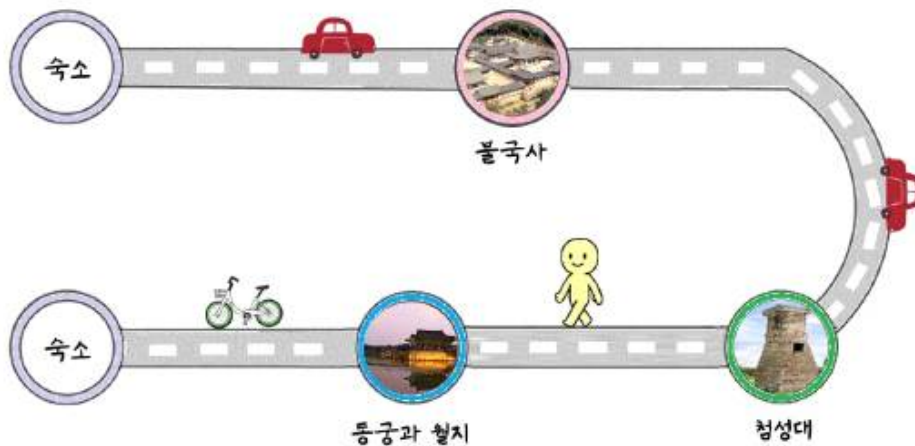


2023학년도 대전동신과학고등학교 신입생 입학전형

『소집면접』 질문지

영역 창의·융합적 탐구역량 및 핵심인성역량 A

[1~4] 동신이는 숙소에서 출발하여 불국사, 첨성대, 동궁과 월지를 차례로 관람한 후 숙소로 되돌아오는 하루 일정을 [그림 1]과 같이 계획했다. 다음 물음에 답하시오.



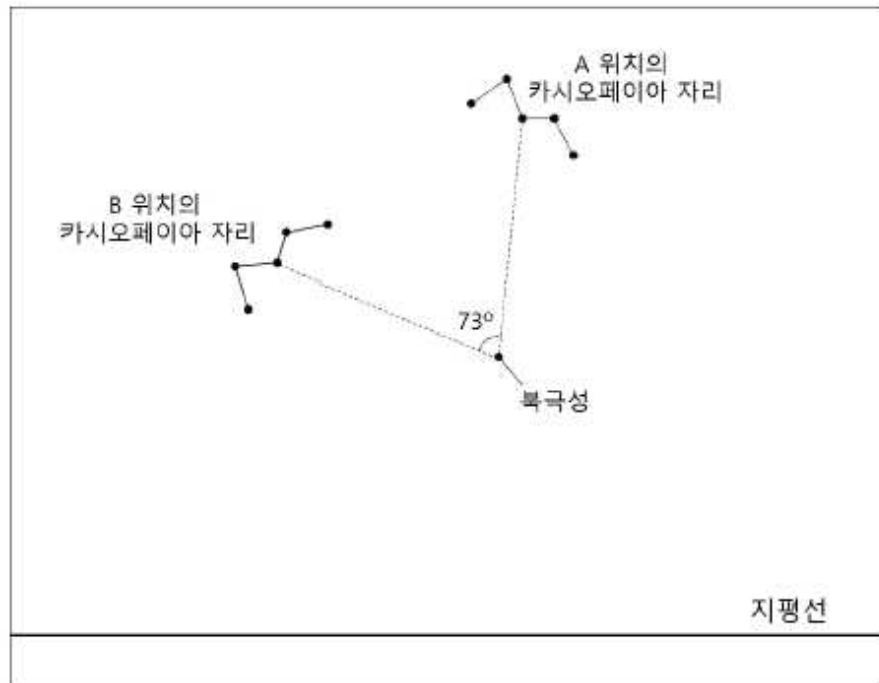
[그림 1]

1. 동신이의 일정에 따른 출발지와 도착지, 이동 수단, 속도, 이동 거리, 도착지에서의 관람 소요 시간이 [표 1]과 같다. 출발지에서 도착지까지의 이동 시간과 도착지에서의 관람 소요 시간을 합하여 총 4시간 24분이 걸렸다. [표 1]에서 ㉠ 도보로 이동한 거리와 ㉡ 자전거를 타고 이동한 거리의 합이 총 5.1km일 때, ㉠과 ㉡의 값을 각각 구하고 그 과정을 설명하시오.

[표 1]

출발지 → 도착지	이동 수단	속도 (km/시)	이동 거리 (km)	도착지에서의 관람 소요 시간
숙소 → 불국사	자동차	50	7	1시간
불국사 → 첨성대	자동차	50	13	1시간 30분
첨성대 → 동궁과 월지	도보	3	㉠	30분
동궁과 월지 → 숙소	자전거	10	㉡	

2. 동신이는 첨성대를 다녀온 후 별자리에 관심이 생겼다. [그림 2]는 비룡 천문대에서 북쪽 하늘의 카시오페이아 자리를 2회 관측하여 그 결과를 하나의 그림으로 나타낸 것이다.



[그림 2]

지원자는 A 위치의 카시오페이아 자리를 먼저 관측하고 B 위치의 카시오페이아 자리를 나중에 관측하여, [그림 2]와 같은 관측 결과를 얻고자 한다. 관측 시간과 관측 기간을 고려한 관측 방법 3가지를 설명하시오. (단, 카시오페이아 자리는 북극성을 중심으로 회전하고, 지구는 24시간 동안 1회 자전하며, 지구는 원 궤도로 360일 동안 1회 공전한다.)

3. [그림 3]은 동헌이가 동궁과 월지 호수 위의 점 P에서 돌을 자유 낙하시키는 모습이고, [그림 4]는 돌이 수면에 닿은 순간부터 물결파가 동심원 모양으로 퍼져나가는 모습을 단순화하여 나타낸 것이다. 다음 조건을 고려하여 물음에 답하시오.

- 수면은 평면으로 가정하고, 물결파는 수면 위에서 퍼져나간다.
- 모든 과정에서 물결파의 반사, 에너지 손실, 돌의 크기는 무시한다.
- 물결파가 시작되는 점으로부터 물결파의 가장 먼 점까지의 거리는 매초마다 0.05m 씩 증가한다.

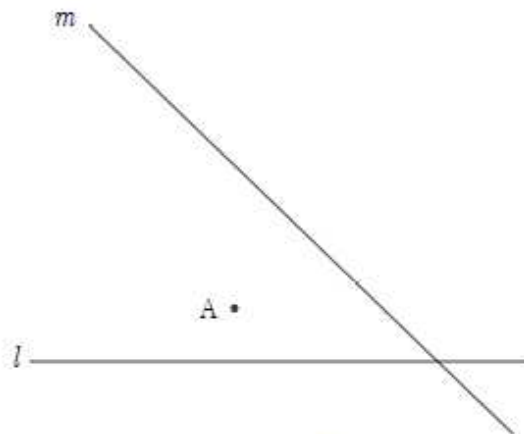


[그림 3]



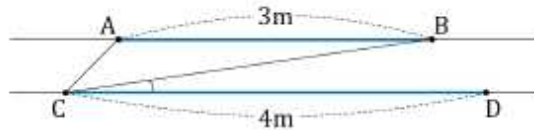
[그림 4]

- (1) 수면을 위에서 내려다보았을 때, [그림 5]와 같이 수면 위에 서로 교차한 두 줄 l 과 m 이 있다. 점 A의 위치에 돌이 떨어졌을 때, 물결파가 발생한 순간부터 물결파가 두 줄 l 과 m 에 처음으로 닿을 때까지 걸린 시간이 각각 4초, 8초이다. 물결파가 줄 m 에 처음으로 닿은 순간, 물결파가 줄 l 과 만나는 점 사이의 거리의 최댓값을 구하고 그 과정을 설명하시오. (단, 줄은 두께가 없는 직선으로 가정한다.)



[그림 5]

- (2) [그림 6]은 수면을 위에서 내려다보았을 때, 수면 위에 두 줄을 서로 평행하게 놓은 모습을 단순화하여 나타낸 것이다. 돌을 자유 낙하시킨 후 51초가 지났을 때, 물결과와 각 줄이 만나는 부분의 양 끝점을 각각 점 A와 B, 점 C와 D라고 하자. $\triangle ABC$ 의 넓이가 $\frac{3}{4} \text{ m}^2$ 이고, $\overline{AB}=3 \text{ m}$, $\overline{CD}=4 \text{ m}$, $\sin(\angle BCD)=\frac{\sqrt{2}}{10}$ 일 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 줄은 두께가 없는 직선으로 가정한다.)



[그림 6]

- (a) 돌을 자유 낙하시킨 후 51초가 지났을 때, 물결과가 시작되는 점으로부터 가장 멀리 퍼져나간 점까지의 거리를 구하고 그 과정을 설명하시오.
- (b) 돌이 [그림 3]의 점 P로부터 수면에 닿기 직전까지의 낙하 거리를 구하고 그 과정을 설명하시오. (단, 자유 낙하 운동하는 돌의 속력은 매초 마다 9.8 m/초 씩 증가한다.)

4. 다음은 오늘 일정을 마친 동신이의 일기이다. 글을 읽고 물음에 답하시오.

○○월 ○○일 ○요일 날씨: 맑음

오늘은 경주에서 다양한 탐구 활동을 진행하였다. 평소 관심 있었던 불국사, 첨성대, 동궁과 월지를 다녀왔는데, 유적지에서 과학 탐구 활동을 할 수 있어서 뜻깊었다. 그리고 숙소로 돌아오는 길에 공유 자전거를 이용했다. ‘타실라’라는 이름의 공유 자전거는 대전의 ‘타슈’와 비슷했다. 이런 시스템이 무엇인지 궁금하여 검색해 보니, 공유경제의 한 사례였다. 공유경제는 공유 숙박, 공유 자동차 등 그 종류가 다양하였다.

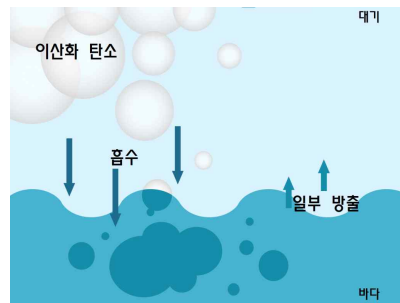
- (1) 지원자가 생각하는 공유경제의 장점과 단점이 무엇인지 각각 말하시오.
- (2) 공유경제 시스템의 이용자로서 갖추어야 할 태도는 무엇인지 말하시오.

『소집면접』 질문지

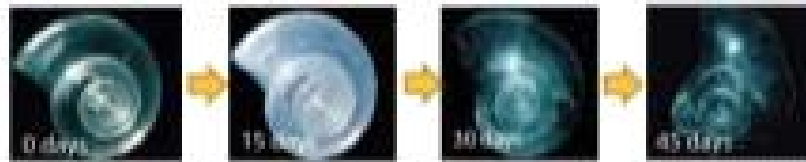
영역

창의·융합적 탐구역량 및 핵심인성역량 B

1. 대기의 이산화 탄소가 증가함에 따라 바다에 흡수되는 이산화 탄소의 양도 과거에 비해 증가하였다. [그림 1]은 바다가 이산화 탄소를 흡수 및 방출하는 모습을, [그림 2]는 시간에 따른 바다달팽이 껍데기의 부식 과정을 나타낸 것이다.



[그림 1]



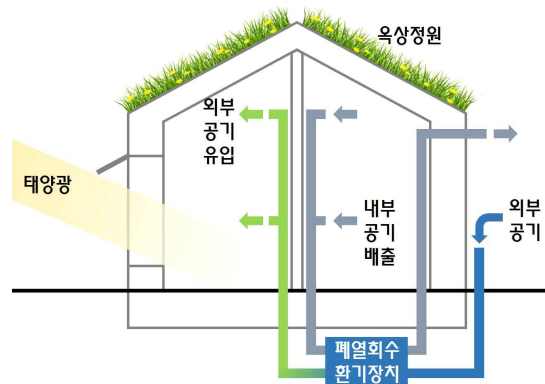
[그림 2]

- (1) 이산화 탄소가 바다에 흡수되는 양이 증가하면서 바다달팽이 껍데기의 부식 정도가 어떻게 변할지 말하고, 그 이유를 바다달팽이 껍데기의 주성분과 관련지어 설명하시오. (단, 바다달팽이 껍데기의 주성분은 방해석의 성분과 동일하다.)
- (2) 바다의 혼합층에서 깊이가 깊어질수록 용해되어 있는 이산화 탄소의 양이 증가한다. 그 이유를 설명하시오.

[2~3] 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

(가) [그림 3]은 에너지 절약형 건축물인 패시브 하우스이다. 최소한의 냉난방으로 온도를 유지할 수 있도록 태양열과 전자제품에서 나오는 열, 체온 등을 이용하여 실내를 데우고, 옥상에 다양한 수목을 심어 건물 옥상의 단열성을 강화하여 내부의 열 손실을 최소화한다.

(나) [그림 4]는 패시브 하우스의 폐열회수 환기장치의 원리를 간략하게 나타낸 것이다. 겨울에 외부에서 유입되는 찬 공기와 외부로 버려지는 더운 공기의 열교환을 통해서 실내로 유입되는 공기의 온도를 높여준다. 전열면*을 사이에 두고 온도가 다른 두 기체를 흐르게 하여 공기를 직접 혼합하지 않고, 열만 교환하는 방식으로 작동한다.



[그림 7]



[그림 8]

*전열면 : 열교환이 일어나는 면

2. 지구 온난화를 방지하기 위한 개인적인 노력으로 패시브 하우스를 건축하고자 한다.

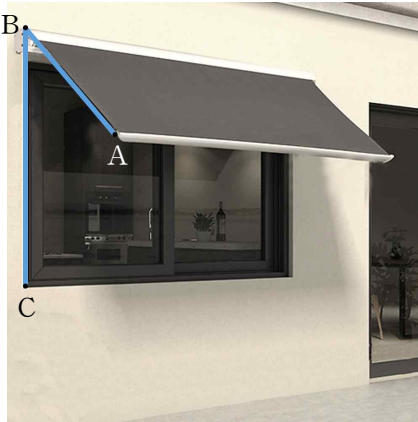
(1) 폐열회수 환기장치가 겨울에 창문을 열어 환기하는 것보다 열에너지 손실이 적은 이유를 [그림 4]를 참고하여 열의 이동 방법과 관련지어 설명하시오.

(2) [그림 5]와 같이 지면으로부터 100 cm 높이에 세로의 길이가 136 cm인 창문이 정남향으로 나 있다. 창문의 상단에 다음 조건을 만족시키는 직사각형 모양의 차양*을 설치하려 한다.

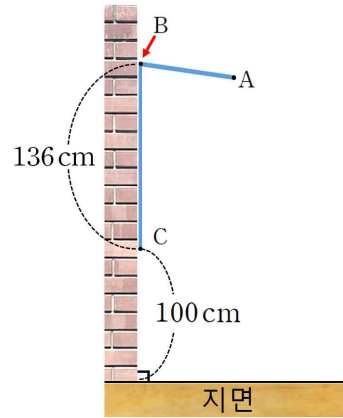
- 차양의 가로 길이는 창문의 폭과 같다.
- 차양은 설치하면 길이와 각도를 변화시킬 수 없다.
- 남중고도가 76° 일 때, 햇빛을 모두 차단할 수 있도록 한다.
- 남중고도가 29° 일 때, 창문의 넓이의 $\frac{3}{4}$ 만큼만 햇빛을 받을 수 있도록 한다.

*차양 : 햇빛을 가리기 위하여 덧붙이는 좁은 지붕

[그림 6]은 차양과 창문의 두께를 무시하고, 차양과 창문의 세로선을 각각 선분 AB, BC로 단순화하여 나타낸 것이다.



[그림 5]



[그림 6]

위 조건을 만족시키는 선분 AB의 길이의 최솟값을 구하고 그 과정을 설명하시오.
(단, 햇빛은 평행하게 입사하고, $\tan 29^\circ = 0.6$, $\tan 76^\circ = 4$ 로 계산한다.)

3. 패시브 하우스에 꽃 W를 심어 옥상정원을 조성하기로 하였다. W의 교배 조건과 재배 결과는 다음과 같다.

[교배 조건]

- 인접한 서로 다른 꽃 사이에서만 교배가 일어나 자손이 생긴다.
- 한 번의 교배를 통해 하나의 자손만 생긴다.
- [그림 7]은 자손이 생기는 예시이다.

V	꽃1	
꽃2	V	

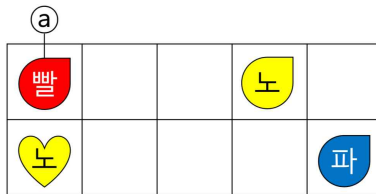
V	꽃1	V
V	꽃2	V

V: 자손이 생길 수 있는 곳

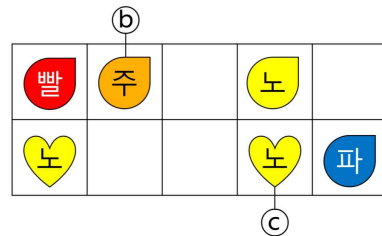
[그림 7]

[재배 결과]

[그림 8]은 꽃 W를 심은 직후의 모습을, [그림 9]는 자손 1대가 생긴 후의 모습을 나타낸 것이다.



[그림 8]



[그림 9]

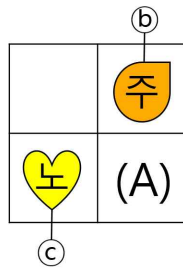
꽃 W의 꽃잎의 색깔과 모양에 대한 정보는 다음과 같다.

- 색깔과 모양은 각각 한 쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 서로 독립적으로 유전된다.
- 색깔과 모양을 결정하는 유전자는 상염색체에 존재한다.
- 색깔은 대립유전자 D, E, F에 의해, 모양은 대립유전자 G, g에 의해 결정된다.
- G는 g에 대해 우성이다.
- 색깔은 빨강, 주황, 노랑, 파랑 네 가지이다.
- 모양은 물방울 모양(○), 하트 모양(♡) 두 가지이다.
- [그림 8]의 꽃은 색깔에 대해 모두 순종이다.
- ㉔의 색깔에 대한 유전자형은 FF이다.
- 유전자형이 DD와 DE인 꽃의 표현형은 같고, 유전자형이 EF와 FF인 꽃의 표현형은 같다.
- 돌연변이는 고려하지 않는다.

- (1) 다음 글을 참고하여 꽃 W의 색깔을 결정하는 대립유전자의 우열 관계를 판단하고, 그 근거를 설명하시오.

ABO식 혈액형은 A형, B형, AB형, O형으로 구분한다. ABO식 혈액형을 결정하는 유전자는 상염색체에 있으며 A, B, O의 3가지 대립유전자가 관여한다. 이때 A와 B는 O에 대해 우성이고, A와 B 사이에는 우열 관계가 없다. 따라서 유전자형이 AA나 AO이면 A형이 되고, BB이거나 BO이면 B형이 된다. 또한 유전자형이 OO이면 O형, AB이면 A와 B가 모두 표현되어 AB형이 된다.

- (2) [그림 9]의 ⑥와 ⑦를 다음과 같이 옮겨 심어 교배시켰더니, 자리 (A)에 자손 ④가 생겼다. ④의 꽃잎이 빨간색 물방울 모양(빨)일 확률을 구하고, ⑥, ⑦, 꽃잎이 빨간색 물방울 모양(빨)인 ④의 꽃잎의 색깔과 모양에 대한 유전자형을 각각 말하시오.



4. 다음 상황에서 동신이가 겪을 어려움을 말하고, 이를 바탕으로 학급 친구로서 동신이를 돕는 방법에는 무엇이 있을지 말하시오.

동신이는 패시브 하우스에 옥상정원을 조성하는 체험에 참여하다 오른쪽 다리를 다쳐 한 달 동안 목발을 짚고 생활해야 한다. 동신이는 기숙사에서 살고 있으며, 일주일 후에는 학급 대표로 교내 축구대회에 참가할 예정이었다.