

일반물리실험 보고서

대학	실험일자:	년	월	일
학부(과)	실험실:			
실험조:	조	실험자:		
담당교수:		학번:		
담당조교:		공동실험자:		

회절·간섭을 이용한 빛의 파장 측정

1. 목 적

단일 슬릿에 의한 빛의 회절현상과 이중 슬릿에 의한 빛의 간섭현상을 관찰하여 빛의 파동성을 확인하고, 회절 및 간섭 무늬 조건을 통해 빛(레이저)의 파장 길이를 측정한다.

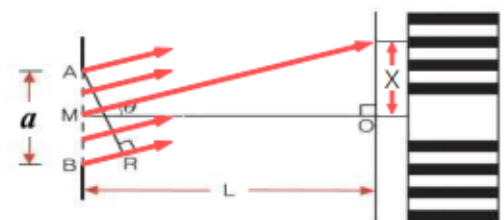
2. 기 구

레이저, 단일/이중 슬릿, 스크린, 줄자, 슬릿 홀더, 광학대, 받침대 2개, 리프트

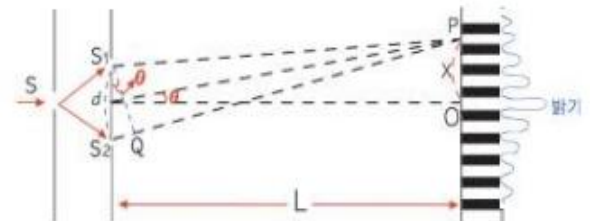
3. 이 론

- 1) **회 절**: 빛이나 소리 같은 파동이 작은 구멍이나 날카로운 가장자리 둘레에서 평면파가 아닌 구면파처럼 퍼지는 것을 회절현상이라 한다.

$$a \sin\theta = m\lambda \quad m = \pm 1, \pm 2, \pm 3 \dots$$



- 2) **간 섭**: 두 개 이상의 파동이 특정한 한 점에서 동시에 중첩될 때, 파동의 진폭이 상쇄(소멸) 또는 보강되는 현상을 간섭현상이라 한다.



$$d \sin\theta = m\lambda \quad m = \pm 1, \pm 2, \pm 3 \dots$$

보강간섭

$$d \sin\theta = \left[m + \frac{1}{2} \right] \lambda \quad m = \pm 1, \pm 2, \pm 3 \dots$$

상쇄(소멸)간섭

4. 측정값

4.1. 빛(레이저)의 파장: _____ nm

4.2. 단일 슬릿을 통한 회절 무늬

슬릿	a (mm)	L (m)	n	x (mm)
A	0.040		1	
			2	
B	0.080		1	
			2	
			3	
			4	
C	0.160		1	
			2	
			3	
			4	

- a : 슬릿 폭
- x : 중앙극대에서 n번째 **극소**까지의 거리
- L : 슬릿에서 스크린까지의 거리

4.3. 이중 슬릿을 통과한 간섭 무늬

슬릿	d (mm)	L (m)	n	x (mm)
D	0.125		1	
			2	
			3	
			4	
E	0.250		1	
			2	
			3	
			4	
F	0.250		1	
			2	
			3	
			4	

- d : 슬릿 사이 간격
- x : 중앙극대에서 n번째 **극대**까지의 거리
- L : 슬릿에서 스크린까지의 거리

5. 계산

4.1 단일 슬릿에 의한 회절 무늬로부터 파장 계산

$$\lambda = \frac{a x}{m L}$$

$$m = \pm 1, \pm 2, \pm 3 \dots$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \lambda : \text{파장} \\ a : \text{슬릿 폭} \\ x : \text{중앙극대에서 } n\text{번째 극소까지의 거리} \\ L : \text{슬릿에서 스크린까지의 거리} \end{array} \right.$$

▶ 빛(레이저)의 파장: nm

슬릿	a (mm)	L (mm)	n	x (mm)		λ (nm)
				이론값	측정값	
A	0.040		1			
			2			
B	0.080		1			
			2			
			3			
			4			
C	0.160		1			
			2			
			3			
			4			
					합 계	
					평 균	
					표준편차 σ	
					표준편차 S	

※ 파장 λ 계산값은 유효숫자 3자리로 표기하세요.

※ 빛(레이저)의 주어진 파장, 즉 참값(t)이 존재함으로 측정값(x_i)이 참값(t)에 대해서 얼마나 정확하게 측정이 되었는지 또한 편차를 통해서 얼마나 정밀하게 측정되었는지도 확인해 보기 바랍니다.

○ 오차: $e_i = x_i - t$ (x_i : 측정값, t : 참값)

○ 편차: $\rho_i = x_i - \bar{x}$

○ 표준편차: $S = \sqrt{\frac{\sum e_i^2}{n}}$ (모집단), $\sigma = \sqrt{\frac{\sum \rho_i^2}{n-1}}$ (표본)

4.2 이중 슬릿에 의한 간섭 무늬로부터 파장 계산

$$\lambda = \frac{d x}{m L} \quad m = \pm 1, \pm 2, \pm 3 \dots$$

λ : 파장
 d : 슬릿 사이 간격
 x : 중앙극대에서 n 번째 **극대**까지의 거리
 L : 슬릿에서 스크린까지의 거리

▶ 빛(레이저)의 파장: nm

슬릿	d (mm)	L (mm)	n	x (mm)		λ (nm)
				이론값	측정값	
D	0.125		1			
			2			
			3			
			4			
E	0.250		1			
			2			
			3			
			4			
F	0.250		1			
			2			
			3			
			4			
					합 계	
					평 균	
					표준편차 σ	
					표준편차 S	

6. 실험 결과

6.1. 단일 슬릿과 이중 슬릿으로부터 다음과 같은 빛의 파장 값을 얻었다.

(단위: nm)

슬릿의 종류	빛의 파장	표준편차(S)
단일 슬릿	$\pm$	
이중 슬릿	$\pm$	

7. 토의 및 검토

8. 결론