

일반물리실험 보고서

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

강체의 공간운동

1. 목적

경사면과 원 궤도를 따라 구르는 강체의 운동으로부터 병진운동과 회전운동을 이해하고 역학적 에너지 보존 법칙이 성립함을 확인한다

2. 실험 기구

공간운동장치, 쇠공, 플라스틱공, 줄자, 버니어캘리퍼스, 먹지, A4용지, 원점표시 추

3. 이론

공간운동장치에서 A, B, C, D 지점에서의 역학적 에너지는 모두 같다.

$$E_A = E_B = E_C = E_D$$

- 1) $E_A = E_B$ 와 B지점 통과 최소조건 $\frac{mv_B^2}{R} = mg$ 로부터 최소 높이 H_0 찾기

$$H_0 = \frac{27}{10}R$$

- 2) 공간운동장치에서 강체의 초기속도

$$v_D = \sqrt{\frac{10}{7}g(H-h)}$$

- 3) 포사체 궤도에서의 강체의 초기속도

$$v_D = \sqrt{\frac{x^2 g}{2 \cos^2 \theta (x \tan \theta + y)}}$$

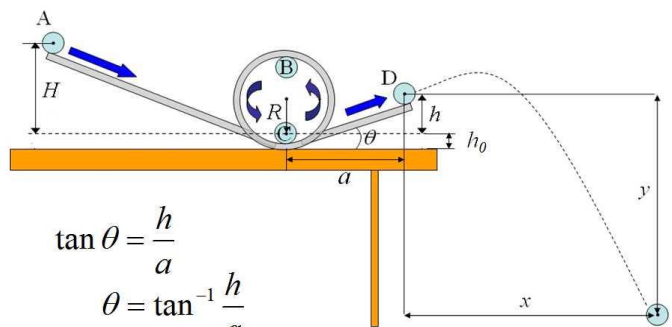


그림 1. 공간운동장치 및 쇠공의 운동경로

4. 측정값

4.1. 강체 1: 쇠 공

횟수	x 축방향 이동거리 (m)	기초 측정 DATA
1		- 강체의 반지름: $r = \underline{\hspace{2cm}} m$ - 루프의 회전반경: $R = \underline{\hspace{2cm}} m$ - A지점의 최소 높이: $H_0 = \underline{\hspace{2cm}} m$ - A지점의 높이: $H = \underline{\hspace{2cm}} m$ - 기준면의 높이: $h_0 = \underline{\hspace{2cm}} m$ - D지점의 높이: $h = \underline{\hspace{2cm}} m$ - 경사각 밑변 길이: $a = \underline{\hspace{2cm}} m$ - 경사각: $\theta = \underline{\hspace{2cm}} ^\circ$ - y 축 거리: $y = \underline{\hspace{2cm}} m$
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

※ 경사각 $\theta = \tan^{-1} \frac{h}{a}$

4.2. 강체 2: 플라스틱 공

횟수	x 축방향 이동거리 (m)	기초 측정 DATA
1		- 강체의 반지름: $r = \underline{\hspace{2cm}} m$ - 루프의 회전반경: $R = \underline{\hspace{2cm}} m$ - A지점의 최소 높이: $H_0 = \underline{\hspace{2cm}} m$ - A지점의 높이: $H = \underline{\hspace{2cm}} m$ - 기준면의 높이: $h_0 = \underline{\hspace{2cm}} m$ - D지점의 높이: $h = \underline{\hspace{2cm}} m$ - 경사각 밑변 길이: $a = \underline{\hspace{2cm}} m$ - 경사각: $\theta = \underline{\hspace{2cm}} ^\circ$ - y 축 거리: $y = \underline{\hspace{2cm}} m$
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

5. 계산

5.1. 포사체 운동에서의 초기속도 v_D 계산

횟수	초기속도 v_D (m/s)	
	쇠공	플라스틱 공
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

$$\ast v_D = \sqrt{\frac{x^2 g}{2 \cos^2 \theta (x \tan \theta + y)}}$$

5.2. 포사체 운동에서의 이동거리와 초기속도 v_D 의 평균값 및 공간운동장치에서의 초기속도 v_D 계산

강체의 종류	분류	항목	평균	σ	σ_m	ϵ_m
쇠공	포사체 운동	이동거리 (m)				
		초기속도 v_D (m/s)				
	공간운동장치					
플라스틱 공	포사체 운동	이동거리 (m)				
		초기속도 v_D (m/s)				
	공간운동장치					

$$\ast \text{공간운동장체에서의 초기속도 } v_D = \sqrt{\frac{10}{7} g(H - h)}$$

6. 실험 결과

6.1. 포사체 운동과 공간운동 장치에서의 초기속도 v_D

강체의 종류	분류	초기속도 v_D (m/s)
쇠공	포사체 운동	
	공간운동장치	
플라스틱 공	포사체 운동	
	공간운동장치	

7. 토의 및 검토

- 1) 강체, 회전운동 그리고 병진운동에 대해서 고찰해본다.
- 2) 이동거리의 측정 정밀도와 초기속도의 정밀도를 분석해 본다.
- 3) 포사체 운동에서 낙하시간 t 을 측정하지 않아도 되는 이유를 설명해본다.
- 4) 공간운동장치와 포사체 운동에서의 초기속도 v_D 를 비교해보고 만약 차이가 있다면 그 원인을 분석해 본다.
- 5) 역학적에너지가 어떻게 보존되는 지를 간략하게 기술해 본다.

8. 결론