II. 광학 블랙박스

설명

이 문제에서는 정육면체 상자 속의 모르는 광학 부품을 알아내야 한다. 상자는 밀봉되어 있고, 빨간 플라스틱으로 덮인 좁은 구멍 두 개만 있다. 실험에서 관찰한 광학 현상으로 부품을 알아내야 한다. 플라스틱 덮개의 작은 두께 효과는 무시하시오.
두 슬릿의 중심을 지나는 직선을 상자의 축이라 정의한다. 빨간 플라스틱

덮개 말고도 다음 목록 가운데에서 세 가지 부품(같을 수도 다를 수도 있다)이 들어 있다:

- 거울, 평면 또는 구면
- 렌즈, 볼록 또는 오목
- 평행한 평면을 가진 투명판 (이른바 평행 평판)
- 프리즘
- 회절격자.

투명 부품들은 쓰는 파장에서 굴절률이 1.47인 물질로 만들었다.

쓸 수 있는 장치:

- 파장 670 nm인 레이저 포인터. 주의: 레이저 빛을 직접 **들여다보지 마시오.**
- 광학 레일
- 광학 레일을 따라 움직이는 정육면체 받침대
- 레일 끝에 붙였다가 다른 측정을 위해 떼어 낼 수 있는 화면

- 셀로판테이프로 화면에 붙일 수 있는 그래프 용지 한 장.
- 자유 집게가 달린 연직 스탠드와 임의 눈금이 있는 시험관 (문제 I에서도 쓴 것).

그래프 용지와 실험 장치에 표시된 눈금은 모두 같은 눈금 단위이지만, 밀리미터로 보정되어 있지 않다.

문제

세 부품을 각각 알아내고 각 부품의 규격을 주시오:

가능한 부품 종류	요구하는 규격
거울	곡률 반지름, 거울 축과 상자 축 사이의 각
렌즈*	볼록 또는 오목, 초점 거리, 상자 속 위치
평행 평판	두께, 판과 상자 축 사이의 각
프리즘	꼭지각, 빛을 꺾는 면 가운데 하나와 상자 축 사이의 각
회절격자*	격자 간격, 줄의 방향, 상자 속 위치

- 그 면이 상자의 축에 수직임을 뜻한다

각 부품의 규격 값(예: 초점 거리, 곡률 반지름)에 대한 최종 답은 밀리미터, 마이크로미터 또는 그래프 용지 눈금으로 나타내시오.

결과의 정확도는 정하지 않아도 된다.

국가	학생 번호	실험 번호	쪽 번호	전체 쪽수

답안지

1. 상자 속 광학 부품의 종류를 적으시오:

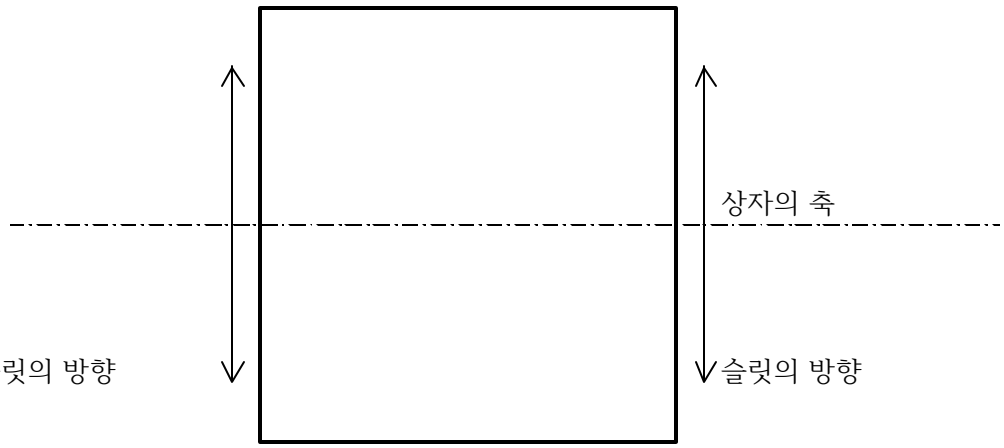
1번. ..... **[0.5점]**

2번. ..... **[0.5점]**

3번. ..... **[0.5점]**

2. 상자의 단면이 아래 그림과 같다. 세 부품이 상자 속에 어떻게 놓여 있는지 그림에 그려 넣으시오. 그림에서 각 부품을 답 1의 번호로 나타내시오.

[바른 위치마다 0.5점]



국가	학생 번호	실험 번호	쪽 번호	전체 쪽수

3. 답 2의 부품 배치에 대한 자세한 정보(각, 슬릿에서 부품까지의 거리, 부품의 방향 등)를 덧붙인 그림과 함께 적으시오. [1.0점]

국가	학생 번호	실험 번호	쪽 번호	전체 쪽수

4. 관찰한 데이터를 정리하고 [0.5점], 그림을 써서 알맞은 식을 유도하여 1번 광학 부품의 규격을 정하고 [1.0점], 해당 규격을 계산해 아래 상자에 답을 적으시오 [0.5점].

1번 부품의 이름	규격

국가	학생 번호	실험 번호	쪽 번호	전체 쪽수

5. 관찰한 데이터를 정리하고 [0.5점], 그림을 써서 알맞은 식을 유도하여 2번 광학 부품의 규격을 정하고 [1.0점], 해당 규격을 계산해 아래 상자에 답을 적으시오 [0.5점].

2번 부품의 이름	규격

국가	학생 번호	실험 번호	쪽 번호	전체 쪽수

6. 관찰한 데이터를 정리하고 [0.5점], 그림을 써서 알맞은 식을 유도하여 3번 광학 부품의 규격을 정하고 [1.0점], 해당 규격을 계산해 아래 상자에 답을 적으시오 [0.5점].

3번 부품의 이름	규격