일반물리실험 보고서

대학	실험일자: 년 월 일
학부(과)	실 험 실:
실 험 조: 조	실 험 자:
담당교수:	학 번:
담당조교:	공동실험자:

빛의 특성 실험

1. 목 적

빛의 기본적인 특성을 이해하고 빛이 진행할 때 거울면에서 일어나는 반사법칙과 굴절률이 다른 물체의 경계면에서 일어나는 굴절법칙 및 전반사 현상을 이해한다.

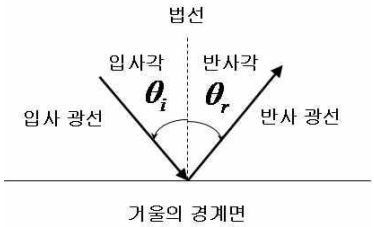
2. 기 구

전원공급장치, 광학대, 할로겐램프, 삼각반사체, 반원통형 렌즈(투명 플라스틱), 단일 슬릿, 원형각도기, 볼록 렌즈 (f=10cm)

3. 이 론

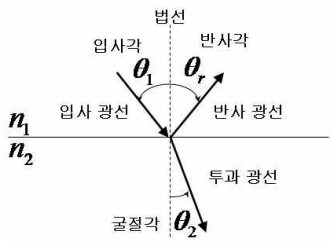
1) 반사 법칙(the law of reflection)

$$\theta_i = \theta_r$$



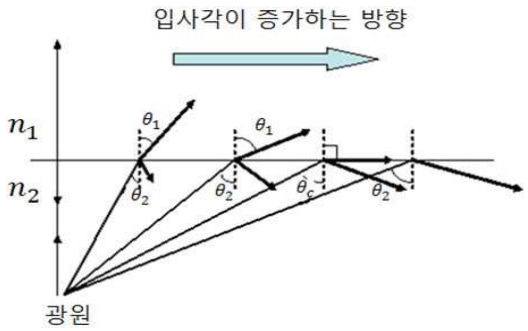
2) 굴절 법칙 (스넬의 법칙: Snell's law)

$$n_1 sin\theta_1 = n_2 sin\theta_2$$



3) 내부전반사

$$n_2 sin\theta_2 = n_1 sin90°$$



4. 측정값

4.1. 반사 법칙(the law of reflection)

횟수	입사각 θ_i (˚)	반사각 θ_r (˚)		
		평면거울	볼록거울	오목거울
1	0			
2	10			
3	20			
4	30			
5	40			
6	50			
7	60			

4.2. 빛의 굴절: 외부 반사

횟수	입사각 θ_i (˚)	굴절각 θ_2 (˚)		
		유리	소금물	물
1	0			
2	10			
3	20			
4	30			
5	40			
6	50			
7	60			

4.3. 내부전반사(빛의 진행 경로: 매질 ⇒ 공기) (단위: ˚)

횟수	입사각 θ_i	유리		소금물		물	
		굴절각 θ_2	반사각 θ_r	굴절각 θ_2	반사각 θ_r	굴절각 θ_2	반사각 θ_r
1	0						
2	10						
3	20						
4	30						
5	40						
6		90.0					
				90.0			
						90.0	
7	50						
8	60						

※ 횟수 6 번부터는 전반사가 일어나는 구간으로 반사각(θ_r)뿐만 아니라 입사각(θ_i)도 반드시 기록하여야 합니다.

5. 계산

5.1. 반사 법칙(the law of reflection)의 측정 오차계산

횟수	입사각(θ_i)	오차 ($e_i = \theta_r - \theta_i$)		
		평면거울	볼록거울	오목거울
1	0			
2	10			
3	20			
4	30			
5	40			
6	50			
7	60			
표준편차				

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

5.2. 굴절률 계산

횟수	입사각 θ_i (˚)	유리	소금물	물
		굴절률	굴절률	굴절률
1	0	-	-	-
2	10			
3	20			
4	30			
5	40			
6	50			
7	60			
평균				
표준편차				
확률오차				

※ $\boldsymbol{\sigma} = \sqrt{\frac{\sum \boldsymbol{\rho}_i^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$ (표본),

$\boldsymbol{\sigma_m} = \sqrt{\frac{\sum \boldsymbol{\rho}_i^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}} = \frac{\boldsymbol{\sigma}}{\sqrt{n}}$,

$\boldsymbol{\epsilon_m} = 0.6745\, \boldsymbol{\sigma_m}$

5.3. 내부전반사가 일어나는 임계각의 이론값 계산

매질	유리	소금물	물
임계각 θc (˚)			

※ 임계각(θ_c)의 이론값은 물질의 굴절율(n_2)을 $n_2 \sin\theta_c = n_1 \sin 90°$에 대입하여 계산하면 되는데 공기의 굴절률 n_1=1이고 $\sin 90° = 1$이므로 $n_2 \sin\theta_c = 1$ 이 되고 $\theta_c = \sin^{-1}(1/n_2)$이 됩니다.

6. 실험 결과

6.1. 반사 법칙(the law of reflection) 측정 편차

표준편차	평면거울	볼록거울	오목거울

6.2. 굴절률

매질	굴절률	
	이론값	측정값
유리		±
소금물		±
물		±

6.3. 임계각

매질	임계각(θ_c)	
	이론값	측정값
유리		
소금물		
물		

7. 토의 및 검토

8. 결론