

부산과학고 소집면접

기출문항 · 예시답안

이 교재의 구성

학년도	수학	과학	창의인성
2022	융합적 사고력 Ⅰ (3문항)	융합적 사고력 Ⅱ (3문항)	1문항
2023	수학중심 창의융합 (3문항, 10점)	과학중심 창의융합 (3문항)	1문항
2024	수학중심 창의인성 (3문항)	과학중심 창의융합 (3문항)	1문항
2025	수학중심 창의인성 (4문항, 10점)	과학중심 창의인성 (4문항)	1문항
2026	수학중심 창의융합 (2대문항·5소문항)	과학중심 창의융합 (2대문항·5소문항)	미게시

- 각 세트는 **문항 원문 → 출제 의도 → 예시답안 → 채점 포인트** 순서입니다.
- 소집면접은 질문지(구상지)에 생각을 정리한 뒤 면접관 앞에서 **말로** 답하는 방식입니다. 예시답안의 창의인성 부분은 실제로 말하는 문체로 썼습니다.
- 그림은 원본 질문지에서 그대로 옮겼고, 표는 다시 입력했습니다. 문항 내용은 원문과 같습니다.
- **문항 출처** 부산과학고등학교 홈페이지 입학게시판 「소집면접 질문지」 공개 자료(2022–2026학년도). 문항의 저작권은 부산과학고등학교에 있습니다.
- **예시답안** 교재 편집진이 작성한 풀이로, 학교의 공식 답안이나 채점 기준이 아닙니다. 수학 계산은 별도 검산을 거쳤습니다.

5개년 출제 경향 한눈에

수학	원·접선·작도(2022) → 상자와 줄·굴리기(2023) → 대칭이동 최단거리·직각 조건(2024) → 정다각형 굴리기 자취(2025) → **수의 규칙·일차함수 넓이 이등분**(2026). 기하 중심에서 2026학년도에 대수·함수로 넓어졌습니다. “그 값만 말하시오”, “모두 구하시오”, “두 가지 방법으로”가 반복됩니다.
과학	빛 센서(2022) → 체지방 측정(2023) → 대류·비열 실험 설계(2024) → 빛의 합성·헤모글로빈·은하(2025) → 패러글라이딩·혼합물 분리·혈당(2026). 하나의 상황으로 물리·화학·생명·지구과학을 함께 묻는 융합형이 굳어졌고, **실험 설계**와 **정량 계산**이 늘고 있습니다.
인성	표절과 협박(2022), 배려 vs 책임(2023), 우정 vs 성과(2024), 단톡방 사이버폭력의 방관자(2025). 학교생활 딜레마에서 **두 가치를 함께 살리는 구체적 행동과 이유**를 묻습니다.

2022학년도

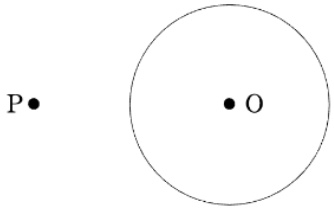
2차 소집면접 · 2021. 11. 27.(토) 시행

수학·과학 융합적 사고력 Ⅰ

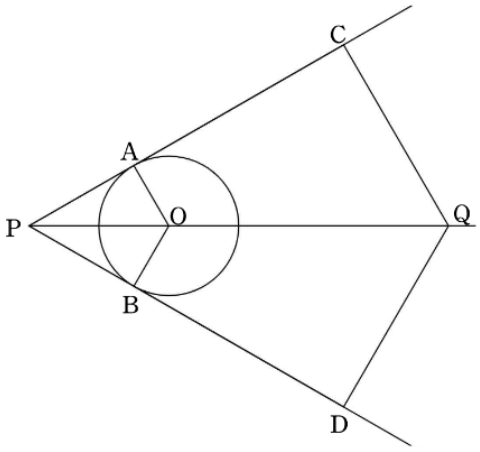
수학

점 O를 중심으로 하고 반지름의 길이가 1 cm인 원이 있다. 원 밖의 한 점 P에 대하여 $\overline{\mathrm{OP}} = 2$ cm일 때, 다음 물음에 답하시오.

1. 눈금 없는 자와 컴퍼스만을 이용하여 점 P에서 이 원에 그은 두 접선의 접점을 찾는 방법과 찾은 점이 접점인 이유를 설명하시오.



1. [그림]과 같이 점 P에서 이 원에 그은 두 접선의 접점을 각각 A, B라 하자. 또, 반직선 PO 위의 점 Q에 대하여 $\overline{\mathrm{OQ}} = 4$ cm이고, 점 Q에서 반직선 PA와 반직선 PB에 내린 수선의 발을 각각 C, D라 하자. 7개의 점 A, B, C, D, O, P, Q 중 두 개의 점을 양 끝점으로 하는 선분의 길이를 x cm라 할 때, x의 값 중 무리수를 모두 구하시오.



[그림]

1. [그림]의 사각형 PDQC를 넓이가 같은 네 개의 다각형으로 나누는 방법 중 **네 가지만** 설명하시오. (단, 모든 내각의 크기가 180°보다 작은 다각형으로만 나눈다.)

※ 문제 2에서 무리수를 구하는 과정은 설명할 필요가 없음

출제 의도 접선과 반지름의 수직 관계, 반원에 대한 원주각(90°), 피타고라스 정리, 30°·60°·90° 삼각형의 변의 비, 삼각형의 중선이 넓이를 이등분하는 성질을 연결해 쓰는지 봅니다.

예시답안

1. 작도 방법

1. 점 P, O를 각각 중심으로 반지름이 같은 원을 그려 두 교점을 잇는다. 이 직선(OP의 수직이등분선)과 OP의 교점이 중점 M이다.
2. M을 중심으로 반지름 $\overline{\mathrm{MO}}$(= 1 cm)인 원, 즉 OP를 지름으로 하는 원을 그린다.
3. 이 원이 처음 원과 만나는 두 점이 구하는 접점 A, B이다.

이유 점 A는 OP를 지름으로 하는 원 위에 있으므로 반원에 대한 원주각에 의해 $\angle \mathrm{OAP} = 90°$이다. 반지름 OA와 직선 PA가 수직이므로 직선 PA는 원 O의 접선이고, A는 접점이다. B도 같은 이유로 접점이다.

2. 답: $\sqrt{3}, 2\sqrt{3}, \sqrt{13}, \sqrt{21}, 3\sqrt{3}$ (cm)

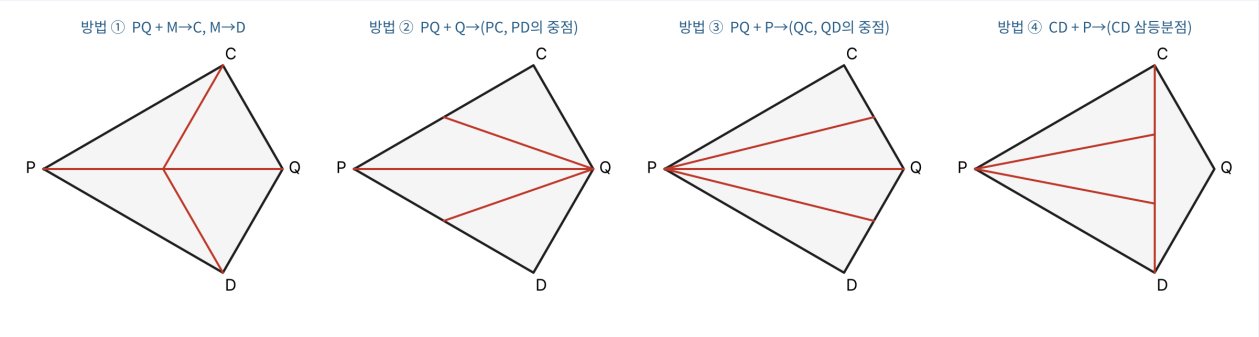
(학습용 풀이) △OAP에서 $\overline{\mathrm{OA}} = 1, \overline{\mathrm{OP}} = 2, \angle \mathrm{OAP} = 90° \rightarrow \overline{\mathrm{PA}} = \sqrt{3}, \angle \mathrm{APO} = 30°$. $\overline{\mathrm{PQ}} = 6$이므로 △PCQ에서 $\overline{\mathrm{QC}} = 3, \overline{\mathrm{PC}} = 3\sqrt{3}$.

· $\overline{\mathrm{PA}} = \overline{\mathrm{PB}} = \overline{\mathrm{AB}} = \sqrt{3}$ (△PAB는 정삼각형) · $\overline{\mathrm{AC}} = \overline{\mathrm{BD}} = 3\sqrt{3} - \sqrt{3} = 2\sqrt{3}$

· $\overline{\mathrm{OC}} = \overline{\mathrm{OD}} = \sqrt{1^2 + \left(2\sqrt{3}\right)^2} = \sqrt{13}$ · $\overline{\mathrm{QA}} = \overline{\mathrm{QB}} = \sqrt{3^2 + \left(2\sqrt{3}\right)^2} = \sqrt{21}$, 같은 방법으로 $\overline{\mathrm{AD}} = \overline{\mathrm{BC}} = \sqrt{21}$

· $\overline{\mathrm{PC}} = \overline{\mathrm{PD}} = \overline{\mathrm{CD}} = 3\sqrt{3}$ (△PCD는 정삼각형) · 나머지 $\overline{\mathrm{OA}} = \overline{\mathrm{OB}} = 1, \overline{\mathrm{OP}} = 2, \overline{\mathrm{QC}} = \overline{\mathrm{QD}} = 3, \overline{\mathrm{OQ}} = 4, \overline{\mathrm{PQ}} = 6$은 유리수

3. 사각형 PDQC는 직선 PQ에 대해 대칭인 연꼴이고, 모든 조각을 삼각형으로 만들면 내각 조건을 저절로 만족한다.



- **방법 ①** 대각선 PQ로 합동인 △PCQ, △PDQ로 나눈 뒤, PQ의 중점 M과 C, D를 잇는다. △PMC와 △MQC는 밑변($\overline{\mathrm{PM}} = \overline{\mathrm{MQ}}$)과 높이가 같아 넓이가 같다.
- **방법 ②** PQ를 긋고 Q와 변 PC의 중점, Q와 변 PD의 중점을 잇는다. (삼각형의 중선은 넓이를 이등분한다.)
- **방법 ③** PQ를 긋고 P와 변 QC의 중점, P와 변 QD의 중점을 잇는다.
- **방법 ④** 대각선 CD를 그으면 CD ⊥ PQ이고, 교점 N에 대해 $\overline{\mathrm{PN}} = \frac{9}{2}, \overline{\mathrm{NQ}} = \frac{3}{2}$이므로 △QCD는 전체 넓이의 $\frac{1}{4}$이다. 남은 △PCD를 CD의 삼등분점과 P를 이어 셋으로 나누면 네 조각의 넓이가 모두 같다.

채점 포인트

- 작도의 각 단계에 근거(수직이등분선, 반원의 원주각, 접선 ⊥ 반지름)를 말했는가
- 30°·60°·90° 삼각형과 정삼각형을 찾아 무리수 길이를 빠짐없이 구했는가
- 넓이가 같은 이유를 “밑변과 높이가 같다”, “중선은 넓이를 이등분한다”처럼 설명했는가

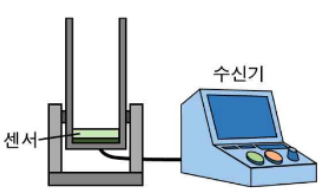
수학·과학 융합적 사고력 II

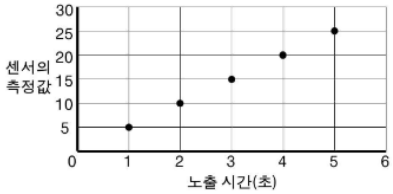
과학

[1~3] 다음을 읽고 물음에 답하시오.

[탐구활동 1] 아래는 노출 시간 동안 누적된 빛의 양을 측정하는 센서를 이용한 실험이다.

<실험 과정 및 결과>
1. 눈으로 보았을 때 아무것도 보이지 않는 밤하늘을 향해 센서를 설치하였다.
2. 노출 시간을 1~5초까지 1초 간격으로 변화시키면서 빛의 양을 측정하였다.
3. 노출 시간에 따른 센서의 측정값(빛의 양)을 그래프로 나타내었다.





1. [탐구활동 1]에서 그래프와 같은 결과가 나타난 이유를 추론하시오.

[탐구활동 2] [탐구활동 1]에서 사용한 센서와 백색 광원을 암흑 상자에 넣고, 광원과 센서 사이의 거리, 광원의 세기를 달리하며 측정하였다. [표 1]은 빛의 양을 측정한 결과이다. (단, 노출 시간은 같다.)

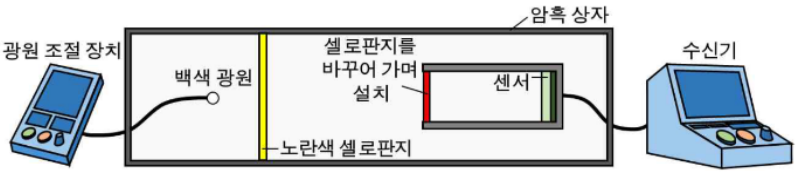


[표 1]

상황	센서의 측정값 (빛의 양)
A	20
B	40

2. [표 1]에서 A와 비교하여 B의 측정값이 나올 수 있는 조건(광원과 센서 사이의 거리, 광원의 세기)을 2가지 제시하시오.

[탐구활동 3] [탐구활동 2]에서 백색 광원 앞에 노란색 셀로판지를 설치하였다. 그 후 센서 앞에 색깔이 다른 셀로판지(빨간색, 초록색, 파란색)를 바꾸어가며 추가로 설치하고 빛의 양을 측정하였다. [표 2]는 측정값을 순서 없이 나타낸 것이다. (단, 빛의 밝기와 노출 시간은 같으며, 셀로판지의 색깔은 빛이 셀로판지를 통과한 후 보이는 색깔이다.)



[표 2]

추가로 설치한 셀로판지의 색깔	센서의 측정값 (빛의 양)
㉠	40
㉡	41
㉢	2

3. [표 2]에서 ㉢은 어떤 색깔인지 찾고, 그 이유를 설명하시오.

출제 의도 누적 측정의 의미(그래프 해석), 빛의 세기와 거리의 관계, 색 필터가 빛을 흡수·통과시키는 원리를 실험 상황에 적용하는지 봅니다.

예시답안

1. 측정값이 노출 시간에 **정비례**한다(1초마다 5씩 늘어나는, 원점을 지나는 직선). 밤하늘은 눈에 보이지 않을 만큼 어둡지만 먼 별빛이나 대기에 산란된 빛처럼 아주 약한 빛이 일정한 비율로 계속 들어온다. 센서는 들어온 빛을 **계속 더해서(누적해서)** 측정하므로 노출 시간이 2배, 3배가 되면 측정값도 2배, 3배가 된다. 사람의 눈은 빛을 오래 모으지 못하고 일정 세기 이상이어야 감지하기 때문에 보이지 않았던 것이다. (천체 사진을 오래 노출해 찍는 원리와 같다.)

2. B의 측정값은 A의 2배이다. 센서에 도달하는 빛의 양은 광원의 세기에 비례하고, 거리의 제곱에 반비례한다.

- **조건 ①** 거리는 A와 같게 하고, 광원의 세기를 A의 2배로 한다.
- **조건 ②** 광원의 세기는 A와 같게 하고, 거리를 A의 $\frac{1}{\sqrt{2}}$배(약 0.71배)로 줄인다.

이 밖에 세기를 8배로 하고 거리를 2배로 하는 것처럼 “세기 ÷ 거리²”가 2배가 되는 조합이면 모두 가능하다.

3. ㉢은 파란색이다. 노란색 셀로판지는 빨간빛과 초록빛은 통과시키고 파란빛은 흡수한다. 따라서 센서 쪽에는 빨간빛과 초록빛만 도달한다. 빨간색 셀로판지를 더하면 빨간빛이, 초록색 셀로판지를 더하면 초록빛이 통과하므로 측정값이 40, 41로 비슷하게 나온다(㉠, ㉡). 그러나 파란색 셀로판지는 파란빛만 통과시키는데 이미 파란빛이 없으므로 빛이 거의 통과하지 못해 측정값이 2로 매우 작다. 2가 0이 아닌 것은 셀로판지가 다른 색 빛을 완벽하게 막지 못하기 때문으로 볼 수 있다.

채점 포인트

- “보이지 않는다 ≠ 빛이 없다”와 “누적”을 연결해 정비례를 설명했는가
- 거리와 세기를 각각 바꾼 두 조건을 제시했는가 (거리는 제곱 반비례 관계를 사용)
- 노란빛 = 빨간빛 + 초록빛이라는 빛의 합성을 근거로 들었는가

창의·인성

인성

다음은 수행평가 점수 발표 후 반장인 나에게 A가 와서 나눈 고민이다. 지원자가 반장이라면 이 상황을 어떻게 해결할 것인지 말하시오.

> A: 반장, 독서감상문 100점 축하해.
> 나는 열심히 작성했지만 점수를 낮게 받아 속상해. 근데 B도 100점 받았잖아.
> 사실 B는 인터넷에서 복사해서 제출했대.
> 그리고는 나한테 비밀을 안 지켜주면 우리 반에서 일 년 내내 왕따를 시킨다고 했어.
> 선생님이 표절하면 0점 처리한다고 했는데…

출제 의도 평가의 공정성(표절)과 친구의 안전(따돌림 협박)이 함께 걸린 상황에서, 우선순위를 정하고 반장으로서 책임 있게 행동하는지 봅니다.

예시답안

> 먼저 A의 이야기를 끝까지 들어 주고, 용기를 내어 말해 준 것에 고맙다고 하겠습니다.
>
> 이 상황에는 두 가지 문제가 있다고 생각합니다. 하나는 표절로 수행평가의 공정성이 깨진 것이고, 다른 하나는 A가 따돌림 협박을 받고 있다는 것입니다. 저는 A의 안전이 더 급하다고 판단했습니다. 그래서 A와 함께 담임선생님께 가서 협박 사실을 먼저 말씀드리고, A가 제보한 사실이 드러나지 않도록 부탁드리겠습니다.
>
> 표절은 아직 소문이기 때문에 반장인 제가 B를 직접 추궁하거나 반에 알리지 않겠습니다. 사실 확인과 처리는 선생님께 맡기는 것이 맞다고 생각합니다. 다만 B와 이야기할 기회가 생기면, 스스로 선생님께 말씀드리는 것이 B에게도 가장 나은 선택이라고 조심스럽게 권하겠습니다.
>
> 마지막으로 반 전체가 인용과 표절의 기준을 다시 확인하는 시간을 갖자고 선생님께 건의하겠습니다. 반장은 친구의 잘못을 덮어 주는 사람이 아니라, 반 친구 모두가 안전하고 공정하게 평가받도록 돕는 사람이라고 생각합니다.

채점 포인트

- 문제를 ‘공정성’과 ‘안전’으로 나누고 우선순위의 근거를 말했는가
- 소문만으로 단정하지 않고, 제보자 보호와 교사의 공식 절차를 활용했는가
- B에 대한 배려와 재발 방지 방안까지 제시했는가

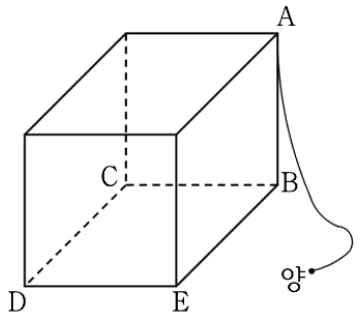
2023학년도

2단계 소집면접 질문지(구상지) · 2022. 11. 시행

문항 1 : 수학중심 창의융합 문항

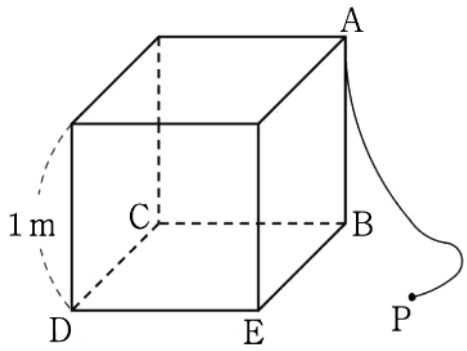
총 10점

[그림 1]과 같이 직육면체 모양의 상자의 밑면 BCDE가 평평한 바닥 위에 놓여 있고, 꼭짓점 A에 일정한 길이의 줄로 묶인 양이 그 바닥 위를 움직인다. 다음 물음에 답하시오. (단, 양은 상자 안으로 들어갈 수 없으며 양의 크기와 줄의 굵기는 무시한다.) [총 10점]

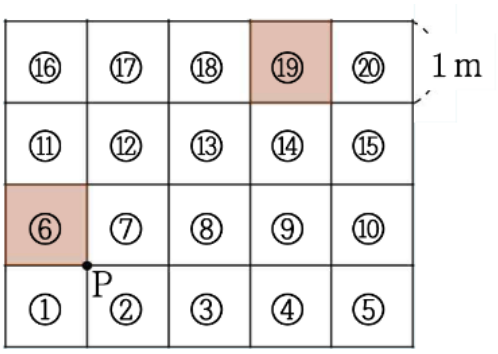


[그림 1]

1. 상자의 가로가 3 m, 세로가 4 m, 높이가 2 m이고 줄의 길이가 3 m일 때, 양이 움직일 수 있는 영역의 넓이를 구하고 그 과정을 간단히 말하시오. (단, 상자는 움직이지 않는다.) [2점]
2. 상자 밑면의 둘레의 길이가 8 m, 높이가 3 m이고 줄의 길이가 5 m일 때, 양이 움직일 수 있는 영역의 둘레의 길이를 구하고 그 과정을 간단히 말하시오. (단, 상자는 움직이지 않는다.) [4점]
3. [그림 2]와 같이 상자의 모든 모서리의 길이가 1 m이고 줄의 길이가 3 m일 때, 양을 묶었던 줄의 끝을 점 P라 하자. [그림 3]과 같이 한 변의 길이가 1 m인 정사각형 모양의 타일이 깔려있는 바닥에 점 P를 고정시키고, 상자의 꼭짓점 B가 점 P에 오도록 상자의 밑면 BCDE를 타일 ⑥에 맞추어 놓는다.



[그림 2]



[그림 3]

상자를 바닥에 닿은 모서리를 축으로 한 면씩 굴려서 타일 ⑲로 옮기는 방법은 여러 가지가 있다. 그 중 **두 가지만** 찾아 상자가 지나간 타일의 번호를 순서대로 각각 말하시오. (단, 각 방법에서 한번 지나간 타일은 다시 지나갈 수 없다.) [4점]

출제 의도 공간 상황을 평면 영역(부채꼴)으로 바꾸어 생각하는 힘, 조건이 덜 주어졌을 때 경우를 나누는 태도, 줄 길이라는 제약을 굴리기 경로에 적용하는 능력을 봅니다.

예시답안

1. 답: $\frac{3}{4}\pi$ m²

줄은 꼭짓점 A에서 모서리 AB를 따라 바닥의 B까지 2 m 내려오므로 바닥에 남는 줄은 $3-2=1$ m이다. 양은 B를 중심으로 반지름 1 m인 원 안을 움직이지만, 상자가 차지하는 $\frac{1}{4}$(∠CBE = 90°)에는 들어갈 수 없다. 가로·세로(3 m, 4 m)가 1 m보다 길어 줄이 상자 모서리를 돌아가지는 않는다. 따라서 넓이는 $\frac{3}{4}\times\pi\times1^2=\frac{3}{4}\pi$ (m²)이다.

2. 바닥에 남는 줄은 $5-3=2$ m이다. 밑면의 두 변을 a, b $(a\le b)$라 하면 $a+b=4$이므로 $a\le2\le b$이다. 가로·세로가 주어지지 않았으므로 **경우를 나누어야** 한다.

- **밑면이 정사각형($a=b=2$)일 때:** 줄이 꼭짓점 C, E에 꼭 닿는다. 영역은 반지름 2 m인 원의 $\frac{3}{4}$이고, 둘레는 호 $\frac{3}{4}\times2\pi\times2=3\pi$와 벽을 따라가는 두 선분 $2+2$의 합이다. → $\boldsymbol{(3\pi+4)}$ **m**
- **짧은 변 $a<2$일 때:** 짧은 변 쪽에서는 줄이 꼭짓점을 돌아 $(2-a)$ m가 남으므로 그 꼭짓점을 중심으로 반지름 $(2-a)$ m인 사분원이 더해진다. 둘레 $=3\pi+\frac{1}{4}\times2\pi(2-a)+\{2+a+(2-a)\}=\left(4\pi+4-\frac{\pi a}{2}\right)$ m

밑면 모양에 따라 답이 달라진다는 점을 짚는 것이 핵심이다. 면접에서는 "정사각형이라면 $3\pi+4$ m이고, 한 변이 2 m보다 짧으면 줄이 모서리를 돌아가므로 길어진다"처럼 답하면 된다. (편집진 해석)

3. 핵심 조건 줄 끝 P는 고정되어 있고 줄 길이는 3 m이므로, 상자를 굴리는 동안 꼭짓점 A와 점 P 사이의 거리가 3 m를 넘으면 안 된다. 처음에 A는 P 바로 위(높이 1 m)에 있다.

답 (두 가지)

- ⑥ → ⑦ → ⑫ → ⑬ → ⑭ → ⑲
- ⑥ → ⑪ → ⑫ → ⑬ → ⑱ → ⑲

⑥ → ⑪ → ⑫ → ⑰ → ⑱ → ⑲도 가능하다. 5번 만에 가는 경로 10가지 중 이 세 가지만 줄 조건을 만족한다. 예를 들어 ⑥ → ⑦ → ⑧ → ⑬ → ⑱ → ⑲는 ⑬ → ⑱로 굴릴 때 A가 P에서 약 3.32 m까지 멀어져 불가능하다. 마지막에 ⑲에 놓였을 때 A는 P에서 정확히 3 m 떨어진 꼭짓점(가로 2칸, 세로 2칸 위, 높이 1 m)에 있다. (8번 굴리는 ⑥ → ⑦ → ⑧ → ⑨ → ⑭ → ⑬ → ⑱ → ⑲ 같은 경로도 가능하다.)

채점 포인트

- 수직으로 내려간 줄 길이를 빼고 바닥에 남는 줄로 부채꼴 영역을 만들었는가
- 2번에서 밑면 모양이 정해지지 않았음을 알아차리고 경우를 나누었는가
- 3번에서 '줄 길이 3 m'를 경로의 제약 조건으로 해석했는가

더 생각해 보기: 줄이 팽팽하게 옆면을 비스듬히 가로지르면 실제로 닿는 범위는 조금 더 넓어진다. 문항 그림은 줄이 모서리를 따라 늘어진 모습이므로 위 풀이는 그 모델을 따랐다. 면접에서 이런 가정을 스스로 밝히면 좋은 인상을 줄 수 있다.

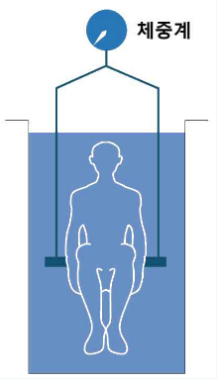
문항 2 : 과학중심 창의융합 문항

다음 제시문을 읽고, 물음에 답하시오.

(가) 체중은 체지방량과 제지방량의 합으로 나타낸다. 전기 저항은 체지방*이 제지방**보다 크다.

* 체지방: 섭취한 영양분 중에서 쓰고 남은 영양분이 지방의 형태로 몸에 축적된 것

** 제지방: 근육, 뼈, 수분 등과 같이 체지방을 제외한 신체 구성성분



(나) ㉠수중 체중 측정법은 신체를 물에 완전히 잠근 후 수중 체중을 측정하고 물 밖 체중과 비교하여 체지방량을 알아보는 방법이다.

(다) 생체 전기 저항 분석법은 체내에 일정한 전류를 흘려보내 전압을 측정하여 체지방량과 제지방량을 알아보는 방법이다.



1. ㉠을 변화시킬 수 있는 방법을 과학적 근거를 들어 설명하시오.

[2~3] 표는 학생 A와 B의 체중, 수중 체중, 체지방량을 비교하여 나타낸 것이다.

체중	수중 체중	체지방량
A = B	A < B	A > B

2. 생체 전기 저항 분석법으로 측정된 학생 A와 B의 전압의 크기를 비교하고, 그 이유를 설명하시오.
3. 체지방과 제지방의 밀도의 크기를 비교하고, 그 이유를 과학적 근거를 들어 설명하시오.

출제 의도 부력(밀도·부피), 옴의 법칙($V = IR$), 밀도 개념을 실제 체성분 측정 기술에 적용하는지 봅니다.

예시답안

1. 수중 체중은 **물 밖 체중 − 부력**이고, 부력은 **물의 밀도 × 물에 잠긴 부피**에 비례한다. 따라서 부력을 바꾸면 수중 체중이 변한다.

- 물에 소금을 녹여 **물의 밀도를 크게** 하면 부력이 커져 수중 체중이 줄어든다.
- 숨을 크게 들이마셔 **폐 속 공기를 늘리면** 몸의 부피가 커져 부력이 커지고 수중 체중이 줄어든다. 숨을 끝까지 내쉬면 반대로 수중 체중이 커진다.

그래서 실제 측정에서는 숨을 최대한 내쉰 상태로 재어 폐 속 공기에 의한 오차를 줄인다.

2. A의 전압이 B보다 크다. 생체 전기 저항 분석법은 일정한 전류를 흘리므로 $V = IR$에서 전압은 저항에 비례한다. 체지방은 제지방보다 전기 저항이 크고 A가 B보다 체지방량이 많으므로 A의 몸 전체 저항이 더 크다. 따라서 같은 전류에서 A의 전압이 더 크게 측정된다.

3. 체지방의 밀도가 제지방보다 작다. A와 B는 체중(질량)이 같은데 A의 수중 체중이 더 작다. 수중 체중이 작다는 것은 A가 받는 부력이 크다는 뜻이고, 같은 물에서 부력이 크려면 A의 부피가 커야 한다. 질량이 같은데 부피가 크므로 A의 평균 밀도가 더 작다. A는 B보다 체지방이 많으므로, 체지방이 많을수록 평균 밀도가 작아진다는 것을 알 수 있다. 즉 체지방의 밀도 < 제지방의 밀도이다.

참고: 지방의 밀도는 약 0.9 g/cm³로 물(1.0 g/cm³)보다 작아 기름이 물에 뜨고, 근육·뼈는 물보다 밀도가 크다.

채점 포인트

- 수중 체중 = 체중 − 부력, 부력 ∝ 밀도 × 부피 관계를 명시했는가
- 일정한 전류 조건에서 V ∝ R임을 근거로 비교했는가
- “질량 같음 → 부력 차이 → 부피 차이 → 밀도 차이”의 추론 순서를 밟았는가

문항 3 : 창의인성 문항

다음은 '나'가 처한 상황이다. 물음에 답하시오.

> 과학 수행평가 점수가 발표된 후, 친한 친구인 A가 나에게 찾아와 열심히 노력해도 점수가 낮아 속상하다며 눈물을 보였다. A는 내일 있을 수학 수행평가도 걱정된다며 나에게 방과 후에 좀 더 이야기를 들어달라고 부탁했다. 평소 밝기만 한 A였기에 나는 A를 도와주고 싶은 마음이 크다.
>
> 그런데 나는 내일 수학 수행평가에서 우리 조를 대표하는 발표자의 역할을 맡아서, 오늘 방과 후에는 발표 준비를 할 계획이었다. 나의 발표는 다른 조원들의 점수에도 영향을 미칠 수 있기 때문에 부담이 크다.

지원자가 '나'라고 가정하고, 이 상황을 해결하기 위한 방법과 그 이유를 말하시오.

출제 의도 친구에 대한 배려와 조원에 대한 책임이 부딪칠 때, 한쪽을 포기하지 않고 시간과 역할을 조정하는 현실적인 해결책을 찾는지 봅니다.

예시답안

> 저는 A를 돌보는 일과 조원들과의 약속을 둘 다 지키는 방법을 찾겠습니다. 둘 다 제가 책임져야 할 일이라고 생각하기 때문입니다.
>
> 먼저 방과 후 바로 20~30분 정도 시간을 내어 A의 이야기를 들어 주겠습니다. 지금 A에게 필요한 것은 해결책보다 진심으로 들어 줄 사람이라고 생각합니다. 그리고 오늘은 발표 준비가 있다는 사정을 솔직하게 말하고, 저녁에 전화로 이야기를 더 나누거나 내일 수행평가가 끝난 뒤 함께 공부 계획을 세우자고 약속하겠습니다.
>
> A가 걱정하는 내일 수학 수행평가는 제가 준비하는 내용과 같습니다. 그래서 발표를 준비하며 정리한 핵심 내용을 A에게 나누어 주면 A에게도 실질적인 도움이 될 수 있습니다. 발표 준비는 남은 시간을 집중해서 쓰고, 필요하면 조원들에게 상황을 알려 자료 점검을 나누어 맡기겠습니다.
>
> 만약 A가 생각보다 많이 힘들어 보인다면 혼자 해결하려 하지 않고 담임선생님이나 상담 선생님께 도움을 요청하겠습니다.

채점 포인트

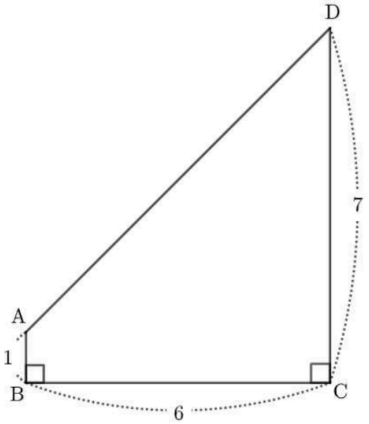
- 배려와 책임을 모두 지키는 구체적인 시간·역할 조정안을 제시했는가
- 선택의 이유(누구에게 어떤 영향이 있는지)를 말했는가
- 상황이 심각할 때 도움을 구할 사람(교사, 상담 교사)을 알고 있는가

2024학년도

2단계 소집면접 질문지(구상지) · 2023. 11. 시행

문항 1 : 수학중심 창의인성 문항

그림과 같이 $\angle \mathrm{B} = \angle \mathrm{C} = 90°$이고, $\overline{\mathrm{AB}} = 1$, $\overline{\mathrm{BC}} = 6$, $\overline{\mathrm{CD}} = 7$인 사다리꼴 ABCD가 있다.



변 AB의 연장선 위에 $\overline{\mathrm{BE}} = 1$이 되도록 점 E를 잡는다. 변 BC 위의 점 P에 대하여 다음 물음에 답하시오. (단, 점 A와 점 E는 서로 다른 점이다.)

1. $\overline{\mathrm{PA}} = \overline{\mathrm{PE}}$인 이유를 설명하시오.
2. $\overline{\mathrm{PA}} + \overline{\mathrm{PD}}$의 최솟값을 구하고, 그 값만 말하시오.
3. $\angle \mathrm{DPA} = 90°$를 만족시키는 서로 다른 점 P의 개수를 **두 가지 방법**으로 구하고, 그 풀이 과정을 각각 설명하시오.

출제 의도 수직이등분선의 성질, 대칭이동을 이용한 최단거리, 직각 조건을 닮음·원(원주각)·피타고라스 등 여러 관점으로 해석하는 힘을 봅니다.

예시답안

1. B는 선분 AE의 중점이고($\overline{\mathrm{BA}}=\overline{\mathrm{BE}}=1$), 직선 BC는 AE에 수직이다. 따라서 직선 BC는 선분 AE의 **수직이등분선**이고, 수직이등분선 위의 점은 양 끝점에서 같은 거리에 있으므로 $\overline{\mathrm{PA}}=\overline{\mathrm{PE}}$이다. (또는 △PBA와 △PBE에서 PB는 공통, $\overline{\mathrm{BA}}=\overline{\mathrm{BE}}$, $\angle\,\mathrm{PBA}=\angle\,\mathrm{PBE}=90°$이므로 SAS 합동이다.)

2. 10

(학습용) $\overline{\mathrm{PA}}+\overline{\mathrm{PD}}=\overline{\mathrm{PE}}+\overline{\mathrm{PD}}\geq\overline{\mathrm{ED}}$이고, E, P, D가 한 직선 위에 있을 때 최소이다. E에서 D까지 가로 6, 세로 $1+7=8$이므로 $\overline{\mathrm{ED}}=\sqrt{6^2+8^2}=10$.

3. 답: 2개 ($\overline{\mathrm{BP}}=3\pm\sqrt{2}$)

방법 ① 닮음 $\overline{\mathrm{BP}}=x$라 하자. $\angle\,\mathrm{DPA}=90°$이면 $\angle\,\mathrm{APB}+\angle\,\mathrm{DPC}=90°$이고 $\angle\,\mathrm{APB}+\angle\,\mathrm{PAB}=90°$이므로 $\angle\,\mathrm{PAB}=\angle\,\mathrm{DPC}$이다. 따라서 △ABP ∽ △PCD (AA 닮음).

$$\frac{\overline{\mathrm{AB}}}{\overline{\mathrm{PC}}}=\frac{\overline{\mathrm{BP}}}{\overline{\mathrm{CD}}}\quad\Rightarrow\quad\frac{1}{6-x}=\frac{x}{7}\quad\Rightarrow\quad x^2-6x+7=0\quad\Rightarrow\quad x=3\pm\sqrt{2}$$

두 값 모두 $0<x<6$이므로 점 P는 2개이다.

방법 ② 원(원주각) $\angle\,\mathrm{DPA}=90°$인 점 P는 AD를 지름으로 하는 원 위에 있다. $\overline{\mathrm{AD}}=\sqrt{6^2+6^2}=6\sqrt{2}$이므로 반지름은 $3\sqrt{2}\approx4.24$이고, 원의 중심(AD의 중점)은 BC로부터 $\frac{1+7}{2}=4$만큼 떨어져 있다. 반지름 $3\sqrt{2}>4$이므로 원은 직선 BC와 두 점에서 만나며, 교점은 BC의 중점에서 양쪽으로 $\sqrt{18-16}=\sqrt{2}$만큼 떨어진 곳이라 모두 변 BC 위에 있다. 따라서 2개이다.

방법 ③ 피타고라스: $\overline{\mathrm{PA}}^2+\overline{\mathrm{PD}}^2=\overline{\mathrm{AD}}^2$에서 $(x^2+1)+((6-x)^2+49)=72$를 정리해도 같은 식이 나온다.

채점 포인트

- 1번에서 '수직이등분선' 또는 '합동'을 근거로 들었는가
- 2번에서 대칭이동으로 꺾인 길을 직선으로 펴는 발상을 했는가
- 3번에서 서로 다른 두 관점(닮음, 원, 피타고라스 중 둘)으로 같은 결론을 냈고, 점이 변 BC 위에 있는지 확인했는가

문항 2 : 과학중심 창의융합 문항

다음 실험자료를 읽고 물음에 답하시오.

[실험 과정]

(가) 수조 가운데에 향을 세우고 칸막이를 설치한다.

(나) 온도가 서로 다른 액체 A와 B가 담긴 주머니를 **그림 1**과 같이 칸막이 양쪽 칸에 각각 넣는다.

(다) 5분 정도 지난 후 향에 불을 붙이고, 칸막이를 천천히 들어 올린다.

(라) 칸막이를 들어 올린 직후 향 연기의 이동 방향을 관찰한다.

[실험 결과]

○ (라)에서 향 연기가 **그림 2**와 같이 화살표 방향으로 이동한다.

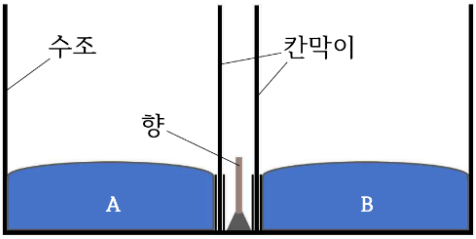


그림 1

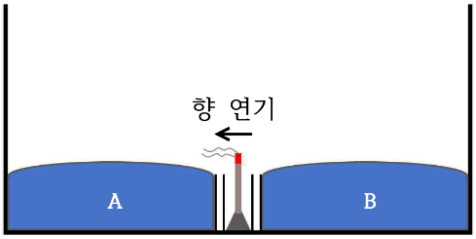


그림 2

1. 향 연기가 **[실험 결과]**와 같이 이동한 과학적 이유를 설명하시오. (단, **[실험 과정]** 외에 다른 요인은 고려하지 않는다.)
2. **<준비물>**을 모두 활용하여 액체 A와 B의 비열을 비교하는 실험을 설계하고, 실험 과정을 설명하시오. (단, 제시된 각 준비물의 개수, 질량, 부피의 제한은 없고 이외의 준비물은 사용할 수 없다.)

<준비물>

액체 A, 액체 B, 핫플레이트(가열장치), 금속 비커(컵), 온도계, 전자저울, 초시계

3. 비열을 활용한 제품 1가지를 제시하고, 그 이유를 비열과 관련지어 설명하시오.

출제 의도 온도 차에 의한 공기의 밀도·기압 차와 대류(해륙풍 원리), 변인을 통제한 비열 비교 실험 설계, 비열의 실생활 활용을 봅니다.

예시답안

1. 5분 동안 각 칸의 공기는 액체의 온도를 닮아 간다. **따뜻한 액체 위의 공기**는 데워져 부피가 커지고 밀도가 작아져 위로 올라가므로 바닥 근처의 기압이 낮아진다. **차가운 액체 위의 공기**는 식어 밀도가 커지고 아래로 내려오므로 바닥 근처의 기압이 높아진다. 칸막이를 들어 올리면 아래쪽 공기는 기압이 높은 쪽에서 낮은 쪽으로 이동하고, 향 연기는 이 공기 흐름을 따라 움직인다. 연기가 A 쪽으로 이동했으므로 **A가 B보다 온도가 높은 액체**이고, 공기는 차가운 B 쪽에서 따뜻한 A 쪽으로 흘렀다. (낮에 바다에서 육지로 부는 해풍과 같은 원리)

2. 실험 설계 (열량 $Q = cm\Delta t$ 이용)

1. 전자저울로 액체 A와 B를 같은 질량(예: 각 100 g)만큼 재어 같은 금속 비커 2개에 각각 담는다.
2. 온도계로 두 액체의 처음 온도를 재고, 같은 온도가 되도록 실온에 둔다.
3. 같은 세기로 맞춘 핫플레이트 2개에 두 비커를 동시에 올리고, 초시계로 같은 시간(예: 3분) 동안 가열한다.
4. 가열이 끝나면 두 액체의 나중 온도를 재어 온도 변화를 비교한다.
5. 같은 열량과 같은 질량에서 **온도 변화가 작은 액체의 비열이 크다**.

통제 변인: 질량, 처음 온도, 가열 세기와 시간, 용기 / 조작 변인: 액체의 종류 / 종속 변인: 온도 변화. 같은 온도만큼 올리는 데 걸리는 시간을 비교해도 된다(시간이 긴 쪽의 비열이 크다).

3. 예: 찜질팩(온열팩) 안에 비열이 큰 물이나 젤이 들어 있어 한 번 데우면 많은 열을 저장하고, 온도가 천천히 내려가 오랫동안 따뜻함을 유지한다.

다른 예: 자동차 냉각수(비열이 큰 물이 엔진의 열을 많이 흡수해도 온도가 덜 오름), 뚝배기(음식이 오래 따뜻함) 등

채점 포인트

- 온도 → 밀도 → 기압 → 공기 이동의 순서로 설명하고, A가 더 따뜻하다는 결론을 냈는가
- 같은 질량·같은 가열 조건 등 변인 통제를 갖추었고, 준비물을 모두 사용했는가
- 제품의 기능을 '비열이 커서 온도 변화가 작다'와 정확히 연결했는가

문항 3 : 창의인성 문항

과학 수행평가를 위해 2명씩 조를 짜야 하는 상황에서 A가 '나'에게 이야기한 내용이다.

> A: OO아, 나랑 과학 수행평가 조 같이 해줄 수 있어?
> 나랑 같이 조를 해줄 친구가 아무도 없어. 평소에 우리 매일 같이 다니잖아.
> 게임도 같이 하고 밥도 같이 먹는 단짝 친구인데…, 너랑 꼭 같은 조 하고 싶어.

'나'는 과학을 매우 잘하는 B와 같은 조를 하고 싶은 마음을 갖고 있었다.

이 상황에서 '나'는 어떻게 할 것인지 말하시오.

출제 의도 우정(배려)과 개인의 성과가 부딪칠 때 자신의 선택과 그 근거를 분명히 말하고, 선택의 결과까지 책임지는 태도를 봅니다.

예시답안

> 저는 A와 같은 조를 하겠습니다. 다만 그 선택이 A와 저 모두에게 배움이 되도록 하겠습니다.
>
> A는 함께할 친구가 아무도 없다고 했습니다. 제가 거절하면 A는 혼자 남거나 불편한 상황에 놓일 수 있습니다. 반면 저는 B와 같은 조가 아니어도 다른 방법으로 과학 실력을 키울 수 있습니다. B에게는 이번에 함께하지 못해 아쉽다고 솔직하게 말하고, 쉬는 시간이나 다음 활동에서 궁금한 것을 묻고 배우겠다고 하겠습니다.
>
> A와는 역할을 분명히 나누겠습니다. 친하다고 해서 대충 하지 않도록 함께 계획표를 세우고, 제가 자신 있는 실험 설계는 제가 이끌고, A가 잘하는 자료 정리와 발표는 A가 맡도록 하겠습니다. 친구를 배려하는 것과 결과에 책임지는 것을 함께 지키는 것이 좋은 협업이라고 생각합니다.

B와 조를 하되 A가 다른 친구와 조를 이룰 수 있도록 끝까지 돕는 답도 가능하다. 어느 쪽을 고르든 이유와 상대에 대한 배려, 후속 행동이 드러나야 한다.

채점 포인트

- 선택을 분명히 하고 그 이유를 말했는가
- 선택하지 않은 쪽(B 또는 A)에 대한 배려가 있는가
- 협업의 질(역할 분담, 계획)까지 책임지는 모습이 드러나는가

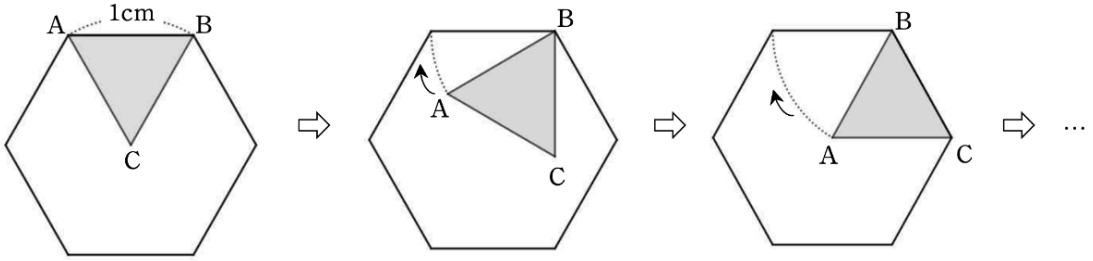
2025학년도

자기주도학습전형 소집면접 질문지 · 2024. 11. 시행

수학중심 창의인성 소집면접 질문지

총 10점

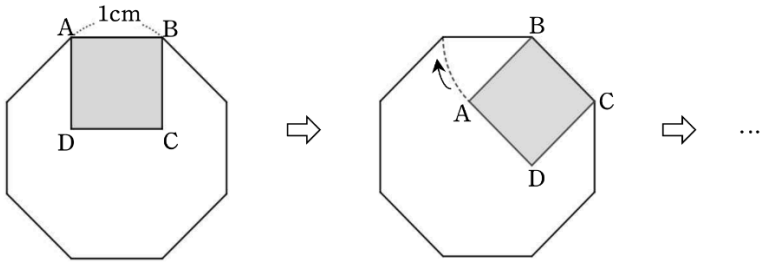
1. 그림과 같이 정삼각형 ABC가 한 변의 길이가 1 cm인 정육각형의 한 변과 변 AB가 완전히 겹치도록 정육각형의 내부에 놓여있다. 정삼각형 ABC를 정육각형의 내부에서 정육각형의 변을 따라 한 방향으로 굴린다.



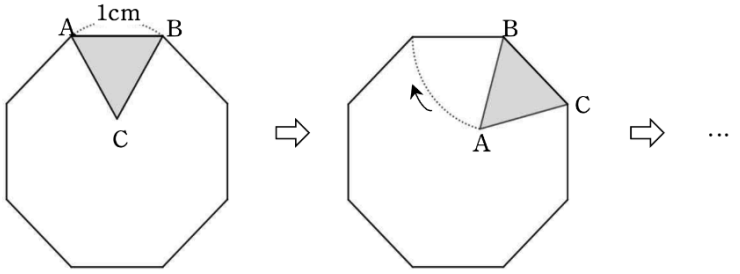
(1-1) 변 BC가 정육각형의 한 변과 처음으로 완전히 겹쳐질 때까지 점 A가 움직인 거리를 구하고, 그 값만 말하시오. (1점)

(1-2) 점 A가 처음으로 출발점에 돌아올 때까지 점 A가 움직인 거리를 구하고, 그 과정을 설명하시오. (2점)

2. 그림과 같이 정사각형 ABCD가 한 변의 길이가 1 cm인 정팔각형의 한 변과 변 AB가 완전히 겹치도록 정팔각형의 내부에 놓여있다. 정사각형 ABCD를 정팔각형의 내부에서 정팔각형의 변을 따라 한 방향으로 굴린다. 점 A가 처음으로 출발점에 돌아올 때까지 점 A가 움직인 거리를 구하고, 그 과정을 설명하시오. (3점)



3. 그림과 같이 정삼각형 ABC가 한 변의 길이가 1 cm인 정팔각형의 한 변과 변 AB가 완전히 겹치도록 정팔각형의 내부에 놓여있다. 정삼각형 ABC를 정팔각형의 내부에서 정팔각형의 변을 따라 한 방향으로 굴린다. 점 A가 처음으로 출발점에 돌아올 때까지 점 A가 움직인 거리를 구하고, 그 과정을 설명하시오. (4점)



출제 의도 다각형의 내각, 부채꼴 호의 길이, 회전의 주기(최소공배수)를 결합해 자취를 체계적으로 추적하는지 봅니다. 쉬운 소문항에서 일반화로 나아가는 계단식 구성입니다.

예시답안

공통 원리 한 번 굴릴 때 도형은 회전 중심인 꼭짓점을 축으로 **(바깥 정다각형의 내각 − 안쪽 도형의 내각)**만큼 회전한다. 점 A는 회전 중심까지의 거리를 반지름으로 하는 호를 그리며, A가 회전 중심일 때는 움직이지 않는다.

(1-1) $\frac{\pi}{3}$ cm
회전각 = 120° − 60° = 60°, 반지름 $\overline{\mathrm{AB}} = 1$이므로 호의 길이는 $2\pi \times 1 \times \frac{60}{360} = \frac{\pi}{3}$.

(1-2) $\frac{4}{3}\pi$ cm
회전 중심은 B → C → A → B → C → ⋯ 순서로 바뀐다. 점 A는 3번 굴릴 때마다 정육각형의 꼭짓점 3칸 뒤에 놓이므로, 2번째 굴림 뒤 출발점에서 3칸, 5번째 굴림 뒤 6칸(= 출발점)에 온다. 5번 중 A가 회전 중심인 3번째를 빼면 A는 4번 움직였고, 매번 $\frac{\pi}{3}$씩이므로 $4 \times \frac{\pi}{3} = \frac{4}{3}\pi$ (cm)이다.

2. $\frac{2+\sqrt{2}}{2}\pi$ cm
회전각 = 135° − 90° = 45°이다. 회전 중심이 B일 때 반지름 $\overline{\mathrm{AB}} = 1$, C일 때 반지름 $\overline{\mathrm{AC}} = \sqrt{2}$, D일 때 반지름 1, A일 때는 움직이지 않는다. A는 4번 굴릴 때마다 꼭짓점 4칸 뒤에 놓이므로 3번째 굴림 뒤 4칸, 7번째 굴림 뒤 8칸(= 출발점)에 온다. 따라서

$$2 \times \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\sqrt{2}}{4}\pi + \frac{\pi}{4} \right) = \frac{2+\sqrt{2}}{2}\pi \ \ (\mathrm{cm})$$

3. $\frac{20}{3}\pi$ cm
회전각 = 135° − 60° = 75°이고, 한 번 움직일 때 호의 길이는 $2\pi \times 1 \times \frac{75}{360} = \frac{5}{12}\pi$이다. A는 3번 굴릴 때마다 꼭짓점 3칸씩 나아가는데 정팔각형은 8칸이므로 출발점에 돌아오려면 3과 8의 최소공배수인 24칸, 즉 A가 꼭짓점에 8번 놓여야 한다. 이는 23번째 굴림이며, 그중 A가 회전 중심인 7번을 빼면 A는 16번 움직인다. 따라서 $16 \times \frac{5}{12}\pi = \frac{20}{3}\pi$ (cm)이다.

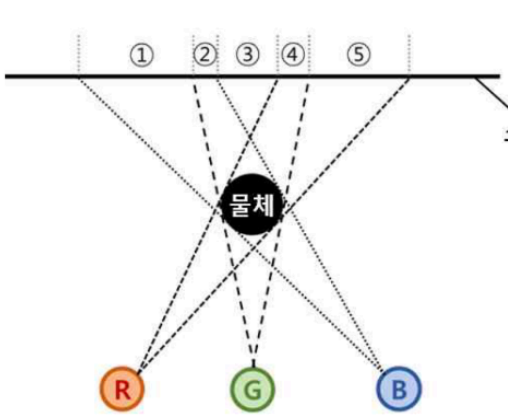
채점 포인트

- 회전각을 '내각의 차'로 정확히 구했는가
- 회전 중심에 따라 반지름이 달라지는 것(특히 2번의 $\sqrt{2}$)을 반영했는가
- 3번에서 3칸씩 8칸을 도는 주기를 최소공배수로 처리하고, A가 움직이지 않는 굴림을 뺐는가

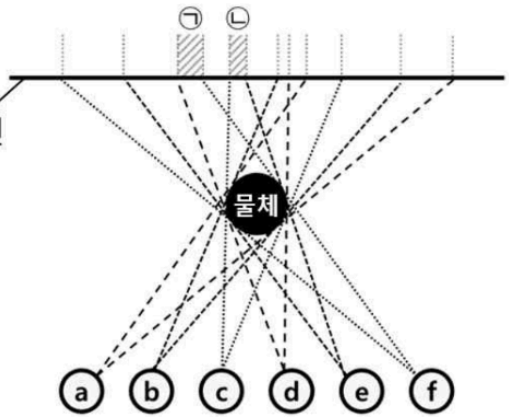
과학중심 창의인성 소집면접 질문지

다음을 읽고 물음에 답하시오.

[그림 1]은 빨간색(R), 초록색(G), 파란색(B) 세 종류의 광원 앞에 원기둥 모양의 검은 물체를 두고 흰색 스크린에 만들어지는 그림자를 관찰하는 모습이고, [그림 2]의 6개 광원(a~f)은 각각 빨간색, 초록색, 파란색 중 하나이다. (단, 각 광원의 크기는 매우 작고, 스크린에 도달하는 빛의 세기는 모두 동일하다.)



[그림 1]

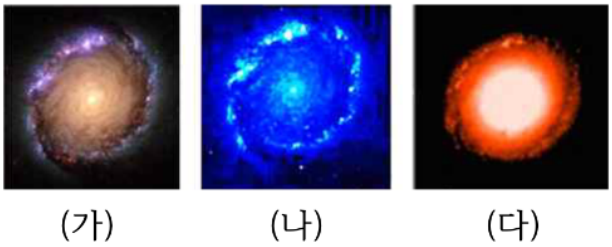


[그림 2]

[그림 3]은 빨간색 빛과 초록색 빛을 이용하여 혈액 속 헤모글로빈이 산소와 결합한 정도인 산소포화도를 측정하는 스마트워치의 아랫면이다. [그림 4]는 동일한 외부나선은하를 촬영할 때 (가)는 필터를 사용하지 않은 것이고, (나)는 파란색 필터를, (다)는 빨간색 필터를 사용한 것이다. 각 필터는 해당 색을 통과시킨다.



[그림 3]



[그림 4]

1. [그림 1]에서 ①~⑤의 각 영역에 나타나는 색을 답하시오.
2. [그림 2]에서 빗금 친 두 영역 ㉠과 ㉡의 색이 같아지도록 6개 광원의 색을 정하는 방법의 수를 구하고 그 이유를 설명하시오.
3. [그림 3]에서 빨간색 빛과 초록색 빛으로 체내 산소포화도를 측정하는 원리를 각각 설명하시오.
4. [그림 4]의 '(나)에서 밝게 보이는 천체'와 '(다)에서 밝게 보이는 천체'의 특징 3가지를 비교하여 설명하시오.

출제 의도 빛의 직진과 그림자, 빛의 합성(물리), 경우의 수(수학), 헤모글로빈의 빛 흡수(생명), 별의 색과 표면 온도·나이(지구과학)를 '빛의 색'이라는 하나의 주제로 엮은 융합 문항입니다.

예시답안

1. 각 영역은 물체에 가려진 광원의 빛을 뺀 나머지 빛이 합성된 색이다.

영역	①	②	③	④	⑤
가려진 빛	B	B, G	G	G, R	R
도달하는 빛	R + G	R	R + B	B	G + B
색	**노란색**	**빨간색**	**자홍색** (마젠타)	**파란색**	**청록색** (시안)

광원의 반대쪽에 그림자가 생기므로, 오른쪽의 B는 왼쪽(①②)에, 가운데 G는 가운데(②③④)에, 왼쪽의 R은 오른쪽(④⑤)에 그림자를 만든다.

2. 243가지

광원과 물체 가장자리를 잇는 선을 따라가 보면 ㉠은 광원 d, e, f의 빛이 물체에 가려져 **a, b, c**의 빛만 도달하고, ㉡은 c, d, e의 빛이 가려져 **a, b, f**의 빛만 도달한다. 세기가 같은 빛 세 개가 합성되므로 두 영역의 색이 같으려면 세 빛의 구성이 같아야 한다. a, b는 공통이므로 **c와 f의 색이 같아야** 한다. a, b, c, d, e는 각각 3가지 색 중 아무것이나 되고 f는 c와 같은 색으로 정해지므로 $3^5 = 243$가지이다.

예를 들어 a=R, b=G, c=R, f=G이면 ㉠은 R+R+G, ㉡은 R+G+G로, 쓰인 색의 종류는 같아도 빛의 비율이 달라 다른 색(주황빛, 연두빛)으로 보인다. 그래서 c와 f가 같은 색이어야 한다.

3.

- **빨간색 빛** 산소와 결합한 헤모글로빈은 빨간빛을 적게 흡수하고 많이 반사·통과시키고, 산소와 결합하지 않은 헤모글로빈은 빨간빛을 많이 흡수한다. 그래서 피부에 빨간빛을 비추고 되돌아오는 빛의 양을 재면 두 헤모글로빈의 비율, 즉 산소포화도를 추정할 수 있다.
- **초록색 빛** 초록빛은 혈액(헤모글로빈)에 잘 흡수된다. 심장이 뛸 때마다 혈관 속 혈액량이 늘었다 줄었다 하므로 흡수되는 초록빛의 양도 주기적으로 변한다. 이 변화로 맥박(동맥혈의 흐름)을 찾아내고, 맥박에 맞추어 동맥혈의 신호만 골라 산소포화도 계산을 보정한다.

참고: 실제 의료용 측정기는 빨간빛과 적외선 두 가지 빛의 흡수 차이를 비교하는 방식을 많이 쓴다.

4. (나)에서는 **나선팔**이, (다)에서는 **은하 중심부(팽대부)**가 밝게 보인다.

특징	(나) 파란색 필터에서 밝은 천체	(다) 빨간색 필터에서 밝은 천체
표면 온도	높다 (파란색 별)	낮다 (붉은색 별)
나이	젊은 별이 많다 (성간 물질이 많아 별이 계속 생성됨)	나이가 많은 별이 많다
질량·수명	질량이 크고 수명이 짧다	질량이 작고 수명이 길다

분포 위치(나선팔 ↔ 중심부)를 특징의 하나로 들어도 된다.

채점 포인트

- 그림자 영역마다 '가려진 빛'을 정확히 찾고 빛의 합성으로 색을 설명했는가
- 2번에서 각 영역에 도달하는 광원을 근거와 함께 찾고, 세기가 같다는 조건으로 'c와 f 같은 색'을 끌어냈는가
- 헤모글로빈의 산소 결합 여부에 따른 흡수 차이, 별의 색-온도-나이 관계를 정확히 썼는가

창의인성 소집면접 질문지

1. 다음 글을 읽고 내가 A, B와 같은 반 학생이라면 어떻게 행동했을지 이야기해보시오.

고등학교 1학년 A는 중간고사 2주일 전 같은 반 학생 B가 중학교 때 학교폭력을 당했다는 소문을 듣게 되었다. A는 B와 친하진 않지만 어쩐지 그랬을 것도 같아서 우리 반 단톡에 다음과 같은 글을 올렸다.

"B 행동이 안 그래도 찐따같은 부분이 있었음. 딱 학폭 당하게 생기지 않음?"

그 뒤로 A를 옹호하는 댓글이 여러 개 달리기 시작했다.
B의 얼굴은 점점 수척해졌고, 시험공부도 손을 놓은 채 엎드려있는 일이 잦았다.

출제 의도 사이버 공간에서 벌어지는 언어폭력과 2차 피해를 알아차리고, 방관자가 아닌 책임 있는 구성원으로서 피해 학생을 보호하는 구체적 행동을 하는지 봅니다.

예시답안

> 저는 B가 더 상처받지 않도록 빠르고 조용하게 행동하겠습니다.
>
> 먼저 단톡방에서 조롱에 동조하는 댓글은 달지 않겠습니다. 가능하다면 "확인되지 않은 소문이고 B에게 상처가 될 수 있으니 그만하자"고 짧게 의견을 남기겠습니다. 다만 단톡방에서 논쟁이 커지면 B가 더 주목받을 수 있으므로 길게 다투기보다 해당 글과 댓글을 캡처해 담임선생님께 알리겠습니다. 이 글은 소문을 근거로 친구를 공개적으로 조롱한 것이고, 이미 B가 수척해지고 공부를 놓을 만큼 피해가 생겼기 때문에 어른의 도움이 꼭 필요하다고 판단했습니다.
>
> 그리고 B에게 따로 다가가 "네 잘못이 아니야, 내가 옆에 있을게"라고 말하고, 원한다면 상담 선생님을 함께 찾아가겠습니다. 시험이 2주 남았으니 함께 공부하자고 제안해 B가 혼자 있지 않도록 하겠습니다.
>
> A에 대해서도 무조건 비난하기보다는 자신의 글이 B에게 어떤 영향을 주었는지 깨달을 수 있도록 선생님께서 지도해 주시기를 부탁드리겠습니다. 침묵하는 것도 결국 가해에 힘을 보탤 수 있다는 점을 기억하고, 반 친구들과 사이버 언어폭력 예방 활동을 해 보자고 제안하겠습니다.

채점 포인트

- 동조·방관하지 않는 태도와 함께, B에게 2차 피해가 가지 않는 방식을 고려했는가
- 증거를 남기고 교사·상담 교사 등 공식적인 도움을 요청했는가
- 피해 학생을 직접 지지하는 행동과 재발 방지 방안까지 제시했는가

2026학년도

자기주도학습전형 2단계 소집면접 · 2025. 11. 24.(월) 시행

수학중심 창의융합 질문(구상)지

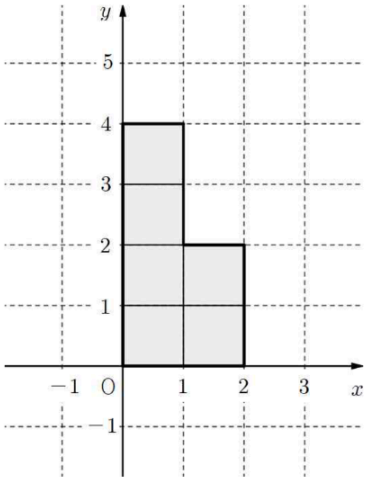
1. 99 이하의 자연수를 입력할 수 있는 앱(App)이 있다. 이 앱은 다음 [규칙]에 따라 값을 출력한다.

> **[규칙]**
> 0 이상 9 이하의 정수 a, b에 대하여
> (가) 한 자리 자연수 $\boxed{a}$를 입력하면 a를 출력한다.
> (나) 두 자리 자연수 $\boxed{a}\boxed{b}$를 입력하면 $a+b^2$의 값을 출력한다.

예를 들어 34를 입력하면 $3+4^2=19$이므로 19가 출력된다.
55를 입력하면 $5+5^2=30$이므로 30이 출력된다.

(1) 앱이 출력하는 값 중에서 최댓값을 말하시오.
(2) 자연수 n을 앱에 입력하면 10이 출력된다. n의 값을 모두 말하시오.
(3) 자연수 x를 앱에 입력하면 y가 출력된다. y를 다시 앱에 입력하면 10이 출력될 때, x의 값을 모두 말하시오.

2. 그림과 같이 좌표평면에 한 변의 길이가 1인 정사각형 6개로 이루어진 도형 A가 있다. 도형 A의 경계 및 내부에 있는 점들 중 x좌표와 y좌표가 모두 정수인 점들을 '도형 A의 격자점'이라 하자.



(1) 일차함수 $y=ax+b$의 그래프가 점 (2, 2)를 지나면서 도형 A의 넓이를 이등분한다. 상수 a, b의 값을 차례로 말하시오.
(2) 기울기가 $m(m<0)$인 일차함수의 그래프가 도형 A의 격자점 중 적어도 하나를 지난다. 이 그래프가 도형 A의 넓이를 이등분하도록 하는 m의 값을 모두 말하시오.

출제 의도 규칙을 거꾸로 따라가며 경우를 빠짐없이 세는 능력(대수), 넓이 이등분 조건을 일차함수로 표현하고 격자점 조건으로 걸러 내는 능력(함수·기하)을 봅니다.

예시답안

1-(1) 90
한 자리 수의 출력은 최대 9이고, 두 자리 수는 $a = b = 9$일 때 $9 + 81 = 90$이 최대이다.

1-(2) 13, 62, 91
한 자리 수는 1~9만 출력하므로 두 자리 수에서 $a + b^2 = 10$ $(1 \le a \le 9)$을 찾는다. $b = 1 \to a = 9$, $b = 2 \to a = 6$, $b = 3 \to a = 1$이고, $b = 0$이면 $a = 10$, $b \ge 4$이면 $b^2 \ge 16$이라 불가능하다.

1-(3) 43, 92
y는 13, 62, 91 중 하나이다. 출력의 최댓값이 90이므로 91은 나올 수 없다. $a + b^2 = 62$는 $b = 7$일 때 $a = 13$이라 불가능하다. $a + b^2 = 13$은 $b = 2 \to a = 9$ (92), $b = 3 \to a = 4$ (43)이다.

2-(1) $a = \frac{1}{2}, b = 1$
도형 A의 넓이는 6이므로 직선 아래쪽 넓이가 3이어야 한다. 직선이 y축과 $(0, b)$에서 만난다고 하면$(0 \le b \le 2)$, $0 \le x \le 2$에서 직선은 도형의 윗변보다 아래에 있으므로 직선 아래 넓이는 사다리꼴 $\frac{b+2}{2} \times 2 = b + 2$이다. $b + 2 = 3$에서 $b = 1$, 기울기 $a = \frac{2-1}{2} = \frac{1}{2}$.

2-(2) $-\frac{1}{2}, -\frac{3}{2}, -\frac{8}{3}, -4, -8$
각 격자점을 지나는 기울기 $m < 0$인 직선 중 아래쪽 넓이가 3이 되는 것을 찾으면 다음 다섯 직선뿐이다.

m	직선	지나는 격자점	넓이 확인 (직선 아래)
$-\frac{1}{2}$	$y = -\frac{1}{2}x + 2$	(0, 2), (2, 1)	사다리꼴 $\frac{2+1}{2} \times 2 = 3$
$-\frac{3}{2}$	$y = -\frac{3}{2}x + 3$	(0, 3), (2, 0)	삼각형 $\frac{1}{2} \times 2 \times 3 = 3$
$-\frac{8}{3}$	$y = -\frac{8}{3}x + 4$	(0, 4)	삼각형 $\frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times 4 = 3$
-4	$y = -4x + 5$	(1, 1)	두 직사각형의 중심을 동시에 지남
-8	$y = -8x + 8$	(1, 0)	$0.5 \times 4 + \frac{1}{2} \times 0.5 \times 4 = 3$

$m = -4$: 도형 A를 정사각형 $[0, 2] \times [0, 2]$(중심 (1, 1))와 직사각형 $[0, 1] \times [2, 4]$(중심 (1/2, 3))로 나누면, 직사각형의 중심을 지나는 직선은 그 직사각형을 이등분하므로 두 중심을 잇는 직선(기울기 −4)이 전체를 이등분한다.
반면 $[0, 1] \times [0, 4]$와 $[1, 2] \times [0, 2]$의 중심 (1/2, 2), (3/2, 1)을 잇는 직선 $y = -x + \frac{5}{2}$도 넓이를 이등분하지만 격자점을 지나지 않아 답에서 빠진다. 이것이 '격자점 조건'이 붙은 이유이다.

채점 포인트

- 1번에서 규칙을 거꾸로 적용하며 가능한 경우를 빠짐없이 확인했는가 (출력 최댓값 90 활용)
- 넓이 이등분을 '직선 아래 넓이 = 3'이라는 식으로 세웠는가
- '직사각형의 중심을 지나는 직선은 넓이를 이등분한다'는 성질을 활용하고, 격자점 조건으로 걸렀는가

과학중심 창의융합 질문(구상)지

1. 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

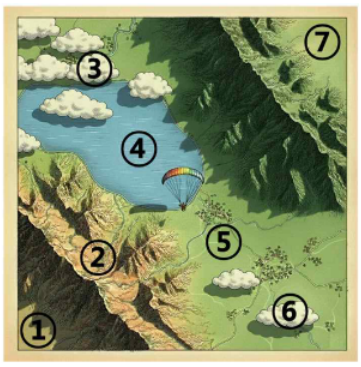
(가) 부곽이는 우리나라 어느 지역에서 패러글라이딩*을 하던 중 경로를 이탈하였다. 주변에 안전한 착륙 장소가 보이지 않아 당황하고 있을 때 무전기가 울렸다. 동료의 무전에 의하면 부곽이를 기준으로 남서쪽 산 너머에 안전한 착륙장이 있다고 한다.

* 패러글라이딩: 직사각형의 낙하산을 메고 동력 없이 비행하는 스포츠로, 원하는 방향으로 조작할 수 있음.

(나) 부곽이는 상황을 파악하여 다음과 같이 정리하였다.

▶ 현재 시각 오후 3시, 날씨 맑음. 비행 고도는 산 능선보다 낮다.
▶ 양쪽에는 높이가 비슷한 산이 있다. 한쪽 산은 비탈면에 그늘이 졌고 반대쪽 산의 비탈면은 밝다.
▶ 앞쪽에는 호수가 있다. 호수 너머의 구름은 크기와 높이가 점점 커지고 있다.
▶ 뒤쪽에는 마을이 있다. 마을 너머의 구름은 점점 작아지며 사라지고 있다.

(다) [그림 1]은 부곽이 기준의 **<u>방위 표시가 없는</u>** 지도이다.



[그림 1]



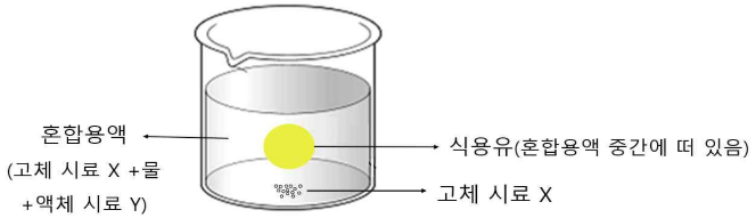
[그림 2]

(라) [그림 2]와 같이 부곽이는 상승 기류를 만나 상승하던 중 고도 변화를 알아내기 위해 먼저 <u>속도계 A를 정지 상태 ㉠에서 자유 낙하시키고</u>, 일정 고도가 상승한 후 <u>속도계 B를 정지 상태 ㉡에서 자유 낙하시켰다</u>. 측정된 A의 최고 속력은 40 m/s, B의 최고 속력은 50 m/s이고 두 속도계는 같은 지점에 떨어졌다.

1-1. 충분한 비행 고도를 확보하여 산을 넘고, 안전한 착륙장에 도착하기 위해 지나야 하는 경로를 [그림 1]의 ①~⑦ 중에 3개 이하로 선택하여 순서대로 나열하시오. 또한, 선택한 경로 중 상승 기류가 있는 지점 1개를 고르고 그 이유를 1가지만 설명하시오.

1-2. 부곽이와 패러글라이딩 장비를 합친 전체 질량은 100 kg이다. (라)의 ㉠과 ㉡ 사이에서 상승 기류가 부곽이와 패러글라이딩 장비를 들어 올릴 때 중력에 대하여 한 일을 구하고, 그 풀이 과정을 설명하시오. (단, 속도계의 마찰과 공기 저항은 무시한다. 중력 가속도 상수는 10이다.)

2. 그림은 25 °C, 1 기압에서 4종류의 물질이 혼합된 모습을, 표는 물질의 특성을 나타낸 것이다.



[밀도는 25 °C, 1 기압에서, 끓는점은 1 기압에서의 값]

식용유	고체 시료 X	물	액체 시료 Y
· 끓는점: 200 °C · 밀도: 0.9 g/cm^3	· 밀도: 1.5 g/cm^3 · 물에 잘 녹지만, 액체 시료 Y에는 잘 녹지 않음 · 온도가 높을수록 물에 대한 용해도가 크게 증가함	· 끓는점: 100 °C · 밀도: 1.0 g/cm^3	· 끓는점: 78 °C · 밀도: (?) g/cm^3 · 물과 잘 섞임

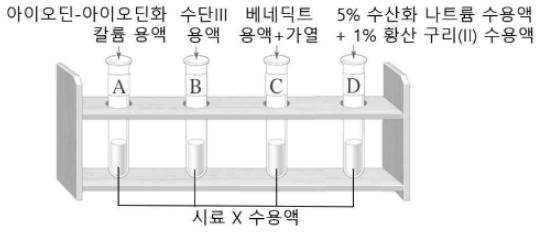
2-1. 표에 근거하여 식용유가 혼합용액의 중간에 떠 있는 이유와 고체 시료 X가 바닥에 남아 있는 이유를 각각 설명하시오.

2-2. 위의 그림에서 식용유와 고체 시료 X를 **순서대로** 분리하기 위한 방법을 <조건>에 맞게 설명하시오.

<실험 재료>	<조건>
물, 얼음, 비커, 분별 깔때기, 깔때기, 유리 막대, 거름종이, 가열 장치*	· 식용유와 고체 시료 X를 최대로 얻을 수 있는 방법을 제시할 것 · 표에 근거하여 혼합물의 분리 방법과 적용한 물질의 특성을 모두 제시할 것 · <실험 재료>를 한 번 이상 모두 사용할 것

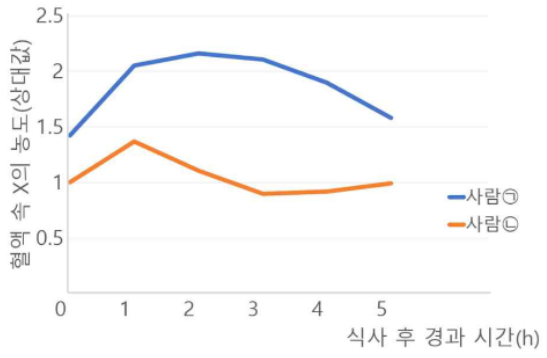
* 가열 장치는 핫플레이트, 가지 달린 삼각 플라스크, 온도계, 고무관, 고무마개를 포함한다.

2-3. (가)는 고체 시료 X를 알아내기 위해 수행한 실험의 결과를, (나)는 사람 ㉠과 ㉡의 식사 후 경과 시간에 따른 혈액 속 X의 농도를 나타낸 것이다.



시험관	A	B	C	D
결과	옅은 갈색	붉은색	황적색	옅은 청색

(가)



(나)

(가)를 분석하여 X가 무엇인지 말하고, ㉠과 ㉡의 혈액 속 X의 농도가 다르게 나타나는 원인을 호르몬과 그 작용을 포함하여 설명하시오. (단, ㉠과 ㉡이 섭취한 X의 양은 동일하다.)

출제 의도 지도에서 태양의 위치로 방위를 추론하고 상승·하강 기류를 판단하는 지구과학, 역학적 에너지 보존과 일(물리), 밀도·끓는점·용해도를 이용한 혼합물 분리(화학), 영양소 검출과 혈당 조절 호르몬(생명)을 한 세트에서 묻습니다.

예시답안

1-1. 경로: ② → ⑦ (상승 기류 지점: ②)

- **방위 찾기** 오후 3시에 해는 남서쪽 하늘에 있으므로 남서쪽을 향한 비탈면이 밝다. 지도에서 왼쪽 산의 밝은 비탈면은 오른쪽 위를 향하고, 오른쪽 산의 그늘진 비탈면은 왼쪽 아래를 향한다. 따라서 **지도의 오른쪽 위가 남서쪽**이고, 안전한 착륙장은 오른쪽 위 산 너머인 ⑦이다.
- **고도 확보** 지금은 산 능선보다 낮으므로 먼저 상승 기류를 타야 한다. ②는 오후 햇빛을 받아 밝은 비탈면으로, 지면이 데워지면서 비탈면을 따라 공기가 올라간다(골짜기에서 산 위로 부는 곡풍). 여기서 고도를 높인 뒤 남서쪽 산을 넘어 ⑦로 간다.

③을 상승 기류 지점으로 골라 "구름이 점점 커지고 높아지는 것은 공기가 상승하며 구름이 발달하는 것"이라고 설명해도 된다. 반면 ④ 호수 위(낮에는 수면이 육지보다 덜 데워져 공기가 내려감)와 ⑤·⑥ 마을 쪽(구름이 사라짐 = 하강 기류)은 피해야 한다.

1-2. 45000 J

공기 저항이 없으므로 자유 낙하하는 속도계의 위치 에너지는 모두 운동 에너지로 바뀐다. $mgh = \frac{1}{2}mv^2$에서 $h = \frac{v^2}{2g}$이다.

- A: $h_A = \frac{40^2}{2\times 10} = 80$ m, B: $h_B = \frac{50^2}{2\times 10} = 125$ m
- 두 속도계가 같은 지점에 떨어졌으므로 ㉡은 ㉠보다 $125 - 80 = 45$ m 높다.
- 상승 기류가 중력에 대하여 한 일 = 늘어난 위치 에너지 = $mg\Delta h = 100 \times 10 \times 45 = 45000$ J

2-1.

- **식용유** 식용유는 물, Y와 섞이지 않는다. 혼합용액은 물(1.0 g/cm³)과 물보다 밀도가 작은 Y(끓는점 78 °C, 에탄올로 추정)가 섞이고 X가 녹아 있어, 밀도가 식용유(0.9 g/cm³)와 비슷해진다. 그래서 식용유가 뜨지도 가라앉지도 않고 중간에 떠 있다.
- **고체 시료 X** X는 물에는 잘 녹지만 Y에는 잘 녹지 않으므로, 혼합용액에 녹을 수 있는 양을 넘은 X는 녹지 못하고 남는다. X의 밀도(1.5 g/cm³)는 혼합용액보다 크므로 바닥에 가라앉는다.

2-2. 분리 과정

1. **(식용유 분리 준비)** 비커의 혼합물에 물을 충분히 넣고 유리 막대로 저으며 핫플레이트로 데운다. X는 물에 잘 녹고 온도가 높을수록 더 잘 녹으므로 남은 X가 모두 녹고, 물이 늘어 용액의 밀도가 식용유보다 커지므로 식용유가 위층으로 뜬다. (밀도, 용해도)
2. **(식용유 분리)** 분별 깔때기에 옮겨 두 층으로 나뉘면, 아래층 수용액을 비커로 받아 내고 위층의 식용유를 얻는다. (서로 섞이지 않음, 밀도 차)
3. **(Y 제거)** 수용액을 가지 달린 삼각 플라스크에 넣고 온도계를 꽂아 가열한다. 78 °C 부근에서 Y가 먼저 끓어 나오면 고무관을 통해 얼음물에 담근 용기에서 식혀 모은다. 이어서 물을 일부 증발시켜 진한 X 수용액을 만든다. (끓는점 차, 증류)
4. **(X 결정 얻기)** 진한 수용액을 얼음물에 담가 식히면 X의 용해도가 크게 줄어 결정이 생긴다. (온도에 따른 용해도 차, 재결정)
5. 깔때기와 거름종이로 걸러 X 결정을 얻는다. (거름)

2-3. X는 포도당이다. 베네딕트 용액을 넣고 가열했을 때 황적색(C)이 나타났으므로 환원당인 포도당이 들어 있다. 아이오딘 반응(A)은 옅은 갈색으로 녹말이 없고, 뷰렛 반응(D)은 옅은 청색으로 단백질이 없다. 수단III(B)의 붉은색은 시약 본래 색으로 볼 수 있고, X는 물에 잘 녹으므로 지방이 아니다.

농도 차이의 원인 식사 후 혈당이 높아지면 이자에서 **인슐린**이 분비된다. 인슐린은 세포가 혈액 속 포도당을 흡수하게 하고, 간에서 포도당을 글리코젠으로 바꾸어 저장하게 하여 혈당을 낮춘다. ㉡은 인슐린이 정상적으로 작용해 혈당이 잠시 올랐다가 원래 수준으로 돌아온다. ㉠은 인슐린이 충분히 분비되지 않거나 세포가 인슐린에 제대로 반응하지 못해(당뇨병) 포도당이 세포로 들어가지 못하므로 혈당이 높게 유지된다.

채점 포인트

- 태양 위치로 방위를 추론하고 상승 기류의 근거를 들었는가 · $h = \frac{v^2}{2g}$로 높이 차를 구해 일을 계산했는가
- 밀도·섞임·끓는점·용해도를 분리 단계마다 연결하고 재료를 모두 썼는가 · 포도당 판단과 인슐린 작용을 그래프와 연결했는가

면접 답변, 이제 글로 먼저 다듬어 보세요

써봄 AI 논술 첨삭 서비스

구상지에 정리한 답을 글로 써서 올리면, AI가 논리와 근거를 분석해 바로 피드백합니다.

소집면접 준비에 이렇게 활용하세요

1

답을 글로 정리

이 교재의 문항을 풀고, 면접에서 말할 답을 구상지처럼 짧은 글로 씁니다.

2

써봄에 올리기

글을 붙여 넣거나 PDF·DOCX·TXT 파일로 올리면 AI가 바로 분석합니다.

3

피드백으로 다듬기

강점·개선점·구체적 제안을 보고 고친 뒤, 말로 답하는 연습으로 이어갑니다.

4개 영역 점수와 상세 피드백

논리구조 | **근거타당성** | **주장명확성** | **언어표현**

영역별 점수와 함께 강점, 개선점, 구체적 제안사항을 알려 주고, 첨삭 결과는 PDF 리포트로 내려받을 수 있습니다. 선생님은 학생 글을 한꺼번에 올려 일괄 첨삭할 수 있습니다.

회원가입 시 3회 무료 분석

개인 플랜 월 9,900원
교사 플랜 월 29,900원

writegrow.net

QR로 바로 접속