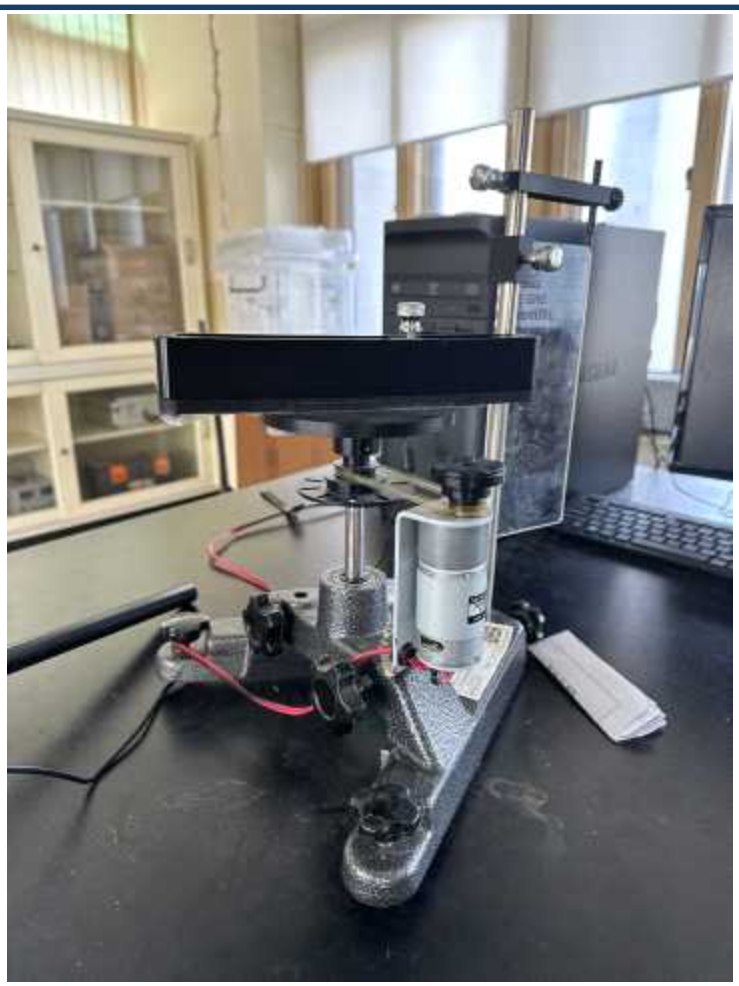
일반물리학및실험1 실험실습용 / 무단 전재 및 재배포 금지

5. 구심력 측정



일반물리학및실험1 실험실습용 / 무단 전재 및 재배포 금지

장비 구성

일반물리학및실험1 실험실습용 / 무단 전재 및 재배포 금지

- 구심력 측정장치
- 직류 전원 공급장치

실험 목표

어떤 물체가 일정한 각속도로 원 운동하는 동안 그 물체에 작용하는 구심력을 측정한다.

기본 이론

질량 m인 물체가 반경 r인 원주 상을 속력 v로 원운동을 하게 하려면 원의 중심으로 향하는 힘F 가 필요하다. 이 힘을 구심력(Centripetal force)이라 하며 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$F = \frac{mv^2}{r} = mr\omega^2 \quad (1)$$

여기서 는 물체의 속도이고, 는 각속도 이다(). 속도와 주기 사이에는 다음과 같은 관계가 있다.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad (2)$$

일반물리학및실험1 실험실습용 / 무단 전재 및 재배포 금지

용수철에 매달린 구가 회전에 의해 원심력을 받을 때의 구심력은 용수철의 탄성력과 같다.

$$F = mr\omega^2 = kx \quad (3)$$

가 된다. 그러므로 각속도 는

$$\omega = \sqrt{\frac{kx}{mr}} \quad (4)$$

이다.

일반물리학및실험1 실험실습용 / 무단 전재 및 재배포 금지

실험 방법

일반물리학및실험1 실험실습용 / 무단 전재 및 재배포 금지

- 용수철 상수 측정

1) 구심력 측정장치에서 용수철을 분리하여 용수철 상수 측정 기둥에 연결한다.
2) 용수철의 한쪽 끝에 추걸이를 연결하고 기준 눈금을 확인하고 기록한다.
3) 추걸이에 추를 5g씩 증가시키고 늘어난 용수철이 늘어난 길이를 각각 기록한다.
4) 늘어난 길이를 이용하여 용수철 상수를 계산한다.

- 구심력 측정

1) 전원장치의 전압을 5V로 맞춘 후 회전판이 일정한 속도로 회전하도록 조율한다.
2) 컴퓨터 카메라 앱을 통해 실험 영상을 촬영한다.
3) 영상을 저장한 후 Any Video Converter를 사용하여 .avi로 바꿔준다.
4) SG PRO 프로그램을 실행한 후 분석 탭에 들어가 영상을 업로드한다.
5) 영상의 길이를 길지 않게 조정한 후 회전판의 중앙에 원점이 오도록 설정해준다.
6) 눈금자를 통해 50mm로 스케일 설정을 하고 컬러 탭에서 색구의 색에 맞게 설정한다.
7) 분석 진행 후 결과 탭에서 늘어난 길이 및 주기를 기록한다.

일반물리학및실험1 실험실습용 / 무단 전재 및 재배포 금지

일반물리학및실험1 실험실습용 / 무단 전재 및 재배포 금지