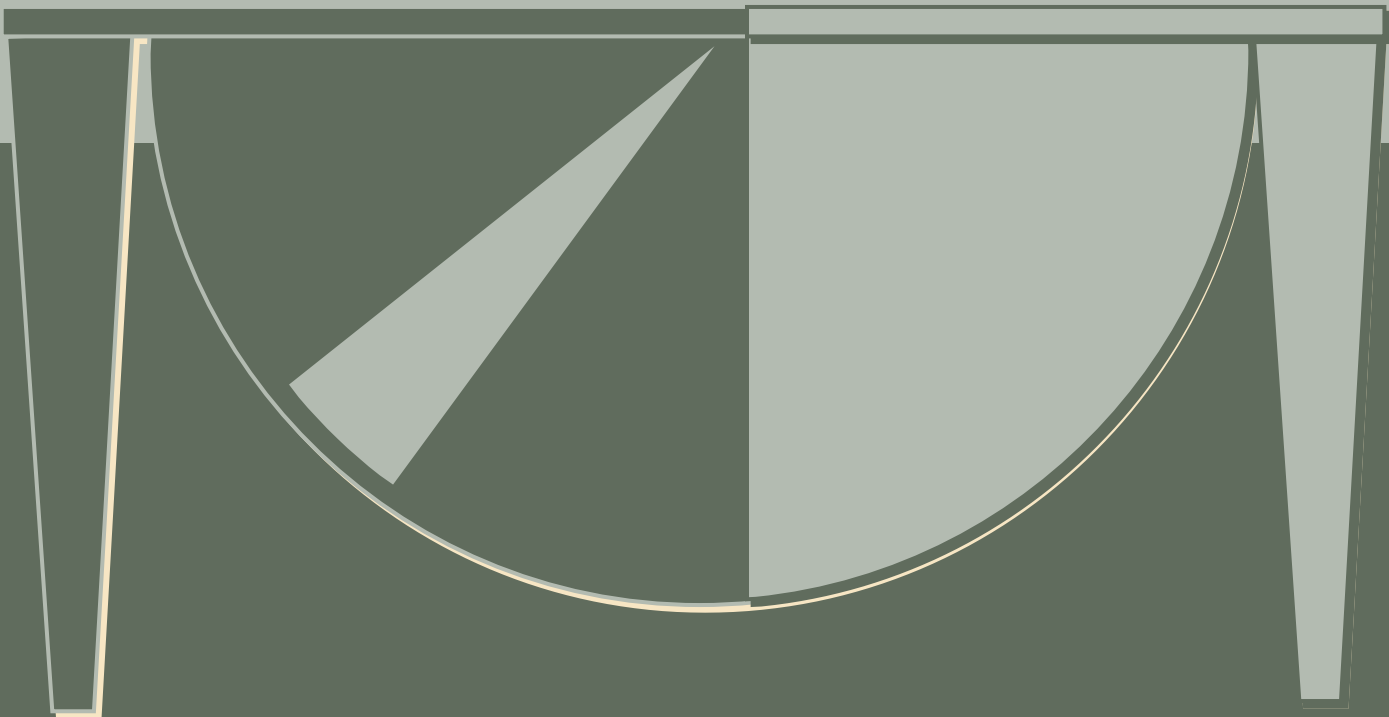


<학생용>

양부일구의 원리 탐구



양부일구의 원리 탐구

교과 연계 단위 - 우주의 탐구 中 해시계의 원리 탐구

학습 목표

1. 양부일구의 각 구조에 대하여 그 기능과 원리를 설명할 수 있다.
2. 위도에 맞는 양부일구 모형을 제작하여 시간을 읽을 수 있다.
3. 일주권과 시간과 역법에 대해 이해하고 말할 수 있다.

1. 개관

사람들은 옛날부터 시간을 측정하기 위해 물시계, 모래시계처럼 다양한 시계를 제작하여 사용했다. 그러나 이러한 시계들은 모두 시간 간격이 일정하지 않다는 단점을 갖고 있다. 옛날 사람들이 보기에 가장 일정한 운동은 천체의 운동이었고, 특히 장시간 볼 수 있고 매일 뜨고 지는 태양은 시간을 측정하기에 좋은 대상이었다.

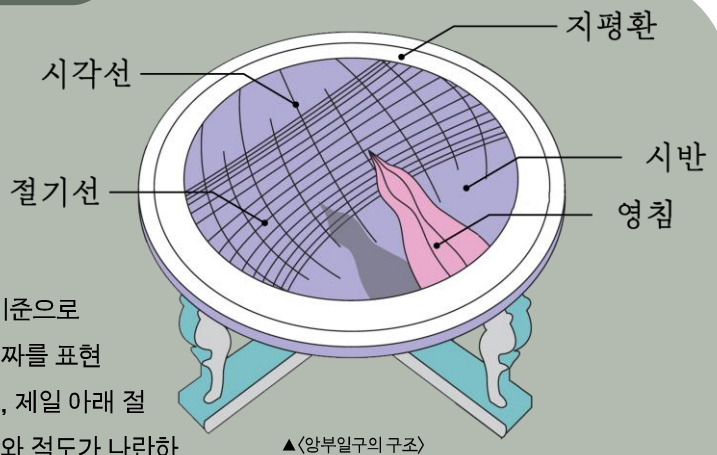
때문에 천체의 운동, 특히 태양의 운동을 이용하여 시간을 확인하였다. 또한 천체 관측만으로 시간을 확인하는데 어려움을 겪는 백성들도 시간을 확인할 수 있도록 '양부일구'라는 반구형 해시계를 제작하게 되었다.

양부일구(仰釜日晷)는 세종 16년(1434)에 장영실, 이천, 김조 등이 제작한 해시계이다. 시계판이 가마솥같이 오목하고, 이 솥이 하늘을 우러르고 있다고 하여 붙여진 이름이다. 양부일구 자세히 살펴보기를 통해 양부일구의 생김새를 확인해보자. 또한 다음 페이지의 양부일구 원리 알아보기를 통해 양부일구의 원리를 알아보자.



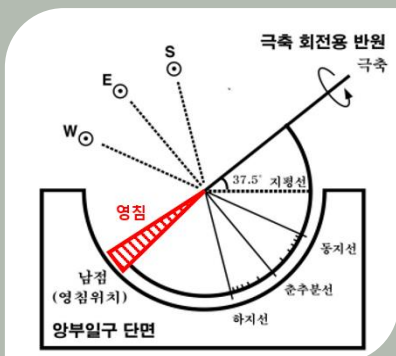
양부일구 자세히 살펴보기

양부일구를 이루는 둥근 그릇은 **시반**이라고 하며, 시계바닥의 역할을 한다. 시반에는 시각선과 절기선이 그려져 있어 시반에 드리운 그림자의 위치를 통해 시각과 날짜를 읽을 수 있다. **시각선**은 이름 그대로 시각을 측정하는 세로선이며 시각선 사이 간격은 15분이다. 중앙의 시각선은 정오이고, 이를 기준으로 서쪽은 오전, 동쪽은 오후이다. **절기선**은 절기, 즉 날짜를 표현하는 가로선이다. 제일 위 절기선의 절기는 하지이고, 제일 아래 절기선의 절기는 동지이다. 절기선 사이의 간격은 황도와 적도가 나란하지 않기 때문에 일정하지 않다. **영침**은 시곗바늘과 같은 역할을 한다. 영침의 그림자가 가르키는 곳의 시각선과 절기선을 통해 시각과 날짜를 확인할 수 있다. **지평환**은 시각과 날짜 정보가 적혀 있는 고리모양 그릇이다.





양부일구 원리 알아보기



▲〈양부일구의 원리〉

모든 천체는 지구의 자전축을 중심으로 하루에 한 바퀴씩 지구의 적도와 평행하게 원을 그리며 일주운동을 진행한다. 그렇기에 이러한 일주운동을 영침 그림자를 통해 시반에 투영하려면 **영침이 항상 천구의 북극을 향하고 있어야 한다**. 그런데 위도가 바뀌면 지구의 적도와 지평면이 이루는 각도가 달라지므로 천구의 북극이 달라지게 된다. 이러한 이유로 위도가 달라지면 양부일구의 영침 위치를 비롯한 절기선의 위치도 바뀌어야 한다.

II. 준비물

- 3D 프린터
- 나침반
- 수평계

III. 과정

(1) 양부일구 출력

사이트에서 실험하고자 하는 지역을 입력한 후 양부일구 3D 모델을 다운로드한다. 그리고 3D 프린터를 이용해 18cm 정도의 크기의 양부일구를 출력한다.

(2) 양부일구 설치

경사가 없는 평평한 바닥에 양부일구를 놓는다. 지면이 평평하지 않은 경우에는 필요에 따라 책상이나 삼각대를 이용하여 양부일구의 수평을 조절한다. 주변에 태양을 가리는 건물이 없도록 넓고 트인 공간에서 실험을 진행한다.

(3) 진북 정렬

나침반을 이용하여 천구의 북극을 찾는다. 양부일구에 표시된 편각 보정선(N0이 쓰인 선이 아닌 지평한 끝까지 그려진 긴 선)을 나침반이 가리키는 북쪽에 맞춰 편각이 보정된 진북 쪽으로 양부일구를 정렬한다.

(4) 기록하기

영침의 그림자 끝이 가리키는 점의 위치를 확인하고 이를 통해 시각과 날짜를 측정한다. 측정한 데이터(시각, 날짜)와 위성시계(스마트폰 시계)로 확인한 데이터(시각, 날짜)를 실험서에 기록한다.



CHECK!

- 양부일구의 수평이 맞도록 수평계를 이용하여 정확하게 설치하였는가?
- 양부일구 영침이 천구의 북극을 가리키도록 올바르게 설치하였는가?
- 측정 중 양부일구의 설정된 위치가 변경되지 않도록 잘 고정하였는가?

(O, X)
(O, X)
(O, X)

※위의 유의점을 잘 지키지 않으면 큰 오차가 발생할 수 있다.

IV. 결과 및 토의

(1) 측정 데이터를 기록해보자.

측정 지역 위도		측정 일	
측정 지역 경도		측정시각	
측정 지역 편각			

양부일구를 통해 측정한 시각	
양부일구를 통해 측정한 날짜	

(2) 양부일구를 통해 측정한 값과 위성시계를 통해 확인한 값이 차이가 있는가? 차이가 난다면 그 이유를
균시차를 이용해서 서술해보자.

(3) 한국 천문연구원이 매년 발행하는 역서를 바탕으로 양부일구로 확인한 시각에 균시차를 보정한 후,
위성 시계로 확인한 시각과 비교해보자.

(4) (3)에서 확인한 시각이 여전히 차이가 나는가? 차이가 난다면 이유가 무엇인지 생각해보고, 보정할 수
있는 방법을 생각해보고, 토의해보자.

(5) 양부일구의 받침대를 세 다리 형태로 바꾸었을 때 좋은 점이 무엇일지 수학적 원리와 연관 지어
서술해보자.