실험 문제 2 풀이

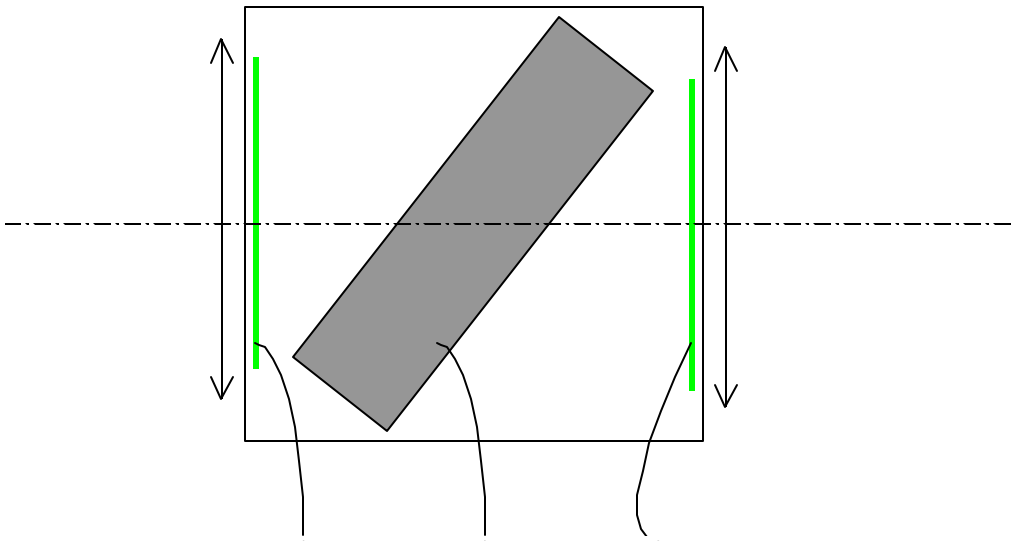
1. 광학 부품은 다음과 같다 [모두 1.5점]:

1번 회절격자 **[0.5점]**

2번 회절격자 **[0.5점]**

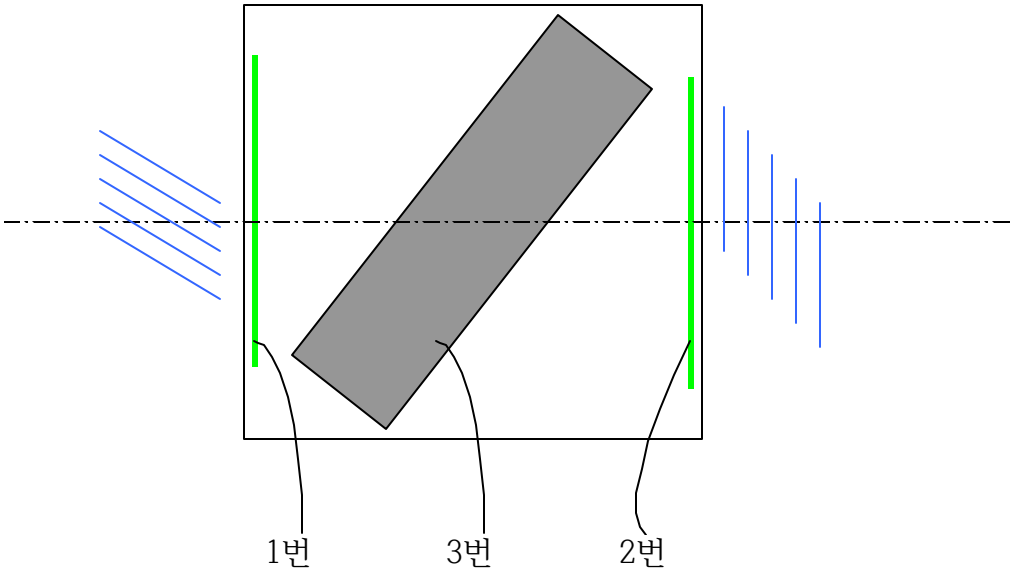
3번 평행 평판 **[0.5점]**

2. 상자의 단면 [모두 1.5점]:



[0.5점] **[0.5점]** **[0.5점]**

3. 덧붙인 정보 [모두 1.0점]:



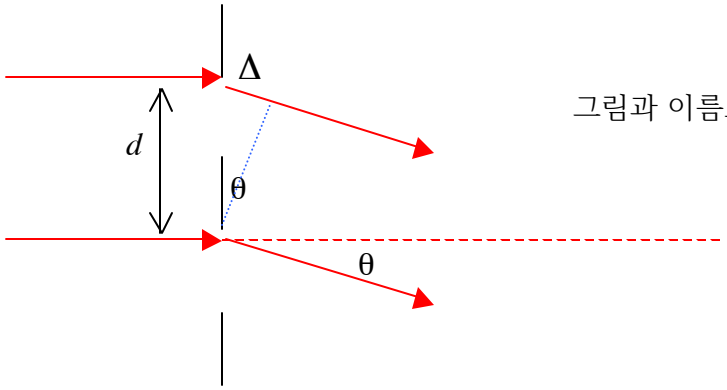
격자(1번)에서 왼쪽 벽까지의 거리는 사실상 0이다 **[0.2점]**

격자(2번)에서 오른쪽 벽까지의 거리는 사실상 0이다 **[0.2점]**

1번 격자의 줄은 슬릿에 수직이다 **[0.3점]**

2번 격자의 줄은 슬릿에 평행하다 **[0.3점]**

4. 회절격자 [모두 2.0점]:



그림과 이름표가 빠짐없어야 한다
[0.6점]

경로 차:

$$\triangle = d \sin\theta \,, \quad d = \text{격자 간격}$$

회절 차수:

$$\Delta = m\lambda \,, \qquad m = \text{차수}$$

따라서 첫째 차수(m = 1)에서:

$$\sin\theta = \lambda / d$$ **[0.4점]**

관찰 데이터:

tan θ	θ	sin θ
0.34	18.78^0	0.3219
0.32	17.74^0	0.3048
0.32	17.74^0	0.3048

데이터 수 ≥ 3
[0.5점]

1번 부품의 이름	규격
회절격자	간격 = 2.16 μm 줄이 슬릿에 수직

[0.4점]
[0.1점]

주: 격자 간격의 참값은 2.0 μm, 결과의 편차 ≤ 10%

5. 회절격자 [모두 2.0점]:

식의 유도는 위의 4번을 보시오.

[1.0점]

관찰 데이터:

$\tan\theta$	θ	$\sin\theta$
1.04	46.12^0	0.7208
0.96	43.83^0	0.6925
1.08	47.20^0	0.7330

데이터 수 $\geq$ 3

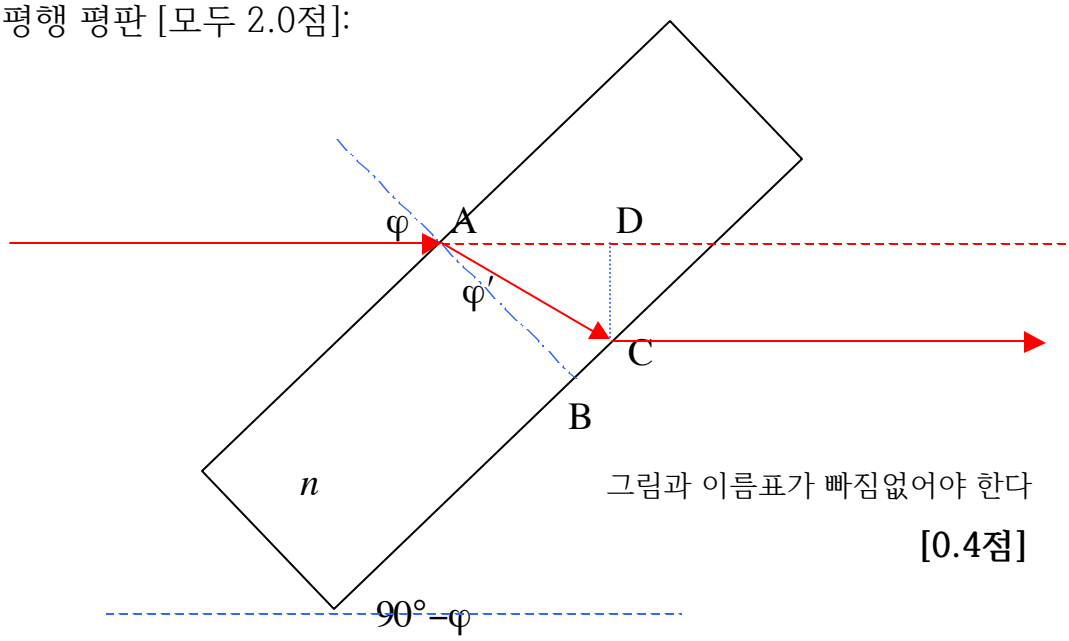
[0.5점]

2번 부품의 이름	규격
회절격자	간격 = 0.936 μm 줄이 슬릿에 평행

[0.4점]
[0.1점]

주: 격자 간격의 참값은 1.0 μm, 결과의 편차 $\leq$ 10%

6. 평행 평판 [모두 2.0점]:



그림과 이름표가 빠짐없어야 한다

[0.4점]

스넬의 법칙:

$$\sin\varphi = n \sin\varphi' \quad , \qquad \phi' = \angle BAC$$

판 속의 경로 길이:

$$AC = AB / \cos\varphi' \quad , \qquad AB = h = \text{판의 두께}$$

빛살의 옆으로 밀림:

$$CD = t = AC \sin\angle CAD \quad , \qquad \angle CAD = \varphi - \varphi'$$

따라서:

$$t = h \sin\varphi \left[1 - \cos\varphi / (n^2 - \sin^2\varphi)^{1/2} \right]$$ **[0.6점]**

관찰 데이터:

φ	t	
0	0	(빛살과 축 사이의 각 49°)
49^0	7.3 임의 눈금	**[0.5점]**

3번 부품의 이름	규격	
평행 평판	두께 = 17.9 mm 상자 축과의 각 49°	**[0.2점]** **[0.3점]**

주: - 판 두께의 참값은 20 mm
- 상자 축과의 각의 참값은 52°
- 결과의 편차 ≤ 20%.