

2020학년도 과학영재학교 경기과학고등학교 신입생선발 일반전형 2단계 검사지

영재성검사 I

감독관
확인

(인)

성명

접수번호

2

0

유의사항

- 검사지 표지 및 답안지에 성명과 접수번호를 기재하시오.
- 시험 시작 직후 검사지의 면수 및 인쇄 상태의 이상 여부를 반드시 확인하시오.
- 배점은 문항에 따라 다르니 문항의 끝에 표시된 배점을 확인하시오.
- 답안지 작성 시 수험생이 지켜야 할 사항은 아래를 확인하시오.

답안지 작성 시 수험생이 지켜야 할 사항

선다형

1. 표기란에는 반드시 제공되는 컴퓨터용 사인펜만을 사용하여 표기하시오.
2. 표기란에는 “●”와 같이 바르게 표기하시오.

잘못된 표기 예시



3. 답안 수정은 제공되는 수정테이프만을 사용하여 수정하시오.

- 문항 풀이에 필요한 계산은 검사지의 여백을 활용하시오.

선다형
답안
작성
요령

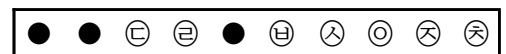
※ ‘~을(를) 선택지의 합으로 나타내시오’라는 유형의 문항에서는 선택지에 있는 수들의 합과 같도록 답의 기호를 골라야 함.

[예시 문항] $3^3 - 8$ 을 계산한 값을 선택지의 합으로 나타내시오.

- ㉠ 1 ㉡ 2 ㉢ 4 ㉣ 8 ㉤ 16
㉥ 32 ㉦ 64 ㉧ 128 ㉨ 256 ㉩ 512

답 : $3^3 - 8 = 19 = 1 + 2 + 16$ 이므로 ㉠, ㉡, ㉤을 골라야 함.

[예시 문항]의 정답을
올바로 표기한 예



※ 시험이 시작되기 전에는 표지를 넘기지 마시오.

영재성검사 I

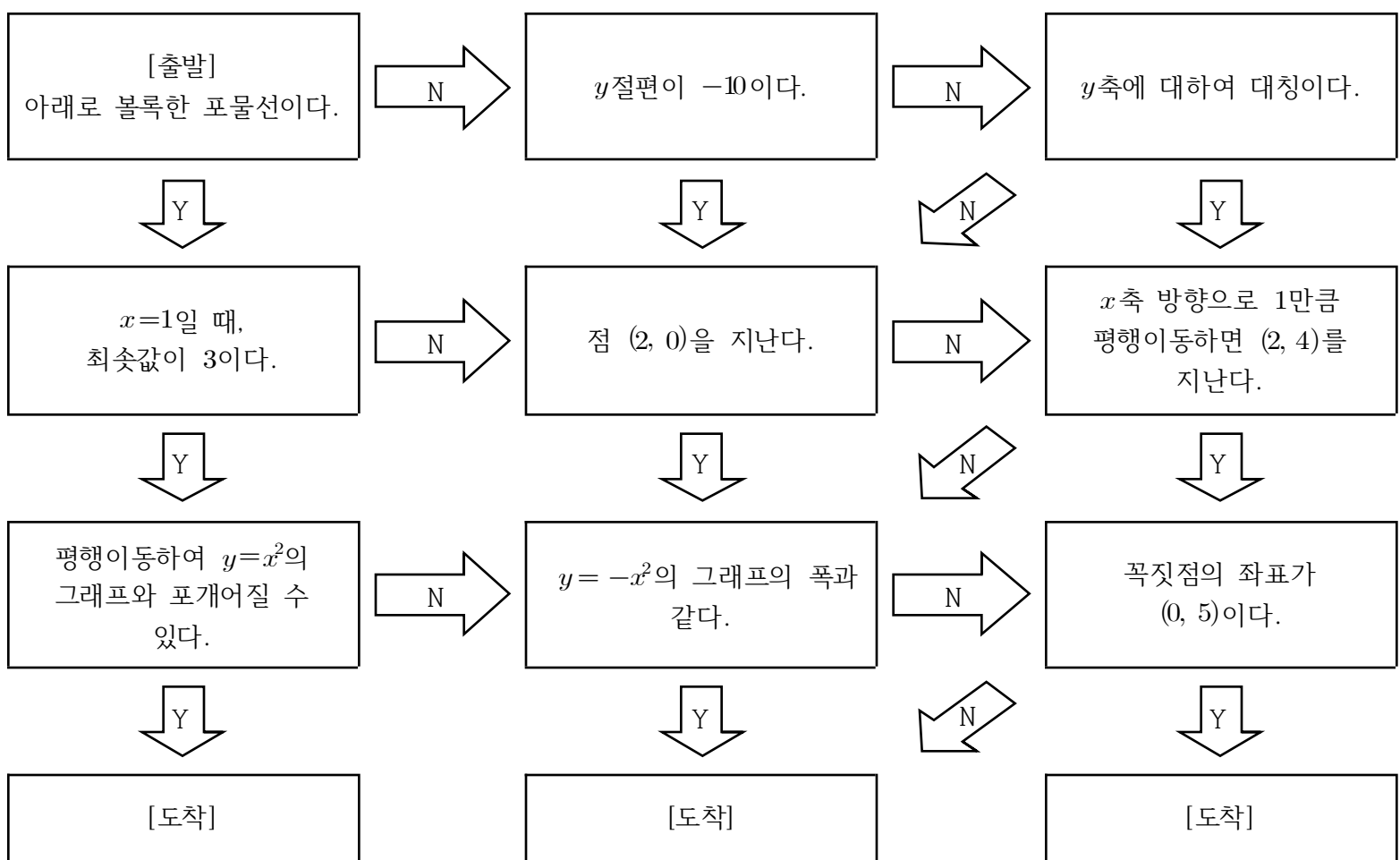
1

1. 지성, 성용, 흥민이는 다음 규칙에 따라 [출발]이 적힌 상자에서부터 [도착]이 적힌 상자까지의 경로를 구하려고 한다.

[규칙 1] 세 명 모두 각자 하나의 이차함수를 가지고 [출발]이 적힌 상자에서 시작한다.

[규칙 2] 각자의 이차함수의 그래프가 상자 안의 성질을 만족하면 'Y'가 적힌 화살표 방향의 상자로 이동하고, 만족하지 않으면 'N'이 적힌 화살표 방향의 상자로 이동한다.

[규칙 3] [도착]이 적힌 상자에 도달하면 이동이 끝난다.



지성, 성용, 흥민이가 처음에 가지고 있던 이차함수를 각각 $y=f(x)$, $y=g(x)$, $y=h(x)$ 라고 하자. 세 사람이 구한 경로가 다음과 같을 때, $\{f(1)\}^2 + \{g(1)\}^2 + \{h(1)\}^2$ 의 값을 선택지의 합으로 나타내시오. [4점]

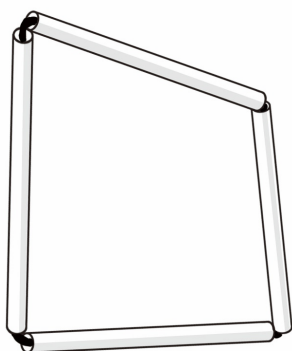
[지성이 구한 경로] Y \Rightarrow Y \Rightarrow Y
 [성용이 구한 경로] N \Rightarrow Y \Rightarrow Y \Rightarrow Y
 [흥민이 구한 경로] N \Rightarrow N \Rightarrow Y \Rightarrow Y \Rightarrow Y

- | | | | | |
|------|------|-------|-------|-------|
| ㉠ 1 | ㉡ 2 | ㉢ 4 | ㉣ 8 | ㉤ 16 |
| ㉥ 32 | ㉦ 64 | ㉧ 128 | ㉨ 256 | ㉩ 512 |

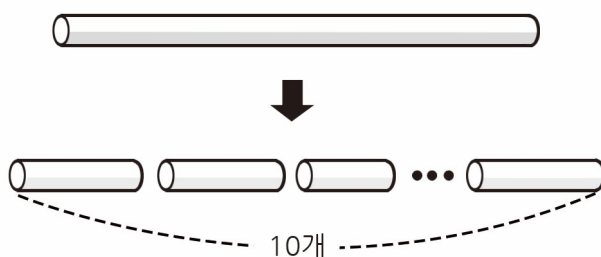
2

영재성검사 I

2. 다음 그림과 같이 4개의 빨대를 실로 연결하여 4개의 변이 빨대로만 이루어진 사각형을 만들려고 한다.



경곽이는 긴 빨대를 하나 구입하여 모든 조각의 길이가 자연수가 되도록 10개의 조각으로 잘랐다.



경곽이가 10개의 조각 중 4개를 골라 사각형을 만들려고 하였으나 어떤 4개의 조각으로도 사각형을 만들 수 없었다. 경곽이가 구입한 빨대의 길이로 가능한 값 중 가장 작은 값을 선택지의 합으로 나타내시오. [4점]

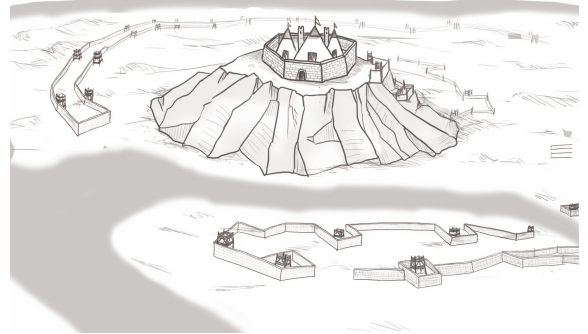
- | | | | | |
|------|------|-------|-------|-------|
| ㉠ 1 | ㉡ 2 | ㉢ 4 | ㉣ 8 | ㉤ 16 |
| ㉥ 32 | ㉦ 64 | ㉧ 128 | ㉨ 256 | ㉩ 512 |

영재성검사 I

3

3. 다음을 읽고 물음에 답하시오.

로마군과의 전투에서 크게 패배한 갈리아군은 알레시아의 성으로 후퇴하였고, 로마군은 성 주위를 포위하였다. 갈리아군이 기다리고 있는 구원군은 50일 후에 도착할 수 있으며, 갈리아의 세 부족이 매일 같은 양의 식량을 성안에 공급하고 있다.



①



(갈리아군)

②



(로마군)

③



(갈리아군)

④



(갈리아군)

현재 성안에 2000톤의 식량이 있다. 세 부족이 모두 식량을 공급할 때 식량을 매일 a 만큼 배급하면 50일 동안만 배급할 수 있다. 두 부족이 항복하여 식량 공급량이 $\frac{1}{3}$ 로 줄었을 때, 매일 a 만큼 배급하면 20일 동안만 배급할 수 있고 매일 b 만큼 배급하면 50일 동안만 배급할 수 있다. 이때, $\frac{b}{a} \times 100$ 의 정수 부분의 값을 선택지의 합으로 나타내시오. (단, 그림의 상황은 하루 동안 벌어진 일이다.) [5점]

- | | | | | |
|------|------|-------|-------|-------|
| ㉠ 1 | ㉡ 2 | ㉢ 4 | ㉣ 8 | ㉤ 16 |
| ㉥ 32 | ㉦ 64 | ㉧ 128 | ㉨ 256 | ㉩ 512 |

4

영재성검사 I

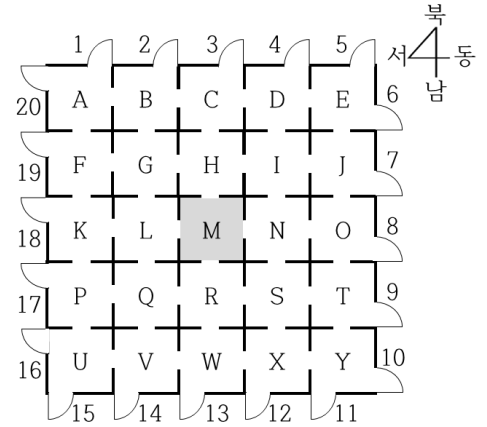
4. 다음은 방 탈출 게임에 대한 설명이다.

[방의 구조]

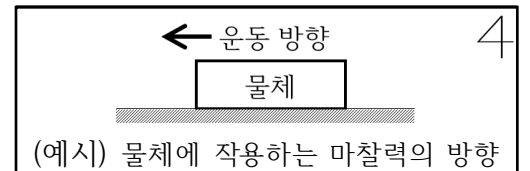
- [그림 1]은 방의 구조 및 배열을 나타낸 것이다. 알파벳은 방을 나타내는 문자, 숫자는 탈출 가능한 문의 번호이다.

[방 이동 및 탈출 방법]

- [그림 2]는 방을 탈출할 수 있는 단서 카드들이다. 단서가 알려주는 방향으로 한 칸씩 이동한다. 예를 들어 A에 있을 때 (예시)와 같이 단서가 주어졌다면 마찰력의 방향은 동쪽이므로 A에서 B로 이동한다.
- 단서는 (1)부터 (9)까지 순서대로 사용하며, 주어진 단서를 모두 사용하기 전에 방을 탈출할 수도 있다.
- 방이 없는 쪽으로 이동할 경우 방을 탈출할 수 있다. 예를 들어 경곽이가 A에 위치하고 있을 때 주어진 단서가 북쪽 방향이라면 1번 문으로, 서쪽 방향이라면 20번 문으로 탈출한다.



[그림 1] 방의 구조 및 배열



<p>(1) 아래쪽 자석이 받는 자기력의 방향</p>	<p>(2) 솔레노이드 내부의 점 P에서 자기장의 방향</p>	<p>(3) 입사된 광선이 반사되는 방향</p>
<p>(4) 자기장 내에 놓인 도선의 점 P에서 받는 힘의 방향</p>	<p>(5) (+)로 대전된 막대를 중성의 검전기에 가져갈 때 점 P에서 자유 전자의 이동 방향</p>	<p>(6) 점 P에서 자기장의 방향</p>
<p>(7) 세 힘의 합력 방향</p>	<p>(8) 자석이 이동할 때 도선의 점 P에서 유도 전류의 방향</p>	<p>(9) 칸막이의 점 P에서 열의 이동 방향</p>

[그림 2] 방 탈출 단서 카드

경곽이의 처음 위치는 M이다. 경곽이가 탈출하게 되는 문의 번호를 선택지의 합으로 나타내시오. [4점]

- | | | | | |
|------|------|-------|-------|-------|
| ㉠ 1 | ㉡ 2 | ㉢ 4 | ㉣ 8 | ㉤ 16 |
| ㉥ 32 | ㉦ 64 | ㉧ 128 | ㉨ 256 | ㉩ 512 |

영재성검사 I

5

5. 다음은 물질의 화학 변화와 관련된 실험 내용이다.

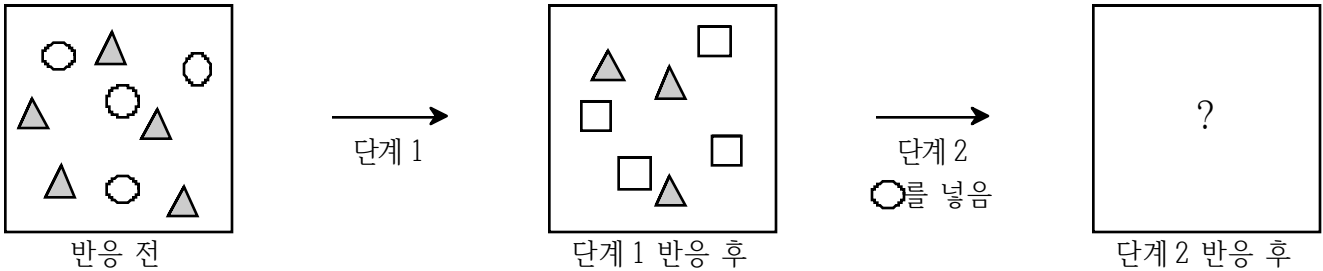
- [실험 I]

 - 기체 상태의 화합물 X_2H_6 를 완전히 연소시키면 고체 X_2O_n 과 기체 H_2O 가 생성된다. (단, X는 임의의 원소이다.)
 - 7 g의 X_2H_6 가 완전히 연소되려면 24 g의 O_2 가 필요하다.
 - 표는 (가), (나)와 같이 반응물의 양을 달리하여 반응시킬 때, 반응이 끝난 후 생성된 X_2O_n 의 양 및 남아있는 O_2 와 생성된 H_2O 의 질량비를 나타낸 것이다. (단, 이 반응은 밀폐된 용기 내에서 일어난다.)

반응	반응물의 양(g)		생성된 X_2O_n 의 양(g)	남은 O_2 의 양(g) 생성된 H_2O 의 양(g)
	X_2H_6	O_2		
(가)	14	102		2
(나)	28	123	x	y

- [실험 II]

 - 단계 1은 강철 용기에서 기체 A (○)와 기체 B (△)가 반응하여 기체 C (□)가 생성되는 과정을, 단계 2는 기체 A를 더 넣어서 반응시키는 과정을 모형으로 나타낸 것이다.



6

영재성검사 I

6. 다음은 공기 중의 수증기에 대한 설명이다.

[공기 중의 수증기]

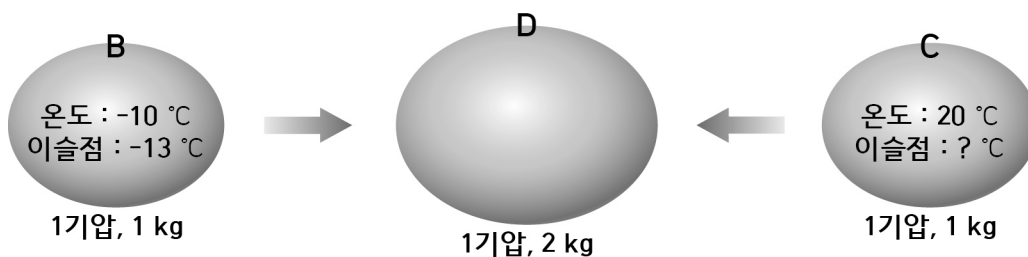
- 1 kg의 공기가 최대한 포함할 수 있는 수증기량을 포화 수증기량 (g/kg)이라고 한다.
- 표는 1기압에서 기온에 따른 포화 수증기량을 나타낸 것이다.

기온 (°C)	포화 수증기량 (g/kg)	기온 (°C)	포화 수증기량 (g/kg)	기온 (°C)	포화 수증기량 (g/kg)	기온 (°C)	포화 수증기량 (g/kg)	기온 (°C)	포화 수증기량 (g/kg)
-17	1.0	-8	2.1	1	4.1	10	7.6	19	13.8
-16	1.1	-7	2.2	2	4.4	11	8.2	20	14.7
-15	1.2	-6	2.4	3	4.7	12	8.7	21	15.6
-14	1.3	-5	2.6	4	5.0	13	9.4	22	16.6
-13	1.4	-4	2.8	5	5.4	14	10.0	23	17.7
-12	1.5	-3	3.0	6	5.8	15	10.8	24	18.8
-11	1.6	-2	3.3	7	6.2	16	11.4	25	20.0
-10	1.8	-1	3.5	8	6.7	17	12.1	26	21.3
-9	1.9	0	3.8	9	7.1	18	13.0	27	22.6

- 1기압, 1 kg인 공기덩이 A의 습도는 (x) % 이다.



- 1 기압, 1 kg인 공기덩이 B와 C가 혼합되어 열평형에 도달하여 1 기압, 2 kg인 공기덩이 D가 되었다. (단, 이 과정에서 외부와의 열 출입은 없고, B, C, D의 비열은 같다고 가정한다.)



이때, D에서 안개가 발생하기 위한 C의 이슬점의 최솟값은 (y) °C 이다.

$10x + y$ 의 값을 선택지의 합으로 나타내시오. [4점]

- ㉠ 1

㉡ 2

㉢ 4

㉣ 8

㉤ 16

㉥ 32

㉦ 64

㉧ 128

㉨ 256

㉩ 512

영재성검사 I

7

7. 다음은 체세포 분열을 관찰하는 실험 과정이 적힌 카드와 실험에 필요한 용액을 만드는 방법의 일부를 나타낸 순서도이다.

현미경을 고배율로 조작하여 관찰함

<1 번>

현미경을 저배율로 조작하여 관찰함

<2 번>

어떤 용액에 양파 뿌리 조각을 하루 정도 담가 고정함

<3 번>

양파 뿌리 조각을 해부침으로 잘게 찢고 덮개 유리를 덮음

<4 번>

양파 뿌리 조각을 반침 유리 위에 놓고 어떤 용액을 떨어뜨려 염색함

<5 번>

덮개 유리 위를 고무가 달린 연필로 두드린 후 거름종이로 감싸 지그시 누름

<6 번>

물이 담긴 비커에서 양파 뿌리를 기른 후 5 mm 정도 크기로 뿌리 끝을 잘라냄

<7 번>

어떤 용액에 양파 뿌리 조각을 넣고 60 ℃로 5분간 중탕해 해리한 후 증류수로 씻음

<8 번>

시작

아세트산을 10 mL 준비한다.

에탄올을 10 mL 넣는다.

A

아세트산과 에탄올의 부피비가 1:3 인가?

아니오

예

용액 ㉠을 실험에 사용한다.

끝

시작

12 %의 염산을 10 mL 준비한다.

증류수를 10 mL 넣는다.

B

3 %의 묽은 염산인가?

아니오

예

용액 ㉡를 실험에 사용한다.

끝

다음 조건에 따라 구한 $100p+10\times(q+r+s)+t$ 의 값을 선택지의 합으로 나타내시오. [4점]

조건
<p>p: 실험 순서대로 모든 카드를 배열했을 때 처음과 마지막에 놓이는 카드 번호의 합</p> <p>q: 용액 ㉠을 만들기 위해 진행해야 하는 A의 횟수</p> <p>r: 용액 ㉡를 만들기 위해 진행해야 하는 B의 횟수</p> <p>s: 용액 ㉠이 필요한 과정이 적힌 카드의 번호</p> <p>t: 용액 ㉡가 필요한 과정이 적힌 카드의 번호</p>

- ㉠ 1

㉡ 2

㉢ 4

㉣ 8

㉤ 16
- ㉥ 32

㉦ 64

㉧ 128

㉨ 256

㉩ 512

※ 2020학년도 신입생 일반전형 2단계 검사지 중 일부입니다.