

< 2023학년도 충북과학고등학교 신입생 입학전형 2단계 평가 문항 >

시행일 : 2022. 11. 11.(금)

평가 문항

1

<제시문>

다음은 어느 학생이 소줏고리로 얻은 소주를 이용하여 플라스틱을 띄우거나 가라앉힐 수 있을지 확인하기 위해 실험한 보고서의 일부를 나타낸 것이다.

[실험 관련 이론]

1. 소줏고리



: 탁한 술로부터 물과 에탄올만으로 구성된 혼합물인 소주를 얻게 해준다.

2. [표] 20℃에서의 여러 물질들의 밀도

여러 물질	밀도 (g/mL)
물	1.0
에탄올	0.8
플라스틱 A	0.9
플라스틱 B	1.4

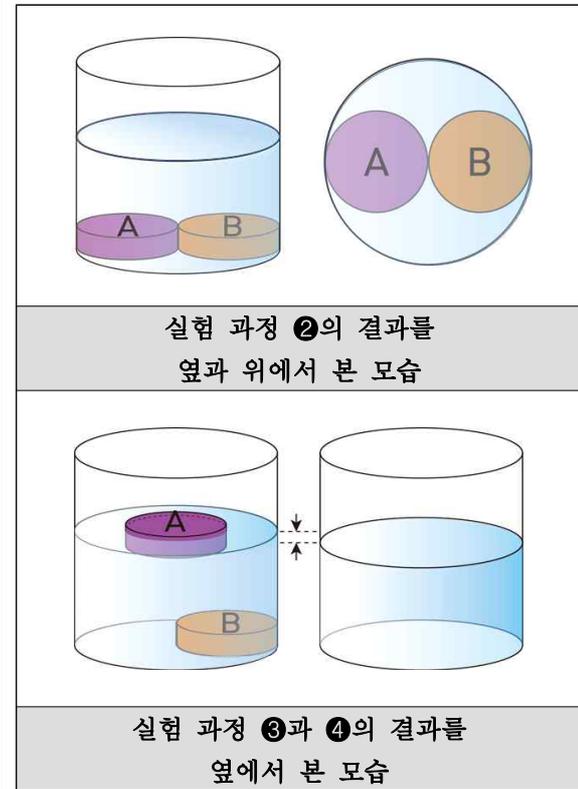
[실험 과정]

- 1 소줏고리를 이용하여 소주를 얻는다.
- 2 얻은 소주 (20℃에서의 밀도 0.84g/mL) 300mL를 원기둥 모양의 용기에 담고 플라스틱 A와 B를 넣는다.
- 3 다양한 시도를 통해 플라스틱 A는 액체 표면 위로 뜨게 하고, 플라스틱 B는 바닥에 가라앉도록 한 후 액체 표면의 높이를 측정한다.
- 4 플라스틱을 제거한 후 액체 표면의 높이를 측정한다.

[실험 유의 사항]

1. 온도를 20℃로 유지한다.
2. 높이가 19mm이고, 반지름이 같은 원기둥 모양의 플라스틱 A, B를 사용한다.
3. 반지름이 60mm인 원기둥 모양의 용기를 사용한다.

[실험 결과]



<질문>

1. [실험 과정] 1에서 나타난 물질의 상태변화 2가지를 입자의 운동으로 설명하시오.
2. 얻은 소주에 들어있는 에탄올의 비율(%)과 풀이과정을 설명하고, [실험 과정] 3에서 할 수 있는 다양한 시도를 [표]를 활용하여 2가지만 제안하시오.
3. [실험 과정] 3에서 플라스틱 A가 액체 표면 위로 1mm만 띄워져 있을 때, [실험 과정] 3과 4의 최대 높이차(mm)와 풀이과정을 설명하시오. (단, 플라스틱을 제거하는 과정에서 소주의 손실은 없다고 가정한다.)

< 2023학년도 충북과학고등학교 신입생 입학전형 2단계 평가 문항 >

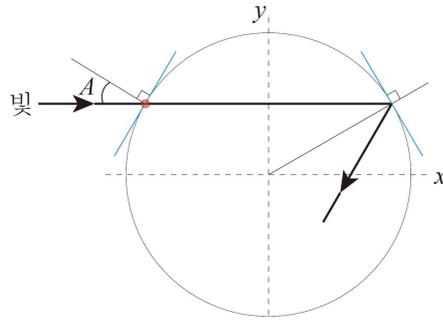
시행일 : 2022. 11. 11.(금)

▣ 평가 문항

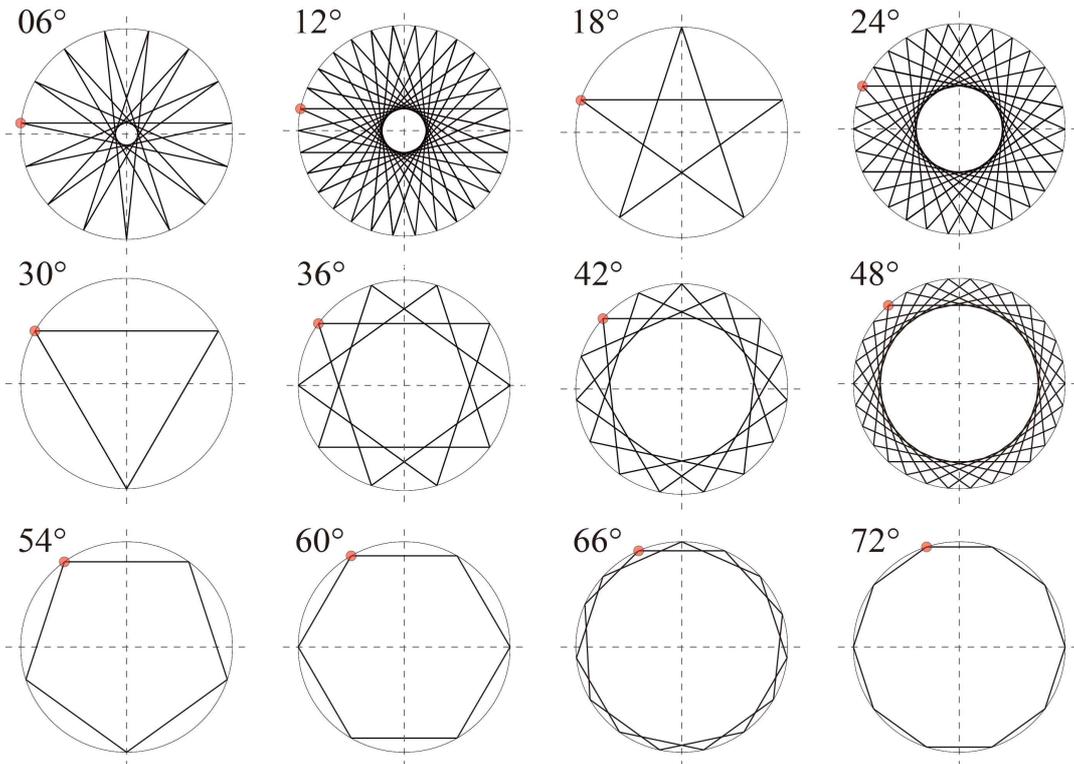
2

<제시문>

그림 (가)는 내부가 거울로 된 원의 구멍(붉은 점)으로 x 축에 평행하게 각도 A 로 입사한 빛의 반사 과정을 나타낸 것이다. 원의 중심은 원점이고, 파란 선은 원의 접선이다. 그림 (나)는 구멍의 위치를 달리하며 A 를 6° 에서 72° 까지 6° 간격으로 변화시켰을 때 빛이 다시 구멍으로 탈출할 때까지의 경로를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

<질문>

1. (나)에서 A 의 변화에 따라 나타나는 다양한 특징에 대해 5가지만 설명하시오.
2. 원에 내접하는 정 n 각형이 나타날 때 입사각 A 를 n 으로 표현하시오.
3. 만약 반사면이 매끄럽지 않다면 어떤 결과가 나타날지 이유와 함께 설명하시오.

< 2023학년도 충북과학고등학교 신입생 입학전형 2단계 평가 문항 >

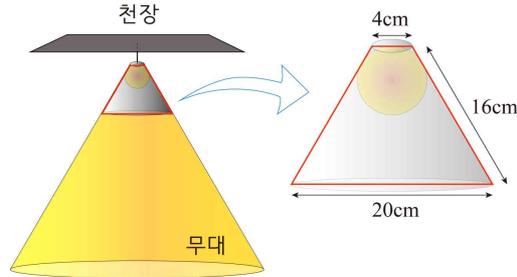
시행일 : 2022. 11. 11.(금)

▣ 평가 문항

3

<제시문>

어느 공연 기획자가 윗면은 막혀있고 아랫면은 뚫려있는 원뿔대 모양(▲)의 전등갓을 만들고 이 안에 구 모양(●)의 전구를 넣어 무대를 밝히고자 한다. 전등갓은 원뿔대 모선의 연장선 안쪽만을 비춘다고 가정하며, 전등갓의 각 부분의 길이는 아래 그림과 같고 두께는 무시한다.

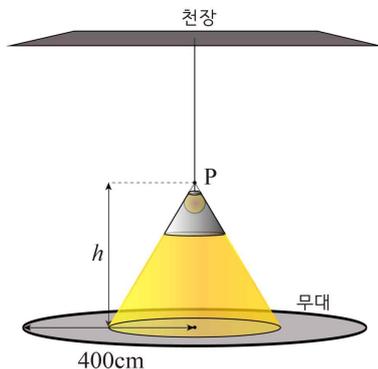


<질문>

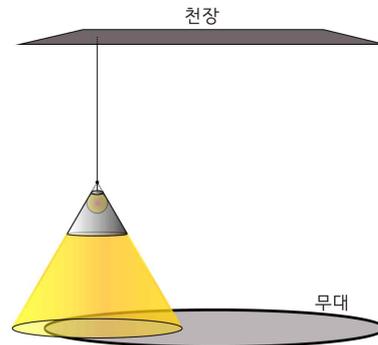
1. 전등갓의 길너이를 구하는 풀이과정과 답을 설명하시오. (단, 전등갓 안쪽 면의 너이는 구하지 않는다.)
2. 전등갓의 윗면에 접하도록 전구를 제작한다고 했을 때, 전구의 반지름 길이의 최댓값을 구하는 풀이과정과 답을 설명하시오.
3. 천장에 전등갓을 설치하여 무대를 빠짐없이 빛을 비추고 지나가려 한다. 다음 <조건>을 모두 만족하는 전등갓 설치 방법을 높이에 따라 2가지로 구분하여 설명하시오. (단, 무대 전체를 한번에 비추는 경우는 제외한다.)

<조건>

- 무대에서 원뿔대의 두 모선을 이어서 만나는 교점 P까지의 수직 높이를 h 라 했을 때, $h \geq 300\text{cm}$ 가 되도록 전등갓을 설치한다.
- 무대는 원 모양이며 반지름이 400cm이다. 전등갓에서 나온 빛은 무대를 벗어나지 않아야 하며 전등갓의 윗면은 무대와 평행하다.
- 천장의 전등갓은 레일을 설치하여 이동시킬 수 있다.



<조건>을 만족하는 경우



<조건>을 만족하지 않는 경우

< 2023학년도 충북과학고등학교 신입생 입학전형 2단계 평가 문항 >

시행일 : 2022. 11. 11.(금)

▣ 평가 문항

4

<제시문>

다음 자료를 읽고 물음에 답하시오.

(가) 어느 과학자가 보낸 메일

새 메일
— □ ×

보낸 사람 ○○○

참 조

오랜만이야. 어느덧 내가 여기에 정착한 지 1년이 다 되어가.

지구의 사막 한가운데 유리 돔 안의 콘크리트로 된 구조물에 바다와 강, 습지, 열대우림 등 인공 생태계를 조성한 게 엇그제 같은데 말이야. 비록 햇빛을 제외한 모든 것이 외부와 차단된 공간이지만 다양한 생물들과 조화롭게 살 수 있을 줄 알았는데 언젠가부터 문제점들이 나타나고 있어.

콘크리트 속 석회 성분이 이산화탄소를 흡수해 ㉠ **이산화탄소의 농도가 낮아졌고**, ㉡ **날아다니는 곤충들이 사라지기 시작했어**. 또한 ㉢ **산소 농도도 낮아졌는데 밤에는 더욱 낮아져서** 숨쉬기가 힘들 정도야. 그리고 ㉣ **유리 돔 안으로 들어오는 햇빛의 양이 생물들이 살아가기엔 부족해**.

가장 큰 문제는 ㉤ **여기 사람들 간의 갈등이 커지면서 대립과 분열이** 깊어지고 있다는 거야. 이러한 일들이 일어나는 원인과 해결 방안을 알려주길 바라. 그럼 안녕.

답장하기
🗑️ ▾

(나) 인공 생태계 모식도



(다) 문제 상황이 발생한 원인과 생물에 미치는 영향

원인	→	문제 상황	→	영향
Ca(OH) ₂ + CO ₂ → () + H ₂ O		㉠ 이산화탄소 농도 감소		()
곤충의 서식처와 먹이 감소		㉡ 날아다니는 곤충들이 사라짐		()
()		㉢ 산소 농도 감소, 밤에는 더욱 감소		산소 부족으로 호흡이 어려움
()		㉣ 유리 돔 안으로 들어 오는 햇빛의 양 부족		()

<질문>

1. (가)와 (나)를 참고하여 (다)의 빈칸을 완성하고, 이를 바탕으로 문제 상황 ㉠~㉣이 발생한 원인과 생물에 미치는 영향을 설명하시오.
2. (다)의 문제 상황 중 2 가지를 선택하여 이를 해결하기 위한 과학적 방안을 제시하시오. (단, 인공 생태계 외부로부터 자원을 가져올 수 없다.)
3. (가)의 ㉤에서 나타날 수 있는 갈등 상황과 공동체의 지속적인 유지를 위한 합리적인 해결 방안을 제시하시오.

< 2023학년도 충북과학고등학교 신입생 입학전형 2단계 평가 문항 >

시행일 : 2022. 11. 11.(금)

■ 평가 문항

5

<제시문>

충북이, 과학이, 고등이는 자율주행 자동차 프로젝트를 수행하고 있다. 프로젝트를 완수하기 위해 아래 [작업 표]의 작업을 모두 완료해야 한다. 다음의 [작업 표]와 [조립 조건]을 보고 질문에 답하시오.

[작업 표]

작업명	수행시간(분)
자동차 프레임 조립	5
자동차 내골격 조립	7
바퀴 조립	7
초음파 센서 조립	7
모터 조립	5
모터 드라이버 조립	13
카메라 조립	3
아두이노 조립	9
아두이노 프로그래밍	15
아두이노 프로그래밍 업로드	3
발표 자료 준비	10

(단, 각 작업은 서로의 작업에 포함되지 않는 별개의 작업이다.)

[조립 조건]

- 1) 초음파 센서 조립은 자동차 내골격 조립이 완료된 이후에 시작할 수 있다.
- 2) 바퀴 조립은 자동차 내골격 조립이 완료된 이후에 시작할 수 있다.
- 3) 모터 조립은 자동차 내골격 조립이 완료된 이후에 시작할 수 있다.
- 4) 모터 드라이버 조립은 모터 조립이 완료된 이후에 시작할 수 있다.
- 5) 아두이노 조립은 자동차 내골격 조립이 완료된 이후에 시작할 수 있고, 모터 드라이버의 조립 시작 전 완료되어야 한다.
- 6) 아두이노 프로그래밍 업로드는 아두이노 프로그래밍 완료 이후에 시작할 수 있다.
- 7) 카메라 조립은 자동차 프레임 조립이 완료된 이후에 시작할 수 있다.
- 8) 자동차 프레임 조립은 바퀴, 초음파 센서, 모터, 모터 드라이버, 아두이노 조립과 아두이노 프로그래밍 업로드가 모두 완료되어야 시작할 수 있다.
- 9) 사전 작업이 없는 작업은 언제든지 시작할 수 있다.

(단, 한 개의 작업은 한 명의 학생만 수행할 수 있고, 작업이 시작되면 작업이 완료되기 전까지는 작업을 중단할 수 없다.)

<질문>

학생 3명이 자율주행 자동차 프로젝트를 수행할 때, 가장 빠르게 완료할 수 있는 시간과 그 이유를 논리적으로 설명하시오.

< 2023학년도 충북과학고등학교 신입생 입학전형 2단계 평가 문항 >

시행일 : 2022. 11. 11.(금)

▣ 평가 문항

6

<제시문>

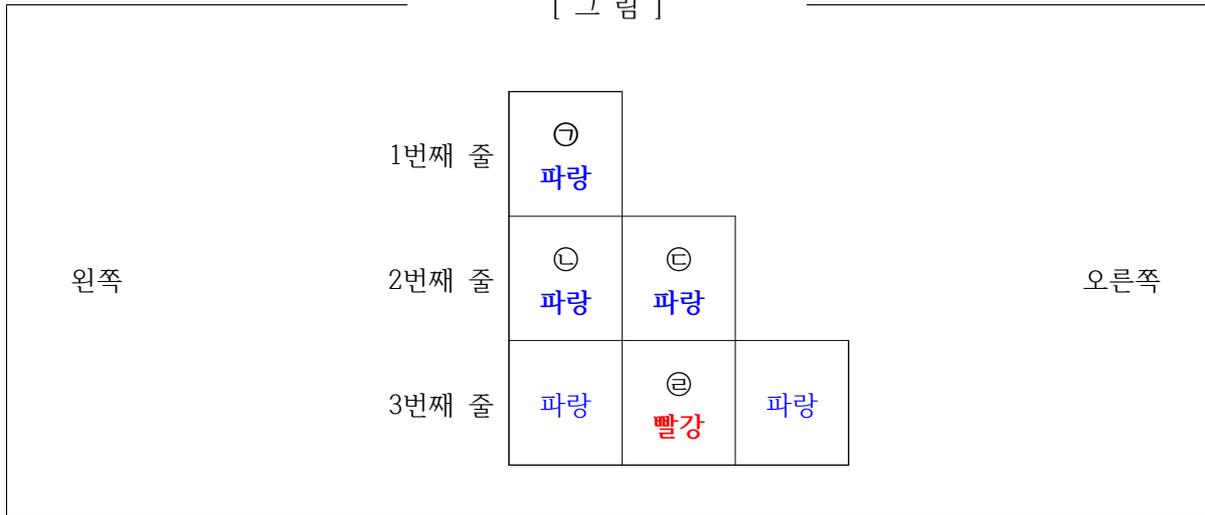
충북과학고등학교 학생들은 2022년 카타르 월드컵에서 축구 국가대표팀의 선전을 기원하기 위해 축구 경기를 단체로 관람하고자 한다. 원활한 관람을 위해 아래의 [규칙]을 통해 자리를 정하고자 한다.

[규 칙]

- 1) N번째 줄에는 N개의 자리가 있고, 각 자리에는 빨간색 혹은 파란색 옷을 입은 학생 한 명만 앉는다.
- 2) 학생들은 1번째 줄부터 차례대로 자리에 앉는다.
- 3) 각 줄에는 가장 왼쪽부터 학생들이 차례대로 자리에 앉는다. (단, 학생의 수는 무한하다.)
- 4) 1번째 줄에는 파란색 옷을 입은 학생이 앉는다.
- 5) 각 줄에서 가장 왼쪽과 가장 오른쪽 자리에는 파란색 옷을 입은 학생이 앉는다.
- 6) 각 줄에서 가장 왼쪽 혹은 가장 오른쪽 자리가 아니라면, 본인 앞자리와 앞자리의 왼쪽 자리에 앉은 학생의 옷 색깔을 확인한 후, 두 학생의 옷 색깔이 서로 다르면 파란색 옷을 입은 학생이 자리에 앉고, 같으면 빨간색 옷을 입은 학생이 자리에 앉는다.

예를 들어, 아래 [그림]에서 ㉠에는 규칙4)에 의해 파란색 옷을 입은 학생이, ㉡, ㉢에는 규칙5)에 의해 파란색 옷을 입은 학생이 앉게 된다. 또한 ㉣에는 규칙6)에 의해 본인 앞자리 ㉢과 앞자리의 왼쪽 자리인 ㉡을 확인한 후, 빨간색 옷을 입은 학생이 앉게 된다.

[그 림]



<질문>

1. 10번째 줄에 앉은 학생들의 옷 색깔을 가장 왼쪽에 앉은 학생부터 순서대로 설명하시오.
2. 31번째 줄부터 65번째 줄까지 파란색 옷을 입은 학생의 수를 말하고, 그 이유를 논리적으로 설명하시오.