

2027학년도 대학별 약술형 논술 대비

약술형 논술 실전 모의고사

제4회 · 유형별 공통형

구성	국어 8문항(문항 1~8) + 수학 8문항(문항 9~16)
배점	문항당 10점, 총 160점
권장 시간	통합 응시 100분 / 계열별 선택 응시 80분
출제 범위	국어: 화법·작문, 문법, 독서, 문학 수학: 수학 I, 수학 II
답안 형식	국어 — 지문에서 찾아 쓰기·조건 맞춰 쓰기 수학 — 풀이 과정과 답을 함께 서술

계열별 선택 응시 예시 (대학별 국어:수학 비율을 반영)

- 인문계형: 국어 1~8 + 수학 9~12 (12문항, 120점)
- 자연계형: 국어 1·2·4·5 + 수학 9~16 (12문항, 120점)
- 통합형: 전 문항 (16문항, 160점)

출제 설계표

각 문항이 어떤 대학의 기출 유형을 반영했는지 정리했습니다. 수학은 단원 통합형(수학 I·II)이며, 9 13번은 수능 4점 중상, 14 16번은 준킬러 수준입니다.

문항	영역	제재·핵심 개념	반영한 기출 유형
1	매체	도서부 카드뉴스와 제작 과정 블로그 글	첫·끝 어절 찾기(가천·삼육), 〈보기〉 빈칸 음절 조건(한신)
2	문법	단어 형성 — 파생어·합성어, 비통사적 합성어	단어 분류(기호)(을지·상명), 개념어 쓰기(가천)
3	독서-인문	맹자의 성선설과 순자의 성악설	사례 적용 찾아쓰기(한신), 비유 대응 빈칸(을지)
4	독서-사회	외부효과와 피구세	불일치 찾아 고치기(신한), 사례 분류(을지), 계산형 빈칸(가천)
5	독서-기술	리튬 이온 전지의 충전·방전과 용량	조건부 추론(방전 방향), 계산형 빈칸(가천·수원)
6	고전시가	사설시조 「두꺼비 파리를 물고」(현대어)	〈보기〉 빈칸·어절 조건(신한 사설시조)
7	현대시	한용운, 「알 수 없어요」	표 빈칸·첫·끝 어절(가천·수원 시행 찾기)
8	극	창작 희곡 「마지막 종」	희곡 소재·첫·끝 어절(가천 「출세기」), 음절 조건
9	지수함수 + 이차방정식	지수방정식 치환, 근과 계수의 관계, 근의 분리	한기대 로그 근과 계수, 상명 1번 지수방정식 (1)~(3) 단계형
10	삼각함수(사인·코사인법칙)	원에 내접하는 사각형, 대각선 길이·내분비	수원 원주각·코사인법칙, 상명 3번 사인·코사인법칙 단계형
11	수열 + 로그	등비수열 결정, 로그로 바꾼 등차수열, 절댓값 합	상명 4번 등비수열+로그, 국민 절댓값 합, 가천 로그+수열
12	미분 + 적분	곡선 밖의 점에서 그은 접선 개수, 접선과 곡선 사이 넓이	을지 10번 접선, 수원 15번 원점 접선 두 개와 넓이
13	적분 + 미분	두 점의 위치, 만나는 횟수 조건, 이동 거리	을지 10번 두 점 운동, 한국공학대 직선 운동
14	미분 + 적분	극값 조건으로 정한 삼차함수, x축·극소 수평선과의 넓이 비교, 넓이의 비로 직선 결정	수원 14번 넓이비 $S_1=9S_2$, 홍익세종 6번 넓이 조건, 가천 준킬러
15	적분 + 극한·연속	정적분으로 정의된 사차함수, $f(x)=t$ 의 실근 개수 $g(t)$ 의 불연속 조건, 넓이	상명 6번 $\int$ 정의 함수·교점 개수, 홍익세종 4번 불연속, 가천 준킬러
16	삼각함수 + 수열	$\cos$ 주기성, 귀납적 정의, 블록 합 경우 분석	상명 4번 홀짝 수열, 가천 $(-1)^n$ 망원, 한기대 삼각함수

채점 공통 원칙 (찾아쓰기형 대학 다수의 기준을 따름)

- 국어: 빈칸·하위 문항별로 전부 맞혀야 점수를 줍니다. 오타자, 조사를 더하거나 빼 답, 순서가 틀린 답, 음절·어절 조건을 어긴 답은 오답입니다. 띄어쓰기 오류는 감점하지 않습니다.
- 수학: 풀이 단계별로 부분 점수를 줍니다. 최종 답만 쓰면 해당 하위 문항 배점의 절반 이하만 인정합니다. L'Hôpital 정리 등 교육과정 밖의 방법을 쓰면 해당 단계는 0점입니다(삼육대 기준).

국어 영역 문항 1~8

문항 1 매체

※ 다음 글을 읽고 물음에 답하시오. (배점 10점)

(가) 도서부 카드뉴스

[카드 1] 다 읽은 책, 지금 어디에 있나요? (그림: 책장 구석에 먼지가 쌓인 책 더미)

[카드 2] 10권 중 1권

우리 학교 학생 120명에게 물었더니, 지난 1년 동안 읽은 책 가운데 다시 펼쳐 본 책은 10권 중 1권도 되지 않았어요.

[카드 3] 참여 방법

- ① 다 읽은 책에 한 줄 추천 메모를 붙여요. (메모지 그림)
- ② 1층 현관의 ‘책 정거장’ 선반에 꽂아 두어요. (선반 그림)
- ③ 마음에 드는 책을 골라 가져가요. (손 그림)

[카드 4] 책은 읽힐 때 다시 살아납니다. 이번 달, ‘책 정거장’에서 만나요!

#책정거장 #책돌려읽기

(나) 도서부원의 블로그 글 「카드뉴스를 고쳐 쓰며 배운 것」

도서부에서 ‘책 정거장’ 캠페인을 알리는 카드뉴스를 맡았다. 처음 만든 초안의 첫 장 제목은 ‘책 나눔 캠페인 안내’였다. 그런데 선배는 제목만 보고는 아무도 다음 장으로 넘기고 싶지 않을 것이라고 했다. 카드뉴스는 휴대 전화 화면에서 손가락으로 한 장씩 넘겨 보는 매체여서 첫 장에서 눈길을 끌지 못하면 나머지 장은 읽히지도 않는다. 그래서 첫 장은 읽는 사람에게 직접 말을 거는 질문으로 바꾸었다.

두 번째 장에는 원래 설문 결과를 다섯 줄이나 적었다. 초안을 반 단체 대화방에 올렸더니 친구 지수가 “글자가 많으니까 그냥 획 넘기게 돼.”라는 댓글을 남겼다. 나는 지수의 의견을 받아들여 가장 중요한 숫자인 ‘10권 중 1권’만 크게 쓰고 나머지 설명은 한 문장으로 줄였다. 세 번째 장은 참여 순서를 번호로 나누고 단계마다 작은 그림을 붙였다. 마지막 장에는 해시태그를 달아 친구들이 캠페인 소식을 쉽게 찾아보고 퍼뜨릴 수 있게 했다.

글을 고치면서 알게 된 것은, 같은 내용이라도 어떤 매체에 담느냐에 따라 표현 방식이 달라져야 한다는 점이다.

- (1) (나)에서 글쓴이가 첫 장의 제목을 바꾸어야 했던 까닭을 카드뉴스라는 매체의 수용 방식과 관련지어 설명한 문장을 찾아 첫 어절과 마지막 어절을 쓰시오. (3점)
- (2) (가), (나)를 <보기>와 같이 정리할 때, ㉠~㉣에 들어갈 말을 (나)에서 찾아 쓰시오. (단, ㉠과 ㉡는 각각 2음절, ㉢는 4음절로 쓸 것) (4점)

<보기>

글쓴이는 첫 장의 제목을 독자에게 던지는 (㉠) 의 형식으로 바꾸어 관심을 끌었다. 또 친구의 의견을 받아들여 두 번째 장에서는 가장 중요한 (㉡) 만 크게 드러냈고, 마지막 장에는 (㉢) 을/를 달아 정보가 쉽게 검색되고 공유되도록 하였다.

- (3) (가)의 [카드 4]에서 독자에게 캠페인 참여를 권유하는 문장을 찾아 첫 어절과 마지막 어절을 쓰시오. (3점)

문항 2 문법

※ 다음 글을 읽고 물음에 답하시오. (배점 10점)

단어는 짜임새에 따라 하나의 어근으로 이루어진 단일어와, 둘 이상의 형태소가 결합한 복합어로 나뉜다. 어근은 단어에서 실질적인 의미를 나타내는 중심 부분이고, 접사는 어근에 붙어 그 뜻을 제한하거나 새로운 뜻을 더하는 부분이다. 복합어 가운데 어근에 접사가 결합한 단어를 **파생어**, 어근과 어근이 결합한 단어를 **합성어**라고 한다.

접사는 어근의 앞에 붙는 **접두사**와 어근의 뒤에 붙는 **접미사**로 나뉜다. ‘햇-’(햇감자), ‘덧-’(덧신)과 같은 접두사는 대체로 어근에 뜻을 더할 뿐 품사를 바꾸지 않는다. 반면 접미사는 ‘-꾼’(나무꾼)처럼 뜻만 더하기도 하지만, ‘-기’(달리기), ‘-음’(웃음)처럼 어근의 품사를 바꾸기도 한다.

합성어는 그 구성 방식이 우리말의 일반적인 단어 배열 방식과 같은지에 따라 다시 나뉜다. ‘작은형’(관형사형 + 명사), ‘본받다’(명사 + 동사), ‘들어가다’(연결 어미로 이어진 두 동사)처럼 문장에서 단어들이 이어지는 방식과 같은 합성어를 **통사적 합성어**라고 한다. 이와 달리 ‘접칼’(용언 어간 + 명사), ‘오르내리다’(용언 어간 + 용언 어간)처럼 일반적인 배열 방식에서 벗어난 합성어를 **비통사적 합성어**라고 한다. 용언의 어간에 어미가 붙지 않은 채 명사나 다른 용언의 어간이 바로 이어지는 것은 문장에서는 나타나지 않는 배열이기 때문이다. 또 ‘부슬비’처럼 부사가 명사를 바로 꾸미는 경우도 비통사적 합성어에 해당한다.

〈보기〉

ㄱ. 풋사과 ㄴ. 덮밥 ㄷ. 높이(명사) ㄹ. 돌다리
 ㅁ. 늦잠 ㅂ. 지우개 ㅅ. 맨손 ㅇ. 검붉다

- (1) 〈보기〉의 ㄱ~ㅇ을 파생어와 합성어로 나누어 기호를 쓰시오. (4점)
- (2) 〈보기〉의 합성어 가운데 비통사적 합성어를 모두 골라 기호를 쓰시오. (3점)
- (3) 〈보기〉의 파생어 가운데 접사가 결합하여 어근의 품사가 바뀐 단어를 모두 골라 기호를 쓰고, 이 단어들에 결합한 접사의 종류를 윗글의 용어로 쓰시오. (3점)

문항 3 독서 - 인문

※ 다음 글을 읽고 물음에 답하십시오. (배점 10점)

맹자와 순자는 모두 공자의 가르침을 이었지만, 인간의 본성에 대해서는 정반대의 견해를 내놓았다. 맹자는 사람의 본성이 선하다고 보았고, 순자는 사람의 본성이 악하다고 보았다.

맹자는 어린아이가 우물에 빠지려는 것을 본 사람의 예를 든다. 그 사람은 누구든 깜짝 놀라며 아이를 측은히 여기는 마음을 갖게 되는데, 이는 아이의 부모와 친해지려 해서도, 이웃에게 칭찬을 받으려 해서도 아니다. 맹자는 이처럼 아무런 계산 없이 저절로 일어나는 마음이야말로 사람이 본래 선하다는 증거라고 보았다. 그는 남을 불쌍히 여기는 측은지심, 자신의 옳지 못함을 부끄러워하고 남의 옳지 못함을 미워하는 수오지심, 남에게 양보하고 공경하는 사양지심, 옳고 그름을 가리는 시비지심을 누구나 가지고 있다고 하였다. 이 네 가지 마음, 곧 사단(四端)은 각각 인(仁)·의(義)·예(禮)·지(智)의 실마리이다. 실마리는 그 자체로 완성된 덕이 아니므로 사람은 이를 잘 보존하고 넓혀 나가야 하는데, 맹자는 이를 확충이라 하였다. 사람이 악해지는 것은 본성 때문이 아니라 좋지 않은 환경과 욕심 때문에 본래의 마음을 잃어버렸기 때문이다. 맹자는 본래 나무가 무성했던 우산(牛山)이 날마다 도끼에 베이고 소와 양에게 뜯어 먹혀 민둥산이 된 것을 예로 들어, 민둥산의 모습을 산의 본성이라 할 수 없듯 사람의 악함도 본성이라 할 수 없다고 하였다.

순자는 이와 달리 사람은 태어날 때부터 이익을 좋아하고 감각적 욕구를 지니고 있다고 보았다. 이러한 본성을 그대로 따르면 다툼과 빼앗음이 생겨 사회가 어지러워진다. 그래서 순자는 “사람의 본성은 악하며, 선한 것은 인위의 결과이다.”라고 하였다. 여기서 인위, 곧 위(僞)는 거짓이라는 뜻이 아니라 사람이 후천적으로 노력하여 이룬 것을 가리킨다. 순자는 굽은 나무는 도지개를 대고 찌서 바로잡아야 곧아지고, 무딘 쇠는 솥돌에 갈아야 날카로워진다고 비유하였다. 마찬가지로 사람도 스승의 가르침과 예(禮)를 통해 본성을 변화시켜야 선해질 수 있다는 것이다. 순자는 본성을 변화시켜 인위를 일으키는 것을 화성기위(化性起僞)라 하였다.

이처럼 두 사상가는 출발점이 다르지만, 누구나 노력하면 성인이 될 수 있다고 본 점에서는 같다. 맹자는 사람은 누구나 요순과 같은 성인이 될 수 있다고 하였고, 순자 역시 길거리의 평범한 사람도 우임금이 될 수 있다고 하였다. 다만 맹자에게 수양이 안에 있는 선을 키우는 일이라면, 순자에게 수양은 밖에서 주어진 규범으로 본성을 다듬는 일이었다.

* 도지개: 틈이 가거나 뒤틀린 활이나 나무를 바로잡는 틀.

(1) <보기 1>의 ㉠, ㉡에 나타난 마음은 맹자가 말한 사단 가운데 각각 무엇에 해당하는지 뒷글에서 찾아 4음절로 쓰시오. (4점)

<보기 1>

- ㉠ 시험 중에 친구의 답안을 몰래 보려다가 스스로 부끄러워져 그만둔 학생의 마음
- ㉡ 친구와 동시에 마지막 남은 의자를 발견하고 친구에게 먼저 앉으라고 권하는 마음

(2) <보기 2>의 ㉢, ㉣에 들어갈 말을 뒷글에서 찾아 쓰시오. (단, ㉢은 2음절, ㉣은 1음절로 쓸 것) (3점)

<보기 2>

순자의 비유에서 ‘굽은 나무’는 사람의 (㉢) 에, ‘도지개’는 스승의 가르침과 (㉣) 에 대응한다.

(3) 맹자의 우산(牛山) 비유를 <보기 3>과 같이 정리할 때, ㉤, ㉥에 들어갈 말을 뒷글에서 찾아 쓰시오. (단, ㉤는 2어절, ㉥는 2음절로 쓸 것) (3점)

<보기 3>

우산에 무성했던 나무는 사람이 지닌 (㉤) 에, 나무를 베어 낸 도끼와 풀을 뜯어 먹은 소와 양은 그것을 잃게 만드는 좋지 않은 (㉥) 과 욕심에 대응한다.

문항 4 독서 - 사회

※ 다음 글을 읽고 물음에 답하시오. (배점 10점)

어떤 경제 주체의 행위가 시장 거래를 거치지 않고 다른 사람에게 의도하지 않은 이익이나 손해를 주면서도, 그에 대한 대가를 받거나 치르지 않는 현상을 외부효과라고 한다. 다른 사람에게 이익을 주는 경우를 양(+)의 외부효과, 손해를 주는 경우를 음(-)의 외부효과라 한다. 양봉업자의 벌이 이웃 과수원의 꽃가루받이를 돕는 것은 전자의 예이고, 공장이 내보낸 매연이 주민의 건강을 해치는 것은 후자의 예이다.

외부효과가 있으면 시장은 사회적으로 바람직한 양을 생산하지 못한다. 생산자가 생산량을 정할 때 고려하는 것은 자신이 직접 부담하는 비용, 곧 사적 비용뿐이다. 그러나 사회 전체가 부담하는 사회적 비용은 사적 비용에 제3자가 입는 피해, 곧 외부 비용을 더한 것이다. 음의 외부효과가 있는 재화는 사회적 비용이 사적 비용보다 크므로, 시장에 맡겨 두면 사회적으로 바람직한 수준보다 많이 생산된다. 반대로 양의 외부효과가 있는 재화는 그 혜택에 대한 대가가 생산자에게 돌아가지 않으므로 바람직한 수준보다 적게 생산된다.

영국의 경제학자 피구는 이 문제를 정부의 개입으로 해결할 수 있다고 보았다. 음의 외부효과를 일으키는 생산자에게 생산 한 단위당 그 단위가 일으키는 외부 비용만큼의 세금을 물리면, 생산자는 이제 제3자가 입는 피해까지 자신의 비용으로 고려하게 된다. 이처럼 외부효과를 경제 주체의 의사 결정 안으로 끌어들이는 것을 외부효과 내부화라고 하며, 이를 위해 부과하는 세금을 피구세라고 한다. 같은 원리로 양의 외부효과를 낳는 활동에는 그것이 낳는 외부 편익만큼 보조금을 지급하여 그 활동을 늘리도록 할 수 있다.

피구세는 오염 행위를 금지하거나 배출량을 일률적으로 정해 주는 직접 규제와 달리, 시장의 가격 기능을 활용한다는 장점이 있다. 생산자는 세금을 내면서 생산을 계속할지, 오염을 줄이는 설비를 갖추어 세금 부담을 줄일지를 스스로 선택할 수 있다. 그러나 피구세를 정확히 매기려면 외부 비용의 크기를 알아야 하는데, 오염이 사람의 건강이나 생태계에 끼치는 피해를 돈으로 정확히 따지기는 어렵다.

(1) 〈보기 1〉의 밑줄 친 ㉠~㉣ 가운데 윗글의 내용과 일치하지 않는 것을 하나 찾아 기호를 쓰고, 윗글에 맞게 1어절로 고쳐 쓰시오. (3점)

〈보기 1〉

외부효과가 있을 때 생산자는 ㉠사적 비용만을 고려하여 생산량을 정한다. 음의 외부효과가 있는 재화는 사회적 비용이 사적 비용보다 ㉡작으므로 시장에서 바람직한 수준보다 ㉢많이 생산된다. 피구는 이 문제를 해결하기 위해 생산 한 단위당 ㉣외부 비용만큼의 세금을 부과하자고 하였다.

(2) 〈보기 2〉의 ㄱ~ㄴ에 피구의 처방을 적용할 때, ‘세금’을 부과할 대상과 ‘보조금’을 지급할 대상으로 나누어 기호를 쓰시오. (3점)

〈보기 2〉

- ㄱ. 한 주민이 정성껏 가꾼 길가 꽃밭을 지나가는 사람들이 즐긴다.
- ㄴ. 상류의 공장이 흘러보낸 폐수 때문에 하류 어민들의 어획량이 줄어든다.
- ㄷ. 독감 예방 접종을 받은 사람이 늘어 접종하지 않은 사람의 감염 위험도 줄어든다.
- ㄹ. 한밤중에 달리는 오토바이의 굉음 때문에 주민들이 잠을 설친다.

(3) 윗글을 바탕으로 〈보기 3〉의 ㉠~㉣에 들어갈 수를 쓰시오. (4점)

〈보기 3〉

재화 X의 가격이 P원일 때 시장 수요량은 $(100 - P)$ 개이다. 생산자는 X를 몇 개 생산하든 한 개당 20원의 사적 비용이 들며, 한 개당 비용만큼의 가격을 받을 수 있으면 원하는 만큼 공급한다. 그런데 X를 한 개 생산할 때마다 주변 주민에게 30원의 외부 비용이 발생한다. 시장에 맡겨 두면 가격은 20원, 거래량은 (㉠) 개가 된다. 피구의 처방에 따라 한 개당 (㉡) 원의 세금을 부과하면 생산자의 한 개당 비용이 그만큼 늘어나므로, 거래량은 (㉢) 개로 줄어든다.

문항 5 독서 - 기술

※ 다음 글을 읽고 물음에 답하십시오. (배점 10점)

휴대 전화와 노트북, 전기 자동차에 널리 쓰이는 리튬 이온 전지는 여러 번 충전하여 다시 쓸 수 있는 이차 전지이다. 리튬 이온 전지는 크게 양극, 음극, 전해질, 분리막의 네 부분으로 이루어진다. 양극에는 리튬 코발트 산화물처럼 리튬을 포함한 금속 산화물이 쓰이고, 음극에는 주로 흑연이 쓰인다. 흑연은 탄소 원자가 평면으로 배열된 층이 겹겹이 쌓인 구조여서 층과 층 사이에 리튬 이온이 들어가 머물 수 있다. 전해질은 리튬 이온이 양극과 음극 사이를 오갈 수 있게 해 주는 통로이고, 분리막은 양극과 음극이 직접 닿지 않도록 막으면서 리튬 이온은 통과시키는 얇은 막이다. 두 극이 직접 닿으면 전지 내부에서 합선이 일어나 전지가 급격히 뜨거워질 수 있으므로, 분리막은 안전에 중요한 역할을 한다.

전지를 충전하면 외부 전원이 양극 쪽에서 전자를 끌어내어 도선을 통해 음극으로 보낸다. 이와 함께 양극 물질에서 리튬 이온이 빠져나와 전해질을 지나 음극으로 이동한다. 음극에 도착한 리튬 이온은 도선을 통해 들어온 전자와 만나 흑연 층 사이에 저장된다. 충전이 끝난 전지는 에너지가 높은 상태에 있으므로, 전지에 기기를 연결하면 저장되어 있던 리튬 이온과 전자가 원래의 자리로 되돌아가려 하며, 이 과정에서 전기 에너지가 공급된다. 즉 방전은 충전과 반대 방향으로 일어난다. 이때 리튬 이온은 전해질 속을 지나갈 수 있지만 전자는 전해질을 지나갈 수 없으므로 반드시 외부의 도선을 거쳐야 하고, 바로 이 전자의 흐름이 기기를 작동시키는 전류가 된다.

전지가 저장할 수 있는 전기의 양은 용량으로 나타내며, 단위로 mAh(밀리암페어시)를 흔히 쓴다. 1mAh는 1mA의 전류를 1시간 동안 흘릴 수 있는 전기의 양이다. 따라서 용량이 3,000mAh인 전지는 이론적으로 300mA의 전류를 10시간 동안 공급할 수 있다. 한편 전지에 저장된 에너지는 용량에 전압을 곱한 값으로, Wh(와트시) 단위로 나타낸다. 리튬 이온 전지 한 개의 평균 전압은 대략 3.6~3.7V이다.

리튬 이온 전지는 충전과 방전을 거듭할수록 용량이 조금씩 줄어든다. 충전과 방전이 일어날 때마다 일부 리튬이 전극 표면의 부수적인 화학 반응에 쓰여, 더 이상 두 극 사이를 오가지 못하게 되기 때문이다.

- (1) 윗글을 바탕으로, 리튬 이온 전지가 방전될 때를 설명한 <보기 1>의 ㉠~㉣에 들어갈 말을 쓰시오. (단, ㉠, ㉡은 ‘양극’과 ‘음극’ 중에서 골라 쓰고, ㉢은 윗글에서 찾아 2음절로 쓸 것) (4점)

<보기 1>

방전될 때 리튬 이온은 흑연 층 사이를 빠져나와 (㉠) 에서 (㉡) (으)로 전해질을 지나 이동한다. 같은 방향으로 이동하는 전자는 전해질을 지나지 못하므로 외부의 (㉢) 을/를 거쳐 이동하며, 이 흐름이 기기를 작동시킨다.

- (2) 양극과 음극이 직접 닿지 않도록 막아 전지 내부의 합선을 방지하는 구성 요소를 윗글에서 찾아 3음절로 쓰시오. (2점)
(3) 윗글을 바탕으로 <보기 2>의 ㉠, ㉡에 들어갈 수를 쓰시오. (4점)

<보기 2>

용량이 4,000mAh이고 평균 전압이 3.7V인 휴대 전화 전지가 완전히 충전되어 있다. 이 휴대 전화가 평균 200mA의 전류를 사용한다면 이론적으로 (㉠) 시간 동안 사용할 수 있다. 또 이 전지에 저장된 에너지는 (㉡) Wh이다.

문항 6 문학 - 고전시가

※ 다음 글을 읽고 물음에 답하십시오. (배점 10점)

두꺼비 파리를 물고 두엄 위에 치달아 앉아
건넌산 바라보니 백송골이 떠 있거늘 가슴이 끔찍하여 풀떡 뛰어 내닫다가 두엄 아래 자빠졌구나
모쳐라 날랜 나였기에 망정이지 어혈질 뻘하였구나

— 작자 미상, 사설시조(현대어로 고쳐 씀)

* 두엄: 풀이나 짚 따위를 썩힌 거름. 치달아: 위쪽으로 달려 올라. 백송골: 흰 송골매. 모쳐라: 마침. 어혈질: 타박상으로 피가 맺혀 멍들.

(1) 〈보기 1〉의 ㉠~㉣에 들어갈 말을 쓰시오. (단, ㉠, ㉡는 윗글에서 찾아 각각 2음절, 3음절로 쓰고, ㉢는 2음절의 문학 용어로 쓸 것) (4점)

〈보기 1〉

이 작품의 두꺼비는 자기보다 약한 (㉠) 앞에서는 위세를 부리지만, 자기보다 강한 (㉡) 을/를 보고는 놀라 허둥대다 넘어진다. 작가는 이를 통해 백성을 수탈하면서도 더 높은 권력 앞에서는 비굴한 양반 지배층의 위선을 드러내어 날카롭게 비판하고 조롱하는데, 이처럼 대상의 결점이나 사회의 부조리를 비꼬아 비판하는 표현 방식을 (㉢) 라고 한다.

(2) 종장에서 두꺼비가 자신의 실수를 감추고 체면을 세우려는 태도가 드러나는 부분을 찾아 3어절로 쓰시오. (3점)

(3) 〈보기 2〉의 ㉠, ㉡에 들어갈 말을 쓰시오. (단, ㉠은 2음절로, ㉡은 아라비아 숫자로 쓸 것) (3점)

〈보기 2〉

평시조는 초장·중장·종장이 각각 4음보 안팎으로 이루어지지만, 이 작품은 세 장 가운데 (㉠) 이 크게 길어진 사설시조이다. 그러나 종장의 첫 음보가 ‘모쳐라’처럼 (㉡) 음절로 되어 있다는 점에서는 평시조의 형식을 따르고 있다.

문항 7 문학 - 현대시

※ 다음 글을 읽고 물음에 답하십시오. (배점 10점)

바람도 없는 공중에 수직(垂直)의 파문을 내이며 고요히 떨어지는 오동잎은 누구의 발자취입니까.
지리한 장마 끝에 서풍에 물려가는 무서운 검은 구름의 터진 틈으로, 언뜻언뜻 보이는 푸른 하늘은 누구의 얼굴입니까.
꽃도 없는 깊은 나무에 푸른 이끼를 거쳐서, 옛 탑 위의 고요한 하늘을 스치는 알 수 없는 향기는 누구의 입김입니까.
근원은 알지도 못할 곳에서 나서 돌뿌리를 울리고, 가늘게 흐르는 작은 시내는 구비구비 누구의 노래입니까.
연꽃 같은 발꿈치로 가이없는 바다를 밟고, 옥 같은 손으로 끝없는 하늘을 만지면서, 떨어지는 날을 곱게 단장하는 저녁놀
은 누구의 시입니까.
타고 남은 재가 다시 기름이 됩니다. 그칠 줄을 모르고 타는 나의 가슴은 누구의 밤을 지키는 약한 등불입니까.
— 한용운, 「알 수 없어요」

(1) 〈보기〉는 이 시에서 자연 현상과 그것을 통해 화자가 느끼는 ‘누구’의 모습을 대응시킨 것이다. ㉠, ㉡에 들어갈 말을 시에서 찾아 각각 2음절로 쓰시오. (4점)

〈보기〉

자연 현상	‘누구’의 모습
오동잎	발자취
푸른 하늘	(㉠)
알 수 없는 향기	(㉡)
작은 시내	노래

- (2) 겉으로는 모순되는 표현 속에 소멸이 새로운 생성으로 이어진다는 진리를 담은 문장을 찾아 첫 어절과 마지막 어절을 쓰시오. (3점)
- (3) 화자가 ‘누구’를 향해 그칠 줄 모르고 이어 가는 자신의 기다림과 헌신을 비유한 시어를 마지막 연에서 찾아 2어절로 쓰시오. (3점)

문항 8 문학 - 극

※ 다음 글을 읽고 물음에 답하십시오. (배점 10점)

무대: 바닷가 작은 섬의 분교 교실. 책상은 하나만 남아 있다. 창밖에서 파도 소리가 들린다. 교탁 옆 기둥에 녹슨 낫쇠 종이 매달려 있다.

(막이 오르면 윤 선생이 칠판에 적힌 시간표를 천천히 지우고 있다. 하나가 가방을 메고 들어온다.)

하나: 선생님, 그걸 왜 지우세요? 내일도 학교 오잖아요.

윤 선생: (분필 가루를 털며) 내일은 졸업식이야. 졸업식 날엔 시간표가 없어.

하나: 그럼 졸업식 끝나면요?

윤 선생: (잠시 창밖을 본다.) …… 그다음엔 이 칠판에 시간표를 쓸 사람이 없지.

하나: 학교가 문 닫는다는 거, 진짜예요?

윤 선생: 네가 이 학교의 마지막 졸업생이야. (낡은 졸업 대장을 펼쳐 보이며) 육십 년 동안 이 교실을 나간 아이들 이름이 여기 다 있어. 너희 할머니 이름도 있고.

(할머니가 보자기에 쓴 떡 그릇을 들고 문가에 서 있다.)

할머니: 선생님, 내일 손님들 오시면 나눠 드리려고 좀 찢어요.

윤 선생: 어머니, 이러지 않으셔도 되는데…….

할머니: (기둥의 종을 올려다보며) 내가 처음 이 교실에 들어오던 날, 저 종이 처음 올렸지요. 첫 종소리를 들은 사람이 마지막 종소리까지 듣게 되었으니, 그것도 복이라면 복이지.

하나: 할머니, 저 종은 내일 누가 쳐요?

윤 선생: 마지막 종은 마지막 학생이 치는 거란다.

하나: (종 앞으로 다가가 줄을 잡았다가 놓는다. 관객을 향해) 종을 치면 정말 끝나는 거잖아. 안 치면 학교가 나를 계속 기다려 줄까.

할머니: (하나의 대사를 듣지 못한 듯, 떡 보자기를 교탁에 내려놓으며) 선생님, 떡은 여기 두고 갈게요. 내일은 일찍 오리다.

(파도 소리가 점점 커진다. 조명이 서서히 어두워지다가 종 위에만 한 줄기 빛이 남는다. 막이 내린다.)

— 출제자 창작, 「마지막 종」

(1) 무대 위의 다른 인물에게는 들리지 않고 관객에게만 들리는 것으로 약속된 하나의 대사를 찾아 첫 어절과 마지막 어절을 쓰시오. (3점)

(2) 〈보기〉의 ㉠, ㉡에 들어갈 말을 윗글에서 찾아 쓰시오. (단, ㉠은 1음절, ㉡은 3음절로 쓸 것) (4점)

〈보기〉

이 극에서 (㉠) 은/는 학교의 시작과 끝을 함께 지켜본 소품으로, 할머니와 하나의 세대를 잇는 매개가 된다. 또 막이 오를 때 윤 선생이 지우고 있는 (㉡) 은/는 학교의 일상이 끝나 가고 있음을 시각적으로 보여 준다.

(3) 무대 지시문에서 극의 공간적 배경을 청각적으로 드러내는 효과음을 찾아 2어절로 쓰시오. (3점)

수학 영역 문항 9~16

각 문항의 풀이 과정을 논리적으로 서술하시오. 최종 답만 쓴 경우 부분 점수만 인정합니다.

문항 9 수학 I·II 통합 · 지수방정식과 근과 계수의 관계

※ 다음 물음에 답하시오. (배점 10점)

x 에 대한 방정식

$$4^x - a \cdot 2^{x+1} + 32 = 0 \quad (a \text{ 는 실수})$$

가 서로 다른 두 실근 α, β 를 갖는다.

- (1) $\alpha + \beta$ 의 값을 구하시오. (2점)
- (2) $\alpha^2 + \beta^2 = 13$ 일 때, 상수 a 의 값을 구하시오. (3점)
- (3) 두 실근 α, β 가 모두 1보다 크도록 하는 실수 a 의 값의 범위를 구하고, 이 범위에 속하는 정수 a 의 개수를 구하시오. (5점)

풀이

문항 10 수학 I 통합 · 원에 내접하는 사각형과 사인·코사인법칙

※ 다음 물음에 답하시오. (배점 10점)

원 O 에 내접하는 사각형 ABCD에서

$$\overline{AB} = 5, \quad \overline{BC} = \overline{CD} = 3, \quad \overline{DA} = 8$$

이다. 두 대각선 AC, BD의 교점을 P라 하자.

- (1) $\cos(\angle ABC)$ 의 값과 선분 AC의 길이, 원 O 의 반지름의 길이를 구하시오. (3점)
- (2) 선분 BD의 길이를 구하시오. (3점)
- (3) 선분 BP의 길이를 구하시오. (4점)

풀이

문항 11 수학 I 통합 · 등비수열과 로그, 시그마

※ 다음 물음에 답하십시오. (배점 10점)

모든 항이 양수인 등비수열 $\{a_n\}$ 이 다음 두 조건을 만족시킨다.

$$(가) a_1 a_5 = 2^{10} \quad (나) \frac{a_1 + a_2 + a_3 + a_4}{a_3 + a_4 + a_5 + a_6} = 16$$

- (1) 일반항 a_n 을 구하십시오. (3점)
- (2) $a_1 a_2 a_3 \times \cdots \times a_n$ 의 값이 최대가 되도록 하는 자연수 n 의 값과 그 최댓값을 구하십시오. (3점)
- (3) $S_n = \sum_{k=1}^n |\log_2 a_k|$ 라 할 때, $S_n > 200$ 을 만족시키는 자연수 n 의 최솟값을 구하십시오. (4점)

풀이

문항 12 수학 II 통합 · 곡선 밖의 점에서 그은 접선과 넓이

※ 다음 물음에 답하십시오. (배점 10점)

곡선 $C: y = x^3 - 3x$ 와 곡선 C 위에 있지 않은 점 $P(1, k)$ 가 있다. (단, k 는 상수)

- (1) 점 P 에서 곡선 C 에 그은 접선이 3개가 되도록 하는 k 의 값의 범위를 구하십시오. (3점)
- (2) 점 P 에서 곡선 C 에 그은 접선이 정확히 2개가 되도록 하는 k 의 값을 구하십시오. (3점)
- (3) (2)의 경우, 두 접선의 접점을 각각 A, B 라 하자. 선분 PA , 선분 PB 와 점 A 에서 점 B 까지의 곡선 C 의 부분으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하십시오. (4점)

풀이

문항 13 수학Ⅱ 통합 · 정적분과 위치 — 두 점이 만나는 시각

※ 다음 물음에 답하십시오. (배점 10점)

수직선 위를 움직이는 두 점 P, Q의 시각 t ($t \geq 0$)에서의 속도가 각각

$$v_P(t) = 3t^2 - 12t + 9, \quad v_Q(t) = 2t - 6$$

이다. 시각 $t = 0$ 일 때 점 P는 원점에, 점 Q는 좌표가 c 인 점에 있다. (단, c 는 정수)

- (1) 점 P가 운동 방향을 바꾸는 시각과 그 시각에서의 점 P의 위치를 모두 구하십시오. (2점)
- (2) $t > 0$ 에서 두 점 P, Q가 정확히 두 번 만나도록 하는 정수 c 의 값을 구하십시오. (단, 두 점이 같은 위치에 있으면 만나는 것으로 본다.) (4점)
- (3) (2)에서 구한 c 에 대하여, 시각 $t = 0$ 부터 두 점 P, Q가 두 번째로 만나는 시각까지 점 P와 점 Q가 움직인 거리를 각각 구하십시오. (4점)

풀이

문항 14 수학Ⅱ 통합 · 삼차함수의 극값과 넓이의 비

※ 다음 물음에 답하시오. (배점 10점)

최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$ 는 $x = 0$ 에서 극댓값 0을 갖고, $x = \beta$ 에서 극솟값을 갖는다. 곡선 $y = f(x)$ 와 x 축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 S_1 , 곡선 $y = f(x)$ 와 직선 $y = f(\beta)$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를 S_2 라 할 때, 다음 조건을 만족시킨다.

$$S_1 + S_2 = \frac{27}{2}$$

- (1) $f(x) = x^2(x - a)$ (a 는 상수)로 놓을 때, $a > 0$ 임을 보이고 S_1 을 a 에 대한 식으로 나타내시오. (2점)
- (2) S_2 를 a 에 대한 식으로 나타내고, 함수 $f(x)$ 와 그 극솟값을 구하시오. (3점)
- (3) 음수 m 에 대하여 직선 $y = mx$ 가 곡선 $y = f(x)$ 와 x 축으로 둘러싸인 부분을 두 부분으로 나누고, 두 부분의 넓이의 비가 1 : 7이다. 상수 m 의 값을 구하시오. (5점)

풀이

문항 15 수학Ⅱ 통합 · 정적분으로 정의된 사차함수와 실근의 개수 함수의 불연속

※ 다음 물음에 답하십시오. (배점 10점)

$a > 1$ 인 상수 a 에 대하여 함수 $f(x)$ 를

$$f(x) = \int_0^x 4s(s-1)(s-a) \, ds$$

라 하고, 실수 t 에 대하여 x 에 대한 방정식 $f(x) = t$ 의 서로 다른 실근의 개수를 $g(t)$ 라 하자. 함수 $f(x)$ 와 $g(t)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

함수 $g(t)$ 가 불연속인 실수 t 의 값은 2개뿐이다.

- (1) $f(1)$ 과 $f(a)$ 를 각각 a 에 대한 식으로 나타내고, a 의 값을 구하십시오. (3점)
- (2) (1)에서 구한 a 에 대하여 함수 $g(t)$ 를 구하십시오. (3점)
- (3) $g(k) = 3$ 을 만족시키는 실수 k 에 대하여, 곡선 $y = f(x)$ 와 직선 $y = k$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하십시오. (4점)

풀이

문항 16 수학 I 통합 · 삼각함수의 주기성과 수열의 합

※ 다음 물음에 답하십시오. (배점 10점)

수열 $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) \text{ 모든 자연수 } n \text{에 대하여 } a_{n+1} = a_n + 2 \cos \frac{n\pi}{3} \quad (나) \sum_{n=1}^{12} a_n = 0$$

- (1) 모든 자연수 n 에 대하여 $a_{n+6} = a_n$ 임을 보이고, a_1 의 값을 구하십시오. (2점)
- (2) $\sum_{n=1}^{50} a_n a_{n+1}$ 의 값을 구하십시오. (3점)
- (3) $T_m = \sum_{k=1}^m k a_k$ 라 할 때, $T_m < -100$ 을 만족시키는 자연수 m 의 최솟값을 구하십시오. (5점)

풀이

정답 · 해설 · 채점 기준

빠른 정답

- (1) 카드뉴스는 / 않는다. (2) ㉠ 질문 ㉡ 숫자 ㉢ 해시태그 (3) 이번 / 만나요!
- (1) 파생어 ㄱ, ㄷ, ㅂ, ㅅ / 합성어 ㄴ, ㄹ, ㅁ, ㅅ (2) ㄴ, ㅁ, ㅅ (3) ㄷ, ㅂ / 접미사
- (1) ㉠ 수오지심 ㉡ 사양지심 (2) ㉠ 본성 ㉡ 예 (3) ㉠ 본래의 마음 ㉡ 환경
- (1) ㉡, 크므로 (2) 세금 ㄴ, ㄹ / 보조금 ㄱ, ㄷ (3) ㉠ 80 ㉡ 30 ㉢ 50
- (1) ㉠ 음극 ㉡ 양극 ㉢ 도선 (2) 분리막 (3) ㉠ 20 ㉡ 14.8
- (1) ㉠ 파리 ㉡ 백송골 ㉢ 풍자 (2) 날랜 나왔기에 망정이지 (3) ㉠ 중장 ㉡ 3
- (1) ㉠ 얼굴 ㉡ 입김 (2) 타고 / 됩니다. (3) 약한 등불
- (1) 종을 / 줄까. (2) ㉠ 종 ㉡ 시간표 (3) 파도 소리
- (1) 5 (2) $a = 6$ (3) $4\sqrt{2} < a < 9$, 3개
- (1) $-\frac{1}{2}$, 7, $\frac{7\sqrt{3}}{3}$ (2) $\frac{39}{7}$ (3) $\frac{15}{7}$
- (1) 2^{11-2n} (2) $n = 5$, 2^{25} (3) 19
- (1) $-3 < k < -2$ (2) $k = -3$ (3) $\frac{27}{64}$
- (1) $t = 1$ (위치 4), $t = 3$ (위치 0) (2) $c = 9$ (3) P 8, Q 9
- (1) $S_1 = \frac{a^4}{12}$ (2) $S_2 = \frac{a^4}{12}$, $f(x) = x^3 - 3x^2$, 극솟값 -4 (3) $m = -\frac{27}{16}$
- (1) $f(1) = \frac{2a-1}{3}$, $f(a) = \frac{a^3(2-a)}{3}$, $a = 2$ (2) $t < 0$: 0, $t = 0$: 2, $0 < t < 1$: 4, $t = 1$: 3, $t > 1$: 2 (3) $\frac{16\sqrt{2}}{15}$
- (1) $a_1 = 1$ (2) 52 (3) 54

문항 1 매체 — 카드뉴스와 블로그 글

■ 예시 답안

- 첫 어절: 카드뉴스는 / 마지막 어절: 않는다.
- ㉠ 질문 ㉡ 숫자 ㉢ 해시태그
- 첫 어절: 이번 / 마지막 어절: 만나요!

■ 해설

(1) 카드뉴스는 휴대 전화 화면에서 한 장씩 넘겨 보는 매체이므로 첫 장에서 눈길을 끌지 못하면 나머지가 읽히지 않는다는 문장이 제목 수정의 까닭이다. (2) 첫 장은 ‘다 읽은 책, 지금 어디에 있나요?’라는 질문으로 바꾸었고, 지수의 댓글을 반영해 가장 중요한 숫자 ‘10권 중 1권’만 크게 썼으며, 마지막 장에 해시태그를 달아 검색과 공유를 쉽게 했다. (3) [카드 4]의 첫 문장은 진술이고, 둘째 문장이 청유형으로 참여를 권한다.

■ 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
(1)	첫 어절과 마지막 어절을 모두 맞게 쓰면 정답. 문장 부호는 생략해도 인정	3점
(2)	㉠ 1점, ㉡ 1점, ㉢ 2점. ‘의견’, ‘댓글’ 등은 오답	4점
(3)	첫 어절과 마지막 어절을 모두 맞게 쓰면 정답. 문장 부호 생략 인정	3점

문항 2 문법 — 단어 형성(파생·합성)

■ 예시 답안

- (1) 파생어: ㄱ, ㄷ, ㅂ, ㅅ / 합성어: ㄴ, ㄹ, ㅁ, ㅇ
 (2) ㄴ, ㅁ, ㅇ
 (3) ㄷ, ㅂ / 접미사

■ 해설

풋사과(풋- + 사과), 맨손(맨- + 손)은 접두 파생어, 높이(높- + -이), 지우개(지우- + -개)는 접미 파생어이다. 덮밥(덮- + 밥), 늦잠(늦- + 잠)은 용언 어간에 명사가 바로 붙었고, 검붉다(검- + 붉-)는 용언 어간끼리 바로 결합했으므로 비통사적 합성어이다. 돌다리(명사 + 명사)는 통사적 합성어이다. 높이는 형용사 어근이 명사로, 지우개는 동사 어근이 명사로 바뀌었으며, 두 단어 모두 접미사가 결합했다. 접두사가 붙은 풋사과·맨손은 품사가 그대로 명사이다.

■ 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
(1)	파생어 2점, 합성어 2점. 각 묶음에 해당 기호를 빠짐없이 쓰고 다른 기호를 쓰지 않아야 정답(순서 무관)	4점
(2)	ㄴ, ㅁ, ㅇ을 모두 쓰고 다른 기호를 쓰지 않으면 정답(순서 무관)	3점
(3)	기호(ㄷ, ㅂ 모두) 2점, 접미사 1점. ‘접사’만 쓰면 오답	3점

문항 3 독서 - 인문 — 맹자의 성선설과 순자의 성악설

■ 예시 답안

- (1) ㉠ 수오지심 ㉡ 사양지심
 (2) ㉠ 본성 ㉡ 예
 (3) ㉡ 본래의 마음 ㉠ 환경

■ 해설

(1) ㉠은 자신의 옳지 못함을 부끄러워하는 마음이므로 수오지심, ㉡는 남에게 양보하고 공경하는 마음이므로 사양지심이다. (2) 굽은 나무를 도지개로 바로잡듯, 악한 본성을 스승의 가르침과 예(禮)로 변화시켜야 한다는 비유이다. (3) 민둥산이 산의 본성이 아니듯, 사람의 악함은 좋지 않은 환경과 욕심 때문에 본래의 마음을 잃은 결과라는 것이 맹자의 주장이다.

■ 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
(1)	㉠, ㉡ 각 2점. 순서가 바뀌면 0점	4점
(2)	㉠ 본성 2점, ㉡ 예 1점. ㉡에 ‘예(禮)’처럼 한자를 병기해도 인정	3점
(3)	㉡, ㉠ 모두 맞으면 3점, 하나만 맞으면 1점. ㉡에 ‘사단’, ‘선한 본성’ 등 어절 조건이나 윗글 표현과 다른 답은 오답	3점

문항 4 독서 - 사회 — 외부효과와 피구세

■ 예시 답안

- (1) ㉠, 크므로
(2) 세금: ㉠, ㉡ / 보조금: ㉢, ㉣
(3) ㉠ 80 ㉡ 30 ㉢ 50

■ 해설

(1) 음의 외부효과가 있으면 사회적 비용(사적 비용 + 외부 비용)이 사적 비용보다 크다. (2) ㉠·㉡은 제3자에게 손해를 주는 음의 외부효과이므로 세금을, ㉢·㉣은 제3자에게 이익을 주는 양의 외부효과이므로 보조금을 적용한다. (3) 시장에서는 가격 20원이므로 수요량 $100 - 20 = 80$ 개. 피구세는 한 개당 외부 비용인 30원이다. 세금 부과 후 한 개당 비용은 $20 + 30 = 50$ 원이므로 가격 50원, 거래량은 $100 - 50 = 50$ 개이다.

■ 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
(1)	기호 1점, 고쳐 쓴 말 2점. ‘크므로’ 외에 ‘커서’, ‘크기 때문에’처럼 뜻이 같은 표현도 인정. 기호가 틀리면 0점	3점
(2)	세금 1.5점, 보조금 1.5점. 각 묶음의 기호를 빠짐없이 쓰고 다른 기호를 쓰지 않아야 정답(순서 무관)	3점
(3)	㉠ 1점, ㉡ 1점, ㉢ 2점. 단위를 덧붙여도 인정	4점

문항 5 독서 - 기술 — 리튬 이온 전지

■ 예시 답안

- (1) ㉠ 음극 ㉡ 양극 ㉢ 도선
(2) 분리막
(3) ㉠ 20 ㉡ 14.8

■ 해설

(1) 충전 때 리튬 이온은 양극에서 음극으로 가서 흑연 층 사이에 저장되고, 방전은 충전과 반대 방향으로 일어나므로 리튬 이온은 음극에서 양극으로 이동한다. 전자는 전해질을 지나지 못해 외부 도선을 거친다. (2) 분리막은 두 극의 직접 접촉을 막고 리튬 이온만 통과시킨다. (3) $4,000\text{mAh} \div 200\text{mA} = 20$ 시간. 에너지 = $4\text{Ah} \times 3.7\text{V} = 14.8\text{Wh}$.

■ 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
(1)	㉠, ㉡을 모두 맞게 쓰면 2점(하나라도 틀리면 0점), ㉢ 도선 2점. ㉢에 ‘전선’, ‘외부 회로’ 등은 오답	4점
(2)	분리막을 쓰면 정답	2점
(3)	㉠ 20, ㉡ 14.8 각 2점. 단위를 덧붙여도 인정	4점

문항 6 고전시가 — 사설시조 「두꺼비 파리를 물고」

■ 예시 답안

- (1) ㉠ 파리 ㉡ 백송골 ㉢ 풍자
(2) 날랜 나였기에 망정이지
(3) ㉠ 종장 ㉡ 3

■ 해설

두꺼비는 파리(힘없는 백성)를 물고 위세를 부리다가 백송골(더 높은 권력)을 보고 놀라 두엄 아래로 떨어진다. 이는 약자를 수탈하고 강자에게 비굴한 탐관오리 같은 지배층을 풍자한 것이다. 종장의 ‘날랜 나였기에 망정이지’는 넘어진 실수를 자기 자랑으로 덮는 자기 합리화이다. 종장이 산문처럼 길어졌으나 종장 첫 음보 ‘모쳐라’가 3음절인 시조의 기본 형식은 지켰다.

■ 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
(1)	㉠ 1점, ㉡ 1점, ㉢ 2점. ㉢에 ‘우의’, ‘해학’은 오답	4점
(2)	날랜 나였기에 망정이지를 쓰면 정답. 어절이 빠지거나 더해지면 오답	3점
(3)	㉠, ㉡ 모두 맞으면 3점, 하나만 맞으면 1점. ㉡에 ‘세’, ‘3음절’도 인정	3점

문항 7 현대시 — 한용운, 「알 수 없어요」

■ 예시 답안

- (1) ㉠ 얼굴 ㉡ 입김
(2) 첫 어절: 타고 / 마지막 어절: 됩니다.
(3) 약한 등불

■ 해설

화자는 자연 현상을 통해 절대적 존재인 ‘님’의 모습을 발견하며, 이를 ‘누구의 ○○입니까’라는 의문형으로 되풀이한다. ‘타고 남은 재가 다시 기름이 됩니다’는 소멸이 생성으로 이어진다는 역설이다. 화자는 그칠 줄 모르고 타는 자신의 가슴을 님의 밤을 지키는 ‘약한 등불’에 빚대어 끝없는 기다림과 구도의 자세를 드러낸다.

■ 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
(1)	㉠, ㉡ 각 2점. 순서가 바뀌면 0점	4점
(2)	첫 어절과 마지막 어절을 모두 맞게 쓰면 정답. 문장 부호 생략 인정	3점
(3)	약한 등불을 쓰면 정답. ‘등불’, ‘나의 가슴’ 등은 오답	3점

문항 8 극 — 「마지막 종」 (창작)

■ 예시 답안

- (1) 첫 어절: 종을 / 마지막 어절: 줄까.
 (2) ㉠ 종 ㉡ 시간표
 (3) 파도 소리

■ 해설

(1) ‘관객을 향해’라는 지시문이 붙은 하나의 대사는 다른 인물에게는 들리지 않는 것으로 약속된 방백으로(바로 뒤 할머니도 이를 듣지 못한 듯 다른 말을 한다), 종을 치고 싶지 않은 하나의 속마음을 드러낸다. (2) 할머니는 첫 종소리를, 하나는 마지막 종소리를 맡게 되어 종이 두 세대를 잇는다. 윤 선생이 지우는 시간표는 학교의 일상이 끝나 감을 보여 준다. (3) 무대 지시문의 ‘파도 소리’는 바닷가 섬마을이라는 공간을 청각적으로 드러낸다.

■ 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
(1)	첫 어절과 마지막 어절을 모두 맞게 쓰면 정답. 문장 부호 생략 인정	3점
(2)	㉠ 종, ㉡ 시간표 각 2점. ㉠에 ‘늦쇠 종’ 등 음절 조건을 어긴 답은 오답	4점
(3)	파도 소리를 쓰면 정답. ‘종소리’는 오답	3점

문항 9 지수방정식 + 근과 계수의 관계

■ 예시 답안

(1) 5 (2) $a = 6$ (3) $4\sqrt{2} < a < 9$, 정수 a 는 3개

■ 해설

$2^x = T$ ($T > 0$)로 놓으면 $T^2 - 2aT + 32 = 0 \cdots \textcircled{1}$. $T = 2^x$ 는 일대일대응이므로 주어진 방정식이 서로 다른 두 실근 α, β 를 가질 조건은 $\textcircled{1}$ 이 서로 다른 두 양수 근 $2^\alpha, 2^\beta$ 를 갖는 것이다.

(1) 근과 계수의 관계에서 $2^\alpha \cdot 2^\beta = 2^{\alpha+\beta} = 32 = 2^5$ 이므로 $\alpha + \beta = 5$.

(2) $\alpha\beta = \frac{(\alpha+\beta)^2 - (\alpha^2 + \beta^2)}{2} = \frac{25-13}{2} = 6$. $\alpha + \beta = 5, \alpha\beta = 6$ 이므로 α, β 는 $s^2 - 5s + 6 = 0$ 의 두 근 2, 3이다. 따라서 $2^\alpha + 2^\beta = 4 + 8 = 12 = 2a$ 에서 $a = 6$. (이때 $\textcircled{1}$ 은 $T = 4, 8$ 로 조건을 만족한다.)

(3) $\alpha, \beta > 1 \Leftrightarrow \textcircled{1}$ 의 두 근이 모두 2보다 크다. $h(T) = T^2 - 2aT + 32$ 라 하면 ① 판별식: $a^2 - 32 > 0$ ② 축: $a > 2$ ③ $h(2) = 36 - 4a > 0$. ①②에서 $a > 4\sqrt{2}$, ③에서 $a < 9$ 이므로 $4\sqrt{2} < a < 9$. $4\sqrt{2} \approx 5.66$ 이므로 정수 a 는 6, 7, 8의 3개이다.

■ 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
(1)	치환 후 근과 계수의 관계로 $2^{\alpha+\beta} = 32$ 1점, 답 1점	2점
(2)	$\alpha\beta = 6$ 1점, $\alpha, \beta = 2, 3$ 1점, $a = 6$ 1점	3점
(3)	두 근이 모두 2보다 큰 조건으로 바꿈 1점, 판별식·축· $h(2) > 0$ 조건 2점, 범위 $4\sqrt{2} < a < 9$ 1점, 개수 3 1점	5점

문항 10 원에 내접하는 사각형 + 사인·코사인법칙

■ 예시 답안

(1) $\cos(\angle ABC) = -\frac{1}{2}$, $\overline{AC} = 7$, 반지름 $\frac{7\sqrt{3}}{3}$ (2) $\frac{39}{7}$ (3) $\frac{15}{7}$

■ 해설

(1) 원에 내접하는 사각형이므로 $\angle ADC = \pi - \angle ABC$, $\cos(\angle ADC) = -\cos(\angle ABC)$. $\cos(\angle ABC) = c$ 라 하고 삼각형 ABC, ACD에서 코사인법칙을 쓰면 $\overline{AC}^2 = 25 + 9 - 30c = 9 + 64 + 48c$, $78c = -39$, $c = -\frac{1}{2}$. 따라서 $\overline{AC}^2 = 34 + 15 = 49$, $\overline{AC} = 7$. $\angle ABC = \frac{2\pi}{3}$ 이므로 사인법칙에서 $2R = \frac{7}{\sin(\frac{2\pi}{3})} = \frac{14}{\sqrt{3}}$, $R = \frac{7\sqrt{3}}{3}$.

(2) $\cos(\angle DAB) = d$ 라 하면 $\angle BCD = \pi - \angle DAB$. 삼각형 ABD, BCD에서 $\overline{BD}^2 = 25 + 64 - 80d = 9 + 9 + 18d$, $98d = 71$, $d = \frac{71}{98}$. $\overline{BD}^2 = 18 + 18 \cdot \frac{71}{98} = \frac{18 \cdot 169}{98} = \frac{9 \cdot 169}{49}$, 따라서 $\overline{BD} = \frac{39}{7}$.

(3) 두 삼각형 ABC, ADC는 밑변 AC를 공유하므로 $\overline{BP} : \overline{PD} = \triangle ABC : \triangle ADC$. $\sin(\angle ABC) = \sin(\angle ADC)$ 이므로 $\triangle ABC : \triangle ADC = (\frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 3) : (\frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 8) = 5 : 8$. 따라서 $\overline{BP} = \frac{39}{7} \cdot \frac{5}{13} = \frac{15}{7}$.

■ 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
(1)	대각의 합이 π 임을 이용한 코사인법칙 연립 1점, $\cos = -\frac{1}{2}$ 와 $\overline{AC} = 7$ 1점, 사인법칙으로 반지름 1점	3점
(2)	$\cos(\angle DAB)$ 에 대한 식 세움 1점, $d = \frac{71}{98}$ 1점, $\overline{BD} = \frac{39}{7}$ 1점	3점
(3)	$\overline{BP} : \overline{PD}$ 를 넓이 비로 나타냄 2점, $5 : 8$ 1점, 답 1점	4점

문항 11 등비수열 + 로그 + 시그마

■ 예시 답안

(1) $a_n = 2^{11-2n}$ (2) $n = 5$, 최댓값 2^{25} (3) 19

■ 해설

(1) 공비를 r ($r > 0$)이라 하면 (나)에서 $a_3 + a_4 + a_5 + a_6 = r^2(a_1 + a_2 + a_3 + a_4)$ 이므로 $\frac{1}{r^2} = 16, r = \frac{1}{4}$. (가)에서 $a_1 a_5 = a_3^2 = 2^{10}, a_3 = 2^5$. 따라서 $a_n = 2^5 \cdot (2^{-2})^{n-3} = 2^{11-2n}$.

(2) $b_n = \log_2 a_n = 11 - 2n$ 은 첫째항 9, 공차 -2 인 등차수열이고 $\log_2(a_1 a_2 \cdots a_n) = \sum_{k=1}^n (11 - 2k) = 10n - n^2 = 25 - (n - 5)^2$. 따라서 $n = 5$ 일 때 최대이고 최댓값은 2^{25} 이다. (또는 $b_n > 0 \Leftrightarrow n \leq 5$ 이므로 b_5 까지 더할 때 최대.)

(3) $n \leq 5$ 이면 $b_n > 0, n \geq 6$ 이면 $b_n < 0$ 이다. $S_5 = 9 + 7 + 5 + 3 + 1 = 25$ 이고, $n \geq 6$ 일 때 $|b_6|, |b_7|, \dots = 1, 3, 5, \dots$ 이므로 $S_n = 25 + (1 + 3 + \cdots + (2(n - 5) - 1)) = 25 + (n - 5)^2$. $25 + (n - 5)^2 > 200 \Leftrightarrow (n - 5)^2 > 175$. $13^2 = 169, 14^2 = 196$ 이므로 $n - 5 \geq 14, n \geq 19$. ($n \leq 5$ 이면 $S_n \leq 25$) 최솟값은 19.

■ 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
(1)	공비 $\frac{1}{4}$ 1점, $a_3 = 2^5$ 1점, 일반항 1점	3점
(2)	곱을 로그(등차수열의 합)로 바꿈 1점, $10n - n^2$ 1점, $n = 5$ 와 2^{25} 1점	3점
(3)	부호가 바뀌는 n 을 찾아 구간을 나눔 1점, $S_n = 25 + (n - 5)^2$ 2점, 답 19 1점	4점

문항 12 곡선 밖의 점에서 그은 접선 + 넓이

■ 예시 답안

(1) $-3 < k < -2$ (2) $k = -3$ (3) $\frac{27}{64}$

■ 해설

곡선 위의 점 $(s, s^3 - 3s)$ 에서의 접선 $y = (3s^2 - 3)(x - s) + s^3 - 3s$ 가 점 $(1, k)$ 를 지나면 $k = -2s^3 + 3s^2 - 3 = h(s)$. 삼차함수의 그래프에서 접점이 다르면 접선도 다르므로, 접선의 개수는 방정식 $h(s) = k$ 의 서로 다른 실근의 개수와 같다. $h'(s) = -6s(s - 1)$ 이므로 h 는 $s = 0$ 에서 극솟값 $-3, s = 1$ 에서 극댓값 -2 를 갖는다. 또 점 $(1, -2)$ 는 곡선 위의 점이므로 $k \neq -2$ 이다.

(1) 직선 $y = k$ 와 $y = h(s)$ 가 세 점에서 만나야 하므로 $-3 < k < -2$.

(2) 서로 다른 실근이 2개인 경우는 $k = -3$ 또는 $k = -2$ 이고, $k = -2$ 는 제외되므로 $k = -3$.

(3) $-2s^3 + 3s^2 = 0$ 에서 $s = 0, \frac{3}{2}$. 접선은 $l_1: y = -3x$ (접점 A(0, 0)), $l_2: y = \frac{15}{4}x - \frac{27}{4}$ (접점 B($\frac{3}{2}, -\frac{9}{8}$))이고 두 접선은 P(1, -3)에서 만난다. 구하는 도형은 $0 \leq x \leq \frac{3}{2}$ 에서 위쪽이 곡선, 아래쪽이 선분 PA ($0 \leq x \leq 1$), 선분 PB ($1 \leq x \leq \frac{3}{2}$)인 부분이다. $x^3 - 3x - (-3x) = x^3, x^3 - 3x - (\frac{15}{4}x - \frac{27}{4}) = (x - \frac{3}{2})^2(x + 3)$ 이므로 넓이는 $\int_0^1 x^3 dx + \int_1^{\frac{3}{2}} (x - \frac{3}{2})^2(x + 3) dx = \frac{1}{4} + \frac{11}{64} = \frac{27}{64}$.

■ 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
(1)	접선이 P를 지날 조건 $k = h(s)$ 1점, h 의 극값 1점, 범위 1점	3점
(2)	실근 2개인 $k = -3, -2$ 2점, 곡선 위의 점 $k = -2$ 를 제외하여 답 1점	3점
(3)	두 접선의 방정식 1점, 구간을 나누어 적분식 설정 2점, 답 1점	4점

문항 13 정적분과 위치 — 두 점이 만나는 시각

■ 예시 답안

(1) $t = 1$ 일 때 위치 4, $t = 3$ 일 때 위치 0 (2) $c = 9$ (3) P: 8, Q: 9

■ 해설

위치: $x_P(t) = \int_0^t v_P(s) ds = t^3 - 6t^2 + 9t$, $x_Q(t) = c + \int_0^t v_Q(s) ds = t^2 - 6t + c$.

(1) $v_P(t) = 3(t-1)(t-3)$ 의 부호가 $t = 1, 3$ 의 좌우에서 바뀐다. $x_P(1) = 4$, $x_P(3) = 0$.

(2) 두 점이 만난다 $\Leftrightarrow x_P(t) = x_Q(t) \Leftrightarrow h(t) = t^3 - 7t^2 + 15t = c$. $h'(t) = (3t-5)(t-3)$ 이므로 $t > 0$ 에서 h 는 $t = \frac{5}{3}$ 에서 극댓값 $\frac{275}{27}$, $t = 3$ 에서 극솟값 9를 갖고, $h(0) = 0$ 이며 $t > 0$ 에서 $h(t) > 0$ 이다. $t > 0$ 에서 $y = h(t)$ 와 $y = c$ 가 정확히 두 점에서 만나는 경우는 $c = 9$ 또는 $c = \frac{275}{27}$ 이고, c 는 정수이므로 $c = 9$.

(3) $h(t) - 9 = (t-1)(t-3)^2$ 이므로 두 점은 $t = 1, 3$ 에서 만난다. 두 번째로 만나는 시각은 $t = 3$. P: $\int_0^3 |v_P| dt = \int_0^1 v_P dt - \int_1^3 v_P dt = 4 + 4 = 8$. Q: $0 \leq t \leq 3$ 에서 $v_Q \leq 0$ 이므로 $\int_0^3 (6-2t) dt = 9$.

■ 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
(1)	부호가 바뀌는 시각 1점, 각 위치 1점	2점
(2)	위치 함수로 만날 조건 $h(t) = c$ (접하는 만남 포함) 1점, h 의 증감과 극값 2점, 정수 조건으로 $c = 9$ 1점	4점
(3)	만나는 시각 $t = 1, 3$ 1점, P의 거리 8 (구간 분할) 2점, Q의 거리 9 1점	4점

문항 14 삼차함수의 극값 + 넓이의 비

■ 예시 답안

(1) $S_1 = \frac{a^4}{12}$ (2) $S_2 = \frac{a^4}{12}$, $f(x) = x^3 - 3x^2$, 극솟값 -4 (3) $m = -\frac{27}{16}$

■ 해설

(1) $f(0) = f'(0) = 0$ 이므로 $f(x) = x^2(x-a)$, $f'(x) = x(3x-2a)$. $a = 0$ 이면 극값이 없고, $a < 0$ 이면 $x = 0$ 의 좌우에서 f' 이 음에서 양으로 바뀌어 극소가 되므로 $a > 0$. 이때 $0 < x < a$ 에서 $f(x) < 0$ 이므로 $S_1 = \int_0^a x^2(a-x) dx = \frac{a^4}{3} - \frac{a^4}{4} = \frac{a^4}{12}$.

(2) $\beta = \frac{2a}{3}$, $f(\beta) = -\frac{4a^3}{27}$. $f(x) - f(\beta)$ 는 $(x-\beta)^2$ 을 인수로 갖고 상수항이 $\frac{4a^3}{27}$ 이므로 $f(x) - f(\beta) = (x - \frac{2a}{3})^2(x + \frac{a}{3})$. 교점의 x 좌표는 $-\frac{a}{3}, \frac{2a}{3}$ 이고 이 구간에서 곡선이 직선보다 위에 있으므로 $u = x + \frac{a}{3}$ 로 치환하면 $S_2 = \int_0^a u(u-a)^2 du = \frac{a^4}{4} - \frac{2a^4}{3} + \frac{a^4}{2} = \frac{a^4}{12}$. 즉 $S_1 = S_2$. $S_1 + S_2 = \frac{a^4}{6} = \frac{27}{2}$ 에서 $a^4 = 81$, $a = 3$. $f(x) = x^3 - 3x^2$, 극솟값 $f(2) = -4$.

(3) 넓이를 나눌 영역은 $0 \leq x \leq 3$, $f(x) \leq y \leq 0$ 이고 넓이는 $S_1 = \frac{27}{4}$. $f(x) - mx = x(x^2 - 3x - m)$. $m \leq -\frac{9}{4}$ 이면 $x > 0$ 에서 $f(x) - mx \geq 0$ 이라 직선이 영역 아래에 있어 나누지 못하므로 $-\frac{9}{4} < m < 0$. 이때 $x^2 - 3x - m = 0$ 의 두 근 $r_1 < r_2$ 는 $0 < r_1 < r_2 < 3$ 이고 $r_1 + r_2 = 3$, $r_1 r_2 = -m$. $r_1 < x < r_2$ 에서만 $f(x) < mx < 0$ 이므로 잘린 부분의 넓이는 $T = \int_{r_1}^{r_2} (mx - f(x)) dx = \int_{r_1}^{r_2} x(x-r_1)(r_2-x) dx$. $L = r_2 - r_1$, $x = r_1 + u$ 로 치환하면 $T = r_1 \cdot \frac{L^3}{6} + \frac{L^4}{12}$ 이고 $r_1 = \frac{3-L}{2}$ 이므로 $T = \frac{L^3}{4}$. $T : (S_1 - T) = 1 : 7$ 에서 $T = \frac{1}{8} \cdot \frac{27}{4} = \frac{27}{32}$, $L^3 = \frac{27}{8}$, $L = \frac{3}{2}$. $L^2 = 9 + 4m = \frac{9}{4}$ 이므로 $m = -\frac{27}{16}$. (이때 $r_1 = \frac{3}{4}$, $r_2 = \frac{9}{4}$; T 는 L 에 대해 증가하므로 유일하다.)

■ 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
(1)	$f(x) = x^2(x-a)$ 에서 $a > 0$ 근거 1점, $S_1 = \frac{a^4}{12}$ 1점	2점
(2)	$f(x) - f(\beta) = (x - \frac{2a}{3})^2(x + \frac{a}{3})$ 1점, $S_2 = \frac{a^4}{12}$ 1점, $a = 3$ 과 $f(x)$, 극솟값 1점	3점
(3)	직선이 영역을 나누는 m 의 범위와 교점 1점, 잘린 부분의 적분식 1점, $T = \frac{L^3}{4}$ 계산 1점, 비 조건으로 $L = \frac{3}{2}$ 1점, $m = -\frac{27}{16}$ 1점	5점

문항 15 정적분으로 정의된 함수 + 실근의 개수 함수의 불연속

■ 예시 답안

$$(1) f(1) = \frac{2a-1}{3}, f(a) = \frac{a^3(2-a)}{3}, a = 2 \quad (3) \frac{16\sqrt{2}}{15}$$

$$(2) g(t) = 0 (t < 0), 2 (t = 0), 4 (0 < t < 1), 3 (t = 1), 2 (t > 1)$$

■ 해설

(1) $f'(x) = 4x(x-1)(x-a)$, $f(0) = 0$ 이므로 f 는 $x = 0$ 에서 극소, $x = 1$ 에서 극대, $x = a$ 에서 극소이다. $f(1) = \int_0^1 (4s^3 - 4(1+a)s^2 + 4as) ds = 1 - \frac{4(1+a)}{3} + 2a = \frac{2a-1}{3}$, $f(a) = a^4 - \frac{4(1+a)a^3}{3} + 2a^3 = \frac{a^3(2-a)}{3}$. 최고차항의 계수가 양수인 사차함수이므로 $g(t)$ 는 극값 $f(0), f(1), f(a)$ 에서만 불연속이고, 그 각각에서 불연속이다. 따라서 불연속인 t 의 개수는 세 극값 중 서로 다른 값의 개수이다. $f(1) - f(0) = \frac{2a-1}{3} > 0$, $f(1) - f(a) = \frac{(a-1)^3(a+1)}{3} > 0$ 이므로 극댓값은 두 극솟값과 다르다. 따라서 조건은 $f(0) = f(a)$, 즉 $a^3(2-a) = 0$ 이고 $a > 1$ 이므로 $a = 2$.

$$(2) f(x) = x^4 - 4x^3 + 4x^2 = x^2(x-2)^2: \text{극솟값 } f(0) = f(2) = 0, \text{극댓값 } f(1) = 1.$$

$$t < 0: \text{실근 없음} \rightarrow g(t) = 0.$$

$$t = 0: x = 0, 2 \rightarrow g(t) = 2.$$

$$0 < t < 1: \text{구간 } (-\infty, 0), (0, 1), (1, 2), (2, \infty) \text{에서 각각 1개} \rightarrow g(t) = 4.$$

$$t = 1: x = 1 \text{과 } (x^2 - 2x)^2 = 1 \text{의 나머지 근 } x = 1 \pm \sqrt{2} \rightarrow g(t) = 3.$$

$$t > 1: \text{구간 } (-\infty, 0), (2, \infty) \text{에서 각각 1개} \rightarrow g(t) = 2.$$

$$(3) g(k) = 3 \text{이면 } k = 1. f(x) - 1 = (x-1)^2(x^2 - 2x - 1) \text{이므로 교점의 } x \text{좌표는 } 1 - \sqrt{2}, 1, 1 + \sqrt{2} \text{이고 이 구간에서 } f(x) \leq 1. u = x - 1 \text{로 치환하면 } 1 - f(x) = -u^2(u^2 - 2) = 2u^2 - u^4 \text{이므로 넓이는 } \int_{-\sqrt{2}}^{\sqrt{2}} (2u^2 - u^4) du = 2 \left(\frac{4\sqrt{2}}{3} - \frac{4\sqrt{2}}{5} \right) = \frac{16\sqrt{2}}{15}.$$

■ 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
(1)	$f(1), f(a)$ 계산 1점, 불연속점이 극값임과 $f(1)$ 이 다른 극값과 다름을 보임 1점, $a = 2$ 1점	3점
(2)	극값 0, 1 1점, 다섯 경우의 $g(t)$ 2점 (한 경우 오류 시 1점, 두 경우 이상 오류 시 0점)	3점
(3)	$k = 1$ 1점, 교점 $1 \pm \sqrt{2}$ 와 인수분해 1점, 적분식 1점, 답 1점	4점

문항 16 삼각함수의 주기성 + 수열의 합

■ 예시 답안

$$(1) a_1 = 1 \quad (2) 52 \quad (3) 54$$

■ 해설

(1) $\cos(\frac{k\pi}{3})$ 는 k 에 대하여 주기 6이고 $k = 1, 2, \dots, 6$ 일 때 $\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}, -1, -\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 1$ 이므로 연속한 6개의 합이 0이다. 따라서 $a_{n+6} - a_n = \sum_{k=n}^{n+5} 2\cos(\frac{k\pi}{3}) = 0$. a_1 부터 차례로 $a_1, a_1 + 1, a_1, a_1 - 2, a_1 - 3, a_1 - 2$ 이므로 $\sum_{n=1}^6 a_n = 6a_1 - 6$ 이고, 주기성에서 $\sum_{n=1}^{12} a_n = 2(6a_1 - 6) = 0$, $a_1 = 1$. 따라서 $a_1, \dots, a_6 = 1, 2, 1, -1, -2, -1$.

$$(2) a_n a_{n+1} \text{도 주기 6이고 한 주기의 합은 } 2 + 2 - 1 + 2 + 2 - 1 = 6. 50 = 6 \times 8 + 2 \text{이므로 합은 } 8 \times 6 + (a_1 a_2 + a_2 a_3) = 48 + 4 = 52.$$

(3) $k = 6j + r (1 \leq r \leq 6)$ 이라 하면 한 블록의 합은 $\sum_{r=1}^6 (6j + r)a_r = 6j \cdot 0 + (1 + 4 + 3 - 4 - 10 - 6) = -12$ 이므로 $T_{6j} = -12j$. $T_{6j+r} = -12j + 6jP_r + Q_r$, 여기서 $P_r = \sum_{i=1}^r a_i = 1, 3, 4, 3, 1, 0$, $Q_r = \sum_{i=1}^r i a_i = 1, 5, 8, 4, -6, -12$. $r = 1, \dots, 5$ 일 때 $6jP_r + Q_r \geq -6$ 이므로 $T_{6j+r} \geq -12j - 6$. $T_m < -100$ 이라면 $m = 6j$ 꼴일 때 $j \geq 9$, 그 외에는 $-12j - 6 < -100$ 에서 $j \geq 8$ 이어야 하는데 $j = 8$ 일 때 $T_{49}, \dots, T_{53} = -47, 53, 104, 52, -54$ 로 모두 -100 이상이다. 또 $T_{48} = -96$. 따라서 최솟값은 $m = 54 (T_{54} = -108)$.

■ 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
(1)	연속한 6항의 합이 0이라 주기 6임을 보임 1점, $a_1 = 1$ 1점	2점
(2)	$a_n a_{n+1}$ 의 주기와 한 주기 합 6 2점, 답 52 1점	3점
(3)	$T_{6j} = -12j$ 2점, 블록 중간 항의 값 검토 2점, 답 54 1점	5점

AI 논술 첨삭 서비스

써봄

writegrow.net

기출로 연습했다면, 이제 써 보고 바로 첨삭받자.

논술은 결국 써 봐야 늡니다. 문제는 쓴 다음입니다. 첨삭은 며칠씩 걸리고, 선생님은 수십 편의 답안을 한 편씩 읽어야 합니다. 써봄은 답안 파일을 올리는 즉시 평가 기준에 따라 채점하고 첨삭합니다.

STEP 1

답안 올리기

PDF · DOCX · TXT 파일을 그대로 업로드

STEP 2

AI 채점·첨삭

Google Gemini 3.1 Pro가 평가 기준에 따라 분석

STEP 3

리포트 받기

점수와 피드백을 PDF 리포트로 내려받기

네 영역별 점수로, 어디가 강하고 어디가 약한지 한눈에

논리 구조

근거 타당성

주장 명확성

언어 표현

점수만 주지 않습니다. **강점 · 개선점 · 구체적 제안**까지 함께 받습니다.

선생님 · 강사님께

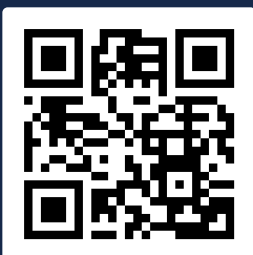
일괄 첨삭

학생 답안을 최대 10편까지 한 번에 올리고, 결과 리포트를 PDF로 내려받습니다.

요금 안내

회원 가입 시
개인 플랜
교사 플랜

무료 3회 분석
월 9,900원
월 29,900원



지금 바로 무료로 써 보기

writegrow.net

요금·기능은 2026년 10월 기준이며 변경될 수 있습니다.