

## 단진자 운동

### 1. 목적

단진자의 주기와 길이, 주기와 질량, 주기와 진폭의 관계를 알아보고 진자의 주기로부터 중력가속도의 값을 측정한다.

### 2. 이론

(자세한 이론 설명은 실험 교재(일반물리학 실험)를 참조)

진자의 길이가  $l$ , 중력가속도가  $g$ 이면, 진폭이 충분히 작은 경우, 단진자의 주기  $T$ 는

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

로 주어진다.

### 3. 실험장치 및 기구

- (1) 클램프, 멀티클램프, 고정 막대
- (2) 추 3개, 실, 각도기
- (3) photogate head, photogate, 인터페이스
- (4) 전자저울, 미터자

### 4. 실험방법

- (1) 진자로 사용할 세 개의 (질량이 다른) 추의 질량과 반지름을 측정하여 기록한다.
- (2) 포토게이트를 진자의 수직축 밑에, 진자가 그 사이를 수직으로 통과할 수 있도록 설치한다. 포토게이트를 인터페이스와 연결하고 주기를 측정할 수 있도록 인터페이스를 설정한다: photogate & pendulum으로 설정하고, period에 digit 기능을 설정한다.
- (3) 추 중 하나를 골라 실의 한쪽 끝에 연결한 후 실의 다른 쪽 끝을 클램프에 연결한다. 추가 멈춰있을 때 90도에 맞도록 각도계를 붙인다.
- (4) 아래(A, B, C)와 같은 실험조건에 맞추어 진자의 진동운동을 일으키고, 똑같은 조건에서 각 실험을 5회 반복하여 주기를 측정한다.
- (5) 관측된 주기를 이론 예측값과 비교하고, 관측된 주기를 이용하여 중력가속도를 계산한다.

#### A. 진폭(각도 $\theta$ )을 변화시킬 때

가장 무거운 추를 매달고, 진자의 길이를  $l = 50 \text{ cm}$ 로 고정한다. 초기각도를  $10^\circ$ ,  $20^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $40^\circ$ ,  $50^\circ$ 로 놓고 진자의 진동운동을 일으키고, 각 경우를 5회 반복하여 진동주기를 측정한다.

#### B. 진자의 길이 $l$ 을 변화시킬 때

가장 무거운 추를 매달고, 진자의 길이를  $30 \text{ cm}$ ,  $50 \text{ cm}$ ,  $70 \text{ cm}$ 로 고정한다. 초기각도를  $10^\circ$ 로 놓고 진자의 진동운동을 일으키고, 각 경우를 5회 반복하여 진동주기를 측정한다.

다.

**c. 추의 질량을 변화시킬 때**

진자의 길이는 50 cm로 고정하고, 질량이 다른 세 추를 번갈아 매단다. 초기각도를  $10^\circ$ 로 놓고 진자의 진동운동을 일으키고, 각 경우를 5회 반복하여 진동주기를 측정한다.