

# 빛과 회절 실험 결과보고서

| 담당교수 | 분반 | 학번 | 이름 |
|------|----|----|----|
|      |    |    |    |

## 1. 실험 방법

① 광학대 위에 광원, 슬릿 및 스크린을 그림 1 과 같이 배열한다.



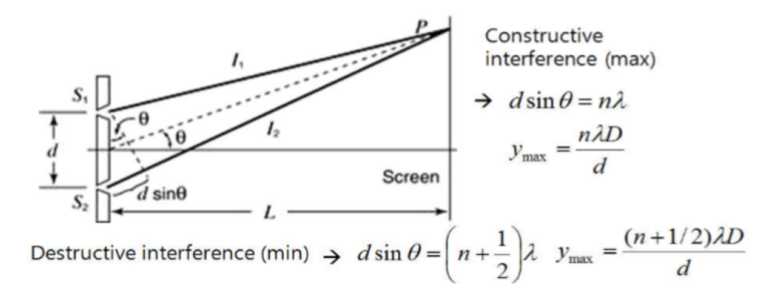
그림 1. 실험장치의 세팅

② 광원과 2중슬릿 사이에 단일 슬릿을 두거나, 렌즈를 이용하여 2중슬릿에 평행광선이 입사 되도록 한다. (레이저를 사용할 경우에는 레이저 자체에서 평행광선이 방출되기 때문에 이 과정이 필요없다)

③ 10중 슬릿중 하나의 슬릿을 선택하고, 그 부분으로 레이저 빛이 입사되도록 맞춘다.(정확이 맞추게 되면 스크린에 밝고 어두운 무늬가 반복적으로 보인다.)

④ 2중슬릿과 스크린 사이의 거리 D를 측정한다.

⑤ 스크린상의 가장 밝은 간섭무늬의 중심으로부터 n번째 밝은 무늬의 중심까지의 거리( $y_n$ )를 측정한다.



⑥ 다음 식으로부터 사용한 광원의 파장을 구하라. ( $d$  = 슬릿 간격,  $\lambda$  = 파장)

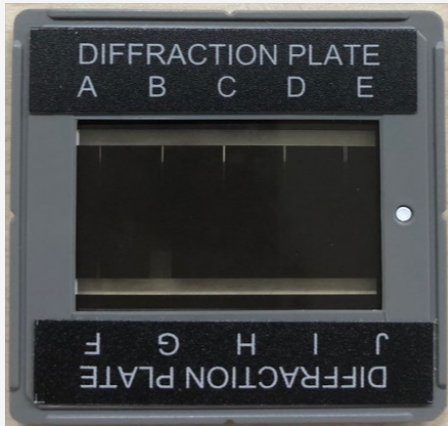
$$\lambda = \frac{dy_n}{nD} \quad [\text{식 (1)}]$$

⑦ 사용한 광원의 주어진 파장과 식 (1)를 이용하여 구한 값을 비교하라.

⑧ 슬릿간격이 다른 슬릿을 선택하고 위의 실험을 반복하여라.

⑨ 위 실험의 결과로부터 간섭현상을 이해하고, 아래 질문에 답하여라.

**\*실험에 사용된 슬릿의 스펙**



A (단일 슬릿 폭 : 0.02 mm)

B (단일 슬릿 폭 : 0.04 mm)

C (단일 슬릿 폭 : 0.08 mm)

D (이중 슬릿 폭 : 0.04 mm, 슬릿 간격 : 0.25 mm)

E (이중 슬릿 폭 : 0.04 mm, 슬릿 간격 : 0.5 mm)

F (이중 슬릿 폭 : 0.08 mm, 슬릿 간격 : 0.25 mm)

## 2. 측정 및 분석

### 2.1 이중슬릿 분석 (슬릿 D, E, F 중 두개를 선택해 진행하시오.)

| 이중슬릿 #1 이름 | D | d | n | $y_n$  | $\lambda$ (nm) |
|------------|---|---|---|--------|----------------|
|            |   |   |   |        |                |
|            |   |   |   |        |                |
|            |   |   |   |        |                |
|            |   |   |   |        |                |
|            |   |   |   | 평균 파장: |                |

| 이중슬릿 #2 이름 | D | d | n | $y_n$  | $\lambda$ (nm) |
|------------|---|---|---|--------|----------------|
|            |   |   |   |        |                |
|            |   |   |   |        |                |
|            |   |   |   |        |                |
|            |   |   |   |        |                |
|            |   |   |   | 평균 파장: |                |

## 2.2 단일슬릿 분석 (슬릿 A, B, C 중 두개를 선택해 진행하시오.)

단일 슬릿 회절의 경우 작은 각도 근사를 사용해 첫번째 상쇄간섭 지점 (어두운 무늬) 위치까지의 거리  $y_m$  을 측정하여 파장을 측정할 수 있다. 단일슬릿에서 상쇄간섭 지점까지의 거리는

$$y_m = m \frac{\lambda D}{a} \quad [\text{식 (2)}]$$

로 표현할 수 있다. 따라서 첫번째 상쇄간섭 지점을 기준으로 거리를 구했을 때 파장은

$$\lambda = \frac{ay_1}{D} \quad [\text{식 (3)}]$$

로 계산할 수 있다. 그림으로 표현하면 다음과 같다.

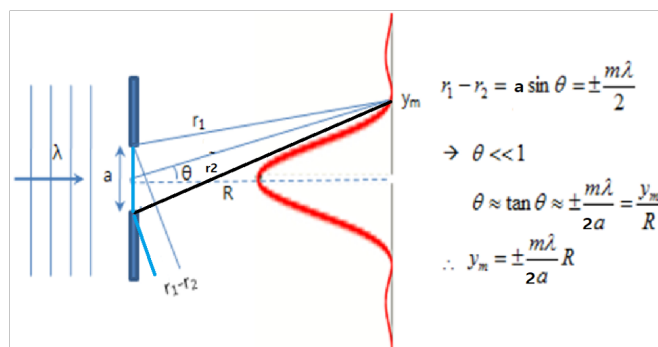


그림 2. 단일슬릿 상쇄간섭 구도

| 단일슬릿 이름 | D | d | n | $y_n$ | $\lambda$ (nm) |
|---------|---|---|---|-------|----------------|
|         |   |   |   |       |                |
|         |   |   |   |       |                |

2.3 다중슬릿 분석 (슬릿 G 를 사용하시오.)

다중슬릿의 보강간섭 지점이 나타나는 각도는 다음 식과 같다.

$$d\sin(\theta) = n\lambda \text{ [식(4)]}$$

2.1 과 2.2를 통해 우리는 이미 사용하는 레이저의 파장 ( $\lambda$ ) 를 알고 있다. 이 정보를 바탕으로 다중슬릿의 간격을 구하면 다음 식과 같다. 식 (5) 를 이용하여 슬릿 G의 간격을 분석하시오. 다른 n 값을 3번 측정하여 평균을 구하시오.

$$d = \frac{n\lambda}{\sin(\theta)} \text{ [식 (5)]}$$

| D | $\lambda$ (nm) | n | $y_n$ | $\theta$ | d (mm) |
|---|----------------|---|-------|----------|--------|
|   |                |   |       |          |        |
|   |                |   |       |          |        |
|   |                |   |       |          |        |
|   |                |   |       | 평균 간격:   |        |

2.4 아래 논의내용을 작성하시오. (정답을 적는 것 보다, 실험을 통해서 알게된 사실로 부터 자신의 생각을 정리해서 적어주세요.)

1. 단일 슬릿에 의해 생긴 회절 무늬와 다중 슬릿에 의해 생긴 회절 무늬의 차이는 무엇인가 ??

2. 회절이란 무엇인가 ?

3. 간섭이란 무엇인가?

4. 회절무늬와 간섭무늬의 차이점은 ?

5. 이번 실험에서 레이저 광원을 사용하는 이유는 무엇인가 ?

6. 미지의 광원에 의해 발생하는 회절무늬 또는 간섭무늬를 통해서 미지의 광원의 파장을 어떻게 알수 있는가 ?