

차시	7/7 차시		
교과서	88쪽	실험 관찰	64쪽

### 학습 목표

- 개념 영역 ● 물체를 옮기는 방법에 적용된 과학적 원리를 설명할 수 있다.
- 과정 영역 ● 그동안 배운 도구의 원리를 바탕으로 무거운 물체를 움직이는 방법을 찾을 수 있다.
- 태도 영역 ● 친구들과 의논해서 방법을 찾을 때 합리적이고 민주적인 절차를 밟으려는 태도를 갖는다.



교과서



**학습 개요**

1. 무거운 물건 옮기는 경우 이야기하기

- 생활 속에서 무거운 물건을 옮기게 되는 경우 이야기하기



2. 무거운 물건이 옮겨지는 과정 알아보기

- 물건이 원하는 장소에 있기까지 거쳐야 하는 과정을 단계적으로 말하기



3. 물건 옮기는 방법을 모둠별로 토의하기

- 단순한 도구로 물건을 옮기는 방법 찾기
- 옮기는 방법을 발표하고 적용된 과학적 원리 설명하기

**실험 관찰**

**무거운 물체를 움직이는 방법 이야기하기** 과학 8학년

우리 모둠에서 이야기한 방법 :

**확인하기**

1. 다음 사진에 힘점, 작용점, 받침점을 표시하세요.

2. 다음에 나타낸 도르래의 종류를 이야기하세요.

물체를 그냥 옮길 때보다 힘이 적게 드는 경우는 어느 도르래입니까?

**움직 도르래**



피라미드(1장/모듬)



석탑 사진(1장/모듬)

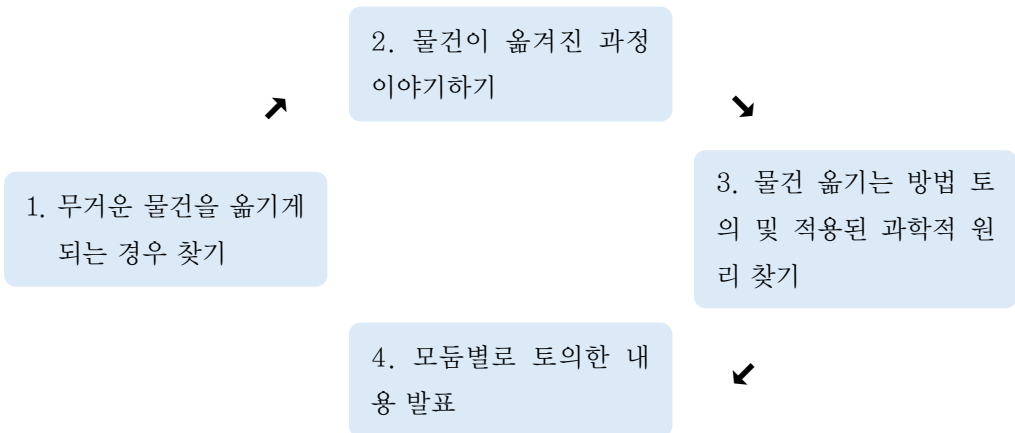


고인돌 사진(1장/모듬)



기둥 사진(1장/모듬)

탐구 활동 과정





고인들의 경우

㉠ 필요한 돌을 원하는 장소로 옮기기



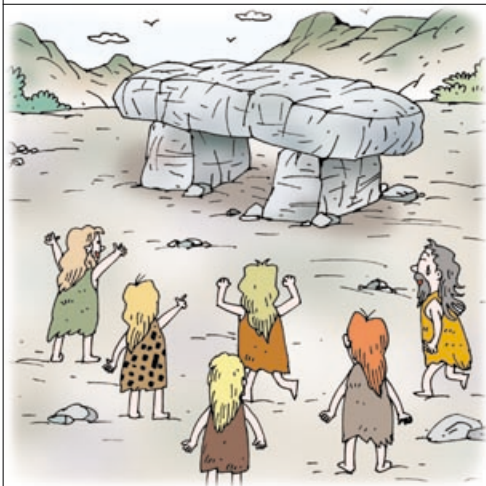
둥근 나무 이용 : 둥근 나무 위에 돌을 올린 후 돌을 밀면 나무가 구르면서 작은 힘으로 돌을 옮길 수 있다.

㉡ 원하는 모양으로 돌을 세우기



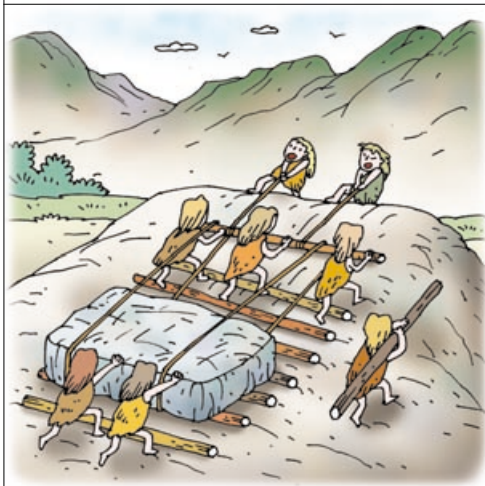
지레 이용 : 받침점을 작용점(무거운 돌) 가까이 놓기

㉢ 고인돌 완성



비탈을 만들었던 흙을 제거하여 고인돌을 완성한다.

㉣ 원하는 모양으로 돌을 올려놓기



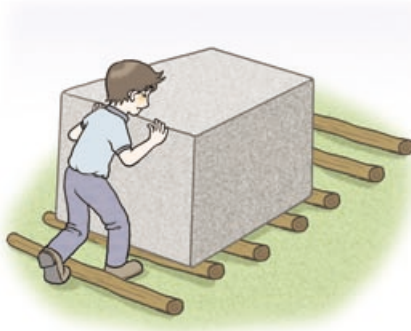
비탈길 이용 : 돌을 올릴 곳까지 흙을 쌓아 빗면 만들어 옮기기

7  
차  
시

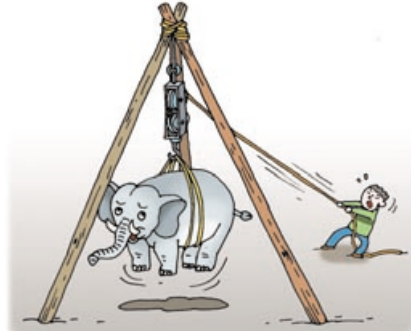


그 밖의 경우

㉠ 둥근 막대를 깔고 굴려서 운반



㉡ 도르래로 무거운 물체 들기



㉢ 거중기  
(수원 화성을 만드는 데 이용)







## 정리

- 고인돌에 사용된 큰 돌을 옮길 때 적용된 과학적 원리  
빗면, 지레 등
- 무거운 물건 옮기는 방법  
도르래, 빗면, 지레 등의 원리를 이용



## 평가

1. 다음 그림 중 이용한 방법이 다른 한 가지를 골라라.(     )

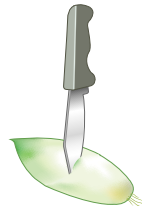
①



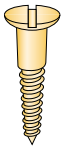
②



③



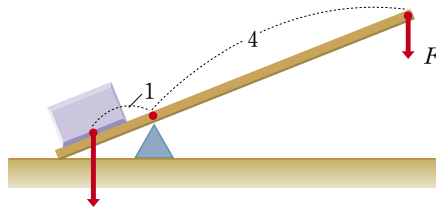
④



⑤



2. 다음과 같이 100kg의 돌이 지레에 놓여 있을 때 이를 사용하여 돌을 들어올리기 위해서는 얼마의 힘이 필요한가?



- 정답** 1. ⑤  
2. 25kg



### 피라미드의 돌은 어떻게 운반했을까?

이집트의 기자에 있는 피라미드는 모두 제 4왕조(BC 2600-BC 2480)에 걸쳐 만들어진 것이다. 가장 큰 것은 쿠푸 왕의 피라미드로 높이가 148m에 이른다. 이 피라미드는 밑면의 한 변의 길이가 233m이고, 4개의 모서리가 모두 동서남북을 향하고 있으며, 거의 완전한 직각을 이루고 있다. 대부분이 석회석으로 이루어져 있는데 돌의 크기는 높이가 1m, 폭이 2m이며 길이는 각각 다르고 무게는 평균 2.5톤이다. 밑면에서 꼭대기까지는 210단을 쌓았으며, 전체적으로 230만개 정도의 돌을 사용하였다.



그 옛날에 어떻게 이렇게 무거운 돌을 쌓아 올렸을까? 피라미드 건설 당시 이집트인은 수레나 말을 이용한 운반법을 알지 못하였다. 거대한 피라미드는 지레나 굴림대를 제외하면 주로 사람의 힘에 의해 만들어졌다고 할 수 있다.

피라미드는 여러 단계를 걸쳐 건축되었는데, 먼저 땅을 평평하게 고르는 작업을 한 후 별을 보고 측량한 다음 바닥의 위치를 동서남북에 일치하도록 하였다. 일단 기초가 만들어지면 거대한 돌을 사용하여 벽을 쌓았는데, 이 때 사용되는 돌은 멀리 채석장에서부터 운반해 왔다. 채석장에서 피라미드까지 돌을 나르는 데에는 운반용 수레가 사용되지 않고 큰 통나무인 굴림대라는 것을 이용해 끌고 갔다.

피라미드를 쌓는 데 있어 가장 큰 문제는 무거운 돌을 원하는 높이까지 운반하는 것이었다. 이 문제를 해결하기 위해 먼저 피라미드 측면에 경사로를 만들어 돌을 운반하고, 운반된 돌은 나무로 된 긴 장대로 들어서 제자리에 놓는 방법을 사용하였다. 일정한 높이마다 핵재 내장재 전재 외장재의 순으로 쌓았고, 피라미드가 높아짐에 따라 경사로도 높였는데, 이 경우 경사로의 기울기가 너무 커지면 큰 힘이 필요하므로 경사로의 길이를 점점 길게 하여 경사로의 기울기가 너무 커지지 않게 하였다.

이처럼 아주 옛날부터 우리 생활에 지레와 빗면의 원리가 응용되었다니 놀랍지 않은가?

**편리한 도구 찾아내기**

1. 다음 글을 읽고 생활에서 편리하게 사용된 도구를 찾고, 어떤 원리를 사용했는지 알아보자.

영식은 아침 일찍 일어나 세수를 하기 위해 수도꼭지를 돌려 물을 받았다. 세수를 하고 거실로 나와 탁자 위에 어질러진 핀셋, 손톱깎이, 병따개, 가위 등을 치웠다.

아침 식사 후 외출을 하기 위해 아버지와 함께 현관문의 손잡이를 돌려 문을 열고 밖으로 나와서 엘리베이터를 타고 지하 주차장으로 내려가 자동차에 탔다. 지하 주차장에서 밖으로 나오기 위해서는 구불구불한 나선형 길을 올라가야 하기 때문에 아버지께서는 열심히 자동차 핸들을 돌리셨다. 주차장 입구를 나서니 옆 동 아파트에 새로 이사를 오는지 사다리차가 분주히 짐을 옮기고 있었다. 그리고 그 옆에는 새로운 건물을 짓느라 크레인 한 대가 열심히 벽돌을 들어올리고 있었다.

도구 이름	도구의 원리

도구 이름	도구의 원리

**정답 및 해설**

도구 이름	도구의 원리
수도꼭지	지레, 축바퀴
핀셋, 손톱깎이, 병따개, 가위	지레, 빗면
현관문 손잡이	지레, 축바퀴
엘리베이터	축바퀴, 도르래

도구 이름	도구의 원리
나선형 길	빗면
자동차 핸들	축바퀴
사다리차	도르래
크레인	도르래

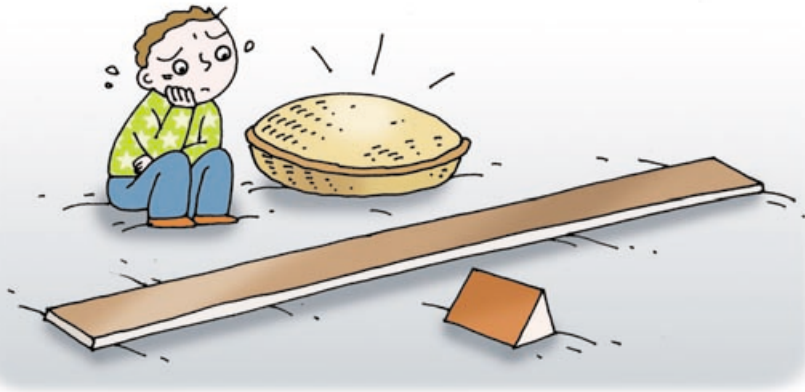
**지도상의 유의점** 학생들이 편리한 도구의 원리에 대하여 학습한 후 정리단계에서 사용한다. 각각의 도구에 사용된 원리가 여러 가지일 수 있으므로 정답을 참고하여 다양한 의견을 모두 인정하도록 한다.



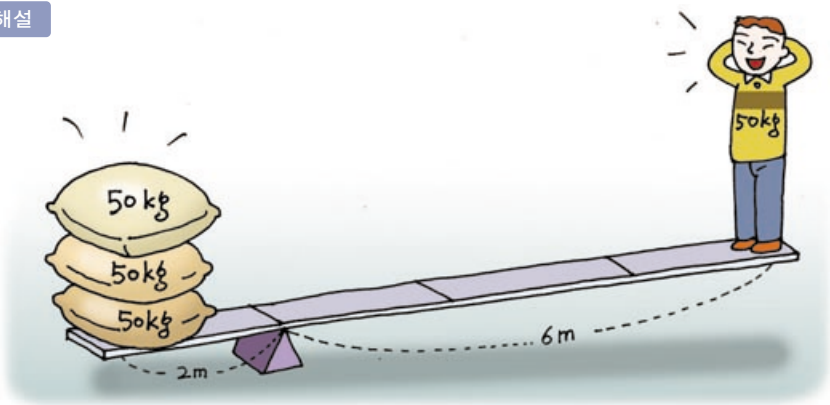


어떻게 해야 쌀가마를 올릴 수 있을까?

몸무게가 50kg인 영철이가 150kg의 쌀가마를 트럭 위로 실으려 한다. 마침 주위에는 지렛대로 사용하기 좋은 4m 널빤지가 있고 받침대로 쓸만한 돌도 있다. 영철이가 어떻게 하면 트럭 위로 쌀가마를 들어 올릴 수 있을지 널빤지의 받침점, 힘점, 작용점의 정확한 위치를 그려 보자.



정답 및 해설



**지도상의 유의점** 이 활동은 학생들이 지레의 원리를 알고 힘점, 작용점, 받침점의 위치에 따라 힘이 얼마나 드는지 예측하는 과제로서 심화 활동으로 사용할 수 있다.

보통 지레를 사용하면 보통 힘점이 이동한 거리는 물체가 놓인 작용점이 올라간 높이보다 길어진다. 힘이 작아지는 만큼 움직이는 거리가 길어지므로, 일의 양은 물체를 직접 들어올릴 때와 같다. 학생들이 이러한 사실을 막연하게 유추하지 않고 정확한 계산을 통하여 답하도록 유도해야 한다. 여러 가지 답이 나올 수 있으므로 어느 한 가지만 정답으로 수용하지 말고 지레의 원리를 이용한 모든 답을 정답으로 수용한다.

세 사람이 동시에 잡아당기면 어떤 일이 일어날까?

원통형 막대 두 개를 준비하여 아래 그림처럼 막대 한 개의 손잡이에 줄을 묶은 뒤, 막대 두 개를 50cm 정도 떨어뜨려 놓고 줄로 막대를 다섯 번 감는다. 두 명은 양쪽에서 막대를 잡고 한 명은 묶여 있지 않은 줄을 잡는다. 세 사람이 동시에 힘을 주어 잡아당기면 어떤 일이 일어날지 예상해보자.

- (가) 막대를 잡고 있는 두 사람의 간격이 점점 더 벌어진다.
- (나) 막대를 잡고 있는 두 사람의 간격이 점점 좁아진다.
- (다) 오른쪽 두 사람 쪽으로 왼쪽의 한 사람이 끌려간다.



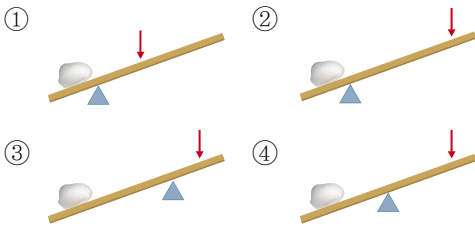
**점답 및 해설** 이 실험에서 막대와 줄은 도르래와 같은 역할을 한다. 줄을 당기는 사람의 힘은 막대에 연결되어 있는 줄의 수에 비례하여 증가한다. 따라서 줄을 당기는 사람은 막대를 잡고 있는 사람에 비해 약 다섯 배의 힘을 발휘할 수 있다. 그러므로 막대를 잡고 있는 두 사람은 줄을 잡고 있는 사람의 힘에 의해 간격이 점점 더 좁아지게 된다. 답은 (나)이다.

**지도상의 유의점** 위와 같은 상황을 설정하여 학생들에게 결과를 예상해 보게 한 후 실험하게 한다. 이 활동을 하기 위해서 준비할 막대는 표면이 매끄러운 원통형으로 PVC파이프가 적당하다. 사각기둥형이나 재질이 나무인 막대는 마찰 때문에 줄이 잘 움직이지 않아 실험 결과를 제대로 볼 수 없다. 줄 또한 표면이 거친 것보다는 막대에서 잘 미끄러질 수 있는 매끈한 것으로 준비하고, 학생 세 명의 힘은 서로 비슷하게 하거나, 줄을 잡는 쪽에 힘이 약한 학생을 배치하면 도르래의 효과를 더 쉽게 확인할 수 있다. 이 자료는 심화 학습용으로 이용한다.



## 총괄 평가

1. 다음 중 가장 힘을 적게 들고 물체를 들어올릴 수 있는 방법은? ( )



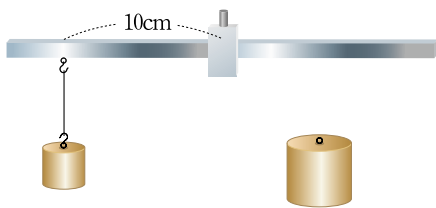
2. 지레의 3요소는 무엇인지 쓰시오.

( )

3. 무게가 같은 두 물체를 막대의 양쪽에 매달아 수평이 되게 하려면 받침점에서 두 물체까지의 거리를 어떻게 놓아야 하는가?

( )

4. 100g의 추와 50g의 추를 막대에 매달아 수평을 이루게 하려고 한다. 50g의 추가 중심에서 10cm 떨어져 있을 때, 100g의 추는 중심에서부터 얼마나 떨어진 곳에 매달아야 할까? ( )



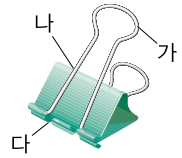
- ① 5cm      ② 7cm      ③ 10cm  
④ 20cm    ⑤ 30cm

반      번      이름

5. 가위와 지레의 3요소의 위치가 같은 도구는 어느 것인가? ( )

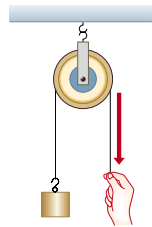
- ① 병따개    ② 펜치      ③ 젓가락  
④ 족집게    ⑤ 핀셋

6. 오른쪽 그림에 나타난 집게에서 각 기호에 해당하는 지레의 3요소를 쓰시오.



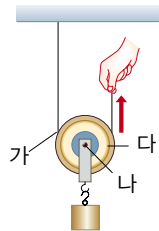
가: (      ), 나: (      ), 다: (      )

7. 오른쪽 도르래를 사용하면 우리 생활에 어떤 편리함을 얻을 수 있는지 간단히 쓰시오.



( )

8. 오른쪽 움직 도르래의 각 점에 지레의 3요소를 표시하시오.



가 (      ), 나 (      ), 다 (      )

9. 다음 중 움직 도르래에 대한 설명으로 바르지 못한 것은 무엇인가? ( )

- ① 힘에서 이득을 볼 수 있다.  
② 힘의 방향을 바꿀 수 있다.  
③ 도르래 자체가 움직일 수 있다.  
④ 크레인에 사용된다.  
⑤ 힘이 작용하는 방향과 물체가 움직이는 방향이 같다.



10. 다음 중 도르래의 원리를 이용해 만든 것은 무엇인가? ( )

- ① 자전거                      ② 나사못
- ③ 병따개                      ④ 국기계양대
- ⑤ 드라이버

11. 다음 중 작은 힘으로 무거운 물체를 들어 올릴 수 있는 도구가 아닌 것은 어느 것인가? ( )

- ① 지레                          ② 축바퀴
- ③ 빗면                          ④ 움직 도르래
- ⑤ 고정 도르래

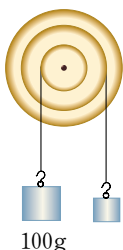
12. 다음 중 빗면을 이용하여 물체를 끌어올리는 데 필요한 힘의 크기가 가장 작게 드는 경우의 경사각은 어떤 것인가? ( )

- ① 경사 20°    ② 경사 30°    ③ 경사 45°
- ④ 경사 60°    ⑤ 경사 90°

13. 우리 생활에서 빗면의 원리를 이용하는 예를 2가지 쓰시오.

( )

14. 오른쪽 축바퀴가 움직이지 않는다면 오른쪽에 매달린 추의 무게는 얼마이겠는가?



( )

15. 조선 시대 정약용이 수원의 화성을 쌓을 때 사용한 것으로 도르래의 원리로 만들어진 기계는 무엇인가? ( )

※ 다음 물음과 가장 관계 깊은 도구의 원리를 보기에서 찾아 기호를 쓰시오(16~19).

	㉠ 지레	㉡ 빗면
보기	㉢ 축바퀴	㉣ 고정 도르래
	㉤ 움직 도르래	

16. 나사못에 적용된 도구의 원리는? ( )

17. 조상들이 사용하던 우물에서 바가지를 들어 올릴 때 이용된 도구의 원리는? ( )

18. 자전거 기어에 이용된 도구의 원리는? ( )

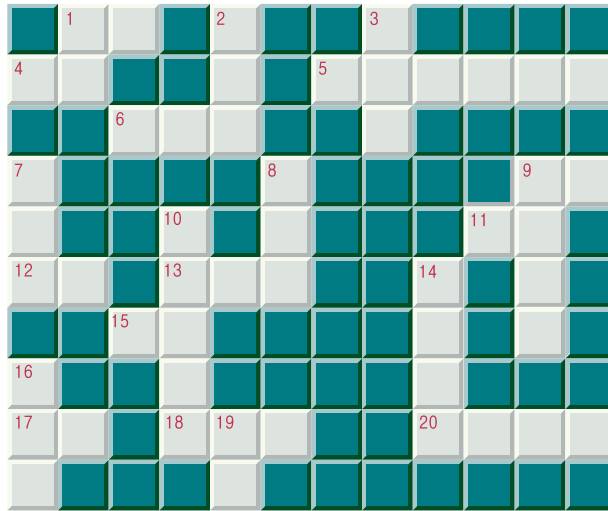
19. 위의 보기 중 도구를 사용할 때 항상 힘을 적게 들고 일을 할 수 있는 도구를 모두 쓰시오.

( )

20. 지레의 원리를 이용한 젓가락이나 핀셋은 받침점에서 힘점까지의 거리가 받침점에서 작용점까지의 거리보다 가깝기 때문에 힘의 이득을 보지 못한다. 그렇다면 왜 젓가락이나 핀셋에 지레의 원리를 이용했을까?

( )

날말 퍼즐



〈가로 열쇠〉

1. 막대를 어떤 점에서 받쳐서 그 곳을 중심으로 회전할 수 있게 한 것
4. 비탈길과 나사는 이것의 원리를 이용하여 만들어진 것임
5. 고대 그리스 최대의 수학자이자 물리학자, “유레카”를 외친 사람
6. 지렛대를 받치는 곳
9. 지렛대의 원리를 이용하여 만든 놀이 기구
11. 자동차의 방향을 조종하는 것, 축바퀴의 원리를 이용함
12. 라듐과 폴로늄을 발견하여 노벨상을 받은 폴란드 출생의 부부과학자, ○○부부
13. 물건을 들어올려서 상하 좌우 전후로 운반하는 기계장치, 크레인이라고도 함
15. 지렛대의 원리를 이용하여 만든 것으로 물건을 고정시킬 때 사용함, 빨래○○
17. 납땀을 할 때 드겁게 달구어서 쓰는 도구
18. 지구를 둘러싸고 있는 기체의 층
20. 축바퀴의 원리를 이용하여 만든 도구로 나사를 풀거나 잠글 때 사용함

〈세로 열쇠〉

2. 지레의 세 점 중 실제로 힘이 작용하여 일을 하게 되는 점
3. 바퀴에 줄이나 벨트를 걸어 힘의 방향을 바꾸거나 힘의 효력을 확대하는 장치
7. 축에 지름이 큰 바퀴와 지름이 작은 바퀴를 고정시켜서 쉽게 일을 하도록 만든 도구
8. 정약용이 수원의 화성을 쌓을 때 사용한 기계
9. 시들어 힘이 없는 모양을 나타내는 말, 꽃에 물을 주지 않아 꽃잎이 ○○○○해졌다.
10. 고정 도르래를 이용하여 국기를 쉽게 올리고 내리도록 만든 대
14. 돌이나 벽돌로 만들어진 사각뿔의 건축물, 빗면의 원리를 이용하여 만들
16. 빗면의 원리를 이용하여 만들었음. 청동기 시대의 돌무덤
19. 물질의 3가지 상태 중 하나. 고체, 액체, ○○

1. ②
2. 힘점, 받침점, 작용점
3. 거리를 같게 한다.
4. ①
5. ②
6. 힘점, 받침점, 작용점
7. 힘의 방향을 바꿀 수 있다.
8. 가-받침점, 나-작용점, 다-힘점
9. ②
10. ④
11. ⑤
12. ①
13. 비탈길, 나선형 계단, 나사못, 칼, 도끼, 썰기, 지퍼 등
14. 50g
15. 거중기
16. ㉠
17. ㉡
18. ㉢
19. ㉠, ㉢, ㉣
20. 섬세한 작업을 하기 위해서, 작은 물건을 손쉽게 집기 위해서

	1	지	레		2	작			3	도						
4	빛	면				용			5	아	르	키	메	데	스	
			6	받	침	점				래						
7	축							8	거					9	시	소
바					10	국			중					11	행	들
12	퀴	리			13	기	중	기				14	피		시	
				15	집	게						라			들	
16	고					양						미				
17	인	두			18	대	19	기	권			20	드	라	이	버
돌								체								