 존재 역시 혼자 사는 삶이 외로운 삶으로 귀결되지 않도록 해준다. 이곳에는 1인 가구원이 비슷한 가치관이나 취미를 지닌 사람들과 자연스럽게 만날 수 있는 공간이 도처에 있으며 1인 가구들로 구성된 주거 공동체 역시 점차 증가하고 있다. 혼자 사는 사람은 사회적 고립과 고독사의 위험으로부터 자기를 보호하기 위해 다양한 사람들과의 교류를 시도한다. 이와 달리 다인 가구는 가정을 중심으로 사회적 관계를 형성하는 경향이 있어 그 교류는 상대적으로 동질적인 집단에 한정될 가능성이 크다. 스웨덴에서 혼자 사는 것은 강제나 운명에 의한 것이 아닌 하나의 선택이며, 특히 함께 사는 관계에서 부정적인 경험을 한 사람들에게는 더욱 매력적인 대안으로 다가온다. 이 사회에서는 1인 가구의 증가를 가족의 붕괴로 보지 않는다. 삶의 만족도가 높은 1인 가구의 증가는 스웨덴 사회가 전통적인 가족의 안정화라는 단 하나의 해결책만을 고집하지 않은 결과이다.

[나] 시대가 바뀌어 노인들도 자녀들이 집을 떠나는 것을 그다지 슬퍼하지 않는 것 같다. 역사학자들은 산업화 시대의 노인들이 혼자 남겨졌다고 해서 불행해지거나 경제적으로 궁핍해지지는 않았다는 결론에 이르렀다. 영양, 위생, 의료시스템이 나아지면서 1900년대만 해도 50세 미만이었던 평균 수명이 1930년대로 들어서면서 60세 이상으로 늘어났다. 그래서 부모도 자식도 모두 따로 살게 되었고 양쪽 다 그것을 자유의 한 형태로 받아들였다. 20세기 초반까지만 해도 미국의 65세 이상 노인 중 60%가 자녀들과 같이 살았다. 하지만 1960년대 초반에 이르자 이 비율이 25%로 떨어졌다. 이 패턴은 전 세계적으로 동일하다. 현재 유럽에서는 80세가 넘는 노인 중 10%만이 자식과 함께 살고, 절반 이상은 배우자도 없이 완전히 혼자 살고 있다. 나이트 부모를 혼자 살게 내버려 두는 것을 전통적으로 부끄럽게 여기는 아시아에서도 다른 지역과 동일한 급진적인 변화가 일어났다. 한국, 일본, 중국 등의 국가 통계 지표를 보면 혼자 사는 노인의 비율이 급격히 높아진 것을 알 수 있다.

그러나 이런 삶의 방식에는 한 가지 문제가 있다. 독립적인 자아에 대한 숭배가 삶의 현실을 고려하지 않는다는 것이다. 독립적인 생활이라는 것이 불가능해지는 때가 온다는 현실 말이다. 언젠가는 심각한 질병이나 노환이 덮쳐 오게 될 것이다. 해가 지는 것만큼이나 피할 수 없는 자연현상이다. 여기서 질문 하나가 떠오른다. 우리가 지향하는 삶의 목표가 독립이라면, 그것을 더 유지할 수 없게 되었을 때 어떻게 해야 할 것인가.

<뒷면에 계속>

[다] 1995년 어느 도시의 7월 평균 기온이 40도 이상으로 치솟아 전기사용량이 급증하자 수십만 가구의 전력 공급이 중단되었다. 그 결과 열사병과 탈수증 환자가 급격히 늘어났고 일일 평균 사망자가 평소의 다섯 배 이상 증가하였다. 주목할 것은 폭염 관련 사망자의 73%가 혼자 사는 65세 이상 노인이었다는 점이다. 이 도시의 A구와 B구는 지리적으로 인접해 있으며 주민들의 빈곤율, 실업률, 노인인구 비율 등에 큰 차이가 없었다. 하지만 폭염으로 인한 사망자는 A구의 경우 10만 명당 33명이었던 것에 비해 B구는 10만 명당 3명에 불과했다. A구와 B구의 사망률 차이는 상점, 공공시설, 친구와 이웃을 이어주는 사회적 연결망의 유무로 인한 것이었다. 1980년에서 1995년 사이, A구에서는 지역의 거점시설들이 사라지면서 주민들 간의 사회적 유대관계도 사라졌다. 폭염 기간 중 A구의 노인들은 숨막히는 더위 속에서도 집 이외의 피난처가 없어 집안에만 있을 수밖에 없었다. 그러나 같은 기간에 B구의 주민들은 식당과 식료품점을 평상시와 같이 이용했으며 자치회, 교회 활동 등을 통해 이웃 주민끼리 교류하며 지냈다. 이곳의 주민들은 평소에도 누가 혼자 살고, 누가 고령으로 인해 도움이 필요한지, 누가 만성적인 질병을 앓고 있는지 알고 있었기에 폭염 기간 중 서로의 안부를 확인할 수 있었고, 서로의 집을 방문하며 격려했다.

앞선 사례는 사회적 연결망이 빈약한 지역에 사는 노인들이 고립될 가능성이 크고 재난에 특히 취약한 집단이 될 수 있음을 보여준다. 이러한 격차를 해소하려면 사람들이 다른 사람과 얼굴을 마주하며 서로 자연스러운 관계를 맺을 수 있도록 해주는 지역기반시설의 확충이 요구된다. 지역 주민들의 역량을 넘어서는 경우 정부 차원의 제도적 지원이 필요하다.

## 2. 문제해설

### 가. 문제 1

#### 출제 의도

키발리나 주민들이 고래사냥에 집착하는 이유가 단순히 사냥을 통해 고기를 얻거나 사냥의 즐거움 차원이 아니라 그들의 존재의의와 관련된다, 즉 제의적인 의미를 갖는다는 것을 본문에서 읽어내고, 제시문을 활용하여 그것의 정당함 혹은 부적절함에 대해 자신의 관점을 정한 후 제시문을 참고하여 논리적이고 설득력 있게 글을 쓰는지를 평가하기 위해 출제된 문제이다.

#### 출제 근거

#### 1) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	2015 개정 교육과정(교육부 고시 제2018-162호)		
관련 성취기준	과목명: 국어		관련
	성취기준1	스스로 찾아 읽고 자신의 독서 습관을 점검하는 것은 읽기의 생활화 측면에서 매우 중요하다. 장르나 관심 주제를 넓혀 새로운 분야의 책을 읽고 독서 계획을 세워 지속적으로 독서를 하는 것은 평생 독서의 기초가 된다.	장르와 주제
	성취기준2	성장의 과정에서 마주치는 여러 어려움과 고민을 형상화한 작품을 읽고 자신의 성장과 삶을 성찰하는 태도를 갖도록 한다. 그런 과정을 통해 독서 활동이 개인의 정신적 성장에 기여할 수 있음을 깨닫도록 지도한다.	독서와 성찰
	성취기준3	매체 자료를 비판적으로 수용하고 창의적으로 생산하며 사회적 소통과 문화 형성에 참여하는 능력을 기른다.	비판적 사고
	과목명: 사회		관련
	성취기준1	문화의 의미와 속성을 파악하고 문화를 보는 관점으로 총체론, 비교론 등의 특징을 살펴본다. 문화 변동의 요인과 양상을 탐구하고 문화 변동 과정에서 발생하는 문제에 대한 대처 방안을 모색한다. 지역 문화, 세대 문화, 반문화 등 다양한 하위문화의 특징과 기능을 이해한다.	문화의 의미와 속성
	성취기준2	시간과 공간 속에서 서로 다르게 나타나는 문화와 전통, 가치를 인정하고, 민주와 평화의 정신을 존중하는 자세를 기른다. 지표 공간의 자연환경 및 인문환경에 대한 이해를 통해 지역에 따른 인간 생활의 다양성을 파악하고, 지역적, 국가적, 세계적 수준의 지리 문제와 쟁점에 관심을 갖는다.	문화적 다양성
	과목명: 도덕		관련
	성취기준1	자신이 살아가고 있는 사회와 공동체에서 일어날 수 있는 다양한 문제를 도덕적으로 탐구하고 성찰하도록 함으로써 사회·공동체 속에서 정의를 지향하는 성숙한 도덕적 시민으로 살아갈 수 있도록 한다.	공동체 윤리
	성취기준2	생명의 존엄성에 대한 여러 윤리적 관점을 비교·분석하고, 생명 복제, 유전자 치료, 동물의 권리문제를 윤리적 관점에서 설명하며 자신의 관점을 윤리 이론을 통해 정당화할 수 있다.	생태윤리

2) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	통합사회	수정화 외	천재교육	2023	
	사회,문화	신형민 외	비상출판사	2023	99
	문학	류수열 외	금성출판사	2023	78
	독서	고형진 외	동아출판	2023	186
	통합사회	박병기 외	비상출판사	2023	50

## 채점 기준

등급	구분 기준
1	〈보기〉와 제시문에 대한 이해가 깊고 이를 적절히 활용하여 자신의 생각을 수준 높게 구성한 경우
2	
3	
4	〈보기〉와 제시문에 대한 이해는 충분하지만 생각을 구성하는 능력이 다소 부족한 경우
5	
6	〈보기〉와 제시문에 대한 이해가 부족하고 제시문을 기능적으로 요약한 경우
7	
8	〈보기〉와 제시문에 대한 이해가 많이 부족하거나 답안 구성능력이 현저히 떨어지는 경우
9	
9	백지 제출, 미완성, 혹은 제시문과 관계없는 내용을 쓴 경우

## 예시 답안

〈보기〉에서 키발리나 주민들은 고래를 사냥함으로써 북극의 혹독한 삶을 위로하고, 공동체와 삶의 의미를 형성한다. (가)에 따르면, 키발리나의 고래사냥처럼 의식은 공동체 안에서 공유되는 전통과 가치를 표현하고 재생산함으로써 공동체의 질서와 삶의 의미를 형성한다. 이를 통해 볼 때, 키발리나의 고래사냥은 매해 봄마다 시행됨으로써 길고 혹독한 겨울을 이겨낼 동기를 부여하고, 공동체적 가치를 고양시킨다는 점에서 신성한 의식에 해당한다. 또한 (다)의 관점에서 볼 때, 전통문화는 공동체를 통합하고 문화적 정체성을 형성하기에 적합한 형태로 변화한다는 점에서 키발리나의 고래사냥은 북극의 환경에서 공동체를 유지할 수 있도록 끊임없이 변화해온 결과에 해당한다. 과거부터 이어져온 전통으로 보이는 문화도 ‘선택적 전통’과 ‘수립된 전통’으로 보아야 한다는 점에서 변화의 결과물인 고래사냥은 공동체를 형성하기에 타당한 문화이기 때문이다. 만약 키발리나의 고래사냥이 실패로 인한 공동체 해체와 같은 한계가 있었다면 가변적인 문화의 특성으로 인해 폐지되거나 다른 문화로 대체되었을 것이다. 그러나 고래사냥은 이러한 변화의 위기를 겪고도 현재까지 남아있다는 점에서 정체성을 형성하기에 탁월한 문화에 해당할 뿐만 아니라 선택적 수립 전통의 관점에도 부합한다. 이를 종합해 볼 때, 키발리나의 전통문화인 고래사냥은 공동체를 형성하고 삶의 의미를 확보하는 신성한 의식이자 선택, 수립된 문화이므로 고래사냥을 포기하지 못하는 이유가 될 수 있다.

물론 키발리나의 고래사냥이 생명을 해침으로써 존속된다는 점에서 생명의 가치를 훼손한다는 비판을 받을 수 있다. 그러나 (나)의 논지를 고려하면 마을은 축제를 위한 단 한 마리의 고래만을 사냥하고, 종류를 단 한 종에 한정하여, 고래의 머리를 바다에 돌려보냄으로써 고래의 생명에 대한 존중이 나타나므로 생명을 훼손하기보다 오히려 생명을 존중하고 자연의 이치를 존중한다는 점에서 타당한 문화에 해당함을 알 수 있다. 진정으로 고래사냥이 생명을 훼손하려면 고래를 포획하기에 효율적인 현대식 기계를 적극 도입하여 종에 상관없이 남획함으로써 자연의 이치를 무너뜨려야 했다. 그러나 키발리나 사람들은 의식을 위한 최소한의 고래만 사냥하면서 생명에 대한 존중과 자연의 이치에 대한 긍정을 보였으므로 메추라기를 사냥함으로써 메추라기를 돕고 자연의 순환을 일으키는 매와 같이 긍정적 평가를 받을 수 있다.

## 나. 문제 2

### 출제 의도

본 문제는 학생들이 <보기 1>에 나타난 1인 가구의 문제를 파악하고 <보기 2>에 제시된 대안이 적절한지를 제시문 [가], [나], [다]를 활용하여 본인의 생각을 논리적으로 주장할 수 있는지를 파악하고자 한다. 이에 대한 적절한 답을 도출하려면 학생들은 제시문 [가]를 통해 1인 가구의 어려움은 사회가 1인 가구를 보는 시각과 사회의 복지제도에 따라 달라질 수 있음을 읽고 제시문 [나]를 통해 이러한 1인 가구의 증대는 시대적으로 피할 수 없는 경향임을 파악해야 한다, 그리고 제시문 [다]에서 1인 가구의 어려움의 해결에는 사회적 연결망 외에도 국가의 지원이 필요함을 읽어야 한다.

### 출제 근거

#### 1) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	2015 개정 교육과정(교육부 고시 제2018-162호)		
관련 성취기준	과목명: 사회	관련	
	성취기준 1	산업화, 도시화로 인해 나타난 생활공간과 생활양식의 변화 양상을 조사하고, 이에 따른 문제점을 해결하기 위한 방안을 제안한다. 공간 변화가 초래한 양상 및 문제점을 파악하고 이를 해결하기 위한 방안을 제안한다.	통합사회
	성취기준 2	통계 자료를 통해 우리나라의 저출산·고령화 현황을 분석하고, 사회문제 탐구 절차를 적용하여 저출산·고령화로 인해 나타날 수 있는 문제점에 대한 탐구 계획을 수립한다.	사회문제탐구
	성취기준 3	사회·문화 현상이 갖는 특성을 분석하고 다양한 관점을 적용하여 사회·문화 현상을 설명한다. 사회·문화 현상의 탐구 과정에서 활용되는 다양한 자료 수집 방법의 유형과 특징을 비교한다.	사회·문화
	성취기준 4	다양한 사회 불평등 양상을 조사하고 그와 관련한 차별을 개선하기 위한 방안을 모색한다. 사회 복지의 의미를 설명하고 복지 제도의 유형과 역할 및 한계를 분석한다.	사회·문화
성취기준 5	이 성취기준은 기술 발달에 따른 새로운 매체의 등장으로 인해 정보가 구성되고 유통되는 방식에 생긴 변화를 이해하고, 이를 바탕으로 하여 정보를 의사소통에 적절히 활용하는 능력을 기르기 위해 설정하였다. 현대 사회에서는 책, 신문, 잡지, 라디오, 텔레비전, 인터넷, 이동 통신 기기 등 다양한 매체를 통해 정보를 수용할 수 있다. 각각의 매체는 정보를 제시하는 언어의 측면, 정보의 양과 질, 정보 제공의 속도와 보존 방법, 정보 제공자 범위의 폐쇄성과 개방성 등에서 차이가 있다. 일반적으로 책은 신문, 라디오, 텔레비전, 인터넷 등에 비해 정보 제공의 신속성 측면에서는 속도가 떨어지지만, 전문성 측면에서 깊이 있는 내용을 비교적 분량의 제약을 받지 않고 제시할 수 있다. 반면에 텔레비전은 신문보다 생생한 현장 화면을 통해 정보를 제시하므로, 제시되는 정보에 대한 실재감이 높은 편이다. 또한 인터넷은 기존의 매체와 달리 쉽고 신속하게 다양한 분야의 정보를 제공할 수 있다는 점에서 장점이 있지만, 그만큼 신뢰하기 어려운 정보도 많다는 단점도 있다.	언어와 매체	

2) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	생활과 윤리	정탁준 외	지학사	2023	
	생활과 윤리	변순용 외	천재교과서	2023	91
	언어와 매체	이삼형 외	지학사	2023	165
	사회·문화	신형민 외	비상출판사	2023	99
	사회·문화	구정화 외	천재교육	2023	73
	기술·가정	최유현 외	지학사	2023	84-88
	기술·가정	이철현 외	미래엔	2023	101-107

**문항 해설**

- 문항 설계: <보기 1>에서 제시된 통계자료와 <보기 2>의 교과서 내용의 요지를 파악하여 사회적 현상에 대한 자신의 견해를 논리적으로 전개하는 능력을 검증하는 것이 핵심이다. 학생은 일단 <보기 1>, <보기 2>와 제시문의 정보를 종합적으로 분석하고 논지의 방향을 잘 읽어내어야 하며, 주어진 정보를 바탕으로 보기와 제시문의 연결성을 이해하여야 한다. 구성적 측면에서는 어느 정도 고정된 틀이 예상되나 학생의 견해에 따라 답안의 내용은 찬,반으로 나뉘어질 수 있다. 어느 방향에서건 자신의 주장을 설득력 있게 전개하는 것이 좋은 답안이 될 것이다.

- <보기 1>, <보기 2>와 제시문의 요지:

<보기 1>은 여성가족부와 통계청의 자료를 바탕으로 작성한 그래프를 제시하였다. 이는 통계자료가 제시하는 정보를 읽어내어 문제의 방향을 이해하는 데 소용된다. 1인가구와 다인가구의 구성원이 겪는 어려움을 비교하여 i) 1인 가구가 고립감, 불안감, 안전, 사회적 고립감 등의 어려움을 더 많이 겪고 있다는 사실과 ii) 구성원이 노령화됨에 따라 어려움을 겪는 사람들이 급격히 증가하고 있음을 파악할 수 있다.

<보기 2>는 <보기 1>에서 파악한 문제점에 대한 교과서의 내용으로서, 한 가지 대응 방식을 제시한다. 이는 답안의 방향을 결정하는 데 소용된다. <보기 2>는 1인 가구의 증가로 발생하는 문제를 가족해체 심화의 결과로 보고 전통윤리를 강조함으로써 1인 가족 증가를 막는 것을 문제의 해결 방안으로 제시하는데, 학생은 이를 읽고 앞으로 전개할 자신의 관점과 주장의 방향을 정할 수 있다. 각각의 제시문은 <보기 2>에 대한 비판적(또는 지지하기 위한) 해석 및 본인의 주장을 뒷받침할 논거를 제공하는 역할을 한다.

제시문 (가)는 스웨덴 1인 가구의 생활에 대한 내용이다. 스웨덴의 1인 가구원들은 경제적 독립을 갖출 수 있으며, 다양한 결사체의 존재로 인해 타인과의 교류를 지속하면서 사회적 고립에서 벗어날 수 있다. 전통적 가족형태의 유지만을 추구하지 않았기에, 1인 가구는 불가피하게 처한 상황으로 간주되는 것이 아니라 당사자의 선택에 의한 하나의 대안이 된다.

제시문 (나)는 1인 가구의 증가가 사회변화의 필연적인 결과임을 설명한다. 산업화의 진전과 의료시스템의 발전으로 인해 노인이 성인자녀와 독립하여 살아가는 경우가 급격하게 증가하는 현상은 전세계에 보편적인 현상이라는 것이다. 그러나 질병 또는 노화라는 불가피한 상황에 대해서는 문제의식을 보여준다.

제시문 (다)는 갑작스런 폭염으로 노인 사망자가 급증하였던 실제의 사건에 대한 분석결과를 제시한다. 노인 1인가구의 문제, 특히 재난 대처에 있어서는 이웃과의 유대가 필수적이지만 지역거점시설의 부재시에는 사회적 연결망이 무너질 수 있기에 정부차원에서의 연결망 확충이 필요하다는 것이다.

- <보기 1>, <보기 2>와 제시문의 내용을 이해한다면 각각의 연결성을 어렵지 않게 파악할 수 있을 것이다. 그러나 본인이 선택한 답안의 방향에 따라 어떠한 정보를 선택하여 어떤 식으로 자신의 주장을 뒷받침할 것인가 결정하는 데는

종합적인 사고력이 요구된다. 각 제시문에는 <보기 2>의 주장에 대해 찬성하는 입장에서도 반대하는 입장에서도 사용될 수 있는 논거가 담겨 있으므로 이를 적절히 활용하여 서술하는 능력이 반드시 필요하다. 각 제시문을 단순히 요약하거나 주어진 정보를 단면적으로 파악하여 논거로 사용하는 답안은 좋은 성적을 받기 어렵다.

### 채점 기준

등급	구분 기준
1	〈보기〉와 제시문에 대한 이해가 깊고 이를 적절히 활용하여 자신의 생각을 수준 높게 구성한 경우
2	
3	
4	〈보기〉와 제시문에 대한 이해는 충분하지만 생각을 구성하는 능력이 다소 부족한 경우
5	
6	〈보기〉와 제시문에 대한 이해가 부족하고 제시문을 기능적으로 요약한 경우
7	
8	〈보기〉와 제시문에 대한 이해가 많이 부족하거나 답안 구성능력이 현저히 떨어지는 경우
9	
9	백지 제출, 미완성, 혹은 제시문과 관계없는 내용을 쓴 경우

### 예시 답안

<보기1>은 한국의 1인 가구가 다인 가구에 비해 전 연령대에 걸쳐 위험에 대한 불안감, 소외감과 고독에 있어 부정적인 상황에 놓여있다는 설문조사 결과를 보여준다. ‘다른 사람으로부터의 고립’과 ‘아프거나 위급할 때의 대처 어려움’의 경우 나이가 들수록 1인 가구와 다인 가구 사이의 격차가 커지고 있는데, 이는 특별히 노인 1인 가구가 당면한 삶의 어려움을 보여주는 것이라 하겠다. <보기2>는 가족 해체 현상을 병리적 상황으로 바라보며 이를 해결하기 위해 가족 사이의 관계를 강조하는 전통윤리를 강화해야 함을 강조하고 있다. <보기2>의 관점에서 <보기1>에 나타난 1인 가구 문제에 대응하는 것은 근본적인 한계를 지닌다.

산업화와 도시화의 과정에서 전통적인 대가족이 해체되고 핵가족화가 이뤄짐으로써 나이든 부모님과 동거하며 부양하는 자녀들의 비율은 급격히 줄어들었다. 또한 평균수명의 증가로 인해 노인들이 혼자 살아가야 하는 시간도 길어졌다. 제시문 [나]는 이를 부모와 자녀 모두에게 있어 독립과 자유의 증진으로 바라보면서도 노환과 같이 독립을 유지할 수 없는 상황에서는 현실적인 문제가 될 수 있음을 지적한다. 그러나 이러한 문제에 대한 해답이 꼭 가족일 필요는 없다. 제시문 [가]는 스웨덴에서 1인 가구 구성이 개인의 선택이며 가족의 붕괴로 받아들여지지 않음을 강조한다. 개인의 자립을 가능하게 하는 단단한 복지제도와 광범위한 자발적 결사체, 비혈연 주거공동체의 존재가 1인 가구를 지속가능한 형태로 자리 잡을 수 있게 했다는 것이다. 스웨덴의 사례는 한국의 1인 가구가 겪는 취약성이 1인 가구의 본질적 특성이 아니며 제도적이고 공동체적 차원의 노력을 통해 충분히 극복될 수 있는 것임을 암시한다. 특히 도시화 과정에서 파편화된 공동체의 재건을 위해서는 정부차원의 제도적 지원이 전제되어야 한다. 제시문 [다]에 나타난 지역 간 공공시설의 존재와 사회적 연결망의 차이, 그에 따른 사망률의 차이는 제도적 지원의 중요성을 잘 보여주고 있다.

### Ⅲ. 2024학년도 논술고사 문제 및 해설(경상)



## 1. 출제문제

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

[가] 사회 초년기, 가족 형성기, 노후 생활기 등 생애 주기의 단계별로 소득이 소비보다 많을 수도 있고 적을 수도 있다. 따라서 재무 계획을 통해 생애 주기의 단계별 소득과 소비에 대해 미리 예상해보고, 언제, 어느 정도 저축하고 소비할 것인지 검토하는 것이 필요하다. 소비 여력이 부족한 경우 대출과 같은 금융 수단을 이용해야 할 수도 있다.

[나] 수열의 합을 표현하기 위한 기호  $\sum$ 는  $\sum_{k=m}^n a_k = a_m + a_{m+1} + a_{m+2} + \dots + a_n$  ( $m \leq n$ )으로 정의된다.

특정한 형태의  $a_k$ 에 대해서는 공식이 존재하는데, 예를 들어  $\sum_{k=1}^n \alpha = \alpha n$ ,  $\sum_{k=1}^n k = \frac{n(n+1)}{2}$  이다(단,  $\alpha$ 는 상수,  $n$ 은 자연수).

[다] 일반 상품의 가격이 시장에서 수요와 공급의 원리에 의해 결정되듯이 외환의 가격인 환율은 외환 시장에서 외환의 수요와 공급이 일치하는 수준에서 결정된다. 외환의 수요량( $Q_D$ )과 공급량( $Q_S$ )이 서로 같을 때 시장이 균형 상태에 있다고 하며, 이 때의 가격과 거래량을 각각 균형 가격과 균형 거래량이라고 한다. 외환의 수요·공급에 변화가 발생하면 수요·공급 곡선이 이동하여 환율이 변하게 되고, 환율의 변동은 수출입 가격 경쟁력, 국제 수지, 물가, 경제 성장 등에 많은 영향을 미친다.

[라] 국내 외환 시장에서 원화와 직접 교환되지 않는 통화에 대한 환율을 교차환율이라고 한다. 국제 외환 시장에서 외환은 미달러화와 교환되는 방식으로 거래가 이루어지고 환율은 미달러화와의 교환비율로 표시된다. 국내 외환 시장에서는 미달러화와 중국위안화만 원화와 직접 교환되기 때문에 원/유로, 원/100엔 등의 환율은 교차환율로 결정된다. 교차환율은 직접 교환되는 통화들 간의 환율과 일물일가법칙에 의해 결정된다. 예를 들어 원/달러 환율이 1,000원, 엔/달러 환율이 100엔일 때, 원/100엔 교차환율은 100엔을 미달러화와 교환하고 이 미달러화를 원화로 교환할 때의 원화 금액인 1,000원이 된다.

**<주의사항: 답안을 작성할 때 그래프 또는 표를 사용하지 말고 문장과 수식으로 설명하시오.>**

[문항 1] 제시문 [가], [나]를 바탕으로 물음에 답하시오.

김승실씨의  $n$ 차 년도 소득, 소비, 순소득을 각각  $b_n$ ,  $c_n$ ,  $s_n (= b_n - c_n)$ 이라고 하자. 김승실씨는  $n$ 차 년도 말에 연 순소득  $s_n$ 이 양수이면 이를 모두 저축하고, 1차 년도부터  $n$ 차 년도까지의 누적 순소득  $S_n$ 이 음수이면 소비를 위해 대출을 받을 계획이다(단,  $n$ 은 자연수, 소득과 소비는 매년 말에만 발생, 대출은 매년 말에만 이용 가능, 이자율=0% 가정).

(1-1)  $b_n = 5n + 27$ ,  $c_n = 2n^2 + 20$ 일 때, 몇 차 년도부터 연 소비가 연 소득을 초과하는지 구하고 그 이유를 설명하시오.

(1-2)  $b_n = n + 16$ ,  $c_n = 4n + 5$ 일 때, 김승실씨는 몇 차 년도에 첫 대출을 받는지 구하고 그 이유를 풀이 과정과 함께 설명하시오.

[문항 2] 제시문 [다], [라]를 바탕으로 물음에 답하시오.

미달러화에 대한 수요 및 공급 곡선의 함수가 국내 원/달러 환율 시장에서는 각각  $Q_D = 3,500 - 1.5P$  및  $Q_S = 500 + P$ 로, 국제 엔/달러 환율 시장에서는 각각  $Q_D = 350 - P$  및  $Q_S = 50 + P$ 로 형성되어 있다.

(2-1) 원/달러 균형 환율과 엔/달러 균형 환율, 그리고 원/100엔 교차환율은 얼마인지 각각 구하고 그 이유를 설명하시오.

(2-2) 전 세계적으로 미달러화의 공급이 증가하여 두 공급 곡선이 모두 50만큼 이동하였다. 이때 원/100엔 교차환율을 구하고, 이에 근거하여 일본에 상품을 수출하는 국내 기업의 수출 가격 경쟁력 변화에 대해 설명하시오.

**문제 2** 제시문 [가], [나], [다], [라]를 참고하여 각 문항에 답하시오. (50점)

[가] 불확실한 상황에서 합리적인 의사 결정을 하기 위해서는 선택할 수 있는 경우들을 파악할 필요가 있다. 서로 다른  $n$ 개에서  $r$ 개를 택하여 일렬로 나열하는 것을  $n$ 개에서  $r$ 개를 택하는 순열이라고 하며, 이 순열의 수를 나타내는 기호는  ${}_nP_r = \frac{n!}{(n-r)!}$ 이다. 한편, 서로 다른  $n$ 개에서 순서를 생각하지 않고  $r$ 개를 택하는 것을  $n$ 개에서  $r$ 개를 택하는 조합이라고 하며, 이 조합의 수를 나타내는 기호는  ${}_nC_r = \frac{n!}{(n-r)!r!}$ 이다.

[나] 사건  $A$ 가 일어나는 경우의 수와 확률을 각각  $m$ 과  $P(A)$ , 사건  $B$ 가 일어나는 경우의 수와 확률을 각각  $n$ 과  $P(B)$ 라고 하자. 이 경우 사건  $A$ 와  $B$ 가 서로 배반일 때 두 사건 중 적어도 하나가 일어나는 경우의 수는  $m+n$ , 확률은  $P(A)+P(B)$ 이며, 사건  $A$ 와  $B$ 가 서로 독립일 때 두 사건이 동시에 일어나는 경우의 수는  $m \times n$ , 확률은  $P(A) \times P(B)$ 이다. 그리고 사건  $A$ 가 일어났을 때 사건  $B$ 의 조건부확률은  $P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$  (단,  $P(A) > 0$ )이다.

[다] 동전이나 주사위 등을 여러 번 반복하여 던지는 경우와 같이 어떤 시행을 반복할 때, 각 시행에서 일어나는 사건이 서로 독립이면 이와 같은 시행을 독립시행이라고 한다. 어떤 시행에서 사건  $A$ 가 일어날 확률이  $p(0 < p < 1)$ 일 때, 이 시행을  $n$ 번 반복하는 독립시행에서 사건  $A$ 가  $r$ 번 일어날 확률은  ${}_nC_r p^r (1-p)^{n-r}$  (단,  $r = 0, 1, 2, \dots, n$ )이다.

[라] 표본에서 얻은 정보를 이용하여 모평균과 같이 모집단의 특성을 나타내는 값을 추측하는 것을 추정이라고 한다. 예를 들어 정규분포  $N(m, \sigma^2)$ 을 따르는 모집단에서 크기가  $n$ 인 표본을 임의추출하여 구한 표본평균( $\bar{X}$ )의 실제 관측값을  $\bar{x}$ 라고 하면, 모평균  $m$ 에 대한 신뢰구간은 다음과 같다.

$$\text{신뢰도 95\%인 경우의 신뢰구간: } \bar{x} - 1.96 \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq m \leq \bar{x} + 1.96 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$\text{신뢰도 99\%인 경우의 신뢰구간: } \bar{x} - 2.58 \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq m \leq \bar{x} + 2.58 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

[문항 1] 제시문 [가], [나]를 바탕으로 물음에 답하시오.

신입생인 김승실 학생은 첫 학기에 7개의 과목을 수강하려고 한다. 김승실 학생이 선택할 수 있는 전공 과목은 4개, 교양 과목은 5개이다.

(1-1) 김승실 학생이 7개의 과목을 선택할 수 있는 경우의 수를 풀이과정과 함께 제시하시오.

(1-2) 김승실 학생이 전공 과목에서 3개, 교양 과목에서 4개의 과목을 수강하려 한다면 선택할 수 있는 경우의 수를 풀이과정과 함께 제시하시오.

[문항 2] 제시문 [나], [다]를 바탕으로 물음에 답하시오.

H고등학교 학생 중 S대학 지원자 100명(과거 10년의 누적 인원)에 대한 입시 결과를 조사한 결과, 지원자 중 30명이 합격한 것으로 파악되었다. 그리고 지원자들의 S대학 모의 논술고사 응시 여부를 살펴본 결과, 합격자 중  $\frac{1}{3}$ 과 불합격자 중  $\frac{2}{7}$ 가 모의 논술고사에 응시한 경험이 있는 것으로 파악되었다.

(2-1) 올해 S대학의 모의 논술고사에 응시한 H고등학교 학생이 S대학에 합격할 확률을 풀이과정과 함께 제시하시오.

(2-2) 올해 S대학의 모의 논술고사에 응시한 H고등학교 학생들 중 5명이 S대학에 지원하였을 경우, 그들 중 3명이 합격할 확률을 풀이과정과 함께 제시하시오.

[문항 3] 제시문 [라]를 바탕으로 물음에 답하시오.

어느 회사의 직원 1인당 1개월 인터넷 이용 시간은 평균  $m$ , 표준편차 5인 정규분포를 따른다고 한다. 이 회사 직원 100명을 임의추출하여 1개월 인터넷 이용 시간을 조사한 결과, 평균은  $\bar{x}_1$ 이었고 모평균  $m$ 에 대한 신뢰도 99%의 신뢰구간은  $94.71 \leq m \leq 97.29$ 이었다. 이후 복원추출 방식으로 이 회사 직원  $n$ 명을 임의추출하여 1개월 인터넷 이용 시간을 다시 조사한 결과, 평균은  $\bar{x}_2$ 이었고 모평균  $m$ 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간은 다음과 같았다.

$$\frac{10}{16}\bar{x}_1 - 1.96\frac{5}{14} \leq m \leq \frac{10}{16}\bar{x}_1 + 1.96\frac{5}{14}$$

이러한 두 번의 표본조사 결과를 이용하여  $n + \bar{x}_2$ 의 값이 얼마인지를 풀이과정과 함께 제시하시오.

## 2. 문제해설

### 가. 문제 1

#### 출제 의도

- 1) 경제 교과 지식 평가: 생애 주기, 재무 계획, 환율의 결정 원리, 환율 변동이 경제에 미치는 영향에 대한 개념적인 이해도와 적용 능력을 확인하고자 함.
- 2) 수학 교과 지식 평가: 등차수열, 등차수열의 합, 일·이차 부등식에 대한 적용 능력을 확인하고자 함.
- 3) 논리적 추론 능력: 제시문에 주어진 내용을 바탕으로 문항의 의도를 파악하고, 논리적인 추론 과정을 통해 물음의 답을 도출하는 능력을 확인하고자 함.
- 4) 논리적 서술 능력: 각 문항에 대한 해결 과정을 논리적으로 서술하는 능력을 확인하고자 함.
- 5) [문항 1]과 [문항 2]는 모두 수학적 연산에 기초하여 해결하는 문제이지만, 수학적 능력 자체보다는 고등학교 교과과정의 기초적인 수학 지식을 활용하여 상경계열 분야와 관련된 구체적인 상황을 파악 및 해결하는 능력과 그 과정을 논리적으로 전개하는 능력을 평가하는 것이 주요 출제 목적임.

#### 출제 근거

#### 1) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2015-74호[별책7] “사회과 교육과정” 교육부 고시 제2015-74호[별책8] “수학과 교육과정”		
관련 성취기준	과목명: 경제		관련
	성취기준 1	[12경제04-02] 외환 시장에서 환율이 결정되는 과정과 환율 변동이 국가 경제 및 개인의 경제생활에 미치는 영향을 파악한다.	문항2
	성취기준 2	[12경제05-04] 개인의 생애 주기를 고려하여 건전한 금융 생활을 위한 장·단기 목표를 수립하고, 자신의 재무 계획을 설계한다.	문항1
	과목명: 수학		관련
	성취기준 1	[10수학01-09] 이차방정식과 이차함수의 관계를 이해한다.	문항2
	과목명: 수학 I		관련
	성취기준 1	[12수학 I 03-02] 등차수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제 $n$ 항까지의 합을 구할 수 있다.	문항2
	성취기준 2	[12수학 I 03-04] $\Sigma$ 의 뜻을 알고, 그 성질을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.	문항2
	성취기준 3	[12수학 I 03-05] 여러 가지 수열의 첫째항부터 제 $n$ 항까지의 합을 구할 수 있다.	문항2

2) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	경제	허수미 외 6인	지학사	2023	146-153, 192-201
	경제	김진영 외 4인	미래엔	2023	156-156, 196-205
	수학	고성은 외 6인	좋은책 신사고	2023	82-96
	수학	이준열 외 9인	천재교육	2023	86-101
	수학 I	이준열 외 9인	천재교육	2023	120-130, 142-145
	수학 I	김원경 외 14인	비상교육	2023	117-126, 139-144
	수학 I	홍성복 외 9인	지학사	2022	115-124, 137-147

문항 해설

[문항 1]

1. 재무 계획과 관련된 경제 교과 지식에 대한 개념적인 이해도와, 문항에 제시된 재무 계획 상황을 파악할 수 있는 능력을 평가
2. 수열의 합과 일·이차 부등식을 활용하여 재무 계획을 세울 수 있는 논리력과 계산 능력, 그 과정을 논리적으로 서술하는 능력을 평가

(1-1)

홍길동씨의  $n$ 차 년도 순소득을 구하면

$$\begin{aligned}
 s_n &= b_n - c_n \\
 &= (5n + 27) - (2n^2 + 20) \\
 &= -(2n - 7)(n + 1)
 \end{aligned}$$

이다.

소비가 소득을 초과하면  $b_n < c_n$ 이므로  $s_n < 0$ 이고, 이를 풀면  $-(2n - 7)(n + 1) < 0$ , 즉  $n < -1$  or  $n > \frac{7}{2}$ 이

다. 따라서  $s_n < 0$ 을 만족하는 가장 작은 자연수  $n$ 은 4이므로, 4차 년도(말)부터 소비가 소득을 초과한다.

(1-2)

홍길동씨의  $n$ 차 년도 순소득을 구하면

$$\begin{aligned}
 s_n &= b_n - c_n \\
 &= (n + 16) - (4n + 5) \\
 &= -3n + 11
 \end{aligned}$$

이다. 문항에 주어진 가정에 의해 이자율이 0%이므로  $s_n > 0$ 인 경우 저축에서 발생하는 이자는 없다. 따라서 1차 년도부터  $n$ 차 년도까지의 누적 순소득  $S_n$ 은 연도별 순소득의 단순 합이고, 제시문 [나]의 수열 공식을 적용하여 이를 구하면

$$\begin{aligned}
S_n &= \sum_{k=1}^n s_k \\
&= \sum_{k=1}^n (-3k + 11) \\
&= -3 \sum_{k=1}^n k + \sum_{k=1}^n 11 \\
&= \frac{-3n(n+1)}{2} + 11n \\
&= -\frac{3}{2}n(n - \frac{19}{3})
\end{aligned}$$

이다.

김송실씨는  $S_n < 0$ 일 때 대출을 받는다.  $S_n < 0$ 을 풀면  $-\frac{3}{2}n(n - \frac{19}{3}) < 0$ , 즉  $n < 0$  or  $n > \frac{19}{3}$ 이다. 따라서  $S_n < 0$ 을 만족하는 가장 작은 자연수  $n$ 은 7이므로, 김송실씨는 7차 년도(말) 시점에 처음으로 대출을 받는다.

[문항 2]

1. 환율의 결정 원리, 환율의 변동과 관련된 경제 교과 지식에 대한 이해도와 적용 능력을 평가
2. 주어진 상황을 파악하는 능력과 교과 지식 및 제시문을 바탕으로 물음의 답을 도출하는 추론 능력, 그 과정을 논리적으로 설명하는 능력을 평가

(2-1)

균형 환율과 거래량을 각각  $P^*$ ,  $Q^*$ 라고 하자. 제시문 [다]에 의해 균형 상태에서 외환의 수요량( $Q_D$ )과 공급량( $Q_S$ )은 서로 같다. 이를 국내 원/달러 시장의 달러화 수요·공급 곡선에 적용하면

$$3,500 - 1.5P^* = 500 + P^*$$

이므로 원/달러 균형 환율은 1,200원이다. 마찬가지로 균형 상태에서 국제 엔/달러 시장의 수요·공급 곡선은

$$350 - P^* = 50 + P^*$$

의 관계를 갖게 되므로 엔/달러 균형 환율은 150엔이다.

위에서 구해진 원/달러 및 엔/달러 균형 환율을 바탕으로 제시문 [라]를 적용하면, 100엔은  $\frac{100}{150}$  달러와 교환되고 이

$\frac{100}{150}$  달러는  $\frac{100}{150} \times 1,200 = 800$ 원과 교환된다. 그러므로 원/100엔 교차환율은 800원이다,

(2-2)

공급이 증가하므로 국내 원/달러 및 국제 엔/달러 시장의 달러화 공급 곡선은 모두 오른쪽으로 50씩 이동하여 각각  $Q_S = 550 + P$  및  $Q_S = 100 + P$ 가 된다. 새로운 균형 환율과 거래량을 각각  $P^*$ ,  $Q^*$ 라고 하자. 제시문 [다]에 의해 균형 상태에서 국내 원/달러 시장의 달러화 수요·공급 곡선은

$$3,500 - 1.5P^* = 550 + P^*$$

을 만족하므로 새로운 원/달러 균형 환율은 1,180원이다. 마찬가지로, 균형 상태에서 국제 엔/달러 시장의 달러화 수요·공급 곡선은

$$350 - P^* = 100 + P^*$$

을 만족하므로 새로운 엔/달러 균형 환율은 125엔이다. 새로운 원/달러 및 엔/달러 균형 환율을 바탕으로 제시문 [라]를 적용하면, 100엔은  $\frac{100}{125}$  달러와 교환되고 이  $\frac{100}{125}$  달러는  $\frac{100}{125} \times 1,180 = 944$ 원과 교환된다. 그러므로 원/100엔 교차환율은 944원이다.

새로운 원/100엔 환율이 기존의 800원보다 상승하였으므로 국내 기업이 일본에 수출하는 상품의 엔화 표시 가격은 하락한다. 따라서 수출가격 경쟁력은 향상된다.

채점 기준

하위문항	채점 기준	배점
문항1 (1-1)	평가기준 1: 부등식 $s_n < 0$ 을 올바르게 세우고 논리적으로 설명 평가기준 2: 4차 년도부터 연 소비 > 연 소득임을 올바르게 제시	20점
문항1 (1-2)	평가기준 1: $S_n$ 를 올바르게 제시하고 논리적으로 설명 평가기준 2: 부등식 $S_n < 0$ 을 올바르게 세우고 논리적으로 설명 평가기준 3: 7차 년도에 처음으로 대출을 받게 됨을 올바르게 제시	30점
문항2 (2-1)	평가기준 1: 원/달러 균형 환율을 올바르게 구하고 이유를 논리적으로 설명 평가기준 2: 엔/달러 균형 환율을 올바르게 구하고 이유를 논리적으로 설명 평가기준 3: 원/100엔 교차환율을 올바르게 구하고 이유를 논리적으로 설명	20점
문항2 (2-2)	평가기준 1: 새로운 원/100엔 교차환율을 올바르게 제시하고 이유를 논리적으로 설명 평가기준 2: 일본에 상품을 수출하는 국내 기업의 엔화 표시 가격이 하락(원/100엔 교차환율은 상승)하므로 수출가격 경쟁력이 향상됨을 논리적으로 설명	30점

평가등급구간	평가핵심내용
1등급	100점 기준에서 90점 이상
2등급	100점 기준에서 80점 이상
3등급	100점 기준에서 70점 이상
4등급	100점 기준에서 60점 이상
5등급	100점 기준에서 50점 이상
6등급	100점 기준에서 40점 이상
7등급	100점 기준에서 30점 이상
8등급	100점 기준에서 20점 이상
9등급	100점 기준에서 20점 미만

[문항 1]

(1-1)

$n$ 차 년도 순소득을 구하면  $s_n = -(2n - 7)(n + 1)$ 이다. 소비가 소득을 초과할 때  $s_n < 0$ 가 성립하고 이를 풀면  $n < -1$  or  $n > \frac{7}{2}$ 이다. 그러므로 4차 년도(말)부터 소비가 소득을 초과한다.

(1-2)

$n$ 차 년도 순소득을 구하면  $s_n = -3n + 11$ 이다.  $n$ 차 년도 누적 순소득은 이자율이 0%이므로 연도별 순소득의 합이고, 제시문 [나]의 공식들을 적용하면  $S_n = \sum_{k=1}^n s_k = -\frac{3}{2}n(n - \frac{19}{3})$ 이다. 김승실씨는  $S_n < 0$ 일 때 대출을 받는다.  $S_n < 0$ 을 풀면  $n < 0$  or  $n > \frac{19}{3}$ 이다. 그러므로 김승실씨는 7차 년도(말) 시점에 처음으로 대출을 받는다.

[문항 2]

(2-1)

균형 환율과 거래량을 각각  $P^*$ ,  $Q^*$ 라고 하자. 제시문 [다]에 의해 균형 상태에서 외환의 수요량( $Q_D$ )과 공급량( $Q_S$ )은 서로 같다. 이를 국내 원/달러 시장에 적용하면  $3,500 - 1.5P^* = 500 + P^*$ 이므로 원/달러 균형 환율은 1,200원이고, 국제 엔/달러 시장에 적용하면  $350 - P^* = 50 + P^*$ 이므로 엔/달러 균형 환율은 150엔이다. 제시문 [라]에 의해 원/100엔 교차환율은 800원( $= \frac{100\text{엔}}{150\text{엔/달러}} \times 1,200\text{원/달러}$ )이다.

(2-2)

공급이 증가하므로 국내 원/달러 및 국제 엔/달러 시장의 달러화 공급 곡선은 50씩 오른쪽으로 이동하여 각각  $Q_S = 550 + P$  및  $Q_S = 100 + P$ 가 된다. 새로운 균형 환율과 거래량을 각각  $P^*$ ,  $Q^*$ 라고 하자. 제시문 [다]에 의해 국내 원/달러 시장에서  $3,500 - 1.5P^* = 550 + P^*$ 가 성립하여 원/달러 균형 환율은 1,180원이고, 국제 엔/달러 시장에서  $350 - P^* = 100 + P^*$ 가 성립하여 엔/달러 균형 환율은 125엔이다. 따라서 제시문 [라]에 의해 새로운 원/100엔 교차환율은 944원( $= \frac{100\text{엔}}{125\text{엔/달러}} \times 1,180\text{원/달러}$ )이다.

원/100엔 환율이 기존보다 상승하여 국내 기업이 일본에 수출하는 상품의 엔화 표시 가격은 하락한다. 그러므로 수출가격 경쟁력은 향상된다.

## 나. 문제 2

### 출제 의도

- 1) [문항 1]은 경우의 수의 개념과 원리를 올바르게 이해하고 있는지를 확인하고자 하였음. 특히 경우의 수를 구하는 방법은 나열 순서의 구분 여부 상황에 따라 달라질 수 있으므로 어떤 상황에서 어떤 방법을 사용하여야 하는지를 이해하는 것이 중요함. 따라서 [문항 1]에서는 순서를 구분하지 않고 선택하는 일반적 조합을 이용하여 경우의 수를 구하는 상황에서 선택 가능한 요소를 구분하지 않는 경우(1-1)와 구분하는 경우(1-2)를 제시하여, 각각의 상황에 대해 정확히 이해하고 상황에 적합한 경우의 수 계산방법을 이용하여 경우의 수를 계산할 수 있는 능력이 있는지를 확인하는 문제를 출제함.
- 2) [문항 2]는 독립시행의 개념과 이 경우의 확률을 제대로 이해하고 활용할 수 있는 능력이 있는지를 확인하고자 출제함. 이를 위해 [문항 2]에서는 독립시행이 적용되는 구체적인 상황과 자료를 제시하였으며 이를 이용하여 독립시행의 경우, 특정 사건이 발생할 확률을 제대로 계산할 수 있는지를 확인하고자 함.
- 3) [문항 3]은 모집단의 특성(모평균)에 대한 추정의 개념과 신뢰구간 추정의 구체적인 방법을 올바르게 이해하고 있는지를 확인하기 위해 출제함. 이를 위해 [문항 3]에서는 구체적인 상황에 대한 자료를 제시하고, 이를 통해 정규분포인 모집단에서 표본추출을 통해 계산된 표본평균 값을 이용하여 모평균에 대한 신뢰구간을 정확하게 추정할 수 있는 능력이 있는지에 대해 확인하고자 함.

### 출제 근거

#### 1) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2015-74호[별책8] “수학과 교육과정”	
관련 성취기준	과목명: 수학	
	성취기준1	[10수학05-01] 합의 법칙과 곱의 법칙을 이해하고, 이를 이용하여 경우의 수를 구할 수 있다.
	성취기준2	[10수학05-02] 순열의 의미를 이해하고, 순열의 수를 구할 수 있다.
	성취기준3	[10수학05-03] 조합의 의미를 이해하고, 조합의 수를 구할 수 있다.
	과목명: 확률과 통계	
	성취기준1	[12확통02-05] 조건부확률의 의미를 이해하고, 이를 구할 수 있다.
	성취기준2	[12확통02-06] 사건의 독립과 종속의 의미를 이해하고, 이를 설명할 수 있다.
	성취기준3	[12확통03-07] 모평균을 추정하고, 그 결과를 해석할 수 있다.
		문항1
		문항1
		문항1
		관련
		문항2
		문항2
		문항2

2) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	이준열 외 9인	천재교육	2023	262-310
	수학	고성은 외 6인	좋은책 신사고	2023	246-267
	확률과 통계	홍성복 외 10인	지학사	2023	10-41, 44-79, 82-131
	확률과 통계	류희찬 외 9인	천재교육	2023	8-39, 40-75, 113-131
	확률과 통계	박교식 외 19인	동아출판	2022	8-27, 40-77, 112-137
	확률과 통계	권오남 외 14인	교학사	2023	12-39, 44-77, 82-135

문항 해설

[문항 1]

경우의 수의 개념과 원리를 올바르게 이해하고 있는지를 확인하기 위해 출제. 주어진 대안 중에서 일부를 선택하는 경우에는 순서의 고려 여부에 따라 순열과 조합으로 구분할 수 있는데 본 문항은 순서가 중요하지 않은 상황에서 전체 선택 가능 요소 중에서 선택할 수 있는 경우의 수를 구하기 위해 일반적인 조합 계산식을 정확하게 이용할 수 있는지에 대해 확인하고(1-1), 선택 가능한 요소들을 구분하고 구분된 요소별로 순서에 관계없이 선택할 수 있는 경우의 수를 계산하는 경우에는 조합의 수 계산식과 경우의 수에 대한 곱셈의 법칙을 정확하게 이용할 수 있는지에 대해 확인하는(1-2) 문항임. 즉 경우의 수를 상황별로 구분하여 가장 적절한 방법에 논리적으로 접근할 수 있는 능력을 확인하는 문제임.

(1-1)

4개의 전공 과목과 5개의 교양 과목이 있는데 이를 구분하지 않고 전체 9개 과목 중에서 서로 다른 7개의 과목을 선택하는 경우의 수를 구하는 문제임. 7개의 과목을 선택하지만 어떤 과목을 가장 먼저 선택한다거나 과목에 대한 수강 순서를 고려하지 않는 상황이므로 순서를 고려하지 않고 선택하는 조합의 경우의 수 계산방법을 사용하면 됨. 9과목 중 7과목을 순서에 관계없이 선택할 수 있는 경우의 수는  ${}_9C_7$ 로 구하면 됨.

$${}_9C_7 = {}_9C_2 = \frac{9!}{7!2!} = \underline{\underline{36}} \text{가지 경우가 존재함.}$$

(1-2)

4개의 전공 과목 중에서 3개, 그리고 5개의 교양 과목 중에서 4개를 구분하여 선택하는 경우임. 이 경우에도 서로 다른 과목의 순서는 고려하지 않고 선택만 하는 상황이므로 조합의 경우의 수를 전공 과목과 교양 과목에 대해 각각 구한 다음, 두 경우에 대해 곱의 법칙을 적용하여 경우의 수를 계산하는 문제임.

$${}_4C_3 \times {}_5C_4 = \frac{4!}{3!1!} \times \frac{5!}{4!1!} = \underline{\underline{20}} \text{가지 경우가 존재함.}$$

[문항 2]

조건부확률의 의미를 이해하고 특정 조건이 주어진 상황에서 정확한 조건부확률을 계산하는 방법을 알고 있는지 확인하기 위해 출제. 그리고 독립시행의 상황에서 특정 사건이 발생할 확률을 계산하는 방법을 이해하고 구체적인 확률을 계산하기 위해 확률의 덧셈 정리 및 곱셈 정리를 사용할 수 있는 능력을 갖추고 있는지를 확인하는 문제임.

(2-1)

H고등학교 학생이 S대학의 모의 논술고사에 응시하는 사건을 A, S대학에 합격하는 사건을 B라 하면, 모의 논술고사에 응시한 학생이 합격할 확률은  $P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$  이고, 이 조건부확률은 조건부확률의 분모인 P(A)(H고등학교 학생이 S대학의 모의 논술고사에 응시할 확률)를 먼저 계산해야 구할 수 있음.

H고등학교 학생이 S대학에 합격할 확률은  $P(B) = \frac{30}{100}$ ,

H고등학교 학생이 S대학에 불합격할 확률은  $P(B^c) = 1 - P(B) = 1 - \frac{30}{100} = \frac{70}{100}$ ,

S대학에 합격한 H고등학교 학생이 모의 논술고사에 응시했을 확률은  $P(A|B) = \frac{1}{3}$ ,

S대학에 불합격한 H고등학교 학생이 모의 논술고사에 응시했을 확률은  $P(A|B^c) = \frac{2}{7}$ ,

학생이 모의 논술고사에 응시하고 S대학에 합격할 확률은  $P(A \cap B) = P(B)P(A|B) = \frac{30}{100} \times \frac{1}{3} = \frac{10}{100}$ ,

학생이 모의 논술고사에 응시하고 S대학에 불합격할 확률은  $P(A \cap B^c) = P(B^c)P(A|B^c) = \frac{70}{100} \times \frac{2}{7} = \frac{20}{100}$ .

확률의 덧셈 정리를 적용하면 H고등학생들이 S대학에서 실시하는 모의 논술고사에 응시할 확률은

$$P(A) = P(A \cap B) + P(A \cap B^c) = P(B)P(A|B) + P(B^c)P(A|B^c) = \frac{10}{100} + \frac{20}{100} = \frac{30}{100} \text{ 임.}$$

따라서 모의 논술고사에 응시한 학생들 중에서 S대학에 합격할 확률은  $P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{0.1}{0.3} = \frac{1}{3}$  임.

(2-2)

S대학의 모의 논술고사에 응시한 경험이 있는 H고등학교 학생이 합격할 확률이  $\frac{1}{3}$ 이고, 각 학생의 S대학 합격여부는 서로 독립이므로 올해 S대학의 모의 논술고사에 응시한 학생 중에서 S대학에 5명이 지원하고 그들 중 3명이 합격할 확률은 독립시행의 확률로 구함.

$${}_5C_3 \left(\frac{1}{3}\right)^3 \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{5!}{2!3!} \frac{2 \times 2}{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3} = \frac{40}{243} \approx 0.1646 = 16.46\% \text{ 임.}$$

[문항 3]

확률의 의미와 정규분포의 특성에 대한 이해를 근거로 모평균에 대한 구간추정을 할 수 있는 방법을 이해하고 있는지 확인하고 정확한 계산 능력이 있는지를 확인하는 문제임.

100명을 임의추출한 표본평균이  $\bar{x}_1$ 일 때, 모평균  $m$ 에 대한 신뢰도 99%의 신뢰구간은

$$\bar{x}_1 - 2.58 \frac{5}{\sqrt{100}} \leq m \leq \bar{x}_1 + 2.58 \frac{5}{\sqrt{100}} \text{ 이고, 정리하면 } \bar{x}_1 - 1.29 \leq m \leq \bar{x}_1 + 1.29 \text{ 임.}$$

이를  $94.71 \leq m \leq 97.29$ 와 비교하면,  $\bar{x}_1 = 96$  임.

한편,  $n$ 명을 임의추출한 표본에서 평균이  $\bar{x}_2$ 일 때, 모평균  $m$ 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간은

$$\bar{x}_2 - 1.96 \frac{5}{\sqrt{n}} \leq m \leq \bar{x}_2 + 1.96 \frac{5}{\sqrt{n}} \text{ 이고, 이를 주어진 식 } \frac{10}{16} \bar{x}_1 - 1.96 \frac{5}{14} \leq m \leq \frac{10}{16} \bar{x}_1 + 1.96 \frac{5}{14} \text{ 과}$$

비교하면,  $\bar{x}_2 - 1.96 \frac{5}{\sqrt{n}} = \frac{10}{16} \times 96 - 1.96 \frac{5}{14}$  이고  $\bar{x}_2 + 1.96 \frac{5}{\sqrt{n}} = \frac{10}{16} \times 96 + 1.96 \frac{5}{14}$  이므로 두 식을 연립하여 풀

면  $\bar{x}_2 = 60$ ,  $n = 196$  임.

따라서  $n + \bar{x}_2 = 196 + 60 = 256$  임.

채점 기준

하위문항	채점 기준	배점
문항1 (1-1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (1-1) 경우의 수 계산 근거식 <math>{}_9C_7 = {}_9C_2 = \frac{9!}{7!2!}</math>을 옳게 설정한 경우</li> <li>- (1-1) 과목을 선택할 수 있는 경우의 수(36개)를 올바르게 제시한 경우</li> </ul>	20점
문항1 (1-2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (1-2) 경우의 수 계산 근거식 <math>{}_4C_3 \times {}_5C_4 = \frac{4!}{3!1!} \frac{5!}{1!4!}</math>을 옳게 설정한 경우</li> <li>- (1-2) 전공과목 선택의 경우의 수와 교양과목 선택의 경우의 수를 올바르게 계산하고 곱셈의 법칙을 적용한 총 경우의 수(20개)를 올바르게 제시한 경우</li> </ul>	20점
문항2 (2-1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (2-1) 조건부확률 계산식(<math>P(B A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}</math>)을 올바르게 제시한 경우</li> <li>- (2-1) 모의 논술고사에 응시할 확률(<math>\frac{30}{100}</math> 또는 0.3)을 올바르게 제시한 경우</li> <li>- (2-1) 모의 논술고사에 응시한 학생이 합격할 조건부확률(<math>\frac{1}{3}</math>)을 올바르게 제시한 경우</li> </ul>	20점
문항2 (2-2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (2-2) 독립시행의 확률 계산식 <math>{}_nC_r(p)^r(1-p)^{n-r} = {}_5C_3\left(\frac{1}{3}\right)^3\left(\frac{2}{3}\right)^2</math>을 옳게 설정한 경우: 10점</li> <li>- (2-2) 독립시행의 확률(<math>\frac{40}{243} \approx 0.1646 = 16.46\%</math>)을 옳게 제시한 경우</li> </ul>	20점
문항3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중간 계산 과정에서 <math>\bar{x}_1 = 96, \bar{x}_2 = 60, n = 196</math>을 옳게 제시한 경우</li> <li>- <math>n + \bar{x}_2</math>에 대한 값을 256으로 올바르게 제시한 경우</li> </ul>	20점

평가등급구간	평가핵심내용
1등급	100점 기준에서 90점 이상
2등급	100점 기준에서 80점 이상
3등급	100점 기준에서 70점 이상
4등급	100점 기준에서 60점 이상
5등급	100점 기준에서 50점 이상
6등급	100점 기준에서 40점 이상
7등급	100점 기준에서 30점 이상
8등급	100점 기준에서 20점 이상
9등급	100점 기준에서 20점 미만

[문항 1]

(1-1) 4개의 전공 과목과 5개의 교양 과목을 구분하지 않고 7개의 과목을 선택하는 경우이므로 순서를 고려하지 않는 조합의 경우의 수  ${}_9C_7$ 를 구하면 됨.

$$\text{즉 } {}_9C_7 = {}_9C_2 = \frac{9!}{7!2!} = \underline{36\text{가지}} \text{ 경우가 존재함.}$$

(1-2) 4개의 전공 과목 중에서 3개, 그리고 5개의 교양 과목 중에서 4개를 구분하여 선택하는 경우이지만, 순서는 고려하지 않고 선택하는 경우이므로 두 가지 조합의 경우의 수를 각각 구하고 곱의 법칙을 적용하면 됨.

$$\text{즉 } {}_4C_3 \times {}_5C_4 = \frac{4!}{3!1!} \frac{5!}{4!1!} = \underline{20\text{가지}} \text{ 경우가 존재함.}$$

[문항 2]

(2-1) H고등학교 학생이 S대학의 모의 논술고사에 응시하는 사건을  $A$ , S대학에 합격하는 사건을  $B$ 라 하면, 모의 논술고사에 응시한 학생이 합격할 확률은  $P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$ 이고, 이 조건부확률은 조건부확률의 분모인  $P(A)$ (H고등학교 학생이 S대학의 모의 논술고사에 응시할 확률)를 먼저 계산해야 구할 수 있음.

$$\text{자료에서 } P(B) = \frac{30}{100}, P(B^c) = 1 - P(B) = 1 - \frac{30}{100} = \frac{70}{100}, P(A|B) = \frac{1}{3}, P(A|B^c) = \frac{2}{7} \text{ 이므로,}$$

$$P(A \cap B) = P(B)P(A|B) = \frac{30}{100} \times \frac{1}{3} = \frac{10}{100} \text{ 이고, } P(A \cap B^c) = P(B^c)P(A|B^c) = \frac{70}{100} \times \frac{2}{7} = \frac{20}{100} \text{ 이며,}$$

$$\underline{P(A) = P(A \cap B) + P(A \cap B^c) = \frac{10}{100} + \frac{20}{100} = \frac{30}{100} \text{ 임.}}$$

$$\text{따라서 } \underline{P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{0.1}{0.3} = \frac{1}{3} \text{ 임.}}$$

(2-2) S대학의 모의 논술고사에 응시한 경험이 있는 H고등학교 학생이 합격할 확률이  $\frac{1}{3}$ 이고, 각 학생의 S대학 합격 여부는 서로 독립이므로 올해 S대학의 모의 논술고사에 응시한 학생 중에서 S대학에 5명이 지원하고 그들 중 3명이 합격할 확률은 독립시행의 확률로 구함.

$${}_n C_r p^r (1-p)^{n-r} = {}_5 C_3 \left(\frac{1}{3}\right)^3 \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{5!}{2!3!} \frac{2 \times 2}{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3} = \frac{40}{243} \approx 0.1646 = 16.46\% \text{ 임.}$$

[문항 3]

100명을 임의추출한 표본평균이  $\bar{x}_1$ 일 때, 모평균  $m$ 에 대한 신뢰도 99%의 신뢰구간은

$$\bar{x}_1 - 2.58 \frac{5}{\sqrt{100}} \leq m \leq \bar{x}_1 + 2.58 \frac{5}{\sqrt{100}} \text{ 이고, 정리하면 } \bar{x}_1 - 1.29 \leq m \leq \bar{x}_1 + 1.29 \text{ 이다.}$$

이를  $94.71 \leq m \leq 97.29$ 와 비교하면,  $\bar{x}_1 = \underline{96}$  임.

한편,  $n$ 명을 임의추출한 표본에서 평균이  $\bar{x}_2$ 일 때, 모평균  $m$ 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간은

$$\bar{x}_2 - 1.96 \frac{5}{\sqrt{n}} \leq m \leq \bar{x}_2 + 1.96 \frac{5}{\sqrt{n}} \text{ 이고, 이를 주어진 식 } \frac{10}{16} \bar{x}_1 - 1.96 \frac{5}{14} \leq m \leq \frac{10}{16} \bar{x}_1 + 1.96 \frac{5}{14} \text{ 과}$$

$$\text{비교하면, } \bar{x}_2 - 1.96 \frac{5}{\sqrt{n}} = \frac{10}{16} \times 96 - 1.96 \frac{5}{14} \text{ 이고 } \bar{x}_2 + 1.96 \frac{5}{\sqrt{n}} = \frac{10}{16} \times 96 + 1.96 \frac{5}{14} \text{ 이므로 두 식을 연립하여 풀}$$

면  $\bar{x}_2 = \underline{60}, n = \underline{196}$  임.

따라서  $\underline{n + \bar{x}_2 = 196 + 60 = 256}$  임.

## IV. 2024학년도 논술고사 문제 및 해설(자연)



## 1. 출제문제

【문제 1】 다음 제시문을 읽고 아래 논제에 답하시오. (25점)

닫힌구간  $[a, b]$ 에서 연속인 함수  $f(x)$ 에 대하여 미분가능한 함수  $x = g(t)$ 의 도함수  $g'(t)$ 가  $a = g(\alpha)$ ,  $b = g(\beta)$ 일 때,  $\alpha$ 와  $\beta$ 를 포함하는 구간에서 연속이면

$$\int_a^b f(x) dx = \int_\alpha^\beta f(g(t))g'(t) dt$$

[출처 : 미적분 「적분법」]

$0 < t < 1$ 에 대하여  $(-1, 0)$ 과  $(t, 0)$ 을 지름의 양 끝 점으로 하는 원과,  $(t, 0)$ 과  $(1, 0)$ 을 지름의 양 끝 점으로 하는 원이 있다. 이 두 원에 동시에 접하고 기울기가 음수인 접선을  $\ell$ 이라고 하자.

이때 다음 문항에 답하시오.

(1) 직선  $\ell$ 의 방정식을 구하시오.

(2) 직선  $\ell$ 의  $y$ 절편을  $f(t)$ 라고 할 때,  $\int_{\frac{1}{2}}^{\frac{\sqrt{2}}{2}} f(t) dt$  를 구하시오.

【문제 2】 다음 제시문을 읽고 아래 논제에 답하시오. (25점)

미분가능한 함수  $f(x)$ 의 역함수  $f^{-1}(x)$ 가 존재하고 미분가능할 때, 역함수  $y = f^{-1}(x)$ 의 도함수는

$$\frac{dy}{dx} = \frac{1}{\frac{dx}{dy}} \quad \text{또는} \quad (f^{-1})'(x) = \frac{1}{f'(f^{-1}(x))}$$

[출처 : 미적분 「여러 가지 미분법」]

정의역이  $\{x \mid x \geq 0\}$ 인 두 함수  $f(x)$ 와  $g(x)$ 가 아래와 같이 주어져 있다.

$$f(x) = 1 - |x - 2n - 1| \quad (2n \leq x < 2n + 2, n = 0, 1, 2, 3, \dots)$$

$$g(x) = x^2 + kx + 1 \quad (\text{단, } k > 1)$$

함수  $h(x)$ 가 함수  $g(x)$ 의 역함수이고  $u(x) = h(x) - f(x)$  (단,  $x \geq 1$ ) 일 때, 다음 문항에 답하시오.

(1) 양의 정수  $n$ 에 대하여  $2n \leq x \leq 2n + 2$  일 때 함수  $u(x)$ 의 증가와 감소를 조사하시오.

(2) 함수  $u(x)$ 의 그래프와  $x$ 축이 1001개의 서로 다른 점에서 만나도록 하는 실수  $k$ 의 값의 범위를 구하시오.

**【문제 3】** 다음 제시문을 읽고 아래 논제에 답하시오. (25점)

함수  $f(x)$ 가 실수  $a$ 에 대하여 다음 세 조건을 모두 만족시킬 때,  $f(x)$ 는  $x = a$ 에서 연속이라고 한다.

(i) 함수  $f(x)$ 가  $x = a$ 에서 정의되어 있다.

(ii) 극한값  $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ 가 존재한다.

(iii)  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$

[출처 : 수학II 「함수의 연속」]

함수  $f(x)$ 와  $g(x)$ 가 아래와 같이 주어져 있다.

$$f(x) = \begin{cases} 1-x^2 & (x \leq 0) \\ 1-ax^2 & (x > 0) \end{cases} \quad (\text{단, } a \text{는 상수}), \quad g(x) = \begin{cases} -x + \frac{1}{2} & (x \leq 0) \\ -x - \frac{1}{4} & (x > 0) \end{cases}$$

합성함수  $f(g(x))$ 는 연속이라고 하자.

이때 한 변이  $x$ 축 위에 있고, 함수  $f(x)$ 의 그래프와  $x$ 축으로 둘러싸인 도형에 내접하는 직사각형의 넓이의 최댓값을 구하시오.

**【문제 4】** 다음 제시문을 읽고 아래 논제에 답하시오. (25점)

• 서로 다른  $n$ 개에서  $r$  ( $0 \leq r \leq n$ ) 개를 택하는 순열의 수는

$${}_n P_r = n(n-1)(n-2) \cdots (n-r+1) = \frac{n!}{(n-r)!}$$

• 서로 다른  $n$ 개에서  $r$  ( $0 \leq r \leq n$ ) 개를 택하는 조합의 수는

$${}_n C_r = \frac{{}_n P_r}{r!} = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

[출처 : 수학 「경우의 수」]

다음 조건을 만족시키는 함수  $f$ 의 개수를 세려고 한다.

$$f: \{1,2,3,4,5,6\} \rightarrow \{1,2,3,4,5,6\}, \quad f \circ f \text{ 는 항등함수}$$

이를 위하여 학생 A는 다음과 같은 방법을 제시하였다.

(가)  $f(a) = b$  이면  $f(b) = a$  여야 한다.

(나) 그러므로  $\{1,2,3,4,5,6\}$ 의 모든 원소를 두 개씩 세 쌍으로 나누는 경우의 수를 구하면 된다.

(다) 따라서 조건을 만족시키는 함수  $f$ 의 개수는  ${}_6 C_2 \times {}_4 C_2 \times {}_2 C_2 = 15 \times 6 \times 1 = 90$  개이다.

이때 다음 문항에 답하시오.

(1) 학생 A의 방법에서 잘못된 점을 모두 찾아서 설명하시오.

(2) 위의 조건을 만족시키는 함수  $f$ 의 개수를 구하시오.

## 2. 문제해설

### 가. 문제 1

#### 출제 의도

주어진 조건을 기하적으로 구성하고, 원과 직선의 관계를 이해하여 함수를 만들고, 이를 적분하는 능력을 평가한다.

#### 출제 근거

#### 1) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2015-74호[별책8] “수학과 교육과정” 수학 - (2) 기하 - ③ 원의 방정식 미적분 - (3) 적분법 - ① 여러 가지 적분법
관련 성취기준	과목명: 수학 성취기준 1 [10수학02-06] 원의 방정식을 구할 수 있다.
	과목명: 미적분 성취기준 2 [12미적03-01] 치환적분법을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

#### 2) 자료 출처

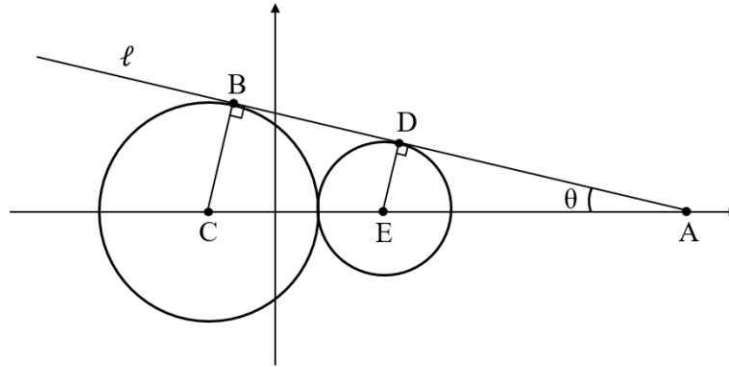
참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	권오남 외 14명	교학사	2018	72
	수학	류희찬 외 10명	천재교과서	2018	75
	미적분	황선욱 외 8명	미래엔	2018	143
	미적분	박교식 외 19명	동아출판	2019	134

#### 문항 해설

주어진 조건으로부터 주어진 원에 접하는 직선의 방정식을 찾고, 그 직선의  $y$  절편으로 정의된 함수를 치환적분을 이용하여 계산하는 문제이다.

#### 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
(1)	지름의 끝점을 이용하여 두 원의 정보를 구하고, 이로부터 두 원에 접하는 직선의 방정식을 올바르게 구하였다.	15
(2)	직선의 $y$ 절편으로 정의되는 함수에 대한 정적분을 치환적분을 이용하여 올바르게 계산하였다.	10



큰 원은 반지름이  $\frac{1+t}{2}$ 이고 중심의 좌표는  $C\left(\frac{t-1}{2}, 0\right)$ 이다. 작은 원은 반지름이  $\frac{1-t}{2}$ 이고 중심의 좌표는  $E\left(\frac{t+1}{2}, 0\right)$ 이다.

(1)  $x$ 축과 직선  $\ell$ , 그리고 각 원의 반지름으로 이루어지는 두 삼각형 ABC와 ADE는 닮음비가  $\frac{1+t}{2} : \frac{1-t}{2}$ 인 직각 삼각형이다. 그런데 직선  $\ell$ 의  $x$ 절편을  $x_0$ 라 하면, 삼각형 ABC의 빗변 AC의 길이는  $x_0 + \frac{1-t}{2}$ , 삼각형 ADE의 빗변 AE의 길이는  $x_0 - \frac{t+1}{2}$ 이다.

그러므로

$$\left(x_0 + \frac{1-t}{2}\right) : \left(x_0 - \frac{t+1}{2}\right) = \frac{1+t}{2} : \frac{1-t}{2}$$

가 성립하고, 따라서

$$(t+1)(2x_0 - (t+1)) = (1-t)(2x_0 + (1-t)) \Rightarrow x_0 = \frac{t^2+1}{2t}$$

이다.

또한  $\ell$ 의 기울기를  $a$ 라 하면,  $\overline{AE} = \frac{1-t}{2t}$  이고  $\overline{DE} = \frac{1-t}{2}$  이므로,  $\angle DAE = \theta$ 일 때

$$\sin\theta = \frac{\frac{1-t}{2}}{\frac{1-t}{2t}} = t, \quad a = -\tan\theta = -\frac{t}{\sqrt{1-t^2}} \text{이다.}$$

그러므로 직선  $\ell$ 의 방정식은

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

이다.

(2) 직선  $\ell$ 의  $y$ 절편이  $f(t) = \frac{t^2+1}{2\sqrt{1-t^2}}$  이므로

$$\int_{1/2}^{1/\sqrt{2}} f(t) dt = \int_{1/2}^{1/\sqrt{2}} \frac{t^2+1}{2\sqrt{1-t^2}} dt$$

이고,  $t = \sin\theta$ 로 치환하면  $\frac{dt}{d\theta} = \cos\theta$  이므로

$$\begin{aligned}\int_{1/2}^{1/\sqrt{2}} f(t)dt &= \int_{\pi/6}^{\pi/4} \frac{(\sin^2\theta + 1)\cos\theta}{2\sqrt{1 - \sin^2\theta}} d\theta \\ &= \frac{1}{2} \int_{\pi/6}^{\pi/4} (\sin^2\theta + 1)d\theta \\ &= \frac{1}{4} \int_{\pi/6}^{\pi/4} (3 - \cos 2\theta)d\theta \\ &= \frac{1}{4} \left[ 3\theta - \frac{1}{2} \sin 2\theta \right]_{\pi/6}^{\pi/4} = \frac{\pi - 2 + \sqrt{3}}{16}\end{aligned}$$

이다.

## 나. 문제 2

### 출제 의도

주어진 함수의 역함수로 정의된 함수와 구간별로 정의된 함수의 증가와 감소 정보를 도함수를 활용하여 구하고 이로부터 두 함수의 그래프가 만나는 점의 개수를 확인하는 능력을 평가한다.

### 출제 근거

#### 1) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2015-74호[별책8] “수학과 교육과정” 수학II - (3) 미분 - ③ 도함수의 활용 미적분 - (2) 미분법 - ② 여러 가지 미분법	
관련 성취기준	과목명: 수학	
	성취기준 1	[12수학II02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.
	과목명: 미적분	
	성취기준 1	[12미적02-09] 음함수와 역함수를 미분할 수 있다.

#### 2) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수해비	이준열 외 9명	천재교육	2018	83
	수해비	류희찬 외 10명	천재교과서	2018	78
	미적분	황선욱 외 8명	미래엔	2018	96
	미적분	박교식 외 19명	동아출판	2019	85

### 문항 해설

정의역에서 일대일대응이 되는 이차함수의 역함수와 절댓값으로 정의된 함수의 차이로 정의되는 함수의 증가와 감소 정보를 미분계수를 계산하여 묘사하고, 이로부터 두 함수의 그래프가 만나는 점의 개수를 찾는 문제이다.

### 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
(1)	정의역에서 일대일대응이 되는 이차함수의 역함수와 절댓값으로 정의된 함수의 미분계수를 계산하고, 두 함수의 차로 정의되는 함수의 증가와 감소 정보를 정확히 묘사하였다.	25
(2)	정의된 함수의 그래프의 $x$ 절편의 개수를 각 구간에서 바르게 판단하고, 이로부터 $k$ 의 정보를 올바르게 유도하였다.	15

(1)  $x > 0$ 일 때  $g'(x) = 2x + k > 1$ 이 성립한다.

함수  $g(x)$ 의 미분계수가 항상 양수이므로  $x > 1$ 에서 함수  $g(x)$ 의 역함수  $h(x)$ 의 미분계수가 항상 존재한다. 이때  $h'(x) = \frac{1}{g'(h(x))}$ 이므로  $0 < h'(x) < 1$ 이다.

함수  $f(x)$ 는  $2n \leq x \leq 2n+2$ 일 때 다음과 같이 주어진다.

$$f(x) = \begin{cases} x - 2n & (2n \leq x < 2n+1) \\ -x + 2n + 2 & (2n+1 \leq x \leq 2n+2) \end{cases}$$

$2n < x < 2n+1$  또는  $2n+1 < x < 2n+2$ 일 때 함수  $f(x)$ 가 미분가능하므로 함수  $u(x)$  역시  $2n < x < 2n+1$  또는  $2n+1 < x < 2n+2$ 일 때 미분가능하고, 이때 도함수  $u'(x)$ 는 다음과 같다.

$$u'(x) = \begin{cases} h'(x) - 1 & (2n < x < 2n+1) \\ h'(x) + 1 & (2n+1 < x < 2n+2) \end{cases}$$

$h'(x) - 1 < 0$ ,  $h'(x) + 1 > 0$ 이므로  $u(x)$ 의 증가와 감소를 표로 나타내면 다음과 같다.

$x$	$2n$	...	$2n+1$	...	$2n+2$
$u'(x)$	존재하지 않음	-	존재하지 않음	+	존재하지 않음
$u(x)$	$h(2n)$	↘	$h(2n+1) - 1$	↗	$h(2n+2)$

(2)  $1 < x < 2$ 일 때  $u'(x) = h'(x) + 1 > 0$ 이므로  $1 \leq x \leq 2$ 에서 함수  $u(x)$ 는 증가한다.

또한  $u(1) = -1$ ,  $u(2) = h(2) > 0$ 이므로  $1 \leq x \leq 2$ 일 때 함수  $u(x)$ 의 그래프는  $x$ 축과 한 점에서 만나게 된다.

$n$ 이 양의 정수일 때 문항 (1)의 증감표에 의하여 함수  $u(x)$ 는  $2n \leq x \leq 2n+1$ 에서 감소하고  $2n+1 \leq x \leq 2n+2$ 에서 증가하며,  $u(2n) = h(2n) > 0$ 이고  $u(2n+2) = h(2n+2) > 0$ 이다.

따라서  $2n \leq x \leq 2n+2$ 에서 함수  $u(x)$ 의 그래프와  $x$ 축의 교점의 개수는 다음과 같이 주어진다.

(a)  $u(2n+1) = h(2n+1) - 1 > 0$ : 교점의 개수는 0개이다.

(b)  $u(2n+1) = h(2n+1) - 1 = 0$ : 교점의 개수는 1개이다.

(c)  $u(2n+1) = h(2n+1) - 1 < 0$ : 교점의 개수는 2개이다.

함수  $h(x)$ 는 증가함수이므로,  $h(2n+1) < h(2n+3)$ 이다. 따라서, 구간  $[2n, 2n+2]$ 에서 경우 (a) 또는 (b)가 발생하면, 다음 구간  $[2n+2, 2n+4]$ 에서는 반드시 경우 (a)가 발생한다.

그러므로 함수  $u(x)$ 의 그래프와  $x$ 축이 1001개의 점에서 만나기 위해서는  $1 < x < 2$ 에서 한 번 만나고, 경우 (c)가 정확히 500번 발생하여야 한다. 즉 다음이 성립하여야 한다.

$$\begin{aligned}
h(2 \cdot 1 + 1) &< 1, \\
h(2 \cdot 2 + 1) &< 1, \\
&\vdots \\
h(2 \cdot 500 + 1) &< 1, \\
h(2 \cdot 501 + 1) &> 1
\end{aligned}$$

함수  $h(x)$ 는 증가함수이므로  $h(1001) < 1$ ,  $h(1003) > 1$ 이 성립하면 충분하다.

$$h(1001) < 1 \Leftrightarrow g(h(1001)) = 1001 < g(1),$$

$$h(1003) > 1 \Leftrightarrow g(h(1003)) = 1003 > g(1)$$

이므로  $1001 < g(1) < 1003$ , 즉  $1001 < k + 2 < 1003$ 이 성립해야 한다. 따라서 구하는 실수  $k$ 의 값의 범위는

$$999 < k < 1001$$

이다.

### 다. 문제 3

#### 출제 의도

함수의 연속의 정의를 이용하여 주어진 함수의 정확한 형태를 파악하고 도형에 내접하는 직사각형의 최댓값을 계산하는 능력을 평가한다.

#### 출제 근거

##### 1) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2015-74호[별책8] “수학과 교육과정” 수해II - (1) 함수의 극한과 연속 - ② 함수의 연속 수해II - (2) 미분 - ③ 도함수의 활용
관련 성취기준	과목명: 수학
	성취기준 1 [12수해II01-03] 함수의 연속의 뜻을 안다.
	성취기준 2 [12수해II02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.

##### 2) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수해II	이준열 외 9명	천재교육	2018	31
	수해II	류희찬 외 10명	천재교과서	2018	83

#### 문항 해설

함수의 연속의 성질을 이용하여 정해지지 않은 함수의 계수를 계산하며, 도형에 내접하는 직사각형의 넓이의 함수를 표현하여 미분하고 주어진 범위에서 함수의 최댓값을 계산할 수 있는지를 파악하는 문제이다.

#### 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
	연속성을 통하여 함수의 계수를 계산하고, 주어진 성질을 만족하는 직사각형의 넓이를 함수로 표현하고 미분하여 최댓값을 구할 수 있다.	25

예시 답안

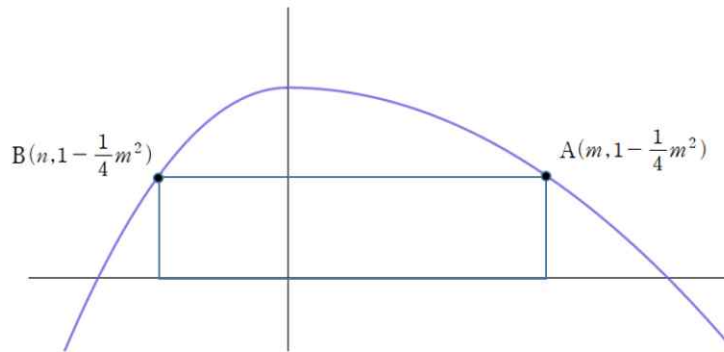
합성함수  $f(g(x))$ 는 다음과 같다.

$$f(g(x)) = \begin{cases} 1 - a\left(-x + \frac{1}{2}\right)^2 & x \leq 0 \\ 1 - \left(-x - \frac{1}{4}\right)^2 & x > 0 \end{cases}$$

이 함수가  $x = 0$ 에서 연속이기 위해서는 좌극한, 우극한과 함숫값이 일치해야 한다. 따라서

$$1 - \frac{a}{2^2} = \lim_{x \rightarrow 0^-} f(g(x)) = f(g(0)) = \lim_{x \rightarrow 0^+} f(g(x)) = 1 - \frac{1}{4^2}$$

이어야 하므로,  $a = \frac{1}{4}$ 이다.



직사각형의 오른쪽 변의  $x$ 좌표를  $m$ 이라고 하자. 이때 직사각형의 오른쪽 위 꼭짓점은  $A(m, 1 - \frac{1}{4}m^2)$ 이 된다.

직사각형의 왼쪽 위 꼭짓점은  $B(n, 1 - \frac{1}{4}m^2)$ 이고 이 점은 곡선  $y = 1 - x^2$ 위에 있으므로 다음 식이 성립한다.

$$1 - n^2 = 1 - \frac{1}{4}m^2$$

따라서  $n = -\frac{m}{2}$ 이고 직사각형의 넓이는 다음과 같다.

$$S(m) = \left(1 - \frac{m^2}{4}\right)\left(m + \frac{m}{2}\right) = \frac{3}{2}m - \frac{3}{8}m^3$$

$S'(m) = \frac{3}{2} - \frac{9}{8}m^2$  ( $0 < m < 2$ )이고 함수  $S(m)$ 의 증감표는 다음과 같다.

$m$	$0 < m < \frac{2}{\sqrt{3}}$	$\frac{2}{\sqrt{3}}$	...
$S'(m)$	+	0	-
$S(m)$	↗	$\frac{2}{\sqrt{3}}$	↘

따라서 직사각형의 넓이의 최댓값은  $\frac{2}{\sqrt{3}}$ 이다.

라. 문제 4

출제 의도

주어진 조건을 만족시키는 함수의 각 경우의 수를 조합의 수로부터 계산하는 능력을 평가한다.

출제 근거

1) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2015-74호[별책8] “수학과 교육과정” 수학 - (5) 확률과 통계 - ① 경우의 수 수학 - (5) 확률과 통계 - ② 순열과 조합
관련 성취기준	과목명: 수학 I
	성취기준 1 [10수학05-01] 합의 법칙과 곱의 법칙을 이해하고, 이를 이용하여 경우의 수를 구할 수 있다.
	성취기준 2 [10수학05-03] 조합의 의미를 이해하고, 조합의 수를 구할 수 있다.

2) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	김원경 외 14명	비상교육	2018	243
	수학	류희찬 외 10명	천재교과서	2018	270

문항 해설

주어진 조건을 만족하는 함수의 개수를 계산하는 과정에서 범할 수 있는 실수가 무엇인지 정확히 파악하고, 이를 바로잡아 주어진 문제를 조합의 수를 계산하는 문제로 이해하여 각 경우의 조합의 수를 계산할 수 있는지를 파악하는 문제이다.

채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
(1)	학생 A의 방법 중 잘못된 점 두 가지를 지적할 수 있다.	10
(2)	주어진 조건을 만족시키는 경우의 수를 나누어 각각 조합의 수로 계산할 수 있다.	15

예시 답안

(1) 학생 A의 방법에서 첫 번째 잘못된 점은,  $f(i) = i$ 인 값  $i$ 가 있을 가능성을 고려하지 않고 과정 (나)에서 원소를 두 개씩 세 쌍으로 나누는 경우만 고려한 것이다.  $f(i) = j$  일 때  $i \neq j$  이면 두 개씩 쌍을 이루어야 하지만,  $i = j$  인 경우는 다른 원소와 쌍을 이루지 않는다.

두 번째 잘못된 점은, 두 개씩 세 쌍이 이루어지는 경우의 수는 쌍을 택하는 순서와 무관해야 하는데, 과정 (다)에서 쌍의 순서를 고려하여 계산한 것이다.

(2)  $f(i) = j$ 이고  $i \neq j$ 인 원소  $i$ 의 개수는 짝수이므로  $f(i) = i$ 인 원소  $i$ 의 개수 역시 짝수이다.

(a)  $f(i) = j$ 이고  $i \neq j$ 인 원소  $i$ 가 없는 경우 (즉  $f(i) = i$ 인 원소  $i$ 가 6개인 경우):  
모든  $i$ 에 대해  $f(i) = i$ 인 함수의 개수는 1개이다.

(b)  $f(i) = j$ 이고  $i \neq j$ 인 원소  $i$ 가 2개인 경우 (즉  $f(i) = i$ 인 원소  $i$ 가 4개인 경우):  
두 원소의 쌍을 하나 만드는 경우의 수, 즉  ${}_6C_2 = 15$ 개의 함수가 존재한다.

(c)  $f(i) = j$ 이고  $i \neq j$ 인 원소  $i$ 가 4개인 경우 (즉  $f(i) = i$ 인 원소  $i$ 가 2개인 경우):  
두 원소의 쌍을 하나 만들고 나머지 4개의 원소 중 두 번째 쌍을 만든 다음, 두 쌍을 순서대로 나열하는 경우의 수로 나누어 주어야 한다.

이때 함수  $f$ 의 개수는  $\frac{{}_6C_2 \times {}_4C_2}{2!} = \frac{15 \times 6}{2} = 45$ 이다.

(d)  $f(i) = j$ 이고  $i \neq j$ 인 원소  $i$ 가 6개인 경우 (즉  $f(i) = i$ 인 원소  $i$ 가 없는 경우):  
정의역의 6개의 원소를 두 개씩 세 쌍으로 나누는 경우의 수를 구하면 된다.

이때 함수  $f$ 의 개수는  $\frac{{}_6C_2 \times {}_4C_2 \times {}_2C_2}{3!} = \frac{15 \times 6 \times 1}{6} = 15$ 이다.

종합하면 다음과 같다.

$f(i) \neq i$ 인 원소 $i$ 의 개수	$f(i) = i$ 인 원소 $i$ 의 개수	함수 $f$ 의 개수
0	6	1
2	4	15
4	2	45
6	0	15

따라서 구하는 함수  $f$ 의 개수는  $1 + 15 + 45 + 15 = 76$ 개이다.