

구심력 측정

1. 목적

등속원운동은 가속도가 회전중심을 향한 가속운동임을 이해하고, 실험을 통해 원운동 하는 물체의 질량, 궤도반지름, 주기와 구심력 사이의 관계를 알아본다.

2. 이론

(자세한 이론 설명은 실험 교재(일반물리학 실험)를 참조)

물체의 질량이 m 일 때, 등속원운동을 일으키는 구심력 F 과 궤도반지름 r , 원운동 주기 T 사이의 관계는

$$F = \frac{4\pi^2 mr}{T^2}$$

로 주어진다.

3. 실험장치 및 기구

- (1) 스탠드, 회전막대, 사각블록, 추, 실
- (2) Force Sensor, 인터페이스 장치, 포토게이트 헤드

4. 실험방법

A. 추의 질량 m 을 고정하고, 회전반지름 r 을 변화시키는 경우

- (1) 사각블록 질량 M 과 추의 질량 m 을 측정한다.
- (2) Force Sensor에 연결된 줄이 회전막대의 중심을 지나도록 고정시키고 줄의 한쪽 끝을 한쪽 추에 연결시킨다.
- (3) 회전막대 다른 쪽에 사각블록과 질량이 같은 추를 회전반지름 r 의 위치에 고정시킨다.
- (4) 고정되지 않은 추의 위치가 실을 팽팽하게 잡아당겼을 때 반지름 r 에 위치하도록 Force Sensor의 높이를 조절한다.
- (5) 회전축을 손으로 돌려 회전막대를 회전시키고 인터페이스 장비를 이용하여 구심력 F 와 각속도 ω 사이의 관계를 그래프로 측정한다.
- (6) 회전반지름 r 을 바꾸면서 실험과정 (3)~(5)를 반복한다.

B. 회전반지름 r 을 고정하고, 추의 질량 m 을 변화시키는 경우

- (1) 실험 A의 실험과정 (1)~(5)를 추의 질량 m 을 변화시키면서 반복한다.

인터페이스 설정 및 그래프 추출 방법

- (1) 다음과 같이 인터페이스 단자를 설정한다.

A 단자: smart pulley 선택, measurement 탭에서 Angular Velocity 단위를 rad/s로 설정, 나머지는 체크 해제

1번 단자: Force Sensor 선택,

Calibrate Sensors 탭에서

Calibration Point 1 – standard = -50N, sensor value = -8V 로 설정

Calibration Point 2 – standard = 50N, sensor value = 8V 로 설정

(2) Display 칸에 있는 그래프를 Force Sensor에 연결시키고, 그래프 상의 x축의 값을 angular velocity로 바꾼다.

(3) Data 저장시, File – Export datat를 선택한다.

(4) Data 정보를 바탕으로 그래프를 그린다.