

차시	5/7 차시		
교과서	84~85쪽	실험 관찰	59~60쪽

## 학습 목표

- 개념 영역**
  - 도르래를 지레의 세 점으로 나타낼 수 있다.
  - 지레의 원리로 도르래를 설명할 수 있다.
- 과정 영역**
  - 고정도르래와 움직도르래의 차이를 지레의 원리로 설명할 수 있다.
- 태도 영역**
  - 일상 생활에서 도르래를 사용한 예를 찾아 보려는 태도를 갖는다.

### 고과서

**지레의 원리로 도르래를 설명하여 봅시다.**

고정 도르래로 물체를 드는 데에 필요한 힘의 크기를 지레나 수평감기의 원리로 설명하여 봅시다.





움직 도르래로 물체를 드는 데에 필요한 힘의 크기를 지레나 수평감기의 원리로 설명하여 봅시다.





84

**도르래의 사용**

엘리베이터에서는 아주 무거운 추가 떨어지는 힘을 고정 도르래를 사용하여 방향을 바꾸어 줍니다. 엘리베이터의 빠르기, 출발, 정지 등을 위하여 다른 여러 가지 장치도 필요합니다. 사다리차와 같이 복잡한 경우에는 여러 개의 고정 도르래와 움직 도르래가 사용됩니다. 도르래를 여러 개 연결하면 아주 작은 힘으로 무거운 물체를 들어올릴 수 있습니다.





85

**학습 개요**

1. 도르래를 지레의 세 점으로 나타내기

• 도르래의 각 점을 지레의 세 점으로 나타내기



2. 도르래를 지레로 설명하기

• 고정 도르래와 움직 도르래의 차이를 지레의 원리로 설명하기

**실험 관찰**

지레의 원리로 도르래 설명하기 과학 84-85쪽

● 고정 도르래

- 같은 역할을 하는 부분끼리 ☆, ○, × 등으로 표시하기
- 도르래에 지레의 세 요소에 해당하는 부분 표시하기
- 받침점-힘점, 받침점-작용점의 거리 비교하기
- 물체를 드는 데 필요한 힘의 크기가 달라지지 않는 이유 :

● 움직 도르래

- 같은 역할을 하는 부분끼리 ☆, ○, × 등으로 표시하기
- 도르래에 지레의 세 요소에 해당하는 부분 표시하기
- 받침점-힘점, 받침점-작용점의 거리 비교하기
- 물체를 드는 데 필요한 힘의 크기가 작은 이유 :

59

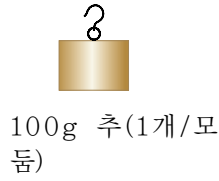
같다  
 받침점과 힘점 사이의 거리가 받침점과 작용점 사이의 거리와 같기 때문

받침점—힘점 사이의 거리가 더 멀다.  
 받침점—힘점 사이의 거리가 더 멀기 때문에

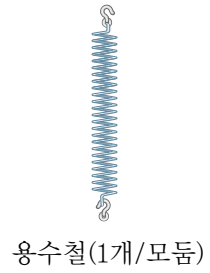
준비물



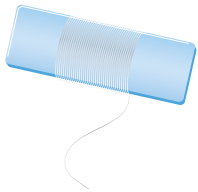
도르래(1개/모둠)



100g 추(1개/모둠)



용수철(1개/모둠)



실(1개/모둠)



스탠드(1개/모둠)



30cm 자(1개/모둠)

탐구 활동 과정

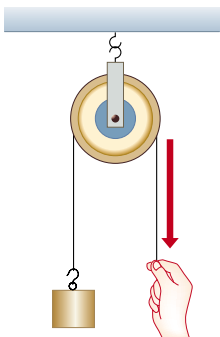
1. 물체를 들 때 힘의 이득이 있는 지레 찾기

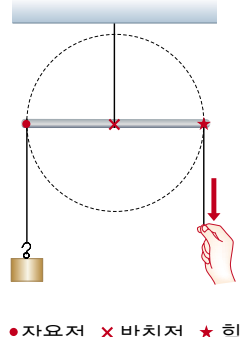
세 점 사이의 거리로 힘의 이득이 있는지 설명하게 한다.

$a > b$	$a = b$	$a < b$
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 물체를 직접 드는 것보다 더 많은 힘이 든다.</li> <li>- 힘의 이득이 없다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 물체를 직접 드는 것과 같은 크기의 힘이 든다.</li> <li>- 힘의 이득이 없다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 물체를 직접 드는 것보다 더 작은 힘이 든다.</li> <li>- 힘의 이득이 있다.</li> </ul>


2. 두 도르래에서 세 점의 위치 찾기

고정 도르래





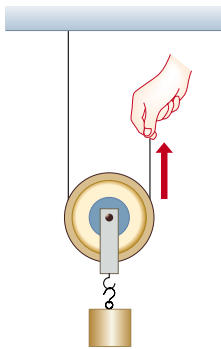
• 작용점 × 받침점 ★ 힘점

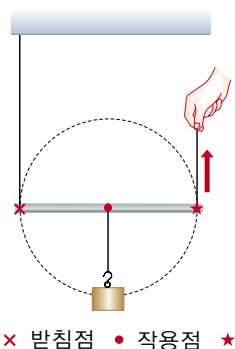


• 작용점 × 받침점 ★ 힘점

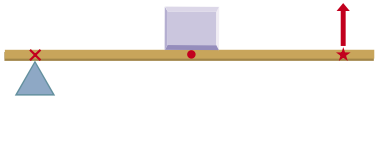
도르래를 단순화하여 지레나 수평잡기의 모형으로 나타내면 세 점을 찾기가 쉽다.

움직 도르래





× 받침점 • 작용점 ★ 힘점

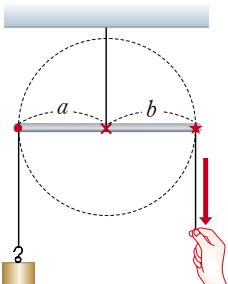
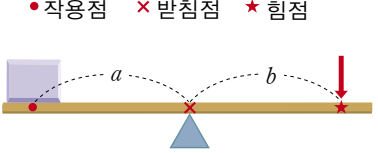


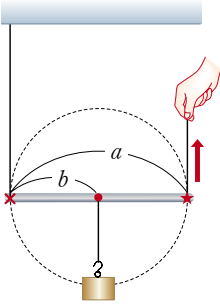
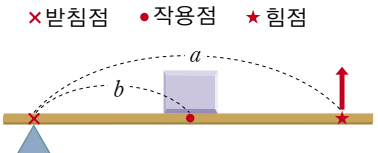
× 받침점 • 작용점 ★ 힘점

☞ 두 도르래에서 세 점의 위치가 다르다!

- ▶ 고정 도르래 : 작용점-받침점-힘점
- ▶ 움직 도르래 : 받침점-작용점-힘점

### 3. 두 도르래에서 힘의 차이를 세 점 사이의 거리로 설명하기

고정 도르래	지 레
	 <p>• 작용점 × 받침점 ★ 힘점</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 받침점에서 힘점까지의 거리(<math>a</math>)=받침점에서 작용점까지의 거리(<math>b</math>)</li> <li>• 받침점으로부터 힘점과 작용점이 각각 같은 거리만큼 떨어져 있으므로 힘의 이득이 없다.</li> </ul>	

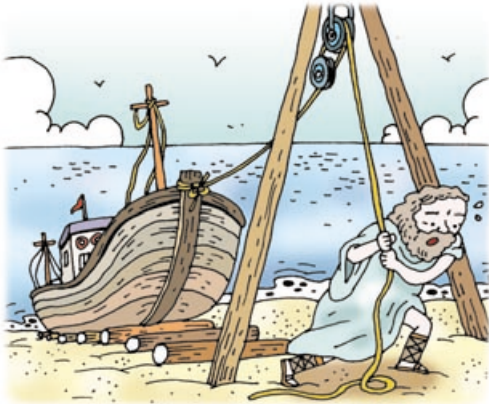
움직 도르래	지 레
	 <p>× 받침점 • 작용점 ★ 힘점</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 받침점에서 힘점까지의 거리(<math>a</math>) &gt; 받침점에서 작용점까지의 거리(<math>b</math>)</li> <li>• 받침점과 힘점 사이의 거리가 받침점과 작용점 사이 거리의 두 배가 되므로 훨씬 작은 힘으로 물체를 들어올릴 수 있다.</li> </ul>	





### 옛날 사람들은 도르래를 어떻게 이용했을까?

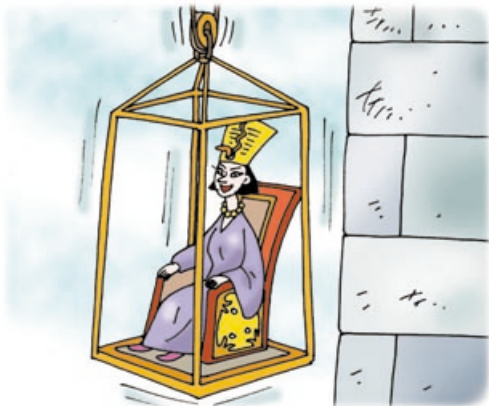
도르래는 바퀴에 줄이나 벨트를 걸어 힘의 방향을 바꾸거나 힘의 효력을 확대하는 장치로 서양에서는 기원전 200년 경 그리스의 과학자이자 수학자인 아르키메데스가 사용하였다는 기록이 있다. 그는 밧줄과 도르래를 이용한 엘리베이터를 최초로 고안하기도 했다. 그 외에도 옛날 사람들이 도르래를 이용한 흔적은 서양과 동양을 막론하고 여러 곳에서 찾을 수 있다.



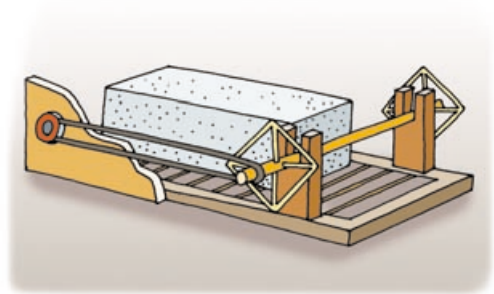
아르키메데스는 많은 사람들이 겨우 끌어올릴 수 있는 거대한 배를 복합 도르래로 간단히 끌어올려 보였다.



깊은 우물에서 물을 퍼 올리기 위해 회전하는 원형 바퀴에 밧줄을 걸어 끌어올렸다.



프랑스의 루이 15세는 베르사이유 궁전에 '날으는 의자'라고 불리는 엘리베이터를 가지고 있었다.



조선 시대에는 왕릉을 만들 때 무거운 물건을 높은 곳으로 운반하는 장치인 '윤거'를 이용하여 힘을 덜 들이고 석재나 나무 등을 높은 곳으로 옮겼다.



잠깐!

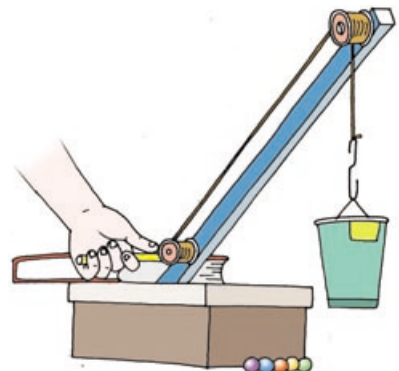
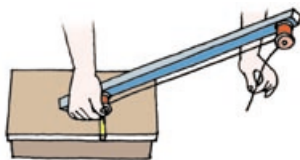
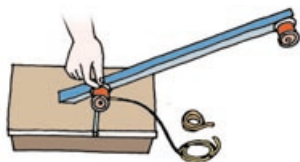
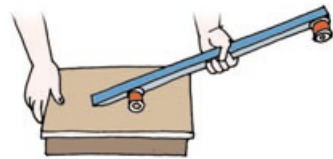
본 자료는 도르래의 학습을 정리하는 과정에서 학생들에게 읽을거리로 제공해 주는 것이 좋다. 옛날부터 사람들은 편리한 생활을 위해 도르래를 이용해 왔으며 이것이 오늘날 엘리베이터나 기중기 등 첨단 기계를 발명해 내는 시초가 되었다는 것도 인식하게 해 준다.

기중기를 만들어 보자.

공사장에서 벽돌이나 철근을 들어올리는 기중기에는 고정 도르래가 연결되어 있다. 고정 도르래는 힘의 이득을 위한 목적보다는 방향을 바꿔주는 것에 중점을 두어 설계된 것이다. 고정 도르래를 이용하여 기중기를 직접 만들어 보자.

준비물 : 클립, 플라스틱 컵, 실이 감긴 실패와 실이 감겨 있지 않은 실패, 나무 막대, 망치, 못 2개, 연필 끼우개, 가위, 종이 상자, 벽돌(무거운 물체)

1. 클립을 구부려 고리 모양으로 만든다.
2. 플라스틱 컵 양쪽에 짧게 자른 실을 붙여 걸 수 있는 고리를 만든다.
3. 그림과 같이 나무 막대의 양쪽에 두 개의 실패를 고정시킨다. 이 때 실이 감긴 실패를 아래쪽에 고정시킨다.
4. 상자에 구멍을 뚫어 나무 막대를 비스듬히 끼워 넣는다.
5. 연필 끼우개를 아래쪽 실패에 밀어 넣는다.
6. 아래 쪽 실을 조금 풀어 위쪽 실패에 감은 후 클립을 실에 묶는다.
7. 클립에는 컵을 매달고 상자에는 벽돌을 올려 놓는다.
8. 컵 안에 물체를 담아 컵을 들어올려 보자.



**지도상의 유의점** 기중기를 만들어 보면서 고정 도르래를 이용하면 힘의 이득은 없고 방향만 바꾸어 준다는 것을 이해하게 한다. 고정 도르래를 사용하면 힘의 이득이 없기 때문에 옛날에는 사람의 힘으로 움직이기 가능한 물건만 들어올릴 수 있었지만, 현대에는 고정 도르래를 모터에 연결하여 큰 힘을 낼 수 있기 때문에 무거운 물건을 들어올리는 공사장이나 이삿짐을 옮기는 장치에 많이 사용된다.