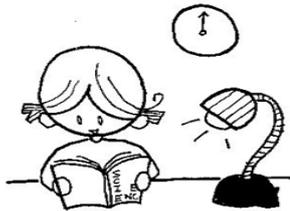


## 2.1 일의 정의

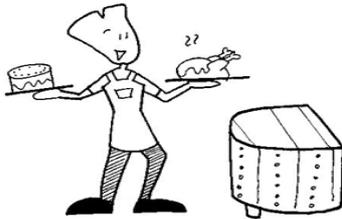
### A. 누가 일을 가장 많이 했을까?



A. 재환이는 어머니께 구충을 듣고 화가 나서 기둥을 발로 찼다. 그러나 집은 무너지지 않았다.



B. 수연이는 밤이 늦도록 과학 교과서를 열심히 읽었다.



C. 하람이는 엄마를 도와 주방에서 식당으로 음식을 날랐다.



D. 심심한 미영이는 책상에 엮드린 채 구슬을 건드려 조금 움직이게 했다.

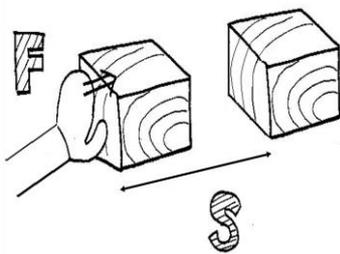
❖ 가장 많은 일을 한 사람은 누구라고 생각하나요? 왜 그렇게 생각했나요?

\_\_\_\_\_

❖ 과학에서 말하는 일(특히 물리학에서 말하는 일)은 어떤 의미를 가질까요?

### B. 과학에서의 일

1. 일 : 물체에 힘을 주어 물체를 힘의 방향으로 이동시키는 것.



❖ 일의 정의를 관계식으로 표현해보자!

일 = 가한 힘 X

힘의 방향으로 물체가 이동한 거리

$$W = F \times S$$

### 2. 일의 단위 : J(줄)

❖ 1J : 1N의 힘을 가해 힘의 방향으로 물체를 1m 이동시켰을 때 한 일의 양.

$$1J = 1N \times 1m = 1N \cdot m$$

흐음...



일상적인 '일'?  
그리고...  
과학적 <일>???

❖ 과학에서 말하는 <일>의 정의를 알아봅시다!



Q) 미영이는 2N의 힘을 가해 구슬을 2m 움직였다고 한다. 미영이가 한 일의 양은 얼마인가?(단위 표시)

A) \_\_\_\_\_

## 2.1 일의 정의

### 3. 실험 : 일의 양 측정하기

#### 1) 물체를 들어올릴 때의 일

준비하기 : 용수철 저울, 추 2개, 막대자, 스탠드, 클램프

실험하기

- 오른쪽 사진과 같이 용수철 저울에 추 1개를 매달고, 용수철 저울의 눈금을 일정하게 유지하면서 0.3m와 0.6m 들어올릴 때 추에 작용한 힘을 각각 측정하여 다음 표에 기록한다.
- 용수철 저울에 추 2개를 매달고 용수철 저울의 눈금을 일정하게 유지하면서 0.3m와 0.6m 들어올릴 때 추에 작용한 힘을 각각 측정하여 다음 표에 기록한다.

기록하기

추의 개수 (개)	추에 작용한 힘 (N)	추에 한 일의 양(J)	
		추의 이동거리 (0.3m)	추의 이동거리 (0.6m)
1			
2			

#### 2) 물체를 끌어당길 때의 일

준비하기 : 용수철 저울, 실험용 수레, 벽돌, 막대자

실험하기

- 사진(가)와 같이 실험용 수레에 용수철 저울을 연결하여 저울의 눈금을 일정하게 유지하면서 0.5m와 1m 끌어당길 때 수레에 작용한 힘을 각각 측정하여 다음 표에 기록한다.
- 사진(나)와 같이 실험용 수레에 벽돌을 얹고 저울의 눈금을 일정하게 유지하면서 0.5m와 1m 끌어당길 때 수레에 작용한 힘을 각각 측정하여 다음 표에 기록한다.

기록하기

	수레에 작용한 힘 (N)	추에 한 일의 양(J)	
		수레의 이동거리(0.5m)	수레의 이동거리(1m)
수레만 끌 때			
수레+벽돌 끌 때			

### 3) 결과 정리

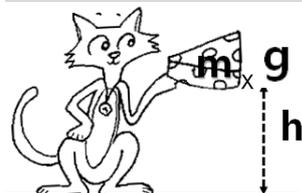
#### <물체를 들어 올릴 때 일의 양>

- 물체를 들어올리기 위해서는 물체에 가해진 중력 만큼의 힘이 필요하다.

$$w = m \times g$$

= 물체에 가해진 중력

- 일의 크기  $W = w \times h = mgh$

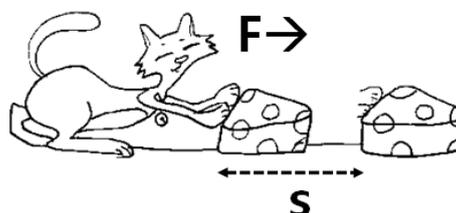


#### <물체를 끌어 당길 때 일의 양>

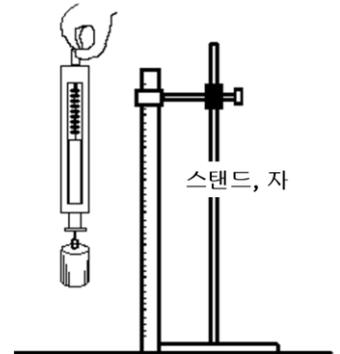
- 물체를 끌거나 밀기 위해서는 바닥과 물체 사이의 마찰력 만큼의 힘이 필요하다.

$$F = \text{마찰력}$$

- 일의 크기  $W = F \times s$

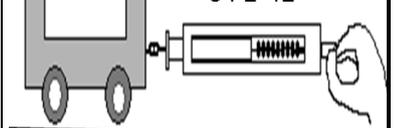


용수철 저울

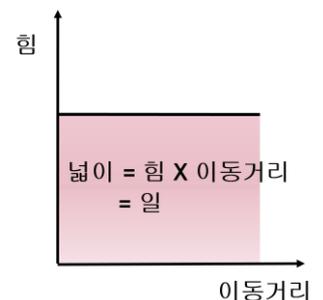


수레

용수철 저울



❖ 힘과 이동 거리의 그래프에서 그래프 아랫부분의 넓이는 힘과 이동거리의 곱, 즉 일의 크기를 나타낸다.

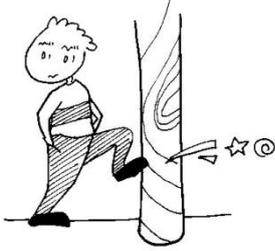


## 2.1 일의 정의

### 4. 일의 양이 0인 경우에는 어떤 것이 있을까?

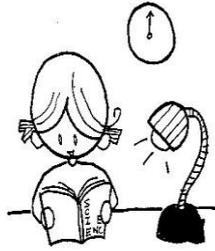
- 일의 양이 0인 경우는 힘을 주지 않는 경우, 힘을 주어도 물체가 이동하지 않는 경우, 또는 힘과 물체의 이동방향이 수직인 경우이다.

#### ① 이동거리=0



e.g. 벽을 미는 운동

#### ② 힘 = 0

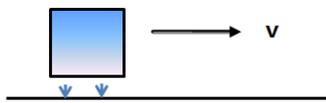


e.g. 등속직선운동\* 정지 운동

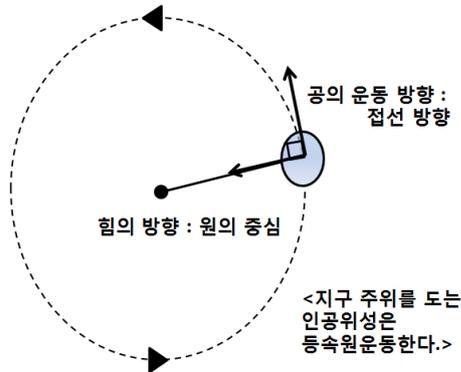
#### ③ 힘 ⊥ 이동방향



e.g. 물체를 들고 수평 방향으로 이동/ 등속원운동\*\*



<드라이아이스를 밀면 등속직선운동한다.>



Q)

다음 중 일의 양이 0이 아닌 경우를 모두 골라보자.(답 2개)

- ① 인공위성이 지구를 돌 때
- ② 드라이아이스를 바닥에 놓고 미는 경우
- ③ 상자를 들고 교실 앞 뒤로 나갈 때
- ④ 크레인이 컨테이너를 공중으로 들어올릴 때
- ⑤ 경사진 도로에서 수레를 밀어 올릴 때
- ⑥ 교실 기둥을 손으로 밀 때

A) \_\_\_\_\_

### C. 일률

#### 1. 일률 : 일정한 시간 동안 하는 일의 양

- 일의 능률 또는 일의 빠르기를 의미한다.

#### 2. 일률의 계산 : 일의 양을 일하는 데 걸린 시간으로 나눈다.

$$\text{일률} = \frac{\text{일의 양}}{\text{시간}}, \quad P = \frac{W}{t}$$

#### 3. 일률의 단위: w(와트)

- 1w : 1초 동안 1j의 일을 하는 빠르기

$$1W = \frac{1J}{1s} = 1J/s$$

❖ 일률, 시간, 일의 양의 관계:

- 일의 양이 일정할 때, 시간이 많이 걸리는 경우 일률이 작아진다.

- 시간이 일정할 때, 한 일의 양이 많을수록 일률이 커진다.

Q. 같은 양의 일을 할 때, 사람은 5시간동안, 기계는 1시간동안 일을 했다면 사람과 기계의 일률의 비는?

A. ( ) : ( )

## 2.1 일의 정의

### ❖ 개념 확인하기

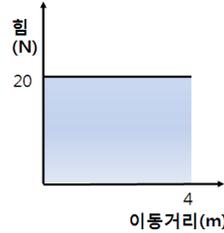
1. 다음 중 일의 단위로 사용할 수 있는 것을 모두 고르면?

J, N·m   kg·m/s   kg·m<sup>2</sup>/s<sup>2</sup>   kgf·m   m

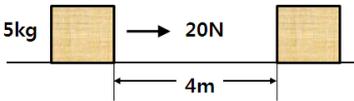
2. 다음 중 과학에서 말하는 일을 한 경우를 모두 고르시오.

- ① 수평면에서 상자를 2m 밀어서 움직였다.
- ② 2시간 동안 무거운 책을 들고 별을 섰다.
- ③ 바닥에 떨어진 클립을 주워 책상에 올려놓았다.
- ④ 학교에서 열심히 수업을 들었다.
- ⑤ 바위를 힘껏 밀었으나 움직이지 않고 그대로 있었다.

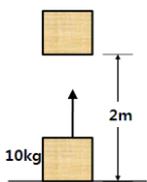
3. 오른쪽 그래프는 수평면에서 물체에 힘을 주어 이동시키는 동안 작용한 힘과 물체의 이동거리의 관계에 대한 것이다. 물체를 4m 움직이는 동안 한 일의 양은 몇 J 인가?



4. 온유는 수평면 위에서 질량이 5kg 인 물체에 20N의 힘을 작용하여 왼쪽으로 천천히 4m 이동시켰다. 온유가 한 일의 양은?

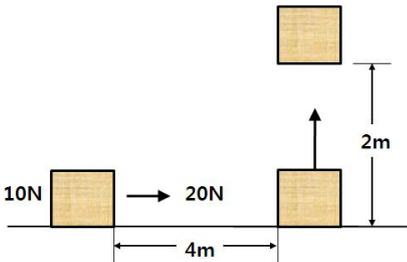


5. 오른쪽 그림과 같이 질량이 10kg인 물체를 천천히 위로 2m 들어올리는 데 한 일의 양은 얼마인가?



- ① 20J
- ② 40J
- ③ 98J
- ④ 180J
- ⑤ 196J

6. 다음 그림과 같이 물체가 10N 인 물체를 20N의 힘으로 4m 밀고 간 다음, 연직 위로 2m 들어올렸다. 이때 한 일의 양은?



- ① 40J
- ② 60J
- ③ 80J
- ④ 100J
- ⑤ 120J

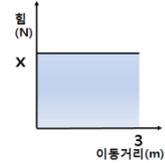
7. 일률에 대한 설명 중 옳 은 것과 옳지 않은 것을 O, X로 구분하세요.

- ① 일률의 단위는 W 이다. -----(     )
- ② 같은 시간에 일을 많이 할수록 일률이 크다----- (     )
- ③ 같은 양의 일을 할 때 걸린 시간이 길수록 일률이 크다. ----- (     )

❖일의 정의를 자세히 살펴 보면 단위도 쉽게 알 수 있어요!

### ❖추가 문제 )

수평면에서 물체에 힘을 주어 이동시켰을 때 한 일의 양이 총 18J 이라면 물체에 가한 힘 x 는 얼마인가?



❖ 수평면에서의 일과 수직으로 들어올리는 일이 복합된 경우죠! 각각의 경우를 나누어서 풀어봅시다.

### ❖추가문제)

총 15J 의 일을 하는데 민호는 3시간, 종현이는 5시간 걸렸다. 민호와 종현이의 일률은?