

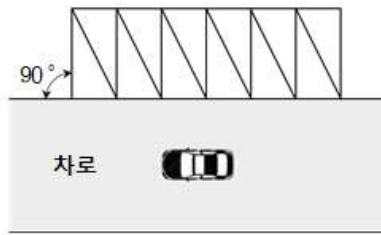
2024학년도 대전동신과학고등학교 신입생 입학전형

『소집면접』 질문지

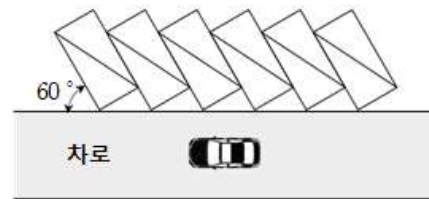
영역 창의·융합적 탐구역량 및 핵심인성역량 A

1. 다음 제시문을 읽고, 물음에 답하시오.

(가) 주차구역의 주차형식은 자동차를 두는 방법에 따라 여러 가지로 분류된다. 그 중 [그림 1]은 직각주차형식이고, [그림 2]는 60° 대향주차형식이다.



[그림 1]



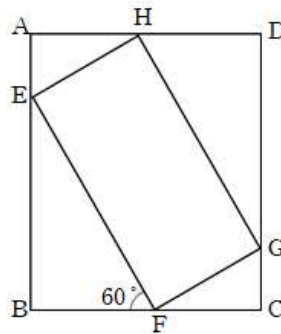
[그림 2]

(나) [그림 1]과 [그림 2]에 나타난 주차단위구획*은 가로와 세로의 길이가 각각 $\frac{5}{2}$ m, $3\sqrt{3}$ m인 직사각형 모양이다.

*주차단위구획: 자동차 1대를 주차할 수 있는 구역

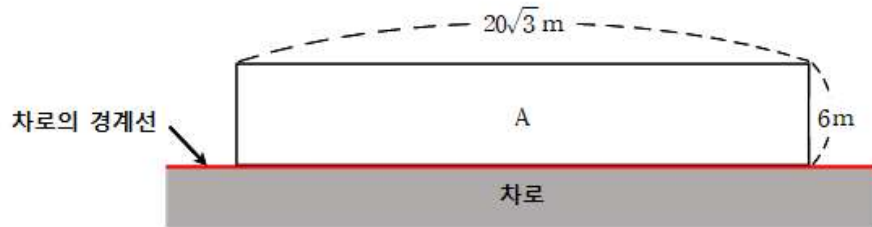
(1) [그림 3]과 같이 직사각형 ABCD의 각 변 위에 직사각형 EFGH의 꼭짓점이 있다. $\overline{EH} = \frac{5}{2}$ m,

$\overline{EF} = 3\sqrt{3}$ m, $\angle EFB = 60^\circ$ 일 때, 직사각형 ABCD의 가로와 세로의 길이를 각각 구하고 그 과정을 설명하시오.



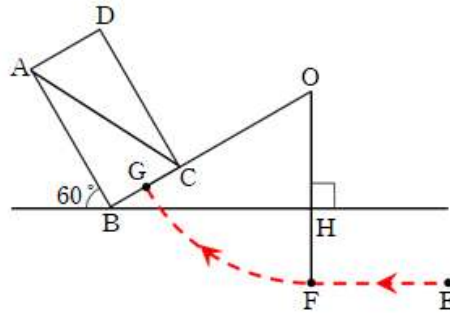
[그림 3]

- (2) [그림 4]와 같이 가로와 세로의 길이가 각각 $20\sqrt{3}\text{ m}$, 6 m 인 직사각형 모양의 땅 A가 있다. A에 [그림 2]와 같이 모든 주차단위구획의 한 꼭짓점이 차로의 경계선 위에 있도록 60° 대향주차형식으로 주차구역을 만들려고 한다. 주차단위구획을 최대 몇 개까지 그릴 수 있는지 구하고 그 과정을 설명하시오. (단, 주차단위구획의 테두리의 두께는 무시한다.)



[그림 4]

- (3) [그림 5]는 60° 대향주차형식의 주차구역에서 주차하는 차의 이동경로를 차의 크기를 무시하여 단순화한 것이다. [그림 5]가 아래 <조건>을 만족시킬 때, 선분 HF의 길이를 구하고 그 과정을 설명하시오.

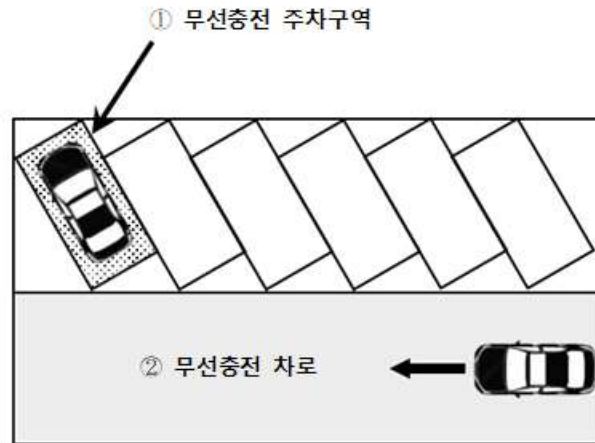


[그림 5]

<조건>

- $\overline{AB} = 3\sqrt{3}$, $\overline{BC} = \frac{5}{2}$
- 직선 BH와 선분 OF는 점 H에서 수직으로 만난다.
- 점 G는 선분 BC의 중점이고, 세 점 O, C, G는 한 직선 위에 있다.
- 점 F에서 점 G로 이동하는 경로는 중심이 O이고, 반지름의 길이가 6인 원의 일부이다.

2. 최근 전기차의 사용이 증가하면서 무선으로 전기차를 충전하는 기술이 활발하게 연구되어 상용화를 준비하는 단계에 있다. [그림 6]은 전기차를 무선 충전하는 2가지 상황을 나타낸 것이다. ①은 주차된 전기차를 무선으로 충전할 수 있는 주차구역이고, ②는 달리는 전기차를 무선으로 충전할 수 있는 차로이다. 아래의 <제시어>를 이용하여 무선충전을 위해 ①과 ②에서 전기차에 전기를 발생시키는 방법을 각각 구상하여 말하고, 그 원리를 설명하시오.



[그림 6]

<제시어>

자기장, 자석, 전류, 코일

3. 수소 연료 전지 자동차는 수소를 연료로 사용하며 수증기만 배출하는 친환경 자동차이다. 수소 기체가 연소할 때 수증기가 생성되는 반응을 탐구하기 위하여 다음과 같은 실험 계획서를 작성하였다.

[실험 목표] 수증기가 생성될 때 반응하는 기체 사이의 부피 관계를 확인할 수 있다.

[실험 과정]

- (가) 기체 반응 실험 장치의 기체 주입구를 열고 같은 압력과 온도의 수소 기체 4 mL와 산소 기체 2 mL를 실린더에 넣는다.



- (나) 기체 주입구를 닫고 점화기를 눌러 수소 기체와 산소 기체를 완전히 반응시킨다.
(다) 반응 직후 생성된 기체의 부피를 측정한다.

[예상 결과]

- 과정 (다)에서 측정한 기체의 부피: 4 mL

- (1) 수소 기체(H_2)와 산소 기체(O_2)가 반응하여 수증기(H_2O)가 생성되는 반응의 화학 반응식을 말하고, 과정 (다)에서 측정한 기체의 부피를 4 mL로 예상한 이유를 설명하시오.

- (2) 다음은 **[예상 결과]**에 대한 영희와 철수의 대화이다. ㉠과 ㉡에 들어갈 적절한 말을 과학적 근거와 함께 각각 말하시오. (단, 수증기의 액화는 일어나지 않는다고 가정한다.)

철수: 실험 계획서의 예상 결과가 4 mL인데, 과정 (다)처럼 실험하면 예상 결과와 다르게 측정되지 않을까?

영희: 맞아. ㉠ 때문에 과정 (다)에서 예상 결과보다 크게 측정될 것 같아.

철수: 그러면 과정 (다)를 ㉡ 같이 수정하여 실험하면 예상 결과와 같은 실험 결과를 얻을 수 있겠네.

4. 다음 대화를 읽고 물음에 답하시오.

하늘: 바다야, 과학 수행평가인 실험 계획서 작성했어?

바다: 진작 끝냈지! 하늘이 너는 어때?

하늘: 고민 중인데 어떻게 써야 할지 모르겠어. 넌 어떻게 그렇게 빨리 끝냈어?

바다: 챗GPT를 사용했더니 빨리 끝나던데.

하늘: 챗GPT가 뭐야?

바다: 생성형 인공지능 중 하나인데, 채팅하듯 질문을 입력하면 답변을 줘. 검색 엔진처럼 자료 조사를 위해 사용할 수도 있고, 책 내용을 요약해 주거나 보고서도 써주더라. 게다가 프로그램 제작을 위한 코딩도 해준대.

하늘: 그렇다면 수행평가를 할 때, 챗GPT를 사용하면 안 되는 거 아니야?

바다: 많은 사람들이 이용하고 있다는 것은 그만큼 편리하다는 것 아닐까?

하늘 이와 바다 중 더 공감하는 입장을 선택하여 이유와 함께 말하시오.

2024학년도 대전동신과학고등학교 신입생 입학전형

『소집면접』 질문지

영역 창의·융합적 탐구역량 및 핵심인성역량 B

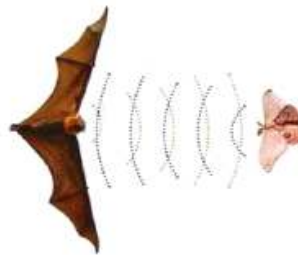
[1~3] 다음은 석회암 동굴과 그 주변 산을 견학한 후, 박쥐의 습성과 암석의 풍화 작용에 대해 조사한 자료이다.

(가) 박쥐는 야행성 동물로, 초음파를 이용해 곤충의 위치를 파악하여 사냥한다. 이때, 박쥐가 발사하는 초음파의 전파 속도는 340 m/s 이다. 박쥐가 발사한 초음파는 곤충에 도달한 후 다시 반사되어 박쥐에게 되돌아온다.



(나) 박쥐가 초음파를 이용하여 먹이를 잡는 방법은 소음 공해가 심한 도시에서 특히 유용하다. 소음이 없을 때는 먹잇감이 내는 소리를 듣고 사냥을 하지만 소음이 심할 때는 먹잇감의 소리를 제대로 들을 수 없으므로 초음파를 발사하여 먹잇감의 위치를 파악하는 쪽으로 사냥 전략을 바꾼다.

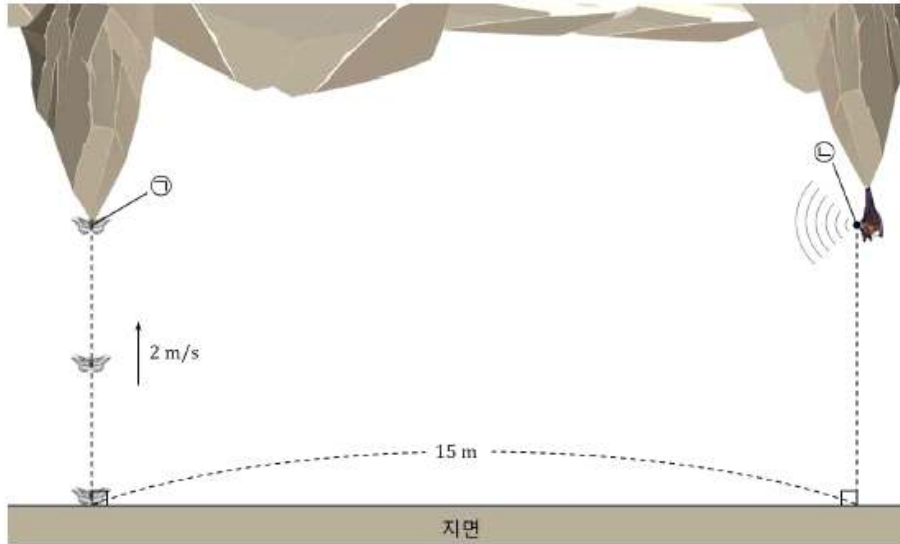
(다) 나방 중 일부는 박쥐처럼 스스로 초음파를 낼 수 있는데, 나방의 초음파는 박쥐가 쏜 초음파를 교란시켜 박쥐로부터 잡아먹히는 것을 피할 수 있다. 실제로 초음파를 낼 수 있는 나방은 초음파를 내지 못하는 나방보다 박쥐에게 덜 잡아먹힌다.



(라) 암석의 풍화 작용은 지표의 암석이 잘게 부서지거나 물 또는 공기 등과 반응하여 암석의 성분이 변하는 과정이다. 암석의 크고 작은 틈에 스며든 물이 얼면 틈이 넓어지거나 더 많은 틈이 생긴다. 이러한 과정이 반복되면 단단한 암석이 잘게 부서진다. 또한, 물은 암석의 성분을 변화시켜 암석의 표면을 약하게 하거나 녹이기도 한다. 예를 들어 비는 산성을 띠므로 석회암 동굴의 풍화 작용에 영향을 미친다.

1. 다음은 박쥐에 대해 탐구한 내용이다.

- (1) [그림 1]은 동굴에 매달린 박쥐가 초음파를 이용하여 나방의 위치를 파악하는 과정을 나타낸 것이다. 아래 <조건>을 고려하여 다음 물음에 답하시오. (단, 나방은 하나의 점으로 간주하며, 박쥐의 신경계에서 일어나는 신호전달 과정에 걸리는 시간과 지형에 의한 초음파의 반사는 고려하지 않는다.)



[그림 1]

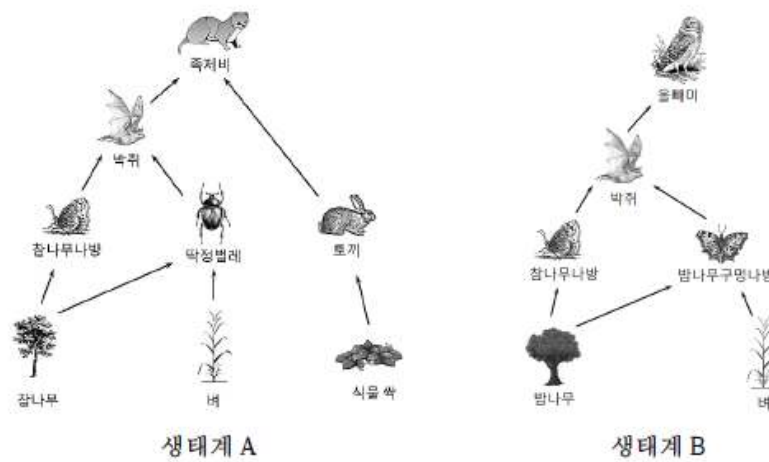
< 조건 >

- 나방은 종유석의 끝부분(㉡)을 향해 지면과 수직 방향으로 2 m/s의 일정한 속력으로 움직인다.
- 나방이 지면에서 출발함과 동시에 박쥐가 초음파를 발사하기 시작한다.
- 박쥐가 초음파를 발사하는 지점(㉠)과 ㉡은 지면으로부터의 높이가 같고, 두 지점 사이의 거리는 15 m이다.
- ㉠에서 최초로 초음파가 발사된 순간부터 초음파가 처음 나방에 반사되어 다시 ㉠에 도달하는 순간까지 걸린 시간은 0.1초이다.

- (a) 박쥐가 최초로 발사한 초음파가 나방에게 처음 닿았을 때 ㉠과 나방 사이의 거리를 구하고, 그 과정을 설명하시오.
- (b) 박쥐가 최초로 초음파를 발사한 순간부터, 나방이 ㉠에 도착했다고 파악한 순간까지 걸린 최소 시간을 $\frac{q}{p}$ (초)의 꼴(p 와 q 는 서로소인 자연수)로 구하고 그 과정을 설명하시오.
(단, 나방이 ㉠에 도착한 순간, 박쥐가 발사한 초음파가 나방에 도달한다.)

(2) 다음은 박쥐가 서식하고 있는 두 생태계에 대한 자료이다.

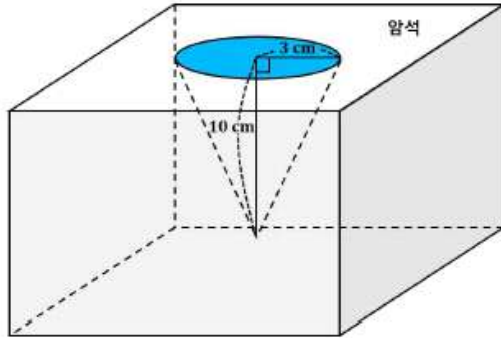
- 그림은 생태계 A와 B의 먹이 그물을 나타낸 것이다. 먹이 그물에는 각각의 생태계를 구성하는 종을 모두 표시하였다.
- 참나무나방과 밤나무구명나방은 스스로 초음파를 낼 수 있다.



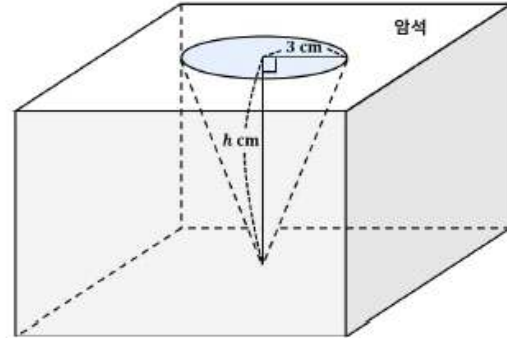
- 소음 공해가 없었던 A와 B 주변에 신도시가 건설되면서 밤에 차와 사람으로부터 발생하는 소음이 심해졌다.

시간이 흐른 후, A와 B 중 더 안정적으로 유지될 것이라 예상되는 생태계가 무엇인지 말하고, 그 근거를 각 생태계를 구성하는 먹이 그물 내의 먹고 먹히는 관계를 이용하여 설명하시오. (단, 주어진 자료만을 이용하며, 소음이 박쥐 이외의 다른 종에게 미치는 직접적인 영향은 고려하지 않는다.)

2. 다음은 물이 어는 과정에 의한 암석의 팽화 작용을 알아보기 위한 탐구이다. 암석의 틈에 물이 가득 차서 [그림 2]와 같이 밑면의 반지름의 길이가 3 cm, 높이가 10 cm인 원뿔 모양이 되었다. (단, 물이 어는 과정을 제외한 상태 변화 및 열팽창은 고려하지 않으며, 물의 밀도는 1 g/cm^3 , 얼음의 밀도는 0.9 g/cm^3 이다.)

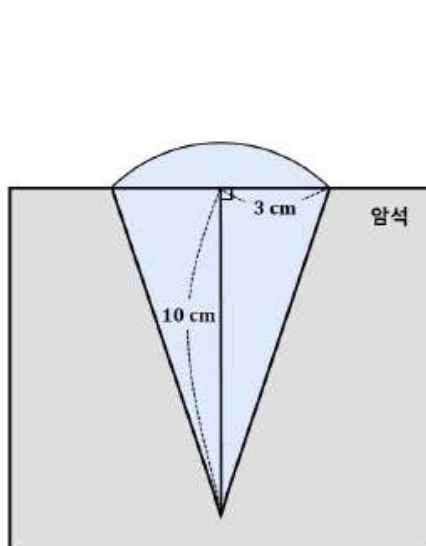


[그림 2]

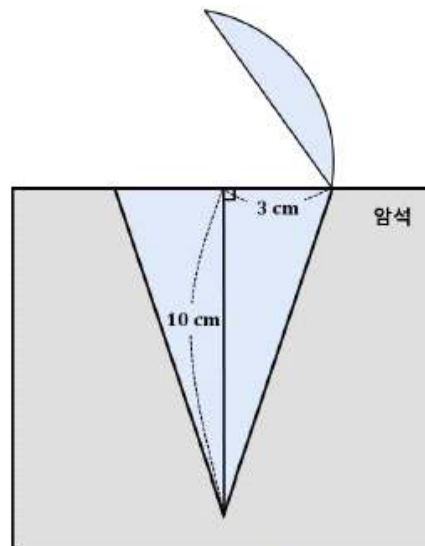


[그림 3]

- (1) 물이 얼면서 [그림 3]과 같이 밑면의 반지름의 길이가 3 cm, 높이가 h cm인 원뿔 모양으로 팽창하였다고 가정할 때, h 의 값을 구하고 그 과정을 설명하시오.
- (2) [그림 4]는 [그림 2]의 물이 얼어 암석의 위 방향으로만 팽창한 모습을 나타낸 단면이다. [그림 5]는 [그림 4]에서 팽창한 부분이 잘려나간 모습의 단면이다. 이때 잘려나간 얼음의 질량을 구하고 그 과정을 설명하시오.



[그림 4]



[그림 5]

3. 다음은 석회암 동굴의 풍화 작용을 알아보기 위한 실험이다.

[준비물]

석회암 조각, 묽은 염산, 증류수, 전자 저울, 250 mL 삼각 플라스크, 마개, 실험용 장갑, 실험복, 보안경

[실험 과정]

- (가) 삼각 플라스크를 각각 저울 위에 올린 후 한 개의 삼각 플라스크에는 100 g의 증류수를, 다른 두 개의 삼각 플라스크에는 각각 100 g의 묽은 염산을 넣는다.
 (나) 삼각 플라스크에 같은 질량의 석회암 조각을 각각 넣는다. 이때, 묽은 염산이 든 두 개의 삼각 플라스크 중 한 개는 석회암 조각을 넣은 뒤 마개로 바로 막아 밀폐한다.
 (다) 충분한 시간이 지난 후 삼각 플라스크의 질량을 측정한다.

구분	A	B	C
석회암을 넣은 직후의 모습			

다음 물음에 답하시오. (단, 물의 증발은 고려하지 않는다.)

- (1) A ~ C에서 반응 전과 후에 측정한 질량을 각각 비교하고 그 이유를 설명하시오. (단, 마개의 질량은 고려하지 않는다.)

- (2) 석회암의 풍화 작용이 더 잘 일어나게 하는 요인을 알아보기 위해 B에서 바꾸어야 할 조건 2가지를 제시하시오.

4. 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

강산이는 모둠원 3명과 함께 과학 수행평가로 ‘석회암 동굴의 풍화 작용’을 알아보기 위한 실험을 했다. 모둠원 모두 각자 1회씩 실험을 진행한 후 결과값을 정리해 강산이에게 보내면, 모둠장을 맡은 강산이가 보고서를 작성하여 발표하기로 했다.

발표 1시간 전, 보고서를 보며 발표 연습을 하고 있는 강산이에게 모둠원 태양이가 다가와 귓속말로 말했다.

“있잖아……, 내가 실험할 때, 물은 염산에 석회암 조각을 넣고 마개를 제대로 막지 않아서 밀폐가 잘 되지 않았나봐. 내 결과값이 다른 친구들의 실험 결과와 너무 차이가 나서 내 결과값을 조금 수정했어. 어찌지?”

지원자가 강산이라면 어떻게 대응할 것인지 이유와 함께 말하시오.