

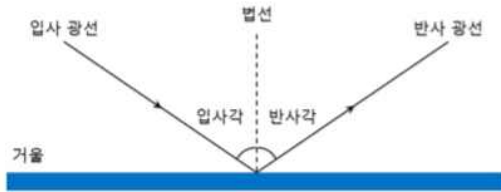
『소집면접』 질문지

영역 | 창의·융합적 탐구역량 및 핵심인성역량 A

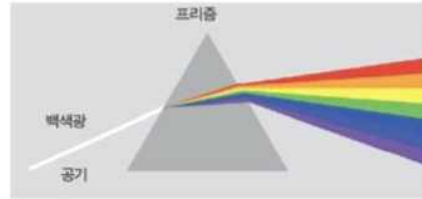
[1~2] 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

[그림 1]은 빛의 반사 법칙을 나타낸 것이다. 빛이 거울 면에서 반사될 때 거울 면으로 들어가는 빛을 입사 광선, 거울 면에서 반사되어 나오는 빛을 반사 광선, 거울 면에 수직으로 그은 선을 법선이라고 한다. 이때, 입사 광선과 법선이 이루는 각을 입사각, 반사 광선과 법선이 이루는 각을 반사각이라고 한다. 입사 광선, 반사 광선, 법선은 같은 평면상에 있으며, 입사각과 반사각의 크기는 항상 같다.

[그림 2]는 백색광이 프리즘을 통과하여 여러 가지 색의 빛으로 나누어지는 현상을 나타낸 것이다. 빛은 매질마다 다른 속도로 진행하기 때문에 빛이 한 매질에서 다른 매질로 비스듬하게 진행할 때는 그 경계면에서 진행 방향이 꺾이게 되는데 이러한 현상을 굴절이라고 한다. 백색광은 여러 가지 색(빨, 주, 노, 초, 파, 남, 보)의 빛으로 이루어져 있고 프리즘을 지날 때 색에 따라 굴절되는 정도가 조금씩 다르기 때문에 [그림 2]와 같이 나누어진다.

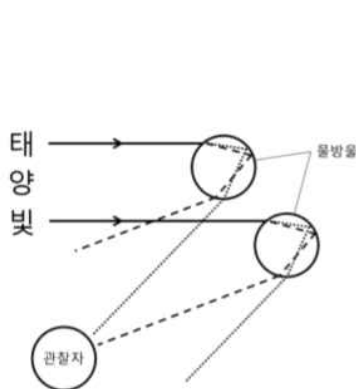


[그림 1]

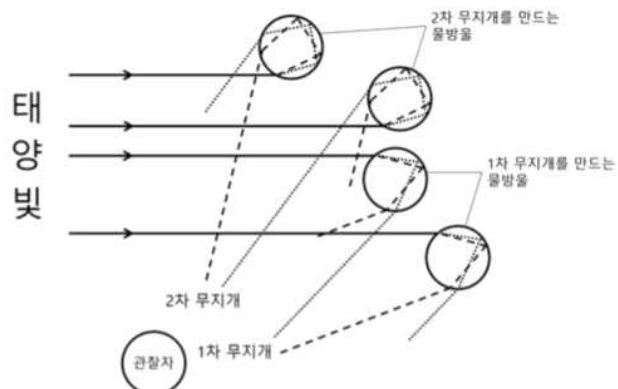


[그림 2]

1. 무지개는 [그림 3]과 같이 여러 물방울에서 빛이 반사와 굴절이 일어나 우리의 시선에 들어올 때 보인다. 쌍무지개 현상은 [그림 4]와 같이 1차 무지개와 2차 무지개가 함께 나타나는 것을 말한다. 1차 무지개는 태양 빛이 물방울을 통과하는 동안 굴절-반사-굴절되어 만들어지고, 2차 무지개는 굴절-반사-반사-굴절되어 만들어진다.

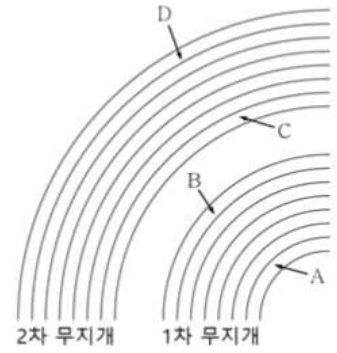


[그림 3] 1차 무지개의 생성원리



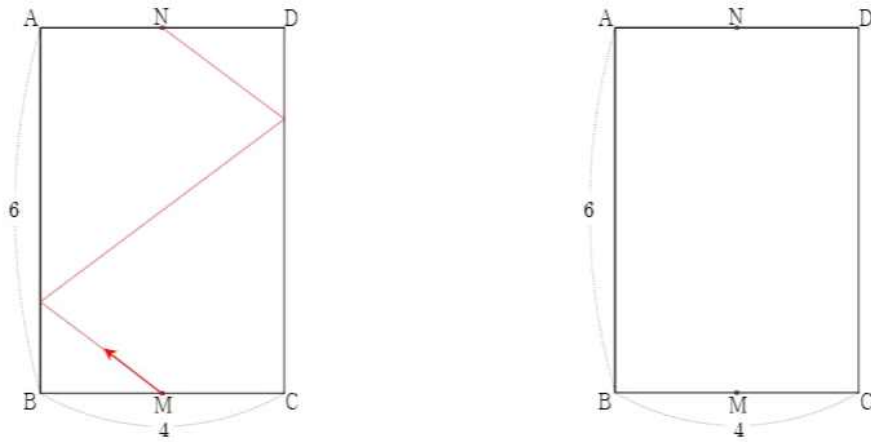
[그림 4] 1차 무지개와 2차 무지개의 빛의 이동 경로

오른쪽 그림은 쌍무지개를 나타낸 것이다. [그림 1] ~ [그림 4]를 참고하여 A, B, C, D의 색을 차례대로 각각 말하고 그 이유를 설명하시오.



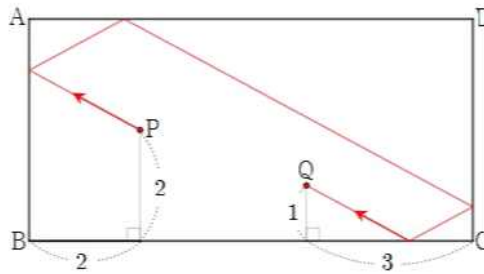
2. 다음은 내부의 모든 면이 거울로 이루어진 다양한 모양의 상자를 이용한 빛의 반사 실험이다. 모든 빛은 바닥 면과 평행하게 진행한다고 할 때, 다음 물음에 답하시오.

- (1) [그림 5]는 직육면체 모양의 상자 내부를 위에서 내려다본 직사각형 ABCD의 변 BC의 중점 M에서 레이저를 쏘았을 때, 빛이 2번 반사된 후 변 AD의 중점 N으로 가는 경로 중 하나를 나타낸 것이다. M에서 변 AB를 향해 레이저를 쏘았을 때, 빛이 3번 반사된 후 N으로 가는 경로의 길이를 구하고 그 과정을 설명하시오.



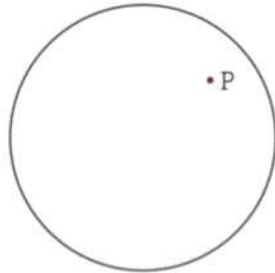
[그림 5]

- (2) [그림 6]은 직육면체 모양의 상자 내부를 위에서 내려다본 직사각형 내부의 점 P에서 레이저를 쏘았을 때, 빛이 4번 반사된 후 점 Q에 도달한 경로를 나타낸 것이다. 직사각형의 가로 길이가 8이고 세로 길이가 4일 때, [그림 6]에서 빛이 이동한 경로의 길이를 구하고 그 과정을 설명하시오.



[그림 6]

- (3) [그림 7]과 [그림 8]은 밑면의 반지름의 길이가 3인 원기둥 모양의 상자 내부를 위에서 내려다본 원을 각각 나타낸 것이다. 원의 중심과의 거리가 2인 점 P와 원의 중심과의 거리가 3인 점 Q에서 각각 레이저를 쏘아 빛이 거울에 3번 반사된 후 출발점에 되돌아오게 하려고 한다. [그림 7]과 [그림 8]에서 가능한 빛의 경로와 그 이유를 각각 설명하시오. (단, 출발한 빛이 3번 반사되기 전까지는 출발점을 지나지 않으며, 반사 지점에서의 법선은 접선과 서로 수직이다.)



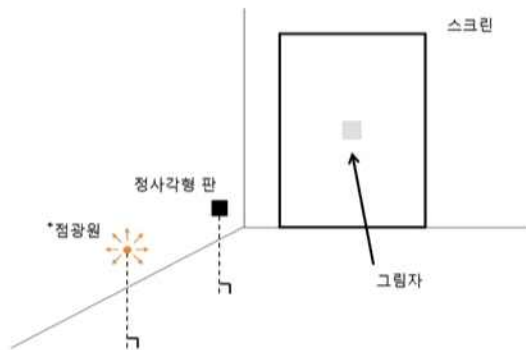
[그림 7]



[그림 8]

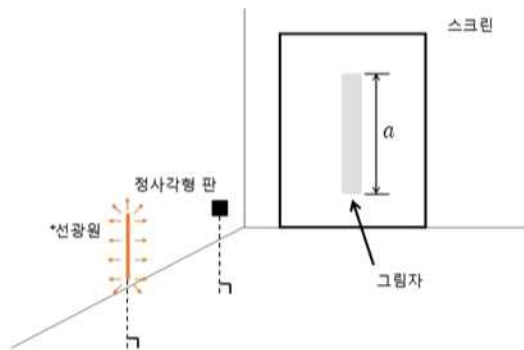
3. 다음은 광원의 모양에 따른 그림자를 탐구하기 위한 실험이다.

- [그림 9]는 점광원에 의해 만들어지는 정사각형 판의 그림자를 관찰한 것이다.
- [그림 10]은 선광원에 의해 만들어지는 정사각형 판의 그림자를 관찰한 것이다.
- 두 광원의 중심과 정사각형 판의 중심은 같은 높이에 있으며 정사각형 판은 스크린과 서로 평행하다.
- 정사각형 판의 각 변은 바닥과 서로 수직이거나 평행하다.
- 광원 및 정사각형 판의 두께는 무시한다.



*점광원 크기를 무시하고 점으로 생각해도 좋을 정도로 작은 광원

[그림 9]



*선광원 좁은 선 모양을 갖는 광원

[그림 10]

위 실험을 참고하여 다음 물음에 답하시오.

- (1) [그림 10]에서 그림자가 직사각형으로 나타나는 이유를 [그림 9]를 참고하여 설명하시오.

- (2) [그림 10]에서 선광원과 정사각형 판 사이의 직선거리가 50 cm, 정사각형 판과 스크린 사이의 직선거리가 90 cm, 선광원의 길이가 4 cm, 정사각형 판의 한 변의 길이가 1 cm일 때, 그림자의 길이는 a cm이다. a 의 값을 구하고 그 과정을 설명하시오.

4. '나' 와 'A' , 'B' 는 학교의 재능기부 활동에서 한 팀이 되었다. 다음 대화를 읽고, 'B' 의 말에 '나' 라면 어떻게 답변할지 말하시오.

(빛의 성질 관련 탐구 활동 직후)

나: 우리 이번 달 말에 학교 근처 초등학생들을 대상으로 재능기부를 해야 하잖아. 오늘 우리가 탐구한 빛의 성질을 활동 주제로 선정하면 어때?

A: 좋은 생각이네. 잘 알고 있는 내용이니까 자신 있게 가르칠 수 있겠어.

B: 나도 찬성! 근데 난 도대체 왜 재능기부를 해야 하는지 모르겠어. 어떤 의미가 있기에 우리는 재능기부를 해야 하는 걸까?

나: ()

2022학년도 대전동신과학고등학교 신입생 입학전형

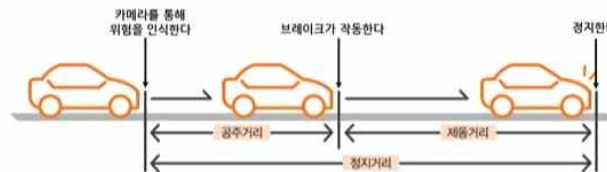
『소집면접』 질문지

영역

창의·융합적 탐구역량 및 핵심인성역량 B

1. 다음은 자율주행 자동차의 자동긴급제동장치에 대한 설명이다.

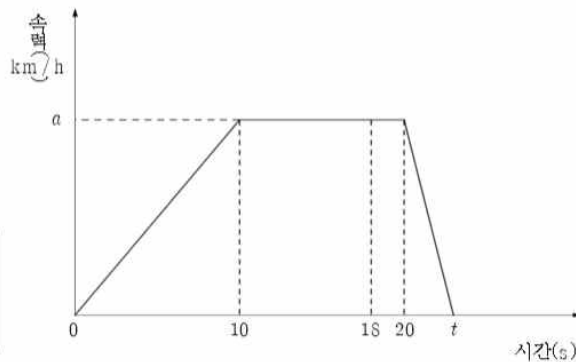
자동긴급제동장치는 주행하고 있는 자동차 전방의 장애물을 인식하고 브레이크를 자동으로 작동하여 충돌을 방지해 주는 안전 기술이다. 자동긴급제동장치가 작동하는 과정은 [그림 1]과 같다.



[그림 1]

공주거리는 주행 중 카메라가 전방의 위험을 인식한 순간부터 브레이크가 작동할 때까지 자동차가 움직인 거리이다. **제동거리**는 브레이크가 작동한 순간부터 자동차가 완전히 멈출 때까지 움직인 거리이다. 제동거리는 타이어와 도로의 상태 등에 영향을 받지만 같은 조건에서라면 브레이크가 작동한 순간의 속력의 제곱에 비례한다. **정지거리**는 공주거리와 제동거리를 합한 것이다.

개발 중인 자율주행 자동차의 자동긴급제동장치 테스트를 진행하였다. [표 1]은 브레이크가 작동한 순간의 속력과 제동거리에 대한 1차, 2차 테스트 결과이고, [그림 2]는 3차 테스트에서 자율주행 자동차의 운동을 시간-속력 관계 그래프로 나타낸 것이다. 3차 테스트에서 자동차가 출발한 지 18초 후 카메라는 전방의 위험을 인식했다. 모든 테스트에서 제동거리에 영향을 미치는 요인 중 속력을 제외한 요인은 동일하게 통제되었다.



[그림 2]

[표 1]

	속력 (km/h)	제동거리 (m)
1차	24	4
2차	48	16

다음 물음에 답하시오.

(1) [그림 2]에서 시간에 따른 자동차의 속력 변화를 설명하시오.

(2) [표 1]과 [그림 2]를 이용하여 3차 테스트에서의 공주거리와 제동거리를 각각 a 에 관한 식으로 말하고, 그 과정을 설명하시오. (단, 거리의 단위는 m이다.)

[2~3] 다음은 가솔린 내연기관의 일종인 4행정 기관(4사이클 엔진)에 대한 설명이다.



2. 실린더 내부의 온도는 전 과정에서 일정하다고 가정할 때, 다음 물음에 답하시오.

- (1) [압축 과정]에서 실린더 내부 기체의 압력 변화를 입자의 운동으로 설명하시오.

- (2) 4행정 기관의 연료인 휘발유의 성분 중 하나는 데케인($C_{10}H_{22}$)이다. [폭발 과정]에서 데케인이 연소하여 이산화 탄소(CO_2)와 수증기(H_2O)만 생성된다고 가정할 때, 화학 반응식을 말하시오.

- (3) [폭발 과정]에서 실린더 내부 기체의 압력이 대기압보다 높은 이유를 설명하시오.
 (단, 연소하는 물질은 데케인 분자뿐이라고 가정한다.)

3. 자동차의 심장은 엔진이라는 표현이 있다. 4행정 기관 자동차 엔진과 사람의 심장의 공통점과 차이점을 과학적 관점에서 각각 2가지씩만 설명하시오.

4. 다음은 자율주행 자동차에 대한 'A'와 'B'의 대화이다.

A : 오늘 탐구한 자율주행 자동차 기술이 너무 신기하지 않니? 앞으로 자율주행 자동차가 상용화될 것 같아.

B : 맞아. 그런데 우리가 자율주행 자동차가 상용화되기 전에 고려해야 할 점이 있을 거야. 기술의 발전에는 양면성이 있잖아. 예를 들어, 인터넷의 상용화가 정보 전달을 쉽게 해주었지만 개인 정보 유출 문제를 발생시키기도 했듯이 말이야.

A : 그렇다면 자율주행 자동차가 상용화된으로써 야기되는 문제점으로는 무엇이 있을까?

B : ()

내가 'B' 라면 어떻게 대답할지 아래 제시어 중 하나를 골라 연결 지어 말하시오.

환경, 생명, 노동