2025학년도 논술고사 안내

이화여자대학교 입학처
TEL: (02)3277-7000
http://admission.ewha.ac.kr
E-mail: admission@ewha.ac.kr

2025학년도 입학전형

<table>
<tr><th>모집시기</th><th colspan="2">전형명</th><th>모집인원</th><th>원서접수 일정</th></tr>
<tr><td rowspan="10">수시
모집</td><td colspan="2">논술(논술전형)
※ 2024. 11. 23.(토) ~ 11. 24.(일) 실시</td><td>297</td><td rowspan="10">2024. 9. 10.(화)
~ 9. 12.(목)</td></tr>
<tr><td colspan="2">학생부교과(고교추천전형)</td><td>417</td></tr>
<tr><td colspan="2">학생부종합(미래인재전형)</td><td>1,010</td></tr>
<tr><td colspan="2">학생부종합(고른기회전형)</td><td>164</td></tr>
<tr><td colspan="2">학생부종합(사회기여자전형)</td><td>16</td></tr>
<tr><td colspan="2">실기/실적(어학특기자전형)</td><td>16</td></tr>
<tr><td colspan="2">실기/실적(국제학특기자전형)</td><td>43</td></tr>
<tr><td colspan="2">실기/실적(예체능실기전형)</td><td>81</td></tr>
<tr><td colspan="2">실기/실적(예체능서류전형)</td><td>72</td></tr>
<tr><td colspan="2">소 계</td><td>2,116</td></tr>
<tr><td rowspan="8">정시
모집
(가나다군)</td><td colspan="2">수능(수능전형)</td><td>818</td><td rowspan="8">2024. 12. 31.(화)
~ 2025. 1. 3.(금) 중
3일 이상</td></tr>
<tr><td colspan="2">수능(예체능실기전형)</td><td>214</td></tr>
<tr><td colspan="2">실기/실적(예체능실기전형)</td><td>122</td></tr>
<tr><td rowspan="4">수능/실기/실적
(기회균형전형)</td><td>농·어촌학생</td><td>(117)</td></tr>
<tr><td>특성화고교 졸업자</td><td>(26)</td></tr>
<tr><td>기초생활수급자 및 차상위계층,
한부모가족 지원대상자</td><td>(30)</td></tr>
<tr><td>장애인등대상자</td><td>(16)</td></tr>
<tr><td colspan="2">소 계</td><td>1,154
(189)</td></tr>
<tr><td colspan="3">총 계</td><td>3,270
(189)</td><td></td></tr>
</table>

목 차

2025학년도 논술고사의 방향과 준비

1. 논술고사의 목적

가. 고교과정에서의 학업성취도 평가

- ▸ 기초 교과지식 및 원리의 이해력과 적용 능력
- ▸ 다양한 교과내용에 대한 학습자 주도적 응용 능력

나. 대학에서의 수학 능력 평가

- ▸ 사고의 논리성·합리성, 논증 능력
- ▸ 학문적 발전가능성과 잠재력

다. 융복합적 사고력 및 의사소통 능력 평가

- ▸ 언어적 사고력과 영역 간 재구성·종합적 분석 능력
- ▸ 과정 중심적 이해력, 비판적 사고력과 표현력
- ▸ 수리적·논리적 사고력 및 종합적 분석 능력

2. 2025학년도 논술고사 실시전형과 시험방식

가. 논술고사 실시전형

전형	모집인원	전형요소 및 반영비율
수시모집 논술(논술전형)	297	논술 100%

※ 대학수학능력시험 최저학력기준 있음

나. 모집단위별 논술유형

<table>
<tr><th>논술유형</th><th>모집단위</th><th>출제유형</th><th>시험시간</th><th>출제범위</th></tr>
<tr><td>인문 I</td><td>인문과학대학
사범대학 교육공학과</td><td>언어논술 I</td><td rowspan="4">100분</td><td rowspan="2">고교 전 교육과정
(2015 개정 교육과정)</td></tr>
<tr><td>인문 II</td><td>사회과학대학
경영대학
신산업융합대학 의류산업학과, 국제사무학과</td><td>언어논술 II</td></tr>
<tr><td>자연 I</td><td>자연과학대학
공과대학
신산업융합대학 융합콘텐츠학과, 식품영양학과, 융합보건학과,
간호대학
인공지능대학</td><td>수리논술 I</td><td rowspan="2">수학, 수학I · II,
확률과 통계, 미적분,
기하를 포함한
고교 전 교육과정
(2015 개정 교육과정)</td></tr>
<tr><td>자연 II</td><td>약학대학 약학전공</td><td>수리논술 II</td></tr>
<tr><td colspan="5">※ 스크랜튼대학 스크랜튼학부(자유전공)는 인문 I , 인문 II , 자연 I 중에서 택1</td></tr>
</table>

3. 논술고사의 형식

문제구성	▶ 논술유형별로 구분하여 출제 - 인문Ⅰ은 영어지문이 제시되며 인문Ⅱ는 통계자료, 표 등을 활용하여 논리적 사고력을 측정하는 문항이 포함됨 - 자연Ⅰ, 자연Ⅱ는 수학 분야 제시문이 포함됨 ▶ 전 유형 모두 3개의 대문항이 제시되며 각 문항은 세부 문제들로 구성 - 언어논술은 다양한 주제의 여러 지문에 대한 종합적 논술형태로 일부 문항은 수리적 개념이 가미된 형태로 출제될 수 있음
제시문의 소재 및 범위	▶ 동서고금의 명작, 명문 뿐 아니라 통계・그림・사진 등의 자료 ▶ 일상생활・사회현상・자연과학 소재 속의 다양한 상황에 대한 설명 ▶ 사회현상과 자연현상에 관한 자료, 언어・사회・수학 등의 교과 내용 ▶ 수리논술 문항은 수학 교과과정에서 출제
문제유형	▶ 주어진 상황이 가지는 특징을 분석하여 표현하는 분석 논술형 ▶ 핵심개념, 문장, 지문내용(요지)에 대한 이해를 요구하는 설명 논술형 ▶ 제시된 주장의 반론 제시, 타당성 검토 등 비판 논술형 ▶ 주어진 자료나 지문의 논리적 연관성을 찾는 논리 진술형 ▶ 지문들을 근거로 하여 자신의 주장을 서술하는 종합 논술형

4. 논술고사의 평가기준

가. 주어진 상황과 제시문 내용에 대한 정확한 이해력

▶ 문제에서 제시하고 있는 상황에 대한 정확한 분석력

▶ 핵심적인 개념, 주장과 근거, 제시문에 대한 종합적 이해력

▶ 올바른 자료해석 능력 및 사고의 정확성과 통합성

나. 객관적・논리적 근거에 입각한 논증력

▶ 다양한 상황 및 관점을 객관적·논리적 근거에 입각한 서술 능력

▶ 주어진 조건과 관계없는 장황한 자기주장은 감점 요인

다. 제시문 주장에 대한 비판적 사고력

▶ 지문에 대한 정확한 이해를 바탕으로 한 비판 능력

▶ 지문(주장)들 상호 간의 관계에 대한 사고력

▶ 문항 자료의 정확한 분석을 통한 지문 주장에 대한 비판 능력

▶ 구체적 사례와 일반적 주장의 논리적 관계에 대한 사고 능력

라. 언어적 의사소통 능력 및 종합 능력

▶ 정확한 어법과 표현의 명료성 등

▶ 종합적 문제해결 능력과 일관성 있는 사고력과 논리력

5. 답안 작성 시 유의사항

가. 질문 요지의 정확한 파악

▸ 제시문과 질문의 요지에 대해 정확히 이해한 후 답변을 시작할 것

▸ 주관적 진술보다는 명확한 근거를 바탕으로 비판적 사고력 중심의 논술을 전개할 것

나. 간단명료하고 논리적인 답변 필요

▸ 주어진 제시문의 내용을 논거로 하여 간단, 명료하게 답변할 것

▸ 문제와 직접적인 관련성이 없는 자신의 상식을 중언부언하지 말 것

▸ 요구된 답안에 맞게 답안 길이를 조정할 것

다. 고교 수학 과정에서 터득한 관련 주제의 지식들을 종합한 새로운 관점 제시

▸ 제시문에 나온 주제들을 정확히 이해하고 이와 관련한 다양한 지식들을 활용할 것

▸ 제시된 주제와 관련한 다양한 지식들을 종합하여 새로운 관점을 제시하도록 노력할 것

▸ 새로운 관점의 제시가 지나친 비약이나 논리적 허구성에 빠지지 않도록 할 것

6. 논술고사의 준비

가. 장기적 준비

1) 교과내용에 대한 충분한 학습

▸ 교과서 지문뿐 아니라, 고등학교 교과과정을 이수한 학생이라면 읽을 수 있는 유사한 내용의 다양한 제시문을 활용할 것

▸ 시사적인 문제보다는, 교과서 중심의 보편적 주제를 중심으로 사고 능력을 배양할 것

2) 폭넓은 독서

▸ 고전, 주변 사회·자연 현상 등에 관한 자료, 고교 교과내용 및 언론 보도문 등 다양한 종류의 글을 읽고 논리적·비판적으로 사고하는 습관

3) 단편적 지식보다는 기본 원리에 대한 이해

4) 해당 대학에서 요구하는 논술고사 경향에 대한 기초 지식 숙지

▸ 기출문제, 출제의도 등 대학에서 공개한 내용을 미리 확인

나. 글쓰기 훈련

1) 주어진 제시문에 대한 이해력

▸ 독창성 있는 글을 쓰기 이전에 제시문을 정확히 이해하는 능력이 선행되어야 함

▸ 문제의 의도와 무관하게 미리 준비한 상투적 답안은 가능한 한 피해야 함

2) 통합적 사고 능력

▸ 서로 다른 여러 개의 제시문들 간의 관련성을 파악하고 이를 종합하여 의견을 제시하는 연습이 필요함

3) 동일한 주제에 대해 반복해서 글을 써 보는 연습

- 하나의 주제에 대해 수차례 반복해서 글을 써 보는 연습이 필요함
- 글의 일부를 단순 교정하는 것이 아닌, 글 전체를 다시 쓰는 연습이 필요함

4) 여러 가지 관점에서 생각하고, 글을 써 보는 습관

- 자신의 관점과 다른 혹은 전혀 수용할 수 없는 관점에서도 글을 쓸 수 있어야 함

5) 글쓰기의 기본형식에 유의

- 철자법, 맞춤법 등을 틀리지 않는 것은 논술문 작성의 기본

6) 문제에서 요구하고 있는 것을 정확히 파악

- 선행지식이 아닌, 제시된 지문에 근거하여 논지를 전개하도록 함
- 자신의 관점이 아닌, 문제가 요구하는 관점이 무엇인지 파악해야 함

2025학년도 수시 모의논술고사

논술고사 문제지 (인문계열 I)

소속고교		수험번호		성 명	

◆ 유 의 사 항 ◆

1. 시험 시간은 100분임.
2. 답안은 검은색 펜이나 연필로 작성할 것.
3. 학교명, 성명 등 자신의 신상에 관련된 사항을 답안에는 드러내지 말 것.
4. 연습은 문제지 여백을 이용할 것.
5. 답안은 해당 문항 답안지에만 작성할 것.

감독확인

이 화 여 자 대 학 교

[1-3] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

[가] 홉스는 개인들이 안전을 위협하는 상황에 대응하고자 절대 권력을 가지는 주권자를 세우는 것에서 근대 국가가 형성되기 시작된다고 설명한다. 홉스가 보기에 개인은 사회성을 타고나지 않았으며 절대적 주권의 조건하에서 원자적 개인으로서 자율성을 실행할 수 있다. 근대의 주권은 내부적으로는 개인들이 공동체의 원자적 일원으로 살게 하고, 외부적으로는 타자들과의 경계를 분명히 하고 이질적 요소의 유입을 막으면서 인공적 평화를 유지하는 것을 목적으로 한다.

에스포지토는 이러한 주권을 일종의 면역 장치로 본다. 근대의 주권 개념을 면역 패러다임으로 볼 때, 외부의 타자성과 이질성은 위협적인 것이며, 개인의 삶과 사회의 삶을 방어하고 수호하는 것이 근대 국가의 중요한 존립 근거가 된다. 그러나 에스포지토는 홉스를 비롯한 서양의 근대 정치 사상가들이 타자와 이질적 요소를 철저히 배제하여 내부의 안전을 보장하는 것으로만 면역을 이해함으로써, 동질성을 지닌 생명만 보존하고 이질성을 배제하는 정치를 작동하게 하여 전쟁에서 벌어지는 대량 학살과 같은 죽음을 정당화한다고 비판한다. 아울러 근대 주권 차원에서 불확실성을 제거하기 위해 외부의 힘을 막아 내는 경계를 고수하려는 조치가 원래의 환경이나 자신의 구성 성분을 이물질로 인식하는 과잉 면역으로 작동하면서 내부적으로는 공동체의 생명력을 잃게 만든다고 보았다. 그러나 면역 메커니즘은 이질적인 것과의 전면적인 대립 전략이 아니라 우회와 중화의 전략이다. 이질적인 항원에 자신을 개방하여 감염이라는 일시적 생명 약화를 겪지만, 항체를 활성화함으로써 생명은 활력을 되찾고 생성을 거듭한다. 면역은 이질적인 것과의 전면적인 대립 전략이 아니라 우회와 중화의 전략이다.

[나] 멀리서 앞서가는 선생님의 뒷모습은 아직 어른이 아니었다. 키가 작아 어른들 틈에 끼니까 우리와 동년배의 소녀처럼 보였다. 내가 일부러 다른 델 보면서 선생님을 질러갔다가 뒤돌아보고 인사를 했더니, 그이는 내 손을 잡으며 반가워했었다. (중략) 그이는 뭔가 곰곰 생각해보는 듯한 표정이다가 “어떻게 생각해요, 김수남 어린이는 혼자서 살 수 있나요?” 물어왔다. 나는 동생 없이 엄마 없이, 누구보다도 선생님이 없이는 살 수 없다고 생각했고 혼자서는 못 산다고 대답했다. 그이가 말했다. “혼자서만 좋은 사람이 될 수는 없다고 생각합니다. 또, 한 사람이 잘못 생각하고 있었다면 여럿이서 고쳐줘야 해요. 그냥 모른 체하면 모두 다 함께 나쁜 사람들입니다.”

며칠 후에 선생님은 처음으로 우리에게 노한 모습을 보여 주었다. 그이는 교실에 들어오자마자 책을 펴지도 않고 몹시 슬퍼 뵈는 얼굴로 말했던 거였다. “어른들이 제일 나쁜 점은 자기 잘못을 애써 감추려 하는 그것입니다. 천박한 속을 드러내지 않으려고 겉으로만 번지르르하게 내세우는 건, 스스로 자신이 없기 때문이에요. 나는 여러분들이 이 혼란한 시기에 이런 창고에서 책상도 없이 공부할망정 마음씨와 배우려는 자세가 소박하고 고울 줄로만 여겨 왔습니다. 여러분은 못된 어른들의 본을 받아서는 절대로 안 됩니다. 선생님은 선생님다워야 하며 어른은 어른다워야 하고, 어린이는 어린이다워야 합니다. 어제 방과 후에 학급대표들을 돌려보내고 나는 참으로 슬펐습니다. 물론 그것이 학급 전체의 뜻이 아니었기를 나는 믿으려 합니다.” 나중에 알게 된 건 선생님이 영래네 패들의 ‘성의 표시’ 때문에 화가 났다는 것이다. 저 깡패 같은 더러운 자식들이 내 선생님께 허벅지까지 올라가는 외제 나일론 스타킹을 드렸었다는 것이었다. 나는 불같이 성이 치밀어올라 잠들기 전에는 그 녀석들에게 수십 번씩 욕을 되풀이 퍼붓고야 마음이 가라앉곤 했다.

한번은 기지촌 아이들 중의 하나가 양조장 집 아들의 도시락을 빼앗아 먹고 있는 것을 선생님이 우연히 알아채게 되었다. “어린이는 왜 점심을 안 싸오지, 배고프지 않아요?” 울먹울먹하며 그애는 연방 빼앗아간 쪽을 바라보았고, 그놈은 입가에 손가락을 대며 주먹을 쥐어 흔들어 보였다. “자 이리 와 나하구 같이 먹어요.” 빼앗긴 아이가 수줍어하며 가까스로 말했다. “선생님…… 싫어요. 진짜는 저, 도시락을 가져왔어요.” “그런데 왜 안 먹을까, 몸이 아픈가요?” “아니에요…….” 선생님이 웃음을 방긋 머금고 말했다. “아 착한 어린이군요. 누구를 위해 주었군요, 그렇죠?” 그 애가 더욱 울상을 짓더니 고개를 끄덕였다. 선생님이 재빨리 말했다. “네 좋습니다. 저는 여러분의 이렇게 서로 돕는 정다운 행동에 마음이 한없이 기뻐요.” 남의 도시락을 앞에 놓고 있던 아이는 고개를 푹 숙이고 있었다. “아마 나보다도 여러분이 학급 친구의 사정을 훨씬 더 잘 알고 있겠지요. 도

시락을 못 가져오는 어린이가 몇 사람 더 있을 줄로 압니다. 내일부터 누구든지 그런 친구의 도시락을 함께 싸올 어린이가 많았으면 좋겠어요. 너무 무리를 하지 말고, 어머님께 여쭤봐서 허락을 얻으면 말이에요.” 나는 영래랑 어울려서 으쓱대던 그 애들이 미웠지만, 내 아름다운 선생님의 말씀을 언제라도 거역할 수가 없었으므로 어머니에게 여쭈어 보았다.

어머니가 처음엔 걱정을 했다. “글쎄 너두 딱하구나. 난리통이라 살기 힘든 세월인데, 하루이틀도 아니고 매일 어떻게 둘씩이나 싸 달란 말이냐.” 내가 그럼 저녁마다 조금씩 먹으면 되잖느냐 졸라댔고, 나중에 아버지가 돌아와 얘길 듣고는 유쾌하게 응낙했다. “좋은 일이다. 선생님이나 급우들을 실망시켜선 안 되지. 중요한 건 네가 도움을 받는 친구보다 훌륭하다는 생각은 절대로 하지 말아야 한다. 또 있어. 조금치도 그 친구께 전과 달리 대하지 말고, 당연한 것으로 받도록 노력해라.”

[다] 과타리는 주체성 생산에 대해 동질적인 요소로 주체성이 동질하게 생산되는 것을 ‘동질 발생’으로, 이질적인 요소에 의해 다양한 주체성이 생산되는 것을 ‘이질 발생’으로 구분했다. 과타리는 자본주의 사회가 매체 등을 통해 물질 지향적, 소비 지향적 욕망을 자극하며 개인을 동질화하고 있으며, 이질적으로 발생하는 주체성은 억압하거나 격리한다고 보았다.

생태철학 관점에서 과타리는, 새로운 주체성 생산으로 변화한 개인들이 자본주의의 경제적 수단과 논리, 자본주의의 욕망에 따른 동질적 주체에서 벗어나야 환경 문제를 해결할 수 있다고 주장한다. 아무리 새로운 과학기술이 발전하고 그에 따라 환경 문제들을 해결할 수 있다고 할지라도 그 기술을 사용하는 주체들이 변화하지 않는 한, 생태계의 보존이나 복원은 언제나 경제적 수단과 논리에 의해 제한될 수밖에 없기 때문이다.

그러나 과타리는 근본 생태주의자들이 주장하는 것처럼 욕망으로부터 벗어나 자연주의적인 삶을 되찾자고 주장하지는 않는다. 그의 관점에서 욕망은 존재의 생산적이고 창조적인 생명 활동이다. 그는 이질 발생적인 욕망을 바탕으로 주체성을 생산함으로써, 기계적으로 생산되는 자본주의적 욕망을 전복해야 한다고 주장한다.

그는 새로운 주체성 생산으로 끊임없이 자신을 새롭게 구성하고 변화시키는 것을 ‘다르게 되기’라고 하고, 이를 통해 자신 역시 다른 사람과 차이를 가진 존재로 인식하게 된다고 보았다. 이러한 인식은 타자와의 차이를 공감하며, 나아가 그 공감을 토대로 모든 사태를 이전과는 다르게 바라보고 느끼면서 색다른 관계를 만들어 나가는 혁명적인 행위로 이어진다. 이는 하나의 거대한 생명 시스템으로서 자연과 사회와 공감하는 연대적 의식과 윤리적 책임감을 내포한다. 과타리에게 있어서 생태주의적 삶이란 자연-사회-인간의 거대한 생명적 생산 시스템 안에서 인간이 자연으로 회귀하지 않는 삶, 자본주의 사회 체제에 매몰되지 않는 삶이며, 동시에 사회 안에서 주체성을 개방하는 해방적인 삶이다.

[라] 역사적 사건과 흔적들은 칭송할 것도 담고 있고 비난할 것도 담고 있다. [그러하니] 역사를 읽는 사람들도 억지로 문법(文法: 이론적 틀)을 세우거나 멋대로 더하거나 덜어서 찬양하거나 비난해서는 안 된다. 다만 그 사건과 흔적의 사실 여부를 상고함에 있어서 연도를 날줄로 삼고 사건을 씨줄로 삼아 분류하여 배치하거나 모아서 차례를 정하고, 기록의 같고 다름 및 보고 들은 것의 어긋남과 합치됨을 하나하나 조목별로 분석하여 의심을 없게 한다. 그러고 나서 사실 그대로라면 칭찬하거나 비난할 수 있으며 천하의 공론을 듣는 것도 좋다. 서생이 가슴속으로 매번 어리석을까 염려하면서 이를 자세히 고찰하고 나서 칭찬과 비난을 논의해도 타당하지 않을까 염려되는데, 하물며 상고해도 확실하지 않은 것이랴? 일반적으로 학문의 길은 공허[한 사변]에서 구하는 것이 사실에서 추구하는 것만 못하니 찬양과 비난을 논의하는 것은 모두 공허한 말일 뿐이다. 역사를 서술하는 사람이 사실을 기록하고 역사를 읽는 사람이 상고하고 따지는 목적은 모두 거기서 그저 진실을 확인하려는 것이다. 그밖에 더 추구할 것이 무엇이겠는가? 나는 머리를 묶었을 때[즉 15세]부터 사학을 말하기를 좋아하였는데, 장성해서 역사를 그만두고 경(經)을 다루었고, 경이 다 끝나고서 다시 역사학을 연구했다. 연구하고 정리하기를 20여 년, 비로소 역사를 읽는 법이 경을 읽는 법과 대동소이함을 깨달았다.

[마] Howard Zinn, the author of *A People's History of the United States*, noted that historians are far from objective when they write about historical events. Presented with an infinite amount of information, historians choose what to report, emphasize, and interpret about the past. When they describe something, such as a person, a society, or an event, they usually focus on certain aspects, such as the character of the person, the politically active groups in the society, and the major changes that occurred during the event, like economic shifts during a period of inflation. The choices of what to emphasize and how to interpret it are typically influenced by the dominant ideologies of the time. Consequently, the aspects historians choose to examine and describe often reflect the perspectives of those in power. The information they leave out of their accounts may be just as important as what they include. In fact, the choice to exclude information can create stereotypes, myths, and cultural biases, or strengthen stereotypes that are already common in their societies. To be fair, a description must include all the predominant features of the chosen aspect of the subject, so that the description is not at all misleading. For example, it would be misleading to mention only the good features of a person's character and not the bad; only the dominant political group in a political structure and not the opposite groups; or only the beneficial changes that occurred during an event and not the suffering it produced. Anything less than an exhaustive description will be the result of selection, and that selectivity, Zinn claimed, is based on bias. "There is no such thing as impartial history," he wrote. Every description of the past, he insisted, "serves some present interest."

[바] 조선 후기에는 '신사(神似)', 즉 사물의 형태보다 내용이나 정신에 치중하여 그리고자 하는 화풍이 유행하였다. 그러나 그림에서 대상의 형체가 소홀하게 다루어져 그림이 실제 형태와 어긋나는 세태를 비판하는 이도 있었다. 성호 이익은 "그림을 그리되 겉모양은 같지 않게 해도 되고, 시를 짓되 앞에 보이는 경치를 읊지 않아도 된다고 한다면, 이치에 맞는 말이라 할 수 있겠는가?"라고 하며, 대상을 닮게 그리는 '형사(形似)'의 중요성을 강조하였다. 그의 이러한 회화관은 그의 학풍과 경험에서 비롯되었다. 그는 정확한 고증을 중시하였는데, 이러한 학풍이 사실성과 구체성을 강조하는 회화론으로 이어진 것이다. 또한 그는 다양한 서양화를 감상하였는데, 사실적 기법을 활용한 서양화의 정교함에 감탄하며 시각적 효과의 중요성을 깨달았다. 따라서 산수를 그릴 때도 실제 경치와 유사하게 가식 없이 묘사하고자 하였다.

공재 윤두서도 대상의 외면을 철저하게 관찰하고 분석함으로써 시각적인 사실성을 구현하기 위해 노력하였다. 그는 수학, 천문학 등 서학(西學)의 연구를 통해서 세계와 사물, 인간을 새롭게 인식하여 객관적으로 바라보려 노력하였고, 그러한 개념과 방법론을 시각적 사실성을 강조하는 회화를 제작하는 데 적용하였다. 자화상을 그릴 때도 실물과 유사하게 그리도록 노력하였고, 그 결과 그가 그린 자화상 속의 인물은 실제 사람과 모습이 흡사하고 살아 있는 듯한 생동감을 준다. 그는 인간뿐만 아니라 다른 사물을 그릴 때도 사물의 질감, 음영, 입체감 등을 드러냄으로써 사물을 사실적으로 표현하려 노력하였다. 이러한 방식은 당대 조선에서는 거의 사용되지 않던 것으로, 서양 회화에서 영향을 받은 것이었다.

그러나 이익과 윤두서가 그림을 통해 작가의 내면세계를 드러내는 '신사'를 부정한 것은 아니다. 다만, 그들은 형(形)이 결여되면 신(神)도 온전할 수는 없다는 생각을 바탕으로 사실성이 확보된 그림을 통해 신사가 드러날 수 있다고 본 것이다. 사실성을 강조한 그들의 회화관은 관념에 치중한 당시 그림에 대한 반성의 계기를 마련하였다.

[사]

소크라테스: 동굴과 같은 지하의 거처에 죄수들이 있다고 치세. 그 동굴은 태양의 빛을 향해 열려 있는 기다란 입구를 가지고 있네. 그 안에 있는 사람들은 어려서부터 손발과 목까지도 묶여 있네. 그 때문에 그들은 같은 곳에 머물면서 앞만 내다볼 수밖에 없네. 목이 묶여 있기 때문에 고개를 돌릴 수 없을 테니까. 그리고 또 이런 것을 상상해 보게. 그들의 등 뒤 높고 먼 곳에서 불빛이 비치고 있네. 그 불과 죄수들 사이에는 뒤쪽에 하나의 길이 있고, 이 길에 이어 벽이 있다고 치세. 벽은 마치 인형극을 조종하는 사람이 자기 앞에 인형을 올려놓은 대(臺)와 같이 쌓여 있네.

글라우콘: 네, 그런 것을 상상해 보겠습니다.

소크라테스: 그리고 성벽 같은 곳을 따라 사람들이 여러 기구나 인형 또는 돌이나 나무로 만든 공작물을 가지고 그곳을 넘어 운반해 가고 있다고 생각해 보게. 그들 중에는 말하는 사람도 있을 것이고 입을 다물고 있는 사람도 있을 것이 아닌가?

글라우콘: 선생님은 저에게 이상한 곳에 있는 묘한 죄수들을 보여 주고 계십니다.

소크라테스: 우리들과 비슷한 자라네. 그런데 자네는 이런 사람들이 동굴 정면에서 불로 비추어진 그림자 이외에 다른 무엇을 본 적이 있으리라고 생각하나?

글라우콘: 그들이 고개를 움직이지 못하도록 강요당하고 있는 한 그것은 불가능한 일입니다. (중략)

소크라테스: 그들이 갇혀 있는 동굴 바깥 정면에서 소리가 들려 오게 된다면 어떻게 되겠나? 통행인들이 지나가면서 이야기를 나눌 적마다 안에 갇혀 있는 죄수들은 그 소리를 누구의 말소리라고 생각하겠나? 즉 그 죄수들은 동굴 안을 지나가는 물체의 그림자의 소리로 생각하지 않을까? 아무튼 동굴 밖을 지나가는 사람들의 목소리라고는 도저히 생각하지 못할 걸세. 그렇지 않겠나?

글라우콘: 그럴 테지요.

소크라테스: 결국 그런 조건 하에서, 실제로는 어떻게 되어 가든, 죄수들이 진실이라고 생각할 수 있는 것은 기물(器物)의 그림자밖에는 없을 게 아닌가?

글라우콘: 그렇지요.

1

(1) 제시문 [가]의 '면역 메커니즘'을 활용하여 제시문 [나]의 공동체의 위기에 대한 선생님의 대응 방식에 대해 설명하시오. [20점]

(2) '동질성'과 '이질성'의 문제를 중심으로 제시문 [가]의 '에스포지토'와 제시문 [다]의 '과타리'의 견해를 비교하시오. [20점]

2

제시문 [마]를 요약하고, 제시문 [라]와 제시문 [마]에서 언급하고 있는 역사 기술의 한계의 원인을 비교하시오. [30점]

3

'본질과 형상'에 대한 제시문 [바]와 제시문 [사]의 견해를 대비하고, 제시문 [바]의 관점에서 제시문 [사]의 견해를 비판하시오. [30점]

2025학년도 수시 모의논술고사

논술고사 문제지 (인문계열Ⅱ)

소속고교		수험번호		성　명	

◆ 유 의 사 항 ◆

1. 시험 시간은 100분임.
2. 답안은 검은색 펜이나 연필로 작성할 것.
3. 학교명, 성명 등 자신의 신상에 관련된 사항을 답안에는 드러내지 말 것.
4. 연습은 문제지 여백을 이용할 것.
5. 답안은 해당 문항 답안지에만 작성할 것.

감독확인

이 화 여 자 대 학 교

[1-2] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

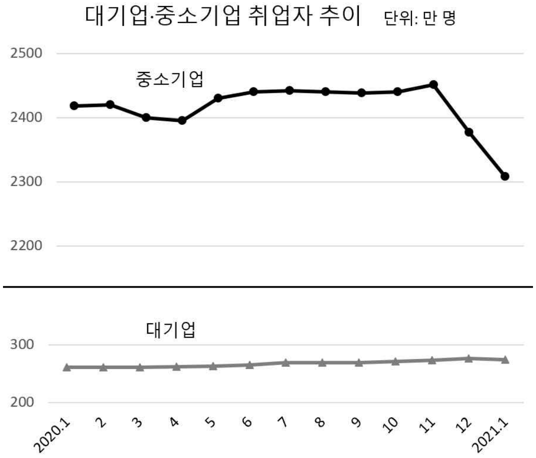
[가] 옛날 성왕의 시대에는 의로운 전쟁을 할지언정 전쟁을 없애지는 않았다. 전쟁의 유래는 오래되어서 사람들이 처음 존재할 때부터 함께 있었던 것이다. 모름지기 무력은 위세와 같은 것이고 위세는 힘과 같은데, 사람들에게 위세와 힘이 있는 것은 본성이다. 본성이라는 것은 하늘로부터 받았기 때문에 사람이 어찌할 수 없다. 무력이 뛰어난 자라고 해도 고칠 수 없고, 재능이 있는 자라고 해도 바꿀 수 없는 것이다. 그리하여 황제와 염제(炎帝)도 물과 불을 써서 싸웠고, 공공씨(共工氏)도 완고하고 방자하여 전쟁을 일으켰으며, 오제(五帝)도 서로 전쟁을 벌였던 것이다. 전쟁을 통해 번갈아 흥하고 망하면서 승리한 자들이 통치를 하였다. 사람들은 "치우가 무기를 처음 만들었다."라고 하나, 치우는 무기를 처음 만든 것이 아니라 도구를 보다 정교하게 하였을 뿐이다. 치우가 존재하지 않았을 때에도 백성들은 숲의 나무를 깎아 싸웠으며 승리한 자가 수장이 되었다. 수장이 제대로 다스릴 수 없게 되자 군주를 세웠다. 군주 역시 제대로 다스릴 수 없게 되자 천자를 세웠다. 천자의 등장도 군주들 사이에서 전쟁을 거쳐 나온 것이고, 군주의 등장도 수장들 사이에서 전쟁을 거쳐 나온 것이며, 수장의 등장도 투쟁으로부터 나온 것이다. 전쟁과 싸움의 유래가 이같이 오래되어 금할 수도 막을 수도 없는지라 옛날의 현명한 왕들은 차라리 정의로운 전쟁을 할지언정 전쟁을 없애려 하지 않았다. (중략) 전쟁이 참으로 의로운 전쟁이라면 포악한 군주들을 멸하고 고통에 시달리던 백성들을 해방시키게 되니, 백성들이 기뻐하는 것이 마치 효자가 인자한 부모를 대하는 것과 같고 굶주린 자들이 맛난 음식을 대하는 것과 같다. 백성들이 소리쳐 호응하며 달려 나가는 것이 마치 깊은 골짜기를 향해 강력한 쇠뇌를 쏘는 것과 같고, 많은 물이 모여 막힌 둑을 터 버리는 것과 같다.

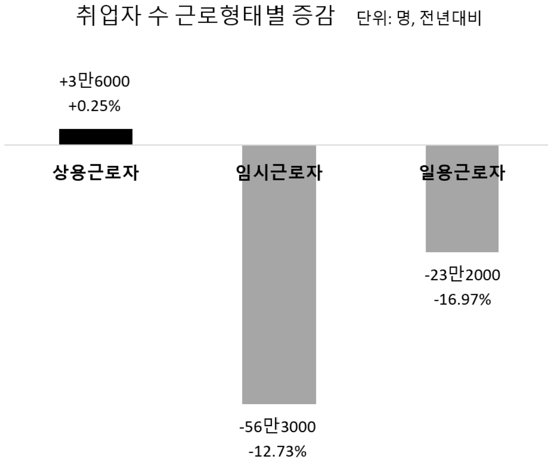
[나] 전쟁이 없는 세상, 이는 사자와 어린 양이 함께 누워 있는 세상, 즉 평화주의자 내지는 메시아의 출현을 고대하는 사람들이 생각하는 망상에 가깝다. '정당한 전쟁' 이론에서는 '부당한 전쟁'을 범죄로, 그리고 '정당한 전쟁'을 경찰 활동으로 치부하는 방식으로 전쟁을 지구상에서 몰아낼 수도 있다. 그러나 이는 국제사회의 근본적인 변혁을 전제로 한다. 경찰 활동이 있기 이전에 경찰이 존재해야 하며, 경찰이 있기 이전에 경찰력을 조직해 배치할 능력이 있는 지구적 차원의 권위 부서가 존재해야 한다. 유엔은 이 같은 종류의 능력을 구비하고 있지 않다. 또한 걸프전을 목적으로 집결한 다국적군에 버금가는 수준의 경찰력을 유엔에 제공하고자 하는 유엔 회원국은 없다. 폭력의 합법적인 사용에 관한 독점권을 주장하는 지구적 차원의 권위 부서는 제국주의 국가 이상으로 위협적일 것이다. 오늘날 우리는 회원국들의 군사력 사용을 승인해 주는 반면 자신은 군사력을 사용하지 않는 유엔이란 조직을 갖고 있다. (중략) 주변국으로부터 침략 받은 국가가 진정 침략의 희생자라는 주장을 유엔 안전보장이사회가 확인하는 경우 이들을 구조하기 위한 작전이 보다 용이해진다. 또한 침략을 비난할 때 유엔은 해당 침략에 대한 지구사회의 반대 의견을 대변하고 있는데, 이것이 일부 억제 효과가 있을 것이다. 그러나 이 같은 종류의 확인과 비난은 기껏해야 불확실한 형태다. 유엔은 티베트 주민에게 전혀 도움이 되지 않았다. 유엔이 제 기능을 발휘하는 경우조차 자립, 상호지원 및 집단 안보란 개념이 침략에 대항한 모든 투쟁에서 아직도 필요하다. 모든 침략 행위를 유엔이 비난하고, 가능하다면 정치 및 경제적으로 그리고 필요하다면 군사적으로 연합 차원에서 국가들이 침략에 저항하면 좋을 것이다. 그러나 이는 충분히 많은 국가가 유엔의 비난에 동조하고 국가들의 연합에 합류할 나름의 이유가 있는 경우에만 가능하다. (중략) 침략, 자위 및 상호지원에 관한 나름의 정의(定義)를 구비하고 있는 '정당한 전쟁' 이론이 모든 국가에 공평하게 적용돼야 한다. 정당성을 인정받은 전쟁이 정당한 방식으로 수행되도록 수단과 목표를 제한할 수 있다면 이 같은 적용이 보다 매력적일 것이다. 그러나 결과적으로 보면 여기서도 국가들을 신뢰할 수 없을 것이다. 아직도 전쟁과 정당성에 관한 논거가 정치 및 도덕적으로 필요한 것은 이 때문이다.

[다] 유엔 해양법 협약은 해양의 이용을 둘러싸고 발생하는 국가 간의 상반된 이익을 절충하고 갈등을 해결하는 규범의 역할을 담당하고 있다. 유엔 해양법 협약에 따르면 해양을 둘러싸고 해당 협약에 대한 해석이나

적용에 관해 국가 간 분쟁이 발생하였을 때, 분쟁 당사국들은 우선 의무적으로 분쟁 해결에 관하여 신속히 의견을 교환해야 하고 교섭이나 조정 절차 등 국가 간 합의에 의한 평화적 수단을 통해 분쟁 해결을 위해 노력해야 한다. 이러한 평화적 수단을 통한 분쟁 해결 노력의 의무를 당사국에 부과하는 이유는 국제법의 특성상 분쟁 해결의 원리가 기본적으로 각 국가의 동의를 바탕으로 적용되기 때문이다. 그런데 만약 이러한 방법으로도 분쟁이 해결되지 못할 경우에는 구속력 있는 결정을 수반하는 절차에 들어가게 되는데 이를 '강제 절차'라고 한다. 강제 절차란 분쟁 당사국들이 국제적인 분쟁 해결 기구를 통해 분쟁을 해결하는 절차이다. 이때 당사국들은 자국의 이익이나 분쟁 내용 등을 고려해 분쟁 해결 기구를 선택할 수 있는데, 선택 가능한 기구에는 중재 재판소, 국제 해양법 재판소 등 유엔 해양법 협약에 의해 설립된 분쟁 해결 기구들이 있다. 이 중 중재 재판소는 필요할 때마다 분쟁 당사국 간의 합의를 통해 구성되고, 국제 해양법 재판소는 상설 기구로 재판관 임명이나 재판소 조직 등이 사전에 결정되어 있다. 만약 분쟁 당사국들이 분쟁 해결 기구를 선택하지 않았거나 양국이 동일한 선택을 하지 않은 경우에는 별도의 합의를 하지 않는 한, 사건이 중재 재판소에 회부된다. (중략) 예를 들어 유엔 해양법 협약에 의해 중재 재판소에 사건이 회부되었지만, 사안이 긴급하여 재판소 구성을 기다릴 수 없는 경우에 국제 해양법 재판소가 잠정 조치를 담당할 수 있다. 이때 본안 소송을 담당하는 중재 재판소의 관할권이 확정되지 않았더라도, 잠정 조치가 요청된 국제 해양법 재판소에서 본안 소송의 관할권을 심리한 결과, 중재 재판소가 관할권을 갖게 될 가능성이 예측되어야 국제 해양법 재판소는 잠정 조치의 관할권을 가질 수 있다.

[라] 고용노동부의 '2021년 1월 사업체 노동력 조사'에 따르면 전년과 비교해 임시근로자와 일용근로자가 많은 숙박 및 음식점업의 일자리 감소 폭은 지난해 12월 8만 4000명에서 지난달 24만 명으로 크게 늘었다. 사업체 노동력 조사가 고용 통계를 작성하기 시작한 2009년 이후 숙박·음식점업 종사자 감소 폭으로는 역대 최대 규모다. 대기업과 중소기업 고용 양극화도 심화했다. 지난달 종사자 300인 미만 중소기업 취업자는 2308만 2000명으로 110만 4000명 줄었다.

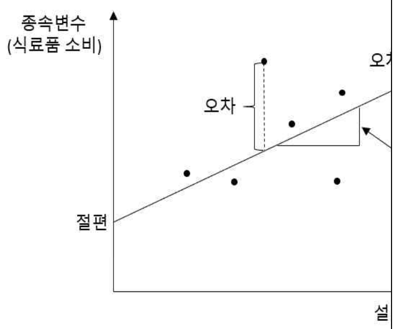




[주] 상용근로자: 1년 이상 고용계약기간이 설정되어 있는 근로자
임시근로자: 1개월 이상 1년 미만의 고용계약기간이 설정되어 있는 근로자
일용근로자: 1개월 미만의 기간 동안 고용되는 근로자

㉠일자리가 큰 폭으로 줄었지만, 역설적으로 평균임금은 오히려 상승했다. 지난해 12월 전체 근로자 1인당 임금총액은 400만 4000원으로 전년 같은 달 대비 3.0%(11만 8000원) 증가했다. 세부적으로 임시일용근로자 1인 임금총액은 지난해 12월 170만 5000원으로 전년 대비 8.2%(13만 원) 큰 폭 상승했다. 상용근로자는 424만 6000원으로 전년 대비 2.7%(11만 2000원) 늘었다.

[마] 사회과학 분야에서 자료를 분석할 때 자주 쓰이는 방법으로 ‘회귀분석’이 있다. 회귀분석은 이론적으로 영향을 주는 설명변수와 영향을 받는 종속변수가 선형적인 관계에 있다고 가정하고, 그 관계 정도를 실제 자료로부터 찾아내는 데 쓰는 통계적인 방법이다. 이때 설명변수의 값이 증가함에 따라 종속변수의 값이 평균적으로 변화하는 정도를 회귀계수 또는 기울기라고 부른다. 회귀분석에서는 최소제곱법을 이용하여 이 기울기를 추정하고, 이를 기반으로 설명변수 값을 통한 종속변수 값의 예측을 진행한다.



회귀분석은 다음과 같이 설명할 수 있다. 먼저 2차원 평면에 설명변수를 가로축에 두고, 종속변수를 세로축에 두어 수집된 두 변수의 자료를 그림과 같이 점들로 표시한다. 점들이 보여 주는 설명변수와 종속변수의 관계를 가장 잘 나타내는 직선을 회귀선이라고 하는데, 이 회귀선을 찾아내는 수리적인 방법으로는 앞서 언급한 최소제곱법이 자주 사용된다. 최소제곱법을 이용하여 구한 회귀선의 기울기가 바로 설명변수와 종속변수의 평균적인 관계이다. 예를 들어, 가계의 소득과 식료품 소비의 연관 정도를 알아보는 데 회귀분석을 적용한다고 가정하자. 그림에 보이는 점들은 각 가구의 소득 정도와 식료품 소비 정도를 표시한 것이다. 만약 소득과 식료품 지출액의 단위가 만 원이고 최소제곱법으로 구한 직선의 기울기가 0.1이라면, 월 소득이 100만 원 증가할 때 식료품 지출액이 평균적으로 10만 원 증가하는 것으로 볼 수 있다.

하지만 이러한 ㉡가계 소득과 식료품 소비의 평균적인 관계가 그림에 나타나는 모든 가구에 잘 들어맞는다고 볼 수는 없다. 어떤 가구는 가계 소득을 통한 식료품 소비의 예측이 잘 맞아서 오차가 작을 수도 있고, 또 어떤 가구는 예측이 잘 맞지 않아 오차가 클 수도 있다.

1

(1) 제시문 [가]와 제시문 [나]의 ‘의로운(정당한) 전쟁’에 대하여 각각 설명하시오. [20점]

(2) 제시문 [다]의 사례를 참고하여, 제시문 [나]에 나타난 유엔의 한계를 보완하기 위해 국제 사회가 할 수 있는 제도적 노력에 대해 서술하시오. [20점]

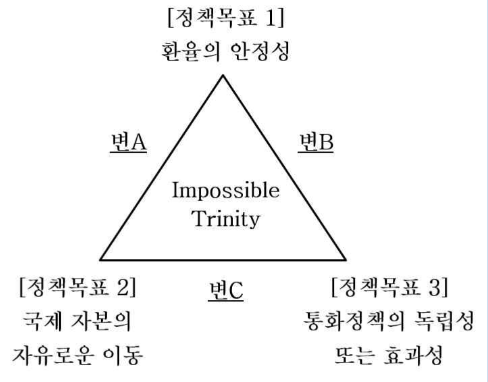
2

제공된 도표를 이용하여 제시문 [라]에서 일자리가 줄었음에도 평균임금이 상승한 이유에 대해 논하시오. 또한 제시문 [라]의 ㉠과 제시문 [마]의 ㉡을 참고하여, 제시문 [마]에서 회귀분석의 기울기를 실제 사회현상 예측에 적용할 때 유의해야 할 점에 대해 설명하시오. [30점]

3 다음 글을 읽고 물음에 답하시오. [30점]

[가] 우리나라 환율제도는 경제발전과 국제경제 환경의 변화에 맞추어 여러 차례 변경되었다. 해방 후부터 1964년 5월 이전까지 시행된 복수환율제도와 그 이후 1980년 2월까지 시행된 단일변동환율제도하에서는 한국은행에서 고시하는 집중 기준율을 중심으로 외환을 집중 관리하면서 사실상 환율이 고정된 형태로 운용되었다. 당시 정부는 고정된 환율하에 외환의 유·출입을 외국환관리법으로 엄격하게 규제하였다. 한편, 1980년대에는 복수통화바스켓제도를 도입하여 변동환율제도로 이행하는 중간 단계를 거친 후, 1990년대에는 시장평균환율제도를 도입하여 환율의 일일변동 허용폭을 점차 확대해 나갔다. 그리고 1997년 12월 외환위기를 겪으면서 변동 제한폭을 완전 철폐하여 자유변동환율제도로 이행하였다.

[나] 국가 간 자금의 이동이 자유로운 개방경제에서는 ①국제 자본의 자유로운 이동, ②환율의 안정성, ③통화정책의 독립성 또는 효과성이라는 세 가지 목표를 동시에 달성하는 것이 이론적으로 불가능하다. 이를 '불가능의 삼각정리(impossible trinity)' 또는 '불가능의 3중 딜레마(impossible trilemma)'라 부른다. 구체적으로 오른쪽 삼각형에서 변A, 변B, 변C에 해당하는 세 가지 환율제도 중 하나를 선택하게 되면 해당 변의 양 꼭짓점에 있는 두 가지 정책목표는 달성이 가능하나, 나머지 정책목표는 달성이 불가능해진다. 예를 들어, 개방경제의 한 국가가 변C의 환율제도를 선택하는 경우 국제 자본의 자유로운 이동과 통화정책의 독립성 또는 효과성은 달성할 수 있으나, 이를 위해 환율의 안정성을 포기해야 한다.



[다] '안전자산(riskless asset)'은 위험이 없는 투자자산으로 무위험자산이라고도 부른다. 안전자산은 투자자산과 관련된 여러 위험 중에서도 주로 채무불이행(default) 위험이 없는 자산을 의미하며, 현실에서 완전히 위험이 없는 안전자산을 찾기는 힘들지만 일반적으로 본질적 가치의 변화가 작은 금 또는 미국 정부가 발행한 달러 표시 채권 등이 이러한 안전자산의 대표적인 예에 해당한다. 이에 반해 '위험자산(risky asset)'은 투자에 따른 수익률이 여러 위험에 노출되어 불확정적인 투자자산을 지칭하며, 기업의 실적에 따라 가치가 변화하는 주식이 이러한 위험자산의 전형적인 예라 할 수 있다.

(1) 제시문 [가]를 참조하여 우리나라의 환율제도가 '1980년대 이전'과 '1997년 외환위기 이후'에 어떻게 변화하였는지 제시문 [나]의 개념을 적용하여 설명하시오(단, 해당 기간의 환율제도가 제시문 [나]의 변A, 변B, 변C 어디에 해당하는지 구체적으로 적시하고, 그 이유를 정책목표와 연계하여 기술할 것). [10점]

(2) 제시문 [다]를 참조하여 아래와 같이 국제 정세의 불확실성이 증가하는 경우 일반적으로 원/달러 환율이 상승하게 되는 이유를 외환시장에서의 외화의 수요와 공급 관점에서 설명하시오. [10점]

러시아-우크라이나 전쟁, 미국의 금리 인상, 중국의 제로 코로나 봉쇄, 주요국의 원자재 수출 규제 등 국제정세의 불확실성이 증가하면서 원자재 가격과 원화 환율은 2008년 금융위기 시기와 비슷한 수준으로 변동 폭이 확대되고 있다. 2021년 평균 대비 현재 에너지 가격은 큰 폭으로 상승하였으며, 곡물 가격 역시 여전히 높은 수준을 유지하고 있다. 원/달러 환율은 2008년 금융위기 이후 처음으로 1,300원대를 돌파하면서 큰 폭으로 상승하였다.

(3) 세계 국의 환율은 각 국가별 화폐에 대한 수요와 공급에 따라 상호 간에 균형을 이루고 있다. 현재 '알파(α)' 화폐를 사용하는 A국가, '베타(β)' 화폐를 사용하는 B국가, '감마(ɣ)' 화폐를 사용하는 C국가 간의 환율은 아래 <표>와 같다. A국가의 극심한 정치 불안과 경기 침체로 A국가의 화폐가치가 B국가와 C국가 대비 각각 20%와 60%씩 절하되는 경우, 국제 외환시장이 균형 상태를 유지한다는 전제하에 ㉠, ㉡, ㉢의 값을 계산하시오. [10점]

구분	알파(α)/베타(β)	알파(α)/감마(γ)	베타(β)/감마(γ)
환율(현재)	100	120	1.2
환율(변화 후)	㉠	㉡	㉢

2025학년도 수시 모의논술고사

논술고사 문제지 (자연계열 I)

소속고교		수험번호		성　명	

◆ 유 의 사 항 ◆

1. 시험 시간은 100분임.
2. 답안은 검은색 펜이나 연필로 작성할 것.
3. 학교명, 성명 등 자신의 신상에 관련된 사항을 답안에는 드러내지 말 것.
4. 연습은 문제지 여백을 이용할 것.
5. 답안은 해당 문항 답안지에만 작성할 것.

감독확인

이 화 여 자 대 학 교

1 두 곡선 $y=\frac{1}{2}x^2$와 $y=-x^2+\frac{9}{2}x$로 둘러싸인 도형을 S라 할 때, 도형 S와 두 함수 f, g에 대하여 아래 물음에 답하시오. [35점]

(1) 도형 S의 넓이를 구하시오.
(2) 실수 t에 대하여 직선 $y=t$와 도형 S가 만나는 부분의 선분의 길이의 최댓값 l이 있다. 함수값 $f(t)$를 l이라 할 때, $f(t)$의 최댓값을 구하시오.
(3) 실수 m에 대하여 직선 $y=mx$와 도형 S가 만나는 부분의 선분의 길이의 최댓값 r이 있다. 함수값 $g(m)$을 r이라 할 때, $g(m)$의 최댓값을 구하시오.

2 중심이 원점이고 반지름의 길이가 45인 원 C에 대하여, 아래 물음에 답하시오. [30점]

(1) 점 $\mathrm{P}(-45,0)$을 지나는 직선이 원 C 위의 점 $\mathrm{Q}(m,n)$(단, m,n은 자연수)을 지날 때, 이 직선의 기울기가 0보다 크고 1보다 작은 유리수임을 보이시오.
(2) 점 $\mathrm{P}(-45,0)$을 지나는 직선의 기울기가 0과 1사이인 유리수 $\frac{p}{q}$(단, p,q는 서로소인 자연수)일 때, 이 직선이 1사분면과 만나는 점 $\mathrm{Q}(m,n)$의 좌표를 p,q에 관한 식으로 나타내시오.
(3) $m^2+n^2=2025$를 만족시키는 자연수 m, n에 대하여 순서쌍 (m,n)을 모두 구하시오.

3 정의역이 양의 실수 집합인 함수 $f(x)$에 대하여 $f(ab)=f(a)+f(b)$ (단, $a>0, b>0$)를 만족시킨다고 할 때, 아래 물음에 답하시오. [35점]

(1) 두 양의 실수 a와 b에 대하여 $f\left(\frac{a}{b}\right)=f(a)-f(b)$이 성립함을 보이고, $f(1)$의 값을 구하시오.
(2) 임의의 양의 실수 x와 임의의 자연수 n에 대하여 $f(x^n)=nf(x)$와 $f(x^{\frac{1}{n}})=\frac{1}{n}f(x)$이 성립함을 보이시오.
(3) 임의의 양의 실수 x와 임의의 유리수 q에 대하여 $f(x^q)=qf(x)$이 성립함을 보이시오.
(4) 함수 $f(x)$가 $x=1$에서 연속이면 함수 $f(x)$가 양의 실수 집합에서 연속임을 보이시오.
(5) 함수 $f(x)$가 $x=1$에서 미분가능하면 임의의 양의 실수 x에 대하여 $f'(x)=\frac{f'(1)}{x}$이 성립함을 보이시오.

2025학년도 수시 모의논술고사

논술고사 문제지 (자연계열Ⅱ)

소속고교		수험번호		성　명	

◆ 유 의 사 항 ◆

1. 시험 시간은 100분임.
2. 답안은 검은색 펜이나 연필로 작성할 것.
3. 학교명, 성명 등 자신의 신상에 관련된 사항을 답안에는 드러내지 말 것.
4. 연습은 문제지 여백을 이용할 것.
5. 답안은 해당 문항 답안지에만 작성할 것.

감독확인

이 화 여 자 대 학 교

1

실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $f(x)$와 이차함수 $g(x)=x^2-3$가 다음 조건을 만족시킬 때, 아래 물음에 답하시오. [30점]

(가) $f(2)=1$

(나) 모든 실수 x에 대하여 $f(x)=f(-x)$이다.

(다) 두 함수 $y=f(x)$와 $y=g(x)$의 그래프는 서로 다른 두 점에서만 만난다.

(라) $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{1}{n}\sum\limits_{k=1}^{2n}\left\{f\left(\frac{k}{n}\right)+g\left(\frac{k}{n}\right)\right\}=-6$

(1) 두 함수 $y=f(x)$와 $y=g(x)$의 그래프가 만나는 점의 좌표를 모두 구하시오.

(2) 문항 (1)]에서 구한 두 점의 x좌표를 각각 a, b $(a<b)$라 하자. $a\le x\le b$일 때, 부등식 $f(x)\ge g(x)$이 성립함을 보이시오.

(3) 두 곡선 $y=f(x)$와 $y=g(x)$로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.

2

실수 전체의 집합에서 정의된 함수 $f(x)$가 다음 조건을 만족시킬 때, 아래 물음에 답하시오. [40점]

(가) 함수 $f(x)$의 치역은 $(0,\infty)$이다.

(나) 모든 실수 a에 대하여 함수 $f(x)$는 구간 $[a,\infty)$에서 최솟값을 갖는다.

(다) 실수 b, c에 대하여 구간 $[b+c,\infty)$에서 함수 $f(x)$의 최솟값은 $f(b)f(c)$이다.

(1) 임의의 실수 x와 임의의 자연수 n에 대하여, $f(nx)=\{f(x)\}^n$과 $f\left(\frac{x}{n}\right)=\sqrt[n]{f(x)}$이 성립함을 보이시오.

(2) 임의의 실수 x와 임의의 유리수 q에 대하여, $f(qx)=\{f(x)\}^q$이 성립함을 보이시오.

(3) 함수 $f(x)$가 $x=0$에서 연속이면 함수 $f(x)$가 실수 전체의 집합에서 연속임을 보이시오.

(4) 함수 $f(x)$가 $x=0$에서 미분가능하면 임의의 실수 x에 대하여 $f'(x)=f'(0)f(x)$이 성립함을 보이시오.

3

모든 자연수 n에 대하여, $I_n=\int_0^{\frac{\pi}{4}}\tan^n\theta\,d\theta$라 하자. 함수 $f(x)=\frac{x^4(1-x)^4}{1+x^2}$에 대해, 아래 물음에 답하시오. [30점]

(1) $\int_0^1 f(x)dx=I_4-4I_5+6I_6-4I_7+I_8$이 성립함을 보이시오.

(2) $\int_0^1 f(x)dx$의 값을 구하시오.

(3) $\int_0^1 x^4(1-x)^4dx$의 값을 구하고, 이 값을 이용하여 $\frac{1979}{630}\le\pi\le\frac{3959}{1260}$이 성립함을 보이시오.

2025학년도 수시 모의논술고사
출제의도 및 우수답안 분석

I. 전반적인 출제의도 및 특징

2025학년도 이화여자대학교의 모의논술고사는 고등학생들이 정규 교육과정을 통해 길러 온 다양한 역량과 지적 능력을 체계적이며 종합적으로 측정할 수 있는 문항을 출제하여 입학 전형의 요소로 활용하고자 하였다.

논술고사는 수험생들이 인간과 사회에 대해 가지고 있는 인식의 폭과 깊이를 확인할 수 있으며, 제시문의 내용을 정확히 이해하고 서로 다른 관점이나 견해를 비교할 수 있는 능력, 주어진 과제를 정확히 파악하고 해결하는 능력, 자신의 생각을 논리적으로 표현하고 소통하는 능력 등을 종합적으로 측정할 수 있는 평가 형태이다. 이화여자대학교 모의논술고사는 고등학교 교과서에 수록된 동서의 고전, 문학작품, 사회비평 등 여러 다양한 형태의 글들 가운데 선별한 제시문, 그리고 이 제시문들을 바탕으로 고등학교 교육과정이 목표로 하는 다양한 역량을 확인할 수 있는 문항들로 구성된다. 제시문은 고등학교 교육과정을 충실하게 이수한 학생들이 익숙하게 접해 온 내용들로 이루어져 있으며, 각 문항들은 수험생들의 능력들을 정확하게 파악할 수 있을 정도의 변별력을 가지되 고등학교 교육과정 수준을 넘어서지 않도록 적절한 난이도를 유지하고 있다.

이화여자대학교의 모의논술고사는 모든 제시문의 내용 범위와 수준을 고등학교 교육과정 내에 국한하며, 별도의 선행 지식이나 정규 교육과정 이외의 학습 없이도 답안을 작성할 수 있도록 문항을 개발함으로써 고교 교육 정상화에 일조하고자 하였다.

II. 문제의 구성

본교의 논술고사는 기본적으로 통합논술의 성격을 지닌다. 특정 주제와 관련하여 수험생들이 인문학적 이해 능력과 사회과학적 분석 능력을 갖추고 있는가를 측정하며, 이에 더하여 통합적 사고, 비교 및 대비 능력, 표현 능력 등을 갖추고 있는가를 살피는 데 목적을 두고 있다.

인문Ⅰ 모의논술고사는 인문학적 소양과 사고 능력을 제대로 갖추고 있는가를 묻는 3개 문항으로 구성되어 있으며, 이를 위해 1개의 영어 제시문을 포함하여 총 7개의 제시문이 활용되었다.

인문Ⅱ 모의논술고사는 수험생들의 논리적 추론 능력을 묻는 2개 문항과 종합적 사고와 이해능력을 진단하는 1개의 큰 문항을 합하여 총 3개 문항이 출제되었으며, 이를 위해 각각 5개의 제시문과 소제시문이 활용되었다.

자연Ⅰ, 자연Ⅱ 모의논술고사는 방정식, 다항함수, 지수함수, 수열, 함수의 미분 및 정적분 등 고등학교 교육과정에서 다루는 기본적인 개념을 이해하고 이를 종합적으로 활용하여 해결할 수 있는 문제들로 구성되었다. 각 문제당 3~5개의 문항이 제시되어 문제 해결을 위한 착안, 기획, 수행에 이르게 하는 수리적 사고를 발전시켜 나가는 방식으로 출제되었다.

Ⅲ. 유형별 문항분석

1. 인문 I

■ 제시문 소개

제시문 [가]는 『2025학년도 수능특강 독서』에 수록된 글로서 에스포지토의 ‘면역 패러다임’에서 홉스의 ‘주권론’을 비판적으로 평가하는 글이다. ‘면역’이라는 생체 메커니즘에 대한 이해를 통해 ‘주권’이라는 사회 현상에 대한 이론을 새로운 시각에서 설명하고 있는 점이 인상적이다.
(출처: 『2025학년도 수능 연계교재 수능특강 국어영역 독서』, EBS, 2024, 93~94쪽)

제시문 [나]는 황석영의 소설 「아우를 위하여」이다. 형이 군대 간 아우에게 보내는 편지 형식의 소설로, 6.25전쟁 직후의 초등학교 교실에서 벌어지는 사건을 통해 사회적 부조리와 불의의 횡포를 우의적으로 비판하고 있다.
(출처: 『2021학년도 수능 연계교재 수능특강 국어영역 문학』, EBS, 2020, 269쪽)

제시문 [다]는 『2025학년도 수능특강 독서』에 수록된 글로서 근본 생태주의와 과타리의 생태철학을 비교하는 글이다. 욕망으로부터 벗어나 자연주의적인 삶을 되찾자고 주장하는 근본생태주의자들의 주장과, 자본주의 사회가 개인을 동질화하고 있음을 비판하며 ‘다르게 되기’를 통해 바람직한 생태주의적 삶을 지향해야 한다는 과타리의 주장을 대비함으로써 환경 문제 해결의 근본적 문제를 짚고 있다.
(출처: 『2025학년도 수능 연계교재 수능특강 국어영역 독서』, EBS, 2024, 76~77쪽)

제시문 [라]는 『동아시아사』 교과서에 실린 왕명성의 「십칠사상각」에서 발췌하였다. 명확한 근거를 바탕으로 고대 문헌과 역사 기록을 정확하게 해석하고 검증하기 위해 실증주의적 연구 방법을 강조한 고증학의 학풍이 잘 드러나 있다.
(출처: 『동아시아사』(최현삼 외), 금성출판사, 2024, 120쪽)

제시문 [마]는 『EBS Reading Power 주제』에서 발췌하였다. 이 글은 역사 기술은 기술 과정에서 역사가의 취사 선택이 이루어지므로 객관적이지 않다고 주장하는 Howard Zinn의 비판을 소개하고 있다. Zinn은 역사가들이 자신들이 살아가는 시대의 지배적인 이데올로기의 영향을 받기 때문에 가진자나 권력자의 관점에서 역사를 기술하는 방식을 비판하고 있다.
(출처: 『EBS Reading Power 주제』, EBS, 2023, 76쪽)

제시문 [바]는 『2025학년도 수능특강 독서』에서 발췌하였다. 이 글은 조선 후기 회화사에서 사물의 외형을 사실적으로 그려야 한다고 주장한 ‘형사(形似)’의 입론을 다루고 있다. 종래의 주요 경향인 ‘신사(神似)’를 부정하지는 않되 ‘신사’ 역시도 객관적 사실성을 바탕으로 달성될 수 있다는 것이 ‘형사’의 주지로 논의되었다.
(출처: 『2025학년도 수능 연계교재 수능특강 국어영역 독서』, EBS, 2024, 228~229쪽)

제시문 [사]는 플라톤의『국가론』제7장에서 발췌하였다.『윤리와 사상』(미래엔(정창우 외), 107쪽) 교과서의 ‘동굴의 비유’ 표제에서 다루어진 이 글의 내용은, 눈앞에 지각되는 형상은 실제 사물이 아닌 ‘그림자’이므로 그림자의 세계에서 벗어나 참된 실재, 즉 이데아(idea)의 세계로 나아가야 한다는 것이다. (출처: 최현 역,『플라톤의 국가론』, 집문당, 1996, 289~290쪽)

[문제1] (1) 제시문 [가]의 ‘면역 메커니즘’을 활용하여 제시문 [나]의 공동체의 위기에 대한 선생님의 대응 방식에 대해 설명하시오. [20점]

■ 출제의도

이 문항은 제시문 [가]에서 제시하는 에스포지토의 면역 메커니즘을 이해하고, 그 관점을 제시문 [나]에 나타난 학급 공동체의 위기와 그 위기를 만든 학생들에 대한 선생님의 반응을 면역 메커니즘적으로 이해하는 해석 능력을 측정한다. 제시문 [가]에 기술된 이론의 핵심을 정확하게 이해하고, 상징적인 문학적 상황에 적절하게 적용하여 해석하는 문항이다. 이 과정에서 면역 메커니즘에 대한 정확한 이해력, 그 지식을 소설에 적용하는 응용력, 그리고 소설의 상징적 행위를 공동체의 회복으로 설명하는 해석력을 종합적으로 요구하고 있다.

■ 우수답안

에스포지토의 시각에서 보면, ‘성의 표시’(뇌물)로 선생님에게 외제 나일론 스타킹을 선물한 영래네 패들과 양조장 집 아들의 도시락을 빼앗아 먹은 기지촌 아이들은 정상적인 학급 아이들을 위협하며 건강한 학급 공동체를 위험에 빠뜨리는 타자(이질성, 이질적인 항원)에 해당한다. 선생님은 이들을 공동체에서 쫓아내거나 강하게 처벌하는 대신 다른 방식으로 대응하였다.

공동체를 위협하는 위기를 면역 메커니즘으로 해결하기 위해서는 “이질적인 것과의 전면적인 대립 전략” 보다는 “우회와 중화 전략”이 필요한데, 이때의 ‘우회와 중화 전략’이란 이질적인 항원에 자신을 개방하는 감염을 피하지 않고, 기존의 자기를 보존하려 하지는 것이 아니라 이질적인 것과의 생산적인 결합으로 활력을 되찾고 생성을 거듭하는 것을 말한다.

선생님은 ‘성의 표시’(뇌물)를 하고 이득을 취하려는 영래네 패들의 부도덕한 행동을 직접적으로 언급하지 않는다. 그보다는 어른들의 잘못된 모습을 따라하지 말고, “선생님은 선생님다워야 하며 어른은 어른다워야 하고, 어린이는 어린이다워야 한다.”고 말하며, 영래네 패들을 포함한 전체 학생들에게 본분을 지키도록 윤리 교육을 한다. 같은 반 친구의 도시락을 빼앗아 먹는 학교 폭력에 대해서도 선생님은 가해자를 확정하고 처벌하지 않는다. ‘도시락을 빼앗아 먹는 자’를 공동체에서 몰아내는 대신, ‘서로 돕는 정다운 행동’, 즉 살기 힘든 난리통에 조금 더 가진 사람이 덜 가진 사람에게 점심 도시락을 베풀 수 있도록 학생들을 독려하여 도시락을 빼앗아 먹는 일이 원천적으로 발생하지 않게 예방한다.

선생님이 취한 일련의 조치들은 공동체에 위협을 가하는 학생들을 배제하는 대신 일종의 우회와 중화의 전략으로 그들을 계도하고 수용하는 것이었으며, 문제가 되는 학생들 외의 다른 학생들도 건강하게 변화할 수 있도록 하여 반목과 대립이 없이 평화롭게 화합하는 학급 공동체를 만들기 위해 노력한 것으로 평가할 수 있다.

■ 우수답안 분석

이 답안에서는 제시문 [나]에서 영래네 패들과 기지촌 아이들(타자, 이질성, 이질적인 항원)의 부도덕한 행위로 인해 학급 공동체가 위기에 빠졌다는 사실과, 제시문 [가]의 ‘면역 메커니즘’, 즉 “이질적인 것과의 전면적인 대립 전략” 보다는 “우회와 중화의 전략” 을 통해 공동체의 활력을 되찾는 과정을 정확히 파악하고 있다. 이러한 이해를 바탕으로, 학급 공동체가 처한 두 가지 위기 속에서 부도덕한 행동을 한 학생들을 쫓아내거나 처벌하지 않고, 전체 학생들과 같이 윤리교육을 하거나 조금 더 넉넉한 학생이 도시락을 더 싸 와서 나누어 먹게 하여 학급 공동체의 건강성을 회복하려 한 선생님의 대응 역시 일종의 ‘우회와 중화의 전략’에 해당함을 적절히 설명하였다.

[문제1] (2) ‘동질성’과 ‘이질성’의 문제를 중심으로 제시문 [가]의 ‘에스포지토’와 제시문 [다]의 ‘과타리’의 견해를 비교하시오. [20점]

■ 출제의도

이 문항은 주어진 글을 정확히 해석하고 파악하는 능력, 그리고 각 글에 담긴 주장의 논리와 근거를 비판적으로 분석하며 비교하여 이해하는 능력을 측정하기 위한 문항이다. 제시문 [가]에서 제시하는 에스포지토의 면역 메커니즘과, 제시문 [다]에 제시된 과타리의 생태철학이 모두 ‘동질성’과 ‘이질성’의 문제를 다루고 있는 가운데, 각 글이 ‘동질성’에 부여하고 있는 의의나 가치를 비교하고, 그에 바탕을 두어 두 글의 논지를 정확히 이해할 것을 요구하고 있다.

■ 우수답안

에스포지토는 면역 장치와의 비교를 통해 근대의 주권 개념을 비판한다. 면역은 외부를 차단하고 이질적인 것을 배제하기만 하는 것은 아니며, 항원에 자신을 개방하여 새로운 항체를 생성하여 새로워지는 것이기도 하다. 동질성 유지만을 중시하는 폐쇄적 주권은 배제의 정치, 대량 학살로 이어질 수 있으므로, 이질적인 것과의 전면적 대립보다는 우회와 중화의 전략을 통해 새로운 변화와 생성의 계기를 마련하는 것이 필요하다.

과타리는 자본주의 사회가 물질 지향적 욕망을 자극하여 개인을 동질화한다고 보았다. 그러나 무조건 이러한 욕망을 없애고 자연으로 회귀하는 대신, ‘다르게 되기’를 통해 이질적이고 다양한 주체성을 생산함으로써 자본주의적 욕망에서 비롯되는 동질화를 피할 수 있다고 보았다. 자연으로 회귀하는 삶도 아니고, 자본주의 사회 체제에 매몰되지도 않는 삶의 가능성을 모색하고자 하였으며, 이를 위해 타자와의 차이에 대해 공감하고, 자연과 사회와 공감하는 연대적 의식과 윤리적 책임감을 중시하였다.

종합하여 비교해 볼 때, 에스포지토와 과타리 모두 ‘이질성’의 중요성과 가치에 주목하고 있지만 ‘동질성’에 대해서는 시각의 차이를 확인할 수 있다. 에스포지토는 이질성만을 강조하는 것이 아니며, 우회와 중화의 전략으로 이질성을 수용함으로써 공동체가 활력을 되찾고 생성을 거듭할 수 있다는 점, 다시 말해 동질성을 발전적으로 유지하는 것을 궁극적 목표로 보고, 이질성은 그 발전적 유지의 수단이나 전략 차원으로 인식하고 있다. 반면 과타리는 자본주의 사회가 동질성으로 개인의 욕망을 획일화하는 것을 비판하고 ‘다르게 되기’를 통해 이질성을 추구할 때 바람직한 생태주의적 삶이 가능하다고 봄으로써 이질성을 추구하며 중시하는 대신, 동질성에 대해서는 철저히 비판적 거리를 유지한다는 점에서 에스포지토와 차이를 보인다.

■ 우수답안 분석

이 답안은, 제시문 [가]와 제시문 [다]에서 ‘이질성’의 의의와 가치를 논하는 가운데 ‘동질성’을 어떻게 인식하고 있고, 어떤 의미를 부여하고 있는지 적절히 비교하고 있다. 두 글이 모두 ‘이질성’을 중요하게 생각하고 있지만, 제시문 [가]가 상대적으로 ‘동질성’을 발전적으로 유지하는 것을 목표로 보고 ‘우회와 중화의 전략으로 이질성 수용하기’를 그 목표 달성을 위한 수단적 의미로 본다면, 제시문 [다]에서는 ‘동질성’을 비판하고, ‘다르게 되기’라는 수단이나 방법을 통한 ‘이질성 추구’를 일종의 목표로 삼고 있다는 점을 잘 파악하여 명확하게 기술하고 있다.

[문제2] 제시문 [마]를 요약하고, 제시문 [라]와 제시문 [마]에서 언급하고 있는 역사 기술의 한계의 원인을 비교하시오. [30점]

■ 출제의도

이 문항은 제시문의 핵심 내용을 파악하고 비교하는 능력을 측정한다. 제시문 [라]는 역사가가 더하거나 빼지 않고 사실 그대로를 기록해야 한다는 내용을 다루고 있으며, 제시문 [마]는 당대 지배 이념의 영향을 받아 권력자의 관점에서 주관적으로 역사를 기술하는 방식을 비판하는 글이다. 이 문항에 답하기 위해서는 두 지문의 내용을 정확하게 이해하고, 이를 바탕으로 각 지문에서 역사 기술의 한계를 파악하여 그 원인을 비교할 수 있어야 한다.

■ 우수답안

제시문 [마]는 역사가의 역사 기록이 객관적이지 않다는 Howard Zinn의 비판을 소개하고 있다. Zinn에 따르면, 역사가들은 기술 대상을 선택하고 해석하는 과정에서 당대의 지배적인 이념에 영향을 받으며, 이러한 역사 기술에는 권력자의 관점이 반영되어 있다. 그는 배제된 역사적 사실이 선택된 정보만큼이나 중요할 수 있으며, 이러한 취사선택이 고정관념과 문화적 편견을 강화할 수 있다고 지적한다. 모든 역사적 서술이 객관적이거나 중립적이지 않고 현재의 특정 세력의 관점을 반영한다고 설명하며, 객관적인 역사 기술은 존재하지 않는다는 것이다.

제시문 [라]는 역사 기술에서 역사가의 주관을 최대한 배제하고 더하거나 빼는 일 없이 있는 그대로를 기록하여 진실을 밝히는 것이 목표가 되어야 한다고 본다. 그러나 역사가가 최대한 주관을 배제하고 객관적으로 기술하려고 해도 사료가 일치하지 않거나 확실하지 않을 수 있고, 객관적이고 중립적으로 평가하더라도 잘못 판단할 가능성을 완전히 배제할 수는 없기 때문에 신중해야 한다고 주장한다. 제시문 [라]에서 읽어낼 수 있는 역사의 한계는 역사 기술에 내재된 불확실성에서 비롯되는 것으로, 이는 전지전능한 신이 아닌 인간인 역사가가 객관적인 역사 기술을 위해 최선을 다해도 발생할 수 있는 불가피한 결과이다.

한편, 제시문 [마]에서 Zinn은 역사가들이 기술 대상을 선택하고 해석하는 과정에서 당대의 지배적인 이념에 영향을 받아 역사 기술에 권력자의 관점이 반영되기 때문에 고정관념과 문화적 편견이 강화될 수 있다고 지적한다. 제시문 [마]에 언급된 역사 기술의 한계는 지배 이념의 영향을 받아 공정한 역사 기술을 하지 못하는 역사가의 편향된 역사 기술 방식에서 초래된다.

■ 우수답안 분석

이 문항에서는 제시문 [라]와 제시문 [마]에 언급된 역사 기술 방식과 각 기술 방식의 한계를 정확하게 파악해야 완성도 높은 답안을 작성할 수 있다. 예시 답안에서는 제시문 [라]와 제시문 [마]에서 나타나는 역사 기술의 한계가 어디서 비롯되는지를 정확히 파악하였다. 먼저, 제시문 [라]에서 나타난 역사 기술의 한계가 역사가가 객관적인 역사 기술을 위해 최선을 다해도 잘못 판단할 가능성을 완전히 배제할 수 없는, 역사 기술에 내재한 본질적인 한계에서 비롯된다는 점을 정확히 기술하고 있다. 또한, 제시문 [마]에 제시된 역사 기술의 한계는 당대 지배 이념의 영향을 받아 기록하고 평가할 내용을 선택하는 과정에서 역사 기술이 중립적이지 못하게 되는 역사가의 편향된 역사 기술 방식에서 초래된다는 점을 분명하게 지적하고 있다.

[문제3] '본질과 형상'에 대한 제시문 [바]와 제시문 [사]의 견해를 대비하고, 제시문 [바]의 관점에서 제시문 [사]의 견해를 비판하시오. [30점]

■ 출제의도

이 문항에서는 서로 다른 용어와 취지로 작성된 두 제시문이 '본질과 형상에 대한 견해'라는 공통의 논제로 수렴된다는 점을 파악할 수 있는지 가늠하고자 하였다. 우선 제시문 [바]와 제시문 [사]가 각각 '형상'과 '본질'에 강조점을 두고 있다는 점에 착안하여 두 글의 논지를 대비하도록 하였다. 다음으로 수험생의 비판력 및 논리 구성력을 평가하기 위해 한쪽의 견지에서 다른 쪽의 입장을 비판하도록 문항을 출제하였다.

■ 우수답안

제시문 [바]에서는 대상의 본질 못지않게 겉으로 드러난 형상도 중요하다는 인식이 발견된다. 그렇기 때문에 사물이나 풍경의 외형을 왜곡하여 그리는 것을 부정적으로 평가하였으며 대상에 대한 세세하고도 객관적인 관찰과 묘사를 도모하였다. 대상의 내용과 거기에 깃든 정신을 등한시하지는 않으나, 시각적 사실성이 전제되지 않으면 그러한 본질적 요소 역시 제대로 포착되기 어렵다는 입장을 보인다.

반면, 제시문 [사]에서는 눈앞에 지각되는 형상이 본질의 허상이라는 인식을 드러내고 있다. 시선이 한 방향으로만 고정되어 있어 '동굴' 속 '그림자'를 곧 실제라고 착각하는 '죄수들'의 사례를 들어, 형상에 집착하느라 본질을 망각하거나 간과하는 행태를 비판적으로 언급하였다. 본질은 언제나 형상 너머에 있으므로, '그림자'만 볼 수밖에 없는 '동굴'에서 벗어나 본질을 추구하면서 '진실'을 파악해야 한다는 입장이다.

형상이 본질과 일치되지 않기에 형상에 현혹되지 말아야 한다는 제시문 [사]의 견해를 고려한다 해도, 형상이 본질을 일정 정도 반영한다는 점은 부인할 수 없다. '그림자'가 실재하는 사물 그 자체는 아니지만 해당 사물의 특징을 포함하고 있는 것은 분명한 사실이다. 즉, 형상이 곧 본질일 수는 없고 형상에 절대적 가치를 부여할 수도 없으나, 형상 자체의 의미를 폄하하거나 객관적 형상을 환영으로 치부하는 자세 역시 합당치 않다. 대상의 본질에 이르기 위한 태도를 꾸준히 견지하되, 제시문 [바]와 같이 형상이 본질에 잇닿아 있다는 점에도 유념해야 하는 것이다. 따라서 불완전한 형상을 통해서나마 본질의 일단을 파악해 가려는 현실적 지향이 요청되며, 대상에 대한 치밀한 관찰과 분석을 본질을 추구하기 위한 시발점으로 삼아야 할 필요가 있다.

■ 우수답안 분석

이 문항에서는 제시문 [바]와 제시문 [사]가 ‘본질과 형상’이라는 공통의 논제를 다루고 있다는 점, 둘 가운데 어느 한쪽에 강조점을 두고 있다는 점을 파악해야 한다. 두 제시문의 주요한 내용을 ‘본질’과 ‘형상’이라는 주제어를 중심으로 균형 있게 대비하는 것이 관건이다. 또한 제시문 [바]에서는 ‘형사’를 중시하되 ‘신사’를 부정하지는 않았다는 사실에 주목할 필요가 있다. 이를 바탕으로 제시문 [사]의 입장을 비판하기 위한 논거를 확보해야 한다.

2. 인문Ⅱ

■ 제시문 소개

제시문 [가]는 『윤리와 사상』(미래엔, 210~211쪽) 교과서에서 다루고 있는 평화와 전쟁에 대한 주제와 관련하여 『여씨춘추』에서 발췌한 글이다. 인간의 본성상 전쟁은 없을 수 없으므로 백성의 지지를 받는 의로운 전쟁은 필요하다는, 비교적 평이한 주장을 담은 글이다.
(출처: 『사료로 보는 아시아사』, 위더스북, 2014, 27~28쪽)

제시문 [나]는 미국의 정치학자 마이클 왈처의 『마르스의 두 얼굴』에서 발췌한 글로, 전쟁의 불가피성과 이에 따른 정당한 전쟁에 대한 이론의 필요성을 논한 글이다.
(출처: 『윤리와 사상』, 미래엔, 2019, 211쪽)

제시문 [다]는 유엔 해양법 협약을 상세히 설명하면서, 국가 간 분쟁 발생 시 당사국들이 취할 수 있는 평화적인 분쟁 해결 방법을 제시한다. 또한, 유엔 해양법 협약에 따른 분쟁 중재, 재판 절차 및 관련 기구들을 소개한다.
(출처: 『올림포스 전국연합학력평가 기출문제집: 독서』, EBS, 2023, 62쪽)

제시문 [라]는 2021년 1월 기준의 사업체 노동력 조사(통계청)로서, 취업자의 근로 형태별, 기업 형태별 증감을 보여 준다. 두 개의 그림 중 첫 번째는 2020년 대비 ‘취업자 수 근로 형태별 증감’을 상용근로자, 임시근로자, 일용근로자의 측면에서 각각 보여 주고 있으며, 두 번째 그림은 2020년 1월부터 2021년 1월까지 ‘대기업과 중소기업 취업자 추이’를 월간으로 보여 준다.
(출처: 2021년 2월 28일 《중앙일보》 기사(김남준 기자), 통계청 자료)

제시문 [마]는 사회과학 분야에서 한 변수를 통하여 또 다른 변수를 예측하거나 설명하는 목적으로 자주 사용되는 회귀분석 방법의 설명글이다. 두 변수 간 관계를 2차원 평면에 산포도를 이용해서 표시하고, 설명변수를 통해 종속변수를 평균적으로 예측할 수 있는 관계인 회귀선을 최소제곱법으로 찾아낼 수 있음을 설명한다. 이렇게 찾아낸 회귀선을 이용하면 설명변수가 증가할 때 평균적으로 종속변수가 어떻게 변화하는지 예측할 수 있다.
(출처: 『2023학년도 수능 연계교재 수능특강 국어영역 독서』, EBS, 2022, 289~290쪽)

[문제1] (1) 제시문 [가]와 제시문 [나]의 '의로운(정당한) 전쟁'에 대하여 각각 설명하시오. [20점]

■ 출제의도

제시문 [가]는 전쟁의 불가피성과 의로운 전쟁의 당위성을 논한 글이고, 제시문 [나] 역시 전쟁의 불가피성과 아울러 정당한 전쟁 이론의 필요성을 주장하고 있는 글이다. 제시문의 논지를 이해하고 분석할 수 있는 능력과 함께, 특히 제시문 [나]에 서술된 정당한 전쟁 이론의 필요성에서 정당한 전쟁의 요건을 논리적으로 추론해 낼 수 있는 능력을 측정하고자 하였다.

■ 우수답안

제시문 [가]에서는 전쟁이 하늘로부터 받은 인간의 본성에 의한 것이기 때문에 불가피한 것으로 본다. 인간 세상은 무력을 통해 전쟁에서 승리한 자들에 의해 통치되며, 수장과 군주를 능가하는 천자의 등장도 이로써 설명된다. 세상에서 전쟁은 없을 수 없으므로, 다만 의로운 전쟁이 추구되어야 한다는 것이다. 의로운 전쟁이란 포악한 군주를 멸하고 고통에 처한 백성을 해방시키는 전쟁을 말하며, 이러한 의로운 전쟁은 백성들의 적극적인 호응과 지지에 의해 뒷받침된다.

제시문 [나]에서도 전쟁이 없는 세상은 평화주의자 내지는 메시아의 출현을 고대하는 사람들의 망상이라고 보면서 전쟁의 불가피성을 먼저 제시하고 있다. 유엔조차도 국제사회의 정의를 구현하기 위한 경찰력을 구비하고 있지 않으며, 다만 침략의 희생자임을 확인해 주거나 침략을 비난하는 정도의 역할에 그치는데 이마저도 불확실한 형태를 띤다. 이처럼 전쟁이 불가피한 상황에서 정당한 전쟁이란 정당성에 대한 논거가 정치 및 도덕적으로 잘 갖추어진 전쟁이라고 할 수 있다. 정당성 여부는 침략, 지위 및 상호지원에 관한 나름의 정의를 통해 가려지게 되며, 이러한 기준은 모든 국가에 공평하게 적용되어야 한다.

■ 우수답안 분석

위 답안은 제시문 [가]에 대해 전쟁의 필요성과 의로운 전쟁의 당위성에 대한 글의 요지를 잘 파악하고 적절하게 요약하였다. 아울러 의로운 전쟁이란 백성들을 포악한 군주로부터 해방시켜 줌으로써 그들의 호응을 얻는 전쟁이라는 사실을 정확하게 지적하고 있다. 이와 함께 제시문 [나]에 대해서는 유엔의 제한적 역할과 태생적 한계로 인한 전쟁의 불가피성을 체계적으로 정리하고 있다. 그리고 정당한 전쟁이 되기 위한 조건, 즉 정당성에 대한 정치 및 도덕적 논거, 침략, 지위 및 상호지원에 관한 정의의 구비, 모든 국가에 대한 공평한 적용 등을 논리적으로 잘 제시하고 있다.

[문제1] (2) 제시문 [다]의 사례를 참고하여, 제시문 [나]에 나타난 유엔의 한계를 보완하기 위해 국제사회가 할 수 있는 제도적 노력에 대해 서술하시오. [20점]

■ 출제의도

제시문 [다]는 유엔 해양법 협약을 중심으로 국가 간 갈등 해결의 제도적 절차를 설명한다. 제시문 [나]에 나타난 유엔의 한계를 파악하는 능력과 함께, 제시문 [다]의 사례를 바탕으로 국제 사회가 취할 수 있는 제도적 노력을 추론하는 능력을 측정하고자 하였다.

■ 우수답안

제시문 [나]에서는 티베트의 사례를 통해서 유엔이 국가 간 갈등을 제대로 해소할 수 없다는 한계를 제시한다. 유엔이 지구적 차원으로 경찰력을 조직하고 배치할 수 있는 권위를 독점한다면 국제 사회를 위협할 수 있기 때문에, 유엔 회원국들은 국가 간 갈등을 해소할 수 있는 무력이 유엔에 부여되는 것을 원하지 않는다. 따라서 유엔은 국가 간 갈등에 대해 제한적으로 확인하고 비난하는 역할을 수행하게 된다. 유엔이 제 기능을 발휘하려면 충분히 많은 국가가 유엔의 의사결정에 동조할 이유가 있어야 하며, 결과적으로 유엔의 확인과 비난 역할조차도 불확실한 형태로 남게 된다.

유엔 해양법 협약 사례에서 알 수 있듯이, 국제 사회는 평화롭고 공정한 방법으로 갈등을 해결하기 위해 다양한 제도적 노력을 할 수 있다. 이러한 제도적 노력은 먼저 유엔의 한계를 인정하는 것에서 시작한다. 유엔 해양법 협약과 같은 경우, 분쟁 당사국들은 우선적으로 평화적인 수단을 통해 분쟁을 해결하기 위해 노력해야 하는 의무가 있다. 이는 국제법의 특성상 분쟁 해결의 원리가 기본적으로 각 국가의 동의를 바탕으로 적용되며, 유엔이 의사결정에서 분쟁 해결의 우선권을 가질 수 없다는 것을 의미한다. 국가 간 합의가 이루어지지 않을 경우, 국제 사회는 유엔 해양법 협약 사례에서처럼 강제 절차를 통해 갈등을 해결할 수 있다. 이러한 강제 절차는 국제 사회가 유엔의 법적 권위를 인정할 때 가능한 것이다. 따라서 유엔은 경찰력과 군사력을 보유하고 있지는 않지만, 국가들의 인정을 통해 구속력 있는 법적 결정권을 갖게 된다. 이 과정에서 국가 간 이해관계를 반영하는 제도적 노력이 포함되어야 한다. 유엔 해양법 협약에서 각국이 자국의 이익을 고려해 중재 기구를 선택할 수 있는 것이 이러한 노력의 예다. 갈등 해소가 긴급하거나 국가 간 합의점을 찾지 못한 경우, 국제 해양법 재판소와 같은 상설 기구를 통해 갈등을 중재할 수 있는 제도도 필요하다. 다시 말해, 국제 사회는 당사국들의 우선적 노력, 유엔의 법적 권위 인정, 자국의 이익 반영, 상설 기구를 통한 중재 등의 제도적 노력을 통해 국가 간 갈등을 보다 효과적으로 해소할 수 있다.

■ 우수답안 분석

위 답안은 제시문 [나]에서 언급된 유엔의 한정된 역할을 정확히 파악하고 요약하였다. 또한, 제시문 [다]의 유엔 해양법 협약 사례를 바탕으로, 유엔의 한계를 보완할 수 있는 제도적 절차를 당사국들의 우선적 노력, 유엔의 법적 권위 인정, 자국의 이익 반영, 상설 기구를 통한 갈등 해소로 명확하게 정리하였다.

[문제2] 제공된 도표를 이용하여 제시문 [라]에서 일자리가 줄었음에도 평균임금이 상승한 이유에 대해 논하시오. 또한 제시문 [라]의 ㉠과 제시문 [마]의 ㉡을 참고하여, 제시문 [마]에서 회귀분석의 기울기를 실제 사회현상 예측에 적용할 때 유의해야 할 점에 대해 설명하시오. [30점]

■ 출제의도

이 문항은 평균의 개념을 활용해서 고용이나 경제에 관련된 사회현상을 분석하고 결과를 예측하는 것이 반드시 합리적이지는 않으며, 현실을 왜곡할 수도 있음을 고용통계와 회귀분석 예제를 이용해서 보여 준다. 이 문항에서는 사회과학 통계치인 평균과 통계모형인 회귀분석을 통해서 실제 현상을 합리적이고 논리적으로 추론할 수 있는지의 능력을 평가하고자 하였다.

제시문 [라]에 관련된 질문은 코로나 위기를 통해서 경제상황이 나빠졌음에도 불구하고 오히려 평균으로 계산된 임금은 상승하는 일종의 역설이 발생하게 된 원인을 찾아낼 것을 요구하고 있다. 경제상황이 악화되어 전체 모집단 중 상대적으로 취약하고 임금이 낮은 집단이 사라지게 되면, 오히려 취업자들의 모집단 크기는 줄어들고 평균임금이 상승한다는 사실을 파악하는 것이 핵심이다.

제시문 [라]의 ㉠과 제시문 [나]의 ㉡에서 알아내야 하는 내용은 고용통계의 평균임금이 일자리 감소 속에서도 역설적으로 상승하며, 설명변수와 종속변수의 평균적인 관계가 때때로 어떤 사례들에는 잘 적용되지 않는다는 것을 파악하는 것이다. 회귀분석은 두 변수의 평균적인 관계만을 찾아내는 방법이기 때문에 그 평균적인 관계로 잘 설명되는 사례도 있고 그렇지 않은 사례도 있을 수 있다는 것을 파악해야 한다.

■ 우수답안

‘취업자 수 근로형태별 증감’을 보면 1년 이하로 계약하는 임시근로자, 일용근로자 수가 크게 줄었으며, ‘대기업·중소기업의 취업자 추이’를 보면 대기업의 일자리는 전혀 줄지 않았는데 중소기업의 일자리는 크게 줄었다. 다시 말해, 숙박 및 음식점업처럼 주로 위기에 취약한 저임금 업종 또는 중소기업에서 일자리가 크게 사라진 것이다. 전체 근로자 중에서 취약한 일자리를 지닌 저임금 근로자들이 사라짐으로써 오히려 남아 있는 근로자들의 평균임금은 상승한 것이다. 즉, 경제상황은 나빠졌는데 오히려 평균임금은 상승하는 역설이 발생하였다.

회귀선의 기울기를 통한 예측은 설명변수와 종속변수 간의 관계에 기반하고 있는데, 이 관계(기울기)는 설명변수가 증가할 때 평균적인 종속변수의 변화 정도를 보여 주는 값이다. 이러한 회귀선의 기울기를 통해 대략적인(평균적인) 설명변수와 종속변수의 관계를 알 수는 있으나, 그림에서도 보이듯이 이 평균적인 관계로 잘 설명되는 사례(오차가 작은 사례)도 있고, 그렇지 않은 사례(오차가 큰 사례)도 있다. 평균적인 관계를 보여 주는 회귀선의 기울기가 모든 자료를 대표할 수는 없으며, ‘평균’이라는 개념으로 사회현상을 완전하게 설명할 수 없음에 유의하면서 회귀분석을 사용해야 한다.

■ 우수답안 분석

이 문항의 첫 번째 질문에서는 제시문 [라]의 고용통계에 대한 서술과 제공된 두 개의 그림을 이해하고 설명해야 한다. ‘취업자 수 근로형태별 증감’에서는 임시근로자와 일용근로자의 감소가 숙박 및 음식점업의 일자리 감소와 연결되어 있다는 것을 설명해야 하고, ‘대기업 중소기업 취업자 추이’에서도 역시 중소기업 근로자의 감소가 낮은 임금을 받는 근로자와 연결되어 있다는 것을 설명해야 한다. 이를 통해 숙박 및 음식점업 종사자가 감소하는 안 좋은 경제 상황이 평균임금의 상승으로 이어진다는 것을 답안에 적시해야 한다.

두 번째 질문에 대한 답에서는 ㉠의 일자리가 감소했지만 평균임금은 상승했다는 내용과, ㉡의 소득과 소비의 평균적인 관계가 자료세트 안에 있는 모든 사례에 잘 들어맞지는 않는다는 내용을 통해 평균이라는 개념이 사회적인 현상과 변수들 간의 관계를 항상 잘 대표하는 것은 아닐 수도 있다는 사실을 파악하여 제시하고 있다. 다음으로 제시문 [마]의 회귀분석 그림에서 주어진 회귀선에 대하여 오차가 작은 사례와 오차가 큰 사례가 있다는 것을 설명한다. 이와 같은 사실들을 바탕으로 회귀분석 방법을 이용하여 사회과학 자료를 분석할 때 회귀선(기울기)을 절대적으로 신뢰하지는 말아야 하며, 단지 두 변수의 평균적인 관계를 나타내는 것뿐이라는 사실을 답안에 포함하고 있다.

[문제3]

(1) 제시문 [가]를 참조하여 우리나라의 환율제도가 '1980년대 이전'과 '1997년 외환위기 이후'에 어떻게 변화하였는지 제시문 [나]의 개념을 적용하여 설명하시오(단, 해당 기간의 환율제도가 제시문 [나]의 변A, 변B, 변C 어디에 해당하는지 구체적으로 적시하고, 그 이유를 정책목표와 연계하여 기술할 것). [10점]

(2) 제시문 [다]를 참조하여 아래와 같이 국제 정세의 불확실성이 증가하는 경우 일반적으로 원/달러 환율이 상승하게 되는 이유를 외환시장에서의 외화의 수요와 공급 관점에서 설명하시오. [10점]

러시아-우크라이나 전쟁, 미국의 금리 인상, 중국의 제로 코로나 봉쇄, 주요국의 원자재 수출 규제 등 국제정세의 불확실성이 증가하면서 원자재 가격과 원화 환율은 2008년 금융위기 시기와 비슷한 수준으로 변동 폭이 확대되고 있다. 2021년 평균 대비 현재 에너지 가격은 큰 폭으로 상승하였으며, 곡물 가격 역시 여전히 높은 수준을 유지하고 있다. 원/달러 환율은 2008년 금융위기 이후 처음으로 1,300원대를 돌파하면서 큰 폭으로 상승하였다.

(3) 세계 각국의 환율은 각 국가별 화폐에 대한 수요와 공급에 따라 상호 간에 균형을 이루고 있다. 현재 '알파(α)' 화폐를 사용하는 A국가, '베타(β)' 화폐를 사용하는 B국가, '감마(γ)' 화폐를 사용하는 C국가 간의 환율은 아래 <표>와 같다. A국가의 극심한 정치 불안과 경기 침체로 A국가의 화폐가치가 B국가와 C국가 대비 각각 20%와 60%씩 절하되는 경우, 국제 외환시장이 균형 상태를 유지한다는 전제하에 ㉠, ㉡, ㉢의 값을 계산하시오. [10점]

구분	알파(α)/베타(β)	알파(α)/감마(γ)	베타(β)/감마(γ)
환율(현재)	100	120	1.2
환율(변화 후)	㉠	㉡	㉢

■ 출제의도

(1) 고등학교 『경제』 교과서에 기술된 고정환율제도와 변동환율제도에 대한 기본 개념을 토대로 지문에서 주어진 국제재무 분야의 '불가능의 삼각정리' 이론을 이해하고, 이를 실제 우리나라의 각 시기별 환율제도에 적용·이해할 수 있는지를 평가

(2) 고등학교 『경제』 교과서에 기술된 외환시장의 환율 결정 과정에 대한 이해를 바탕으로, 국제 정세 불확실성 증가가 우리나라의 원/달러 환율을 증가시키는 원인을 지문에서 주어진 안전자산의 개념과 연계하여 추론하고 이를 논리적으로 설명할 수 있는지를 평가

(3) 고등학교 『경제』 교과서에 기술된 화폐가치의 절하(환율상승) 개념에 대한 이해와 <표>에 주어진 예시를 토대로 균형 상태에 있는 다수 국가 간의 상호환율을 직접 계산할 수 있는지 평가

■ 우수 답안

⑴ 1980년대 이전 우리나라의 환율제도는 외형상으로는 (단일)변동환율제도 형태를 취하고 있었으나, 사실상 한국은행이 고시하는 환율을 사용하는 고정환율제도 형태로 운영되었다. 또한 고시된 환율을 안정적으로 유지하기 위해 외환의 유・출입을 외국환관리법으로 엄격하게 규제하였다. 따라서 당시 우리나라의 환율제도는 자본의 자유로운 이동을 제한하는 대신 환율의 안정성과 통화정책의 독립성 또는 효과성을 달성하고 있었으므로, 변B에 해당한다. 한편, 1997년 외환위기 이후에는 환율의 일일변동 변동폭을 전면 폐지하는 자유변동환율제도가 본격 시행됨에 따라 과거에 비해 환율의 안정성이 저해되는 측면이 있기는 하나, 대신 자본의 자유로운 이동과 통화정책의 독립성과 효과성을 유지하는 형태로 변경되었다. 따라서 현재의 우리나라 환율제도는 변C에 해당한다.

⑵ 국제 정세의 불확실성이 커지면 예상치 못한 미래의 상황으로 인해 거래상대방이 채무를 불이행할 위험이 높아져 안전자산에 대한 선호도가 높아진다. 현재 미국은 세계 제1의 경제 규모와 군사력 등 여러 면에서 우리나라에 앞서 있어 미국의 화폐인 달러 역시 우리나라의 원화보다 안전한 자산으로 평가된다. 따라서 국제 정세의 불확실성이 커지면 안전자산에 대한 선호도가 증가하며 안전자산으로 분류되는 미국 달러(혹은 미국 정부가 발행한 달러 표시 채권 등)에 대한 수요가 상대적으로 증가하게 되고, 결과적으로 원화가치가 하락(즉, 원/달러 환율이 상승)하게 된다.

⑶ A국가의 화폐가치가 B국가에 비해 20% 절하되었으므로, 알파(α)/베타(β)가 120이 된다. 마찬가지로 A국가의 화폐가치가 C국가에 비해 60% 절하되었으므로, 알파(α)/감마(γ)가 192가 된다. 따라서 국제 외환시장이 균형 상태 하에서 C국가 대비 B국가의 환율인 ‘베타(β)/감마(γ)’는 192/120 = 1.6이 된다.

구분	알파(α)/베타(β)	알파(α)/감마(γ)	베타(β)/감마(γ)
환율(현재)	100	120	1.2
환율(변화 후)	㉠ 120	㉡ 192	㉢ 1.6

■ 우수답안 분석

이 문항에서는 고등학교『경제』교과서에 기술되어 있는 환율과 관련된 주요 개념들을 정확하게 이해하는 능력, 지문에서 제시된 새로운 정보에 대한 습득 능력, 그리고 이를 문항별로 주어진 각 상황에 적절히 적용하는 응용 능력 등을 종합적으로 평가한다. 문항 ⑴의 답안은 다양한 환율제도의 특성(혹은 장・단점)을 ‘불가능의 삼각정리’ 이론을 통해 체계적으로 이해하고, 이를 실제 우리나라 사례에 적용하여 체계적으로 분석・기술하였다. 문항 ⑵의 답안은 원화 대비 달러화에 대한 수요가 증가하는 경우 원/달러 환율이 상승한다는 외환시장의 기본적인 작동 원리를 이해하고, 이를 바탕으로 불확실성 증가가 달러화에 대한 수요 증가로 이어지는 이유를 지문에서 주어진 안전자산 개념과 연계하여 논리적으로 기술하였다. 문항 ⑶의 답안은 다수 국가 간 균형 상태에 있는 상호환율 개념과 예시에서 주어진 원리를 바탕으로 각 국가별 환율을 정확하게 계산하였다.

3. 자연 I

[문제 1] 두 곡선 $y=\frac{1}{2}x^2$와 $y=-x^2+\frac{9}{2}x$로 둘러싸인 도형을 S라 할 때, 도형 S와 두 함수 f, g에 대하여 아래 물음에 답하시오. [35점]

(1) 도형 S의 넓이를 구하시오.

(2) 실수 t에 대하여 직선 $y=t$와 도형 S가 만나는 부분의 선분의 길이의 최댓값 l이 있다. 함수값 $f(t)$를 l이라 할 때, $f(t)$의 최댓값을 구하시오.

(3) 실수 m에 대하여 직선 $y=mx$와 도형 S가 만나는 부분의 선분의 길이의 최댓값 r이 있다. 함수값 $g(m)$을 r이라 할 때, $g(m)$의 최댓값을 구하시오.

■ 출제의도

이 문제는 두 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 정적분을 이용하여 구하고, 그 도형과 직선이 만나는 선분의 길이를 구하는 문제이다. 이 과정에서 이차함수의 최댓값, 최솟값과 두 이차함수 곡선의 교점을 찾을 수 수리적 조작 능력과 문제의 조건으로부터 해당 단서들을 추론할 수 있는 능력을 점검한다. 특히, 주어진 조건들로부터 구하려는 함수와 함수의 정의 구간을 설정하고, 함수의 최댓값을 구하기 위해 미분법을 활용할 수 있는 수리적 추론 능력을 확인하고자 한다.

■ 출제근거

수학, 황선욱 외, 미래엔: 두 점 사이의 거리 (pp.111-113), 이차방정식과 이차함수 (pp.70-73),
이차함수의 최대, 최소 (pp.75-78)

수학II, 황선욱 외, 미래엔: 함수의 그래프 (pp.90-93), 두 곡선 사이의 넓이 (pp.139-141)

■ 우수답안 및 해설

(1) 도형 S의 넓이를 구하시오.

풀이: 두 곡선의 교점은 $\frac{1}{2}x^2 = -x^2 + \frac{9}{2}x$를 만족하는 경우이므로

$$0 = \frac{1}{2}x^2 - \left(-x^2 + \frac{9}{2}x\right) = \frac{1}{2}\left(3x^2 - 9x\right) = \frac{3}{2}x(x-3)$$

을 만족하는 점이다. 즉 $x = 0, 3$이다.

구간 $0 \le x \le 3$에서 $\frac{1}{2}x^2 \le -x^2 + \frac{9}{2}x$이므로 S의 넓이는 다음과 같이 구할 수 있다.

$$\begin{aligned} A &= \int_0^3 \left(\left(-x^2 + \frac{9}{2}x\right) - \frac{1}{2}x^2\right)dx \\ &= \int_0^3 \left(-\frac{3}{2}x^2 + \frac{9}{2}x\right)dx \\ &= \left[-\frac{1}{2}x^3 + \frac{9}{4}x^2\right]_0^3 \\ &= \frac{27}{4} \end{aligned}$$

(2) 실수 t에 대하여 직선 $y = t$와 도형 S가 만나는 부분의 선분의 길이의 최댓값 l이 있다. 함수값 $f(t)$를 l이라 할 때, $f(t)$의 최댓값을 구하시오.

풀이: 구간 $0 \le x \le 3$에서 $\frac{1}{2}x^2 \le -x^2 + \frac{9}{2}x$이고, 같은 구간에서 이차함수 $\frac{1}{2}x^2$의 최솟값은 0,이차함수 $-x^2 + \frac{9}{2}x$의 최댓값은 $\frac{81}{16}$이다. 따라서 직선 $y = t$가 도형 S와 만나는 범위는 $0 \le t \le \frac{81}{16}$이다.

직선 $y = t$가 곡선 $y = \frac{1}{2}x^2$과 만날 때, $x^2 = 2t$이고 $x = \pm\sqrt{2t}$이다. 구간 $0 \le x \le 3$에서 곡선 $y = \frac{1}{2}x^2$의 y값의 범위는 $0 \le y \le \frac{9}{2}$이므로, 구간 $0 \le t \le \frac{9}{2}$에서만 직선 $y = t$가 곡선 $y = \frac{1}{2}x^2$과 만나고 이때 $x = \sqrt{2t}$이다.

직선 $y = t$가 곡선 $y = -x^2 + \frac{9}{2}x$와 만날 때, $-x^2 + \frac{9}{2}x = t$이고 $x = \frac{9 \pm \sqrt{81 - 16t}}{4}$이다. 구간 $0 \le t \le \frac{9}{2}$에서는 직선 $y = t$와 곡선 $y = -x^2 + \frac{9}{2}x$가 $x = \frac{9 - \sqrt{81 - 16t}}{4}$에서 만나고, 구간 $\frac{9}{2} \le t \le \frac{81}{16}$에서는 직선 $y = t$와 곡선 $y = -x^2 + \frac{9}{2}x$가 $x = \frac{9 \pm \sqrt{81 - 16t}}{4}$에서 각각 만난다.

따라서 직선 $y = t$가 도형 S와 만나는 선분의 길이는

$$f(t) = \begin{cases} \sqrt{2t} - \dfrac{9 - \sqrt{81 - 16t}}{4} = \dfrac{4\sqrt{2t} - 9 + \sqrt{81 - 16t}}{4}, & 0 \le t \le \dfrac{9}{2} \\ \dfrac{9 + \sqrt{81 - 16t}}{4} - \dfrac{9 - \sqrt{81 - 16t}}{4} = \dfrac{\sqrt{81 - 16t}}{2}, & \dfrac{9}{2} < t \le \dfrac{81}{16} \end{cases}$$

이다.

(i) 구간 $0 \le t \le \dfrac{9}{2}$에서

$$f'(t)=\frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{t}}-\frac{8}{4\sqrt{81-16t}}=\frac{2\left(\sqrt{2}\sqrt{81-16t}-4\sqrt{t}\right)}{4\sqrt{t}\sqrt{81-16t}}=0$$

인 경우는 $t=\dfrac{27}{8}$이다. $f(0)=0$, $f\left(\dfrac{27}{8}\right)=\dfrac{9\sqrt{3}-9}{4}$, $f\left(\dfrac{9}{2}\right)=\dfrac{3}{2}$이므로 구간 $0 \le t \le \dfrac{9}{2}$에서 $f(t)$의 최댓값은 $\dfrac{9\sqrt{3}-9}{4}$이다.

(ii) 구간 $\dfrac{9}{2} \le t \le \dfrac{81}{16}$에서 $f(t)=\dfrac{\sqrt{81-16t}}{2}$는 t에 대하여 감소함수이므로 $t=\dfrac{9}{2}$일 때, $f(t)$가 최대이다. 따라서 최댓값은 $\dfrac{3}{2}$이다.

(i), (ii)의 결과로부터 $f(t)$의 최댓값은 $\dfrac{9\sqrt{3}-9}{4}$이다.

(3) 실수 m에 대하여 직선 $y=mx$와 도형 S가 만나는 부분의 선분의 길이의 최댓값 r이 있다. 함수값 $g(m)$을 r이라 할 때, $g(m)$의 최댓값을 구하시오.

풀이: 직선 $y=mx$가 곡선 $y=\dfrac{1}{2}x^2$과 $y=-x^2+\dfrac{9}{2}x$에 원점에서 접할 때의 기울기는 각각 $m=0$, $m=\dfrac{9}{2}$이다. 따라서 직선 $y=mx$가 도형 S와 두 점 이상에서 만나는 m의 범위는 $0<m<\dfrac{9}{2}$이다.

직선 $y=mx$가 두 곡선 $y=\dfrac{1}{2}x^2$과 $y=-x^2+\dfrac{9}{2}x$의 교점 $\left(3, \dfrac{9}{2}\right)$를 지날 때, 기울기는 $m=\dfrac{3}{2}$이다. 구간 $0<m\le\dfrac{3}{2}$에서 직선 $y=mx$는 곡선 $y=\dfrac{1}{2}x^2$과 두 점에서 만나고 구간 $\dfrac{3}{2}\le m<\dfrac{9}{2}$에서 직선 $y=mx$는 곡선 $y=-x^2+\dfrac{9}{2}x$와 두 점에서 만난다.

(i) 구간 $0<m\le\dfrac{3}{2}$에서 직선 $y=mx$와 곡선 $y=\dfrac{1}{2}x^2$의 교점은 각각 $(0,0)$, $\left(2m, 2m^2\right)$이므로

$$g(m)=\sqrt{(2m)^2+(2m^2)^2}=2m\sqrt{1+m^2}$$

이고 m에 대하여 증가함수이다. 따라서 구간 $0<m\le\dfrac{3}{2}$에서 $g(m)$의 최댓값은 $\dfrac{3\sqrt{13}}{2}$이다.

(ii) 구간 $\dfrac{3}{2}\le m<\dfrac{9}{2}$에서 직선 $y=mx$와 곡선 $y=-x^2+\dfrac{9}{2}x$의 교점은 각각 $(0,0)$, $\left(\dfrac{9}{2}-m, \dfrac{9}{2}m-m^2\right)$이므로

$$g(m)=\sqrt{\left(\frac{9}{2}-m\right)^2+\left(\frac{9}{2}m-m^2\right)^2}=\left(\frac{9}{2}-m\right)\sqrt{1+m^2}$$

이다. 구간 $\frac{3}{2}\le m<\frac{9}{2}$에서 $h(m)=\{g(m)\}^2=\left(\frac{9}{2}-m\right)^2(1+m^2)$이 최대가 될 때, $g(m)$이 최대가 된다. 구간 $\frac{3}{2}\le m<\frac{9}{2}$에서

$$\begin{aligned}h'(m)&=-2\left(\frac{9}{2}-m\right)(1+m^2)+2m\left(\frac{9}{2}-m\right)^2\\&=-\frac{1}{2}(9-2m)(4m^2-9m+2)\\&=\frac{1}{2}(2m-9)(4m-1)(m-2)=0\end{aligned}$$

을 만족하는 경우는 $m=2$이다. $h\left(\frac{3}{2}\right)=\frac{117}{4}$, $h(2)=\frac{125}{4}$, $h\left(\frac{9}{2}\right)=0$이므로 구간 $1\le m<3$에서 $g(m)$의 최댓값은 $\frac{5\sqrt{5}}{2}$이다.

(i), (ii)의 결과로부터 $g(m)$의 최댓값은 $\frac{5\sqrt{5}}{2}$이다.

[문제 2] 중심이 원점이고 반지름의 길이가 45인 원 C에 대하여, 아래 물음에 답하시오. [30점]

(1) 점 $\mathrm{P}(-45, 0)$을 지나는 직선이 원 C 위의 점 $\mathrm{Q}(m,n)$ (단, m, n은 자연수)을 지날 때, 이 직선의 기울기가 0보다 크고 1보다 작은 유리수임을 보이시오.

(2) 점 $\mathrm{P}(-45, 0)$을 지나는 직선의 기울기가 0과 1사이인 유리수 $\dfrac{p}{q}$(단, p, q는 서로소인 자연수) 일 때, 이 직선이 1사분면과 만나는 점 $\mathrm{Q}(m,n)$의 좌표를 p, q에 관한 식으로 나타내시오.

(3) $m^2 + n^2 = 2025$를 만족시키는 자연수 m, n에 대하여 순서쌍 (m,n)을 모두 구하시오.

■ 출제의도

이 문제는 $m^2 + n^2 = 2025$를 만족시키는 자연수 m, n의 순서쌍 (m,n)들을 중심이 원점이고 반지름의 길이가 45인 원 위의 놓이는 자연수 격자점들에 대응시켜서 해결하는 문제이다. 이러한 자연수 격자점들이 특정 점을 지나고 기울기가 유리수인 직선들과 중심이 원점이고 반지름의 길이가 45인 원과의 교점들과 같다는 것을 추론할 수 있는지를 평가한다. 또한 직선의 방정식과 원의 방정식을 이용하여 구체적으로 이 교점들을 특정할 수 있는지를 평가한다.

■ 출제근거

수학, 박교식 외, 동아: 직선의 방정식 (pp.113-116), 원의 방정식 (pp.129-131),
원과 직선의 위치관계 (pp.133-140)

수학, 홍성복 외, 지학사: 직선의 방정식 (pp.127-130), 원의 방정식 (pp.141-144),
원과 직선의 위치관계 (pp.144-151)

■ 우수답안 및 해설

(1) 점 $P(-45,0)$을 지나는 직선이 원 C 위의 점 $Q(m,n)$ (단, m,n은 자연수)을 지날 때, 이 직선의 기울기가 0보다 크고 1보다 작은 유리수임을 보이시오.

풀이: 두 점 $P(-45,0)$, $Q(m,n)$을 지나는 직선의 기울기는 $\dfrac{n}{m+45}$이다. $m^2+n^2=45^2=2025$이고 m,n이 자연수이므로 $0<n<45$이고 $45<m+45$이다. 따라서 $0<\dfrac{n}{m+45}<1$이다.

(2) 점 $P(-45,0)$을 지나는 직선의 기울기가 0과 1사이인 유리수 $\dfrac{p}{q}$(단, p,q는 서로소인 자연수)일 때, 이 직선이 1사분면과 만나는 점 $Q(m,n)$의 좌표를 p,q에 관한 식으로 나타내시오.

풀이: 점 $P(-45,0)$을 지나고 기울기가 $\dfrac{p}{q}$인 직선의 방정식은 $y=\dfrac{p}{q}(x+45)$이다. 따라서 점 $Q(m,n)$의 x 좌표 m, y좌표 n은

$$m^2+n^2=2025,\ n=\frac{p}{q}(m+45)$$

을 만족하는 두 자연수이다. 식을 정리하면,

$$\frac{p^2}{q^2}(m+45)^2=45^2-m^2$$

이 되어 양변을 $m+45$로 나누고 q^2을 곱하면,

$$p^2(m+45)=q^2(45-m)$$

이 되어 $m=\dfrac{45(q^2-p^2)}{p^2+q^2}$이고 $n=\dfrac{p}{q}(m+45)=\dfrac{90pq}{p^2+q^2}$이다.

(3) $m^2+n^2=2025$를 만족시키는 자연수 m, n에 대하여 순서쌍 (m,n)을 모두 구하시오.

풀이: (1), (2) 에 의해, $m^2+n^2=2025$를 만족하는 모든 자연수 m, n에 대해,

$$m=\frac{45(q^2-p^2)}{p^2+q^2},\ n=\frac{p}{q}(m+45)=\frac{90pq}{p^2+q^2}$$

을 만족하고 서로소인 두 자연수 p, q가 존재하고 $p<q$이다. p, q가 서로소이므로 pq와 p^2+q^2은 서로소이다. 따라서 p^2+q^2은 90의 약수이다. 이를 만족하는 서로소인 두 자연수 p, q는 $p=1$, $q=2$ 혹은 $p=1$, $q=3$이다. 해당하는 순서쌍 (m,n)은 $(27,36)$, $(36,27)$이다.

[문제 3] 정의역이 양의 실수 집합인 함수 $f(x)$에 대하여 $f(ab)=f(a)+f(b)$ (단, $a>0, b>0$)를 만족시킨다고 할 때, 아래 물음에 답하시오. [35점]

(1) 두 양의 실수 a와 b에 대하여 $f\left(\frac{a}{b}\right)=f(a)-f(b)$이 성립함을 보이고, $f(1)$의 값을 구하시오.

(2) 임의의 양의 실수 x와 임의의 자연수 n에 대하여 $f(x^n)=nf(x)$와 $f(x^{\frac{1}{n}})=\frac{1}{n}f(x)$이 성립함을 보이시오.

(3) 임의의 양의 실수 x와 임의의 유리수 q에 대하여 $f(x^q)=qf(x)$이 성립함을 보이시오.

(4) 함수 $f(x)$가 $x=1$에서 연속이면 함수 $f(x)$가 양의 실수 집합에서 연속임을 보이시오.

(5) 함수 $f(x)$가 $x=1$에서 미분가능하면 임의의 양의 실수 x에 대하여 $f'(x)=\frac{f'(1)}{x}$이 성립함을 보이시오.

■ 출제의도

이 문제는 주어진 조건을 만족하는 함수가 가지는 대수적인 성질을 유도하고 이로부터 주어진 함수의 연속성과 미분가능성을 추론하는 문제이다. 이 과정에서 함수의 구체적인 형태가 기술되지 않더라도 주어진 조건만을 이용하여 함수의 성질을 수학적으로 추론할 수 있는 능력을 평가한다.

■ 출제근거

수학, 황선욱 외, 미래엔: 함수 (pp.218~226)
수학I, 황선욱 외, 미래엔: 지수함수와 로그함수 (pp.40~48), 수학적 귀납법 (pp.154~162)
수학II, 황선욱 외, 미래엔: 함수의 극한과 연속 (pp.9~39), 미분계수 (pp.53~60)
미적분, 황선욱 외, 미래엔: 지수함수와 로그함수의 극한 (pp.53~59),
지수함수와 로그함수의 미분 (pp.60~62)

■ 우수답안 및 해설

(1) 두 양의 실수 a와 b에 대하여 $f\left(\frac{a}{b}\right)= f(a)-f(b)$이 성립함을 보이고, $f(1)$의 값을 구하시오.

풀이: $f(1)=f(1\cdot 1)=f(1)+f(1)$이므로 $f(1)=0$이다.

$$f(a)=f\left(b\cdot \frac{a}{b}\right)= f(b)+f\left(\frac{a}{b}\right)$$

이므로

$$f\left(\frac{a}{b}\right) = f(a)-f(b)$$

이 성립한다.

(2) 임의의 양의 실수 x와 임의의 자연수 n에 대하여 $f(x^n)=nf(x)$와 $f(x^{\frac{1}{n}})=\frac{1}{n}f(x)$이 성립함을 보이시오.

풀이: 임의의 양의 실수 x에 대하여 $f(x^2)=f(x\cdot x)=f(x)+f(x)=2f(x)$이므로 수학적 귀납법에 의하여 임의의 자연수 n에 대하여

$$f(x^n)=nf(x)$$

이 성립한다.

임의의 자연수 n에 대하여 $x^{\frac{1}{n}}=t$라 하면 $t^n=x$이므로 $f(x)=f(t^n)=nf(t)=nf\left(x^{\frac{1}{n}}\right)$이다. 따라서

$$f\left(x^{\frac{1}{n}}\right)= \frac{1}{n}f(x)$$

이 성립한다.

(3) 임의의 양의 실수 x와 임의의 유리수 q에 대하여 $f(x^q)=qf(x)$이 성립함을 보이시오.

풀이: $q=0$이면 x가 양수이므로 $x^q=1$이어서 $f\left(x^0\right)= f(1)=0=0\cdot f(x)$이 성립한다.

q가 양의 유리수이면, 적당한 자연수 n,m이 존재하여 $q=\frac{n}{m}$이고 $x^q=x^{\frac{n}{m}}=\left(x^{\frac{1}{m}}\right)^n$이다. 그러므로 위 (2)번 문항에 의하여

$$f(x^q)=f\left(\left(x^{\frac{1}{m}}\right)^n\right)= nf\left(x^{\frac{1}{m}}\right)= \frac{n}{m}f(x)=q\cdot f(x)$$

이 성립한다.

q가 음의 유리수이면, 적당한 자연수 n,m이 존재하여 $q=-\frac{n}{m}$이고 $x^q=x^{-\frac{n}{m}}=\frac{1}{x^{\frac{n}{m}}}$이다. 따라서 위 (1)번 문항과 양의 유리수의 경우에 의하여

$$f\left(x^q\right)= f\left(\frac{1}{x^{\frac{n}{m}}}\right)=-f\left(x^{\frac{n}{m}}\right)=-\frac{n}{m}f(x)= qf(x)$$

이 성립한다.

(4) 함수 $f(x)$가 $x=1$에서 연속이면 함수 $f(x)$가 양의 실수 집합에서 연속임을 보이시오.

풀이: 함수 f가 $x=1$에서 연속이므로 $\lim_{x\to 1}f(x)=f(1)$가 성립한다. 함수 f가 양의 실수 집합에서 연속임을 보이기 위하여 임의의 1이 아닌 양의 실수 a에 대하여 $\lim_{t\to a}f(t)=f(a)$ 또는 $\lim_{t\to a}f(t)-f(a)=0$이 성립함을 보여야 한다.

$f(t)=f\left(\frac{t}{a}a\right)=f\left(\frac{t}{a}\right)+f(a)$이므로 $f(1)=0$에 의하여

$$f(t)-f(a)=f\left(\frac{t}{a}\right)=f\left(\frac{t}{a}\right)-f(1)$$

이고, a가 양의 실수이어서 $t\to a$이기 위한 필요충분조건이 $\frac{t}{a}\to 1$이므로 $\frac{t}{a}=x$로 나타내면

$$\lim_{t\to a}f(t)-f(a)=\lim_{\frac{t}{a}\to 1}f\left(\frac{t}{a}\right)-f(1)=\lim_{x\to 1}f(x)-f(1)=0$$

이 성립한다. 따라서 함수 f는 양의 실수 집합에서 연속이다.

(5) 함수 $f(x)$가 $x=1$에서 미분가능하면 임의의 양의 실수 x에 대하여 $f'(x)=\frac{f'(1)}{x}$이 성립함을 보이시오.

풀이: 함수 f가 1에서 미분가능하므로 $\lim_{h\to 0}\frac{f(1+h)-f(1)}{h}=\lim_{h\to 0}\frac{f(1+h)}{h}=f'(1)$이 존재한다. 그러므로 임의의 양의 실수 x에 대하여 $x+h=x\cdot\left(1+\frac{h}{x}\right)$이고 h가 0으로 수렴하면 $\frac{h}{x}$도 0으로 수렴한다. 따라서

$$\lim_{h\to 0}\frac{f(x+h)-f(x)}{h}=\lim_{h\to 0}\frac{f(x)+f\left(1+\frac{h}{x}\right)-f(x)}{h}=\lim_{h\to 0}\frac{f\left(1+\frac{h}{x}\right)}{h}=\lim_{h\to 0}\frac{f\left(1+\frac{h}{x}\right)}{\frac{h}{x}}\cdot\frac{1}{x}=\frac{f'(1)}{x}$$

이 존재하여 x에서 미분가능하고 $f'(x)=\frac{f'(1)}{x}$이 성립한다.

4. 자연 II

[문제 1] 실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $f(x)$와 이차함수 $g(x)=x^2-3$가 다음 조건을 만족시킬 때, 아래 물음에 답하시오. [30점]

(가) $f(2)=1$
(나) 모든 실수 x에 대하여 $f(x)=f(-x)$이다.
(다) 두 함수 $y=f(x)$와 $y=g(x)$의 그래프는 서로 다른 두 점에서만 만난다.
(라) $\lim_{n\to\infty}\frac{1}{n}\sum_{k=1}^{2n}\left\{f\left(\frac{k}{n}\right)+g\left(\frac{k}{n}\right)\right\}=-6$

(1) 두 함수 $y=f(x)$와 $y=g(x)$의 그래프가 만나는 점의 좌표를 모두 구하시오.

(2) 문항 (1)에서 구한 두 점의 x좌표를 각각 a, b $(a<b)$라 하자. $a\le x\le b$일 때, 부등식 $f(x)\ge g(x)$이 성립함을 보이시오.

(3) 두 곡선 $y=f(x)$와 $y=g(x)$로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.

■ 출제의도

본 문제는 정적분과 급수의 합 사이의 관계에 대한 이해를 바탕으로 두 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 정적분을 이용하여 구하는 문제이다. 이 과정에서 이차함수의 성질과 주어진 조건을 통해 두 함수의 교점을 찾을 수 있는지에 대한 능력을 점검한다. 또한, 닫힌구간에서의 1. 연속함수의 성질, 2. 두 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이에 대한 정적분 표현, 3. 정적분의 성질을 적용하여 해당 구간에서의 두 함수의 대소 비교를 논리적으로 밝히는 수리적 증명 능력을 평가하고자 한다. 끝으로, y축 대칭 함수의 정적분의 성질을 이해하고 적용할 수 있는지를 확인하고자 한다.

■ 출제근거

수학II, 이준열 외, 천재교육: 연속함수의 성질 (pp.35-40), 정적분 (pp.121-127), 도형의 넓이 (pp.132-139)
수학II, 황선욱 외, 미래엔: 연속함수의 성질 (pp.35-39), 정적분 (pp.122-128), 넓이 (pp.135-141)
미적분, 이준열 외, 천재교육: 정적분과 급수의 합 사이의 관계 (pp.164-167)
미적분, 황선욱 외, 미래엔: 정적분과 급수의 합 사이의 관계 (pp.161-165)

■ 우수답안 및 해설

(1) 두 함수 $y=f(x)$와 $y=g(x)$의 그래프가 만나는 점의 좌표를 모두 구하시오.

풀이: 조건 (가)와 (나)에 의해 $f(2)=f(-2)=1$이므로 $f(2)=f(-2)=g(2)=g(-2)=1$이다. 따라서, 두 함수 $y=f(x)$, $y=g(x)$의 그래프가 만나는 두 점의 좌표는 $(-2,1)$와 $(2,1)$이다.

(2) 문항 (1)에서 구한 두 점의 x좌표를 각각 a,b $(a<b)$라 하자. $a\le x\le b$일 때, 부등식 $f(x)\ge g(x)$이 성립함을 보이시오.

풀이: 문항 (1)의 결과로부터 $a=-2$, $b=2$이고, 조건 (다)에 의해 $-2\le x\le 2$에서 $f(x)-g(x)\ge 0$ 또는 $f(x)-g(x)\le 0$이다. 조건 (다)에 의해 $\int_0^2\{f(x)+g(x)\}dx=-6$임을 알 수 있고, $2\int_0^2 g(x)\,dx=2\int_0^2(x^2-3)\,dx=-\frac{10}{3}$이므로,

$$\int_0^2\{f(x)-g(x)\}dx=\int_0^2\{f(x)+g(x)\}dx-2\int_0^2 g(x)\,dx=\frac{2}{3}>0$$

가 된다. $0\le x\le 2$에서 $f(x)-g(x)$의 부호는 변하지 않으므로 $|f(x)-g(x)|=f(x)-g(x)$ 또는 $|f(x)-g(x)|=g(x)-f(x)$이다. y축과 두 곡선 $y=f(x)$와 $y=g(x)$로 둘러싸인 부분의 넓이는 $\int_0^2|f(x)-g(x)|\,dx$으로 나타낼 수 있고, $\int_0^2\{f(x)-g(x)\}dx=\frac{2}{3}$이므로, $0\le x\le 2$에서

$$f(x)-g(x)=|f(x)-g(x)|\ge 0$$

임을 알 수 있다. $f(-x)=f(x)$, $g(-x)=g(x)$역시 만족하므로, $-2\le x\le 2$에서 $f(x)\ge g(x)$이다.

(3) 두 곡선 $y=f(x)$와 $y=g(x)$로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.

풀이: 두 함수 $y=f(x)$, $y=g(x)$의 그래프가 y축 대칭이므로 함수 $y=f(x)-g(x)$의 그래프 역시 y축 대칭이다. 문항 (2)의 결과로부터 $-2\le x\le 2$에서 $f(x)\ge g(x)$이므로 두 곡선 $y=f(x)$와 $y=g(x)$로 둘러싸인 도형의 넓이는

$$\int_{-2}^2|f(x)-g(x)|\,dx=\int_{-2}^2\{f(x)-g(x)\}dx=2\int_0^2\{f(x)-g(x)\}dx=\frac{4}{3}$$

이다.

[문제 2] 실수 전체의 집합에서 정의된 함수 $f(x)$가 다음 조건을 만족시킬 때, 아래 물음에 답하시오. [40점]

(가) 함수 $f(x)$의 치역은 $(0, \infty)$이다. (나) 모든 실수 a에 대하여 함수 $f(x)$는 구간 $[a, \infty)$에서 최솟값을 갖는다. (다) 실수 b, c에 대하여 구간 $[b+c, \infty)$에서 함수 $f(x)$의 최솟값은 $f(b)f(c)$이다.

(1) 임의의 실수 x와 임의의 자연수 n에 대하여, $f(nx) = \{f(x)\}^n$과 $f\left(\frac{x}{n}\right) = \sqrt[n]{f(x)}$이 성립함을 보이시오.

(2) 임의의 실수 x와 임의의 유리수 q에 대하여, $f(qx) = \{f(x)\}^q$이 성립함을 보이시오.

(3) 함수 $f(x)$가 $x=0$에서 연속이면 함수 $f(x)$가 실수 전체의 집합에서 연속임을 보이시오.

(4) 함수 $f(x)$가 $x=0$에서 미분가능하면 임의의 실수 x에 대하여 $f'(x) = f'(0)f(x)$이 성립함을 보이시오.

■ 출제의도

이 문제는 주어진 조건을 만족하는 함수가 가지는 대수적인 성질을 유도하고 이로부터 주어진 함수의 연속성과 미분가능성을 추론하는 문제이다. 이 과정에서 함수의 구체적인 형태가 기술되지 않더라도 주어진 조건만을 이용하여 함수의 성질을 수학적으로 추론할 수 있는 능력을 평가한다.

■ 출제근거

수학, 황선욱 외, 미래엔: 함수 (pp.218~226)
수학I, 황선욱 외, 미래엔: 지수함수와 로그함수 (pp.40~48), 수학적 귀납법 (pp.154~162)
수학II, 황선욱 외, 미래엔: 함수의 극한과 연속 (pp.9~39), 미분계수 (pp.53~60)
미적분, 황선욱 외, 미래엔: 지수함수와 로그함수의 극한 (pp.53~59),
지수함수와 로그함수의 미분 (pp.60~62)

■ **우수답안 및 해설**

(1) 임의의 실수 x와 임의의 자연수 n에 대하여, $f(nx)=\{f(x)\}^n$과 $f\left(\frac{x}{n}\right)=\sqrt[n]{f(x)}$이 성립함을 보이시오.

풀이: 수학적 귀납법에 의하여 임의의 실수 x와 임의의 자연수 n에 대하여 $f(x)^n$의 값은 구간 $[nx,\infty)$에서 함수 f의 최솟값이다. 그리고 $a\le b$에 대하여 $f(a)\cdot f(a)=f(a)^2$은 구간 $[2a,\infty)$에서 함수 f의 최솟값이고 $f(b)^2$은 구간 $[2b,\infty)$에서 함수 f의 최솟값이다. 그런데 $a\le b$라고 가정하였으므로 $[2b,\infty)\subseteq[2a,\infty)$가 성립하므로 구간 $[2b,\infty)$에서 함수 f의 최솟값은 구간 $[2a,\infty)$에서 함수 f의 최솟값보다 같거나 작다. 따라서 $f(a)^2\le f(b)^2$가 성립하고 함수 f의 치역이 양의 실수 집합이라고 하였으므로 $f(a)\le f(b)$도 성립하여 함수 f는 증가함수이다. 따라서 구간 $[nx,\infty)$에서 함수 f의 최솟값은 $f(nx)$이고, $f(nx)=\{f(x)\}^n$이 성립한다.

$\frac{x}{n}=a$라 하면 $x=na$이고 $f(x)=f(na)=f(a)^n$이다. 함수 f의 치역이 양의 실수 집합이므로

$$f\left(\frac{x}{n}\right)=f(a)=\sqrt[n]{f(x)}$$

이 성립한다.

$f(0)\cdot f(0)=f(0)^2$은 구간 $[0,\infty)$에서 함수 f의 최솟값이고 f는 증가함수이므로 $f(0)^2=f(0)$이 성립하며, 함수 f의 치역이 양의 실수 집합이므로 $f(0)=1$이다. 따라서 $f(x)\cdot f(-x)$는 구간 $[0,\infty)$에서 함수 f의 최솟값인 $f(0)=1$과 같다. 그러므로

$$f(-x)=\frac{1}{f(x)}$$

이 성립한다.

(2) 임의의 실수 x와 임의의 유리수 q에 대하여, $f(qx)=\{f(x)\}^q$이 성립함을 보이시오.

풀이: $q=0$이면, $f(qx)=f(0)=1$이고 임의의 실수 x에 대하여 $f(x)>0$이므로 $\{f(x)\}^q=\{f(x)\}^0=1$이다.

q가 양의 유리수이면, 적당한 자연수 n,m이 존재하여 $q=\frac{n}{m}$이다. 그러므로 위 (1)번 문항에 의하여

$$f(qx)=f\left(n\cdot\frac{x}{m}\right)=\left\{f\left(\frac{x}{m}\right)\right\}^n=\{f(x)\}^{\frac{n}{m}}=\{f(x)\}^q$$

이 성립한다.

q가 음의 유리수이면, 적당한 자연수 n,m이 존재하여 $q=-\frac{n}{m}$이고 $qx=-\frac{n}{m}x$다. 그러므로 위 (1)번 문항과 양의 유리수의 경우에 의하여

$$f(qx)=f\left(-\frac{n}{m}x\right)=\frac{1}{f\left(\frac{n}{m}x\right)}=\frac{1}{\{f(x)\}^{\frac{n}{m}}}=\{f(x)\}^{-\frac{n}{m}}=\{f(x)\}^q$$

이 성립한다.

(3) 함수 $f(x)$가 $x=0$에서 연속이면 함수 $f(x)$가 실수 전체의 집합에서 연속임을 보이시오.

풀이: 함수 f가 $x=0$에서 연속이므로 $\lim_{x\to 0} f(x)=f(0)$가 성립한다. 함수 f가 실수 전체의 집합에서 연속임을 보이기 위하여 임의의 0이 아닌 실수 a에 대하여 $\lim_{t\to a} f(t)=f(a)$이 성립함을 보여야 한다.

$f(t)=f(t-a+a)$로 나타낼 수 있으며 $f(t-a)\cdot f(a)$는 구간 $[t,\infty)$에서 함수 f의 최솟값이므로 $f(t-a)\cdot f(a)=f(t)$이어서 $f(t)=f(t-a+a)=f(t-a)\cdot f(a)$이 성립한다. 따라서 $f(0)=1$에 의하여

$$f(t)-f(a)=f(t-a)\cdot f(a)-f(a)=f(a)\{f(t-a)-1\}=f(a)\{f(t-a)-f(0)\}$$

이고, $t\to a$이기 위한 필요충분조건이 $t-a\to 0$이므로 $t-a=x$로 나타내면

$$\begin{aligned}\lim_{t\to a} f(t)-f(a) &= \lim_{t-a\to 0} f(a)\{f(t-a)-f(0)\}\\ &= \lim_{x\to 0} f(a)\{f(x)-f(0)\}\\ &= f(a)\cdot \lim_{x\to 0}\{f(x)-f(0)\}\\ &= f(a)\cdot 0\\ &= 0\end{aligned}$$

이 성립한다. 그러므로 함수 f는 실수 전체의 집합에서 연속이다.

(4) 함수 $f(x)$가 $x=0$에서 미분가능하면 임의의 실수 x에 대하여 $f'(x)=f'(0)f(x)$이 성립함을 보이시오.

풀이: 함수 f가 0에서 미분가능하므로

$$\lim_{h\to 0}\frac{f(0+h)-f(0)}{h}=\lim_{h\to 0}\frac{f(h)-1}{h}=f'(0)$$

이 존재한다. 그러므로 임의의 실수 x에 대하여

$$\lim_{h\to 0}\frac{f(x+h)-f(x)}{h}=\lim_{h\to 0}\frac{f(x)f(h)-f(x)}{h}=f(x)\lim_{h\to 0}\frac{f(h)-1}{h}=f(x)f'(0)$$

이 존재하여 미분가능하고 $f'(x)=f(x)f'(0)$이 성립한다.

[문제 3] 모든 자연수 n에 대하여, $I_n = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan^n \theta \, d\theta$라 하자. 함수 $f(x) = \dfrac{x^4(1-x)^4}{1+x^2}$에 대해, 아래 물음에 답하시오. [30점]

(1) $\int_0^1 f(x)dx = I_4 - 4I_5 + 6I_6 - 4I_7 + I_8$이 성립함을 보이시오.

(2) $\int_0^1 f(x)dx$의 값을 구하시오.

(3) $\int_0^1 x^4(1-x)^4 dx$의 값을 구하고, 이 값을 이용하여 $\dfrac{1979}{630} \le \pi \le \dfrac{3959}{1260}$이 성립함을 보이시오.

■ 출제의도

본 문제는 치환적분법을 이용하여 주어진 함수의 정적분을 삼각함수들의 정적분으로 변형하고 그 값을 계산할 수 있는 수리적 조작 능력을 평가하는 문제이다. 이 계산의 응용과 함수의 대소관계로부터 정적분값의 대소관계를 구할 수 있는 추론 능력을 평가하고, π 값의 유리수 근사 범위를 유도할 수 있는 수리적 조작 능력을 평가하는 문제이다.

■ 출제근거

미적분, 박교식 외, 동아: 치환적분법 (pp.134-139), 정적분의 활용-넓이 (pp.156-158)
미적분, 홍성복 외, 지학사: 정적분의 활용-넓이 (pp.164-166), 치환적분법 (pp.144-147)

■ 우수답안 및 해설

(1) $\int_0^1 f(x)dx = I_4 - 4I_5 + 6I_6 - 4I_7 + I_8$이 성립함을 보이시오.

풀이: $x = \tan\theta$이면, $\frac{dx}{d\theta} = \sec^2\theta d\theta$이고 $1 + x^2 = 1 + \tan^2\theta = \sec^2\theta$이다. 따라서

$$\int_0^1 f(x)dx = \int_0^{\pi/4} \tan^4\theta(1-\tan\theta)^4 d\theta = \int_0^{\pi/4} \{\tan^4\theta - 4\tan^5\theta + 6\tan^6\theta - 4\tan^7\theta + \tan^8\theta\} d\theta = I_4 - 4I_5 + 6I_6 - 4I_7 + I_8$$

이다.

(2) $\int_0^1 f(x)dx$의 값을 구하시오.

풀이: $1 + \tan^2\theta = \sec^2\theta$이므로 모든 자연수 n에 대해,

$$\begin{aligned} I_{n+2} &= \int_0^{\pi/4} \tan^{n+2}\theta d\theta = \int_0^{\pi/4} \tan^n\theta(\sec^2\theta - 1)d\theta = \int_0^{\pi/4} \tan^n\theta \sec^2\theta d\theta - \int_0^{\pi/4} \tan^n\theta d\theta = \left[\frac{\tan^{n+1}\theta}{n+1}\right]_{\theta=0}^{\theta=\pi/4} - I_n \\ &= \frac{1}{n+1} - I_n \end{aligned}$$

이다. $I_0 = \int_0^{\pi/4} 1 d\theta = \frac{\pi}{4}$이라 하면

$$I_6 = \frac{1}{5} - I_4 = \frac{1}{5} - \frac{1}{3} + I_2 = \frac{1}{5} - \frac{1}{3} + 1 - I_0 = \frac{13}{15} - \frac{\pi}{4}$$

이다. 따라서

$$\int_0^1 f(x)dx = I_4 - 4I_5 + 6I_6 - 4I_7 + I_8 = (I_4 + I_6) - 4(I_5 + I_7) + (I_6 + I_8) + 4I_6 = \frac{1}{5} - \frac{4}{6} + \frac{1}{7} + 4\left(\frac{13}{15} - \frac{\pi}{4}\right) = \frac{22}{7} - \pi$$

이다.

(3) $\int_0^1 x^4(1-x)^4 dx$의 값을 구하고, 이 값을 이용하여 $\frac{1979}{630} \le \pi \le \frac{3959}{1260}$이 성립함을 보이시오.

풀이: 닫힌구간 [0,1]에서 $1 \le 1 + x^2 \le 2$이 성립하므로 이 구간에서

$$\frac{x^4(1-x)^4}{2} \le f(x) \le x^4(1-x)^4$$

가 성립한다. 따라서 적분값 $\int_0^1 \left\{f(x) - \frac{x^4(1-x)^4}{2}\right\} dx$은 구간 [0,1]에서 함수 $f(x) - \frac{x^4(1-x)^4}{2}$와 x축으로 둘러싸인 도형의 넓이이고 적분값 $\int_0^1 \{x^4(1-x)^4 - f(x)\} dx$은 구간 [0,1]에서 함수 $x^4(1-x)^4 - f(x)$와 x축으로 둘러싸인 도형의 넓이가 되므로 각각의 적분값은 0보다 크거나 같은 것을 알 수 있다.

한편 각각의 적분값을 직접 구해보면

$$\int_0^1 \left\{f(x) - \frac{x^4(1-x)^4}{2}\right\} dx = \frac{22}{7} - \pi - \frac{1}{1260}$$

이고

$$\int_0^1 \left\{x^4(1-x)^4 - f(x)\right\}dx = \frac{1}{630} - \frac{22}{7} + \pi$$

이다. 따라서 $\frac{22}{7} - \pi - \frac{1}{1260} \geq 0$이고 $\frac{1}{630} - \frac{22}{7} + \pi \geq 0$이다. 이를 정리하면

$$\frac{1979}{630} \leq \pi \leq \frac{3959}{1260}$$

이다.