

# 제목 : Graph Matching

## ▶ 실험 목적

- 움직이는 물체의 운동을 분석한다.
- 시간에 대한 거리, 시간에 대한 속도의 그래프를 미리 예측하고 실제로 실험을 통해 확인한다.

## ▶ 실험 이론

- (YOUNG) Chapter 2.1 ~ 2.2 참고
- (Giancoil) Chapter 2.1 ~ 2.3 참고

**직선 운동, 평균 속도와 순간 속도** : 입자가 직선 운동을 할 때,  $x$ 와 같은 좌표를 이용하여 원점에 대한 입자의 위치를 표현한다. 시간 간격  $\Delta t = t_2 - t_1$  동안 입자의 평균  $x$ -속도  $v_{av-x}$ 는 변위  $\Delta x = x_2 - x_1$ 을  $\Delta t$ 로 나눈 것과 같다. 어떤 시각  $t$ 에서의 순간  $x$ -가속도  $v_x$ 는  $\Delta t$ 가 0으로 가는 극한에서 시각  $t$ 에서  $t + \Delta t$  시간 간격 동안의 평균  $x$ -속도와 같다. 이와 함께  $v_x$ 는 위치 함수를 시간으로 미분한 것이다.

$$v_{av-x} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad v_x = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$$

## ▶ 실험 도구

노트북 ( or 데스크탑, 인터페이스, 인터페이스 연결 케이블 )  
센서 연결 케이블  
모션디텍터

## ▶ 실험 방법

1. 노트북 뒷면의 [CHA] 포트에 센서 연결 케이블의 한쪽 끝을 연결하고, 다른 한쪽 끝을 모션 디텍터에 연결한다.

(데스크탑을 사용할 경우 본체의 USB 포트에 인터페이스 연결 케이블의 한쪽 끝을 연결하고, 다른 한쪽 끝을 인터페이스에 연결한다. 인터페이스의 [CHA] 포트에 센서 연결 케이블의 한쪽 끝을 연결하고, 다른 한쪽 끝을 모션 디텍터에 연결한다.)

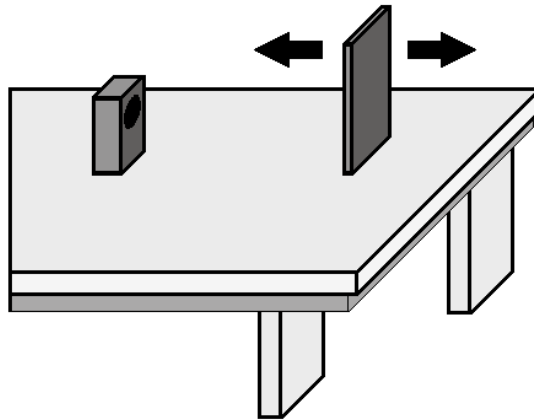
2. Excel 프로그램을 실행한다.

3. [과학실험] 란의 [실험 시트 만들기] 에서 [속도, 가속도 실험-운동센서]를 실행한다. (실험 시 창에 세 개의 그래프가 뜨는데 맨 위의 그래프가 시간-거리 그래프 이고, 다음 그래프가 시간-속도 그래프, 맨 밑의 그래프가 시간-가속도 그래프 이다.)

4. 메뉴의 추가기능 탭에서 [실험설정]을 클릭한 후 [채널설정]에 있는 “Excel 2007 전용 프로그램으로 실험하기”를 해제하고 [적용] 버튼을 누른다. [센서설정]에 들어가 [CHA]에 [운동기록센서]가 제대로 설정이 되어있는지 확인하고 [적용] 버튼을 누른다.

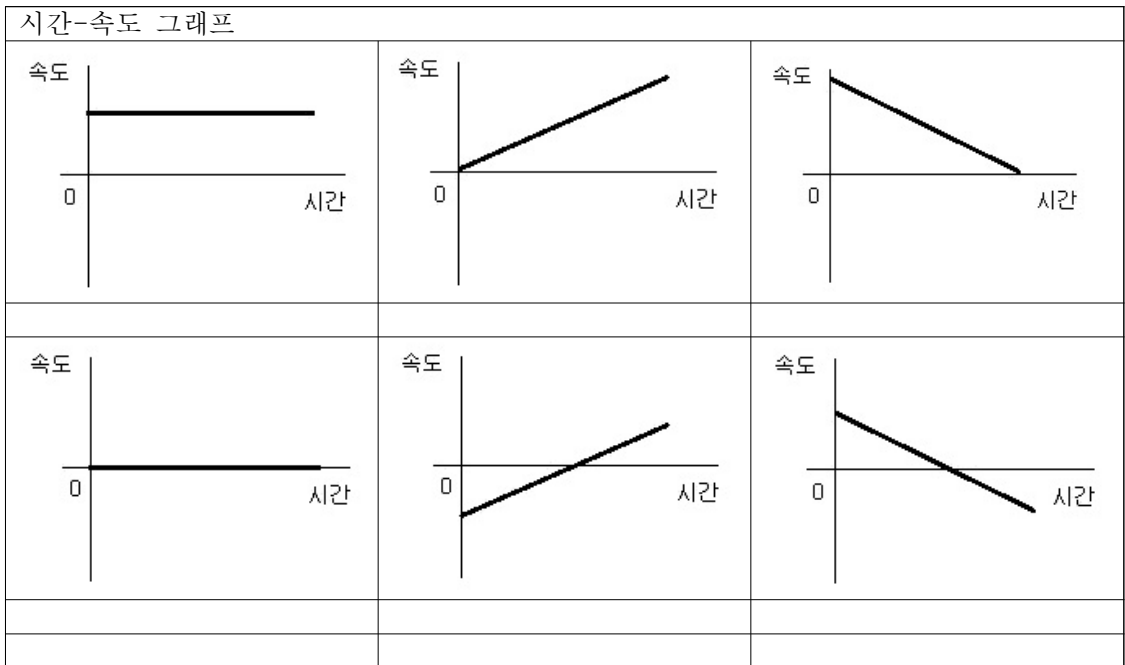
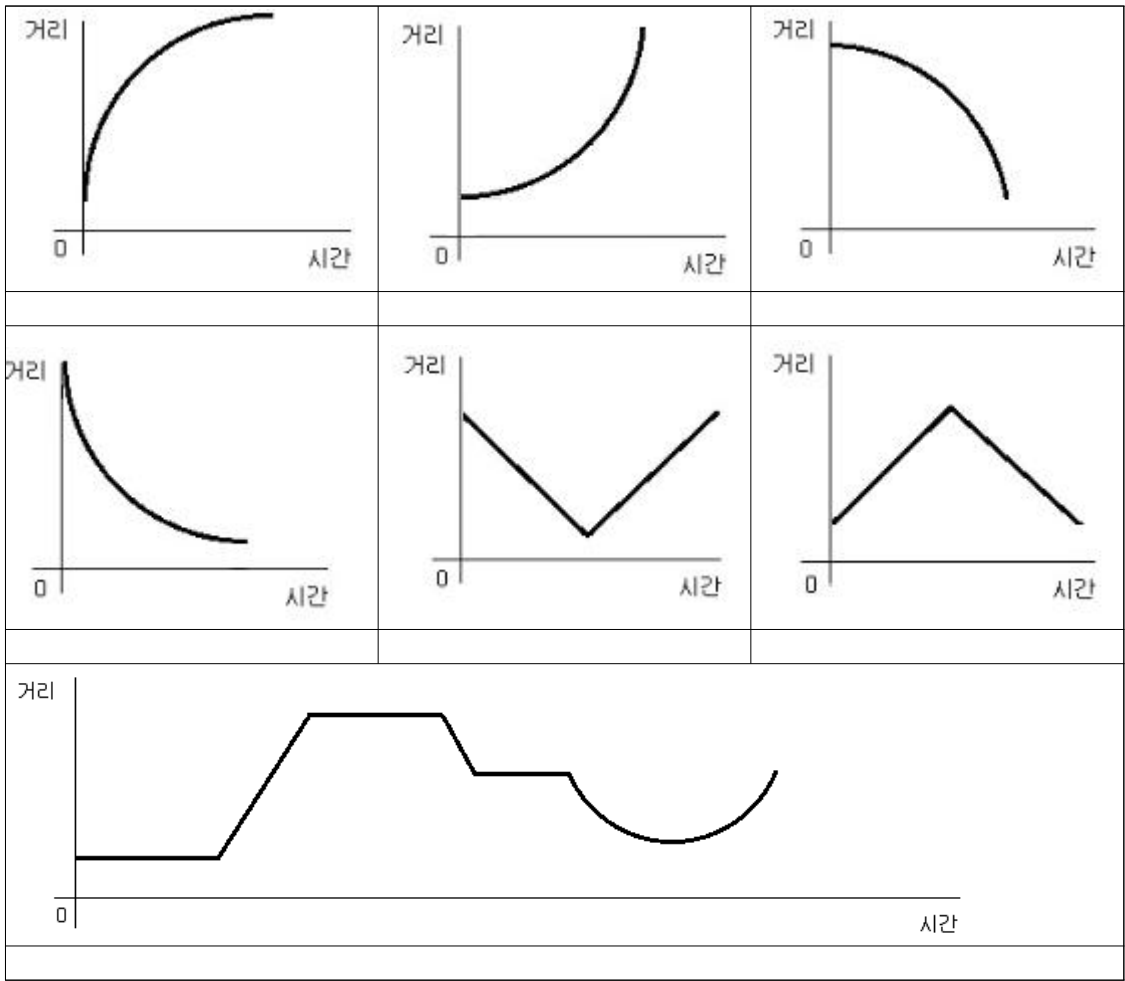
5. [입력설정]에 들어가 측정간격(초)을 0.05초로 변경 한 후 [적용] 버튼을 누르고 [확인] 버튼을 누른다.

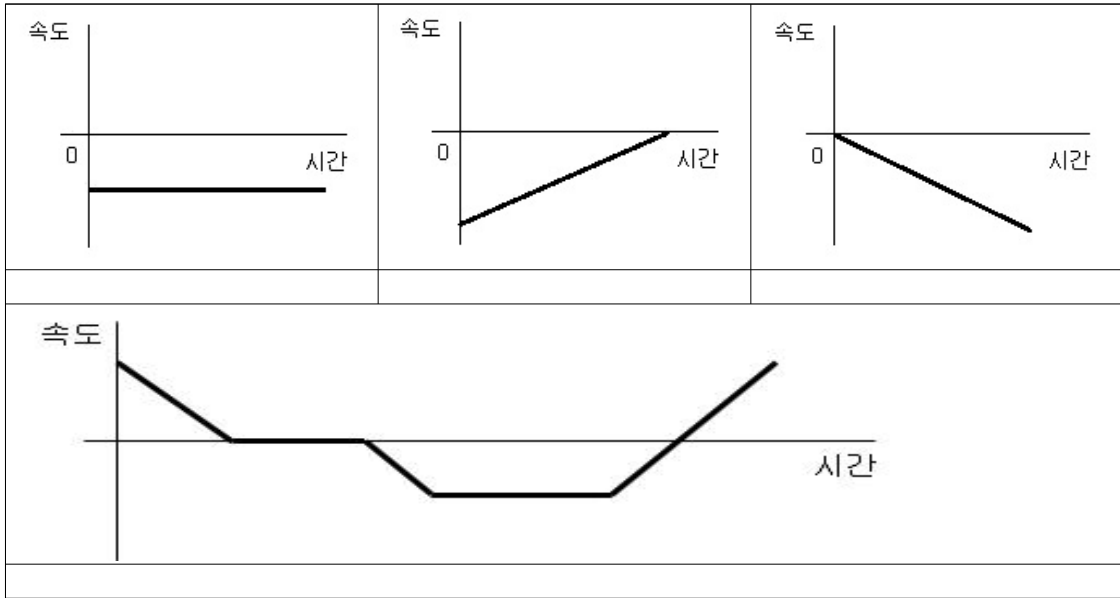
6. 아래의 그림과 같이 모션디텍터를 테이블의 한쪽 끝에 세워두고 약 30cm 떨어진 곳에 물체를 세워둔다.



7. 과학실험 툴바의 [실험하기]를 실행하고 물체를 앞 뒤로 움직이며 아래의 그래프와 비슷한 모양의 그래프를 만들고 [실험중지]를 누른다.

시간-거리 그래프		
<p>A graph with '거리' (Distance) on the vertical axis and '시간' (Time) on the horizontal axis. The origin is marked '0'. A straight line starts from a point on the vertical axis and slopes upwards to the right.</p>	<p>A graph with '거리' (Distance) on the vertical axis and '시간' (Time) on the horizontal axis. The origin is marked '0'. A straight line starts from a point on the vertical axis and slopes downwards to the right.</p>	<p>A graph with '거리' (Distance) on the vertical axis and '시간' (Time) on the horizontal axis. The origin is marked '0'. A horizontal line is drawn at a constant distance value.</p>





## ▶ 주의사항

- 센서 연결 케이블을 단자에 꼽을 때 단자의 모양과 케이블의 모양이 맞게 들어갔는지 확인한다.
- 모션 디텍터는 충격에 상당히 약하므로 충격이 가거나 부딪히지 않게 주의한다.
- 모션 디텍터는 15Cm 이내의 물체는 거리를 측정하지 못하므로 실험을 할 시 물체가 모션 디텍터의 15Cm 밖에서 실험을 실시한다.

## ▶ 결과 분석

1. 위의 그래프들의 운동을 분석하여 같은 모양의 그래프를 그리고, 그 그래프를 출력하여 붙여라.
2. 각각의 운동 상태를 시간 변화에 따라 분석하라.