

# 일반물리실험 보고서

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

## 렌즈의 초점거리 측정

### 1. 목적

얇은 볼록렌즈(수렴렌즈)와 오목렌즈(발산렌즈)의 초점거리를 측정하고 상 맺힘 원리를 알아본다.

### 2. 기구

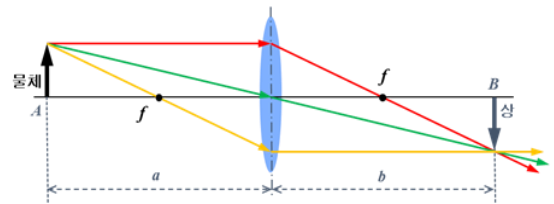
전원공급장치, 광원, 광학대, 얇은 볼록/오목렌즈, 스크린, 출자

### 3. 이론

#### 1) 얇은 렌즈의 초점거리

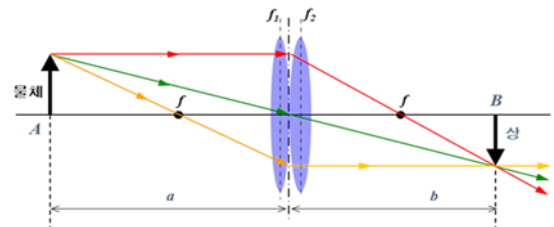
오른쪽 그림과 같이 얇은 렌즈의 초점거리  $f$ , 렌즈의 중심에서 물체까지의 거리  $a$ , 렌즈의 중심에서 상까지의 거리가  $b$ 일때 얇은 렌즈공식은 다음과 같다.

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$$



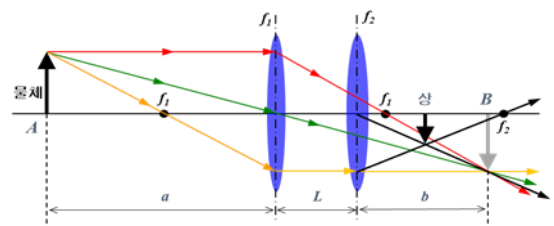
#### 2) 두 개의 얇은 렌즈가 접촉하고 있는 광학계의 초점거리

$$\frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} = \frac{1}{f}$$



#### 3) 두 개의 얇은 렌즈가 L만큼 떨어져 있는 광학계의 초점거리

$$\frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} - \frac{L}{f_1 \times f_2} = \frac{1}{f}$$



#### 4. 측정값

##### 4.1. 얇은 렌즈의 초점거리 이론값

렌즈	초점거리 $f$ (cm)
A	
B	
E	

##### 4.2. 얇은 렌즈

렌즈	A		B		E	
	$a$ (cm)	$b$ (cm)	$a$ (cm)	$b$ (cm)	$a$ (cm)	$b$ (cm)
측정	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
	9					
	10					

##### 4.3. 두 개의 얇은 렌즈가 접촉하고 있는 광학계

렌즈 구성	A + B		A + E	
측정 회수	$a$ (cm)	$b$ (cm)	$a$ (cm)	$b$ (cm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

## 5. 계산

### 5.1. 얇은 렌즈의 초점거리 계산

렌즈 종류		초점거리 $f(cm)$		
		A	B	E
측정	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
평균 ( $\bar{x}$ )				
표준편차 ( $S$ )				
표준편차 ( $\sigma$ )				
표준오차 ( $\sigma_m$ )				
확률오차 ( $\epsilon_m$ )				

※ 초점에 대한 이론값( $t$ )이 존재함으로 측정값( $x_i$ )이 이론값에 대해서 얼마나 정확하게 측정이 되었는지 확인해 보고 또한 편차를 통해서 얼마나 정밀하게 측정되었는지도 확인해 보기 바랍니다.

○ 오 차:  $e_i = x_i - t$

○ 편 차:  $\rho_i = x_i - \bar{x}$

○ 표준편차:  $S = \sqrt{\frac{\sum e_i^2}{n}}$  (모집단)

$\sigma = \sqrt{\frac{\sum \rho_i^2}{n-1}}$  (표본)

○ 표준오차:  $\sigma_m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

○ 확률오차:  $\epsilon_m = 0.6745 \times \sigma_m$

### 5.2. 두 개의 얇은 렌즈가 접촉하고 있는 광학계

#### 5.2.1. 렌즈 각각의 이론값으로부터 초점거리 계산

렌즈 구성	A+B	A+E
초점거리 $f(cm)$		

#### 5.2.2. 측정값으로부터 초점거리 계산

렌즈 구성		초점거리 $f(cm)$	
		A+B	A+E
측정	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		
평균 ( $\bar{x}$ )			
표준편차 ( $S$ )			
표준편차 ( $\sigma$ )			
표준오차 ( $\sigma_m$ )			
확률오차 ( $\epsilon_m$ )			

## 6. 실험 결과

실험 측정값으로부터 얇은 렌즈 A, B, E와 두 개의 얇은 렌즈가 접촉하고 있는 A+B, A+E에 대한 각각의 초점거리를 다음과 같이 구할 수 있었다.

렌즈 구성	초점거리 $f(cm)$		
	측정값	이론값	표준편차( $S$ )
A	$\pm$		
B	$\pm$		
E	$\pm$		
A + B	$\pm$		
A + E	$\pm$		

## 7. 토의 및 검토

## 8. 결론