

어린 천문학자의 서류가방

Rosa M. Ros

*International Astronomical Union
Technical University of Catalonia, Spain*



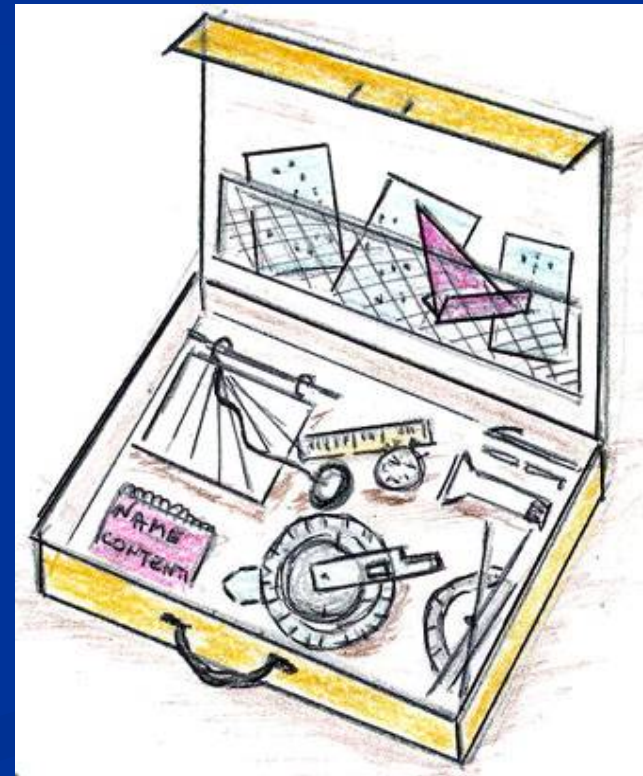
목표

- 주의 깊게 관찰하는 중요성을 이해한다.
- 학생 스스로 장치를 만들어 보며, 여러 장치의 활용을 이해한다.



어린 천문학자의 서류가방

- 모든 장치는 상자 안에 있는 것을 이용하여 만든다.



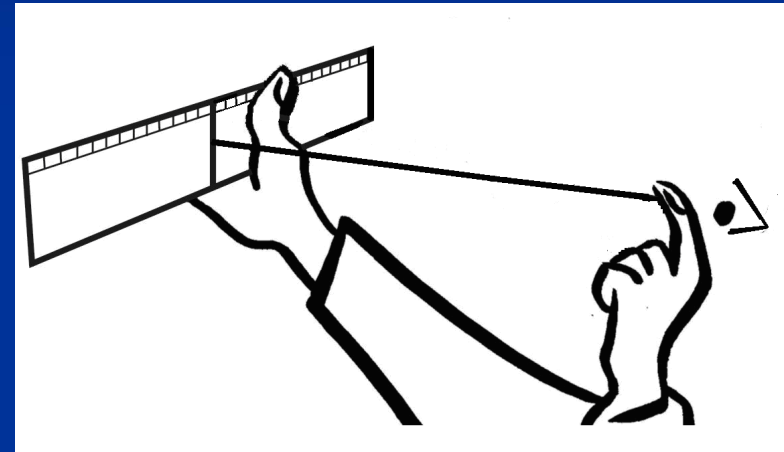
키트의 구성

- “각을 측정하기 위한 자 ”
- 간단한 사분면
- 간단한 수평 각도계
- 별자리 지도
- 달의 지도
- 분광기
- 적도 해시계
- 붉은빛 손전등
- 나침반
- 시계
- 종이, 필기구, 사진기 ...



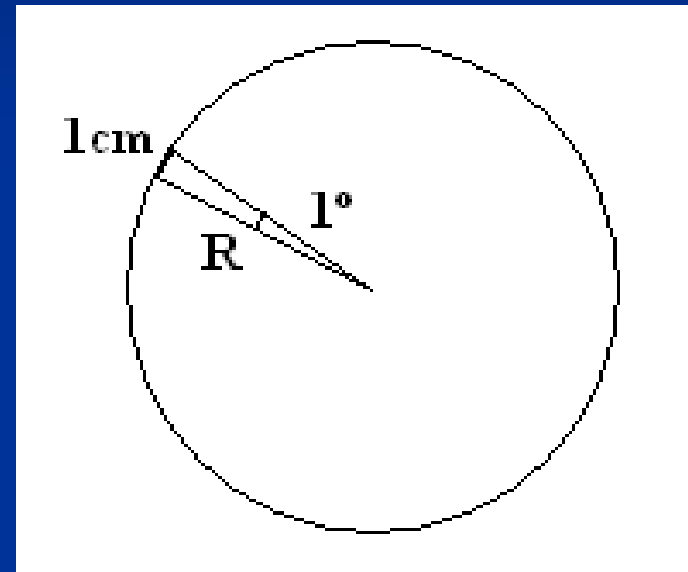
1) “각도를 재기 위한 자”

- 두 별사이의 각거리를 나타낸다.
- 좌표를 사용하지 않을 때 간단히 사용할 수 있다.

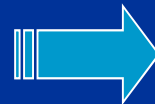


1) “각도를 재기 위한 자”

- “1°를 1 cm로 나타내려면 내 눈에서 자 까지 거리 (반지름 R)는 얼마가 필요한가?



$$\frac{2\pi R \text{ cm}}{360^\circ} = \frac{1 \text{ cm}}{1^\circ}$$



$$R = 180 / \pi = 57 \text{ cm}$$

1) “각도를 재기 위한 자”

- 만들기: 딱딱한 자에 57 cm 길이의 줄을 고정한다.



1) “각도를 재기 위한 자”

- 줄의 끝을 잡고 거의 눈에 가까이 대고 관측한다 (주의. 눈 아래 뺨에 댄다)
- 줄을 짝 뺏을때: $1\text{ cm} = 1^\circ$



활동 1: 두 별 혹은 두 지점의 각거리 측정



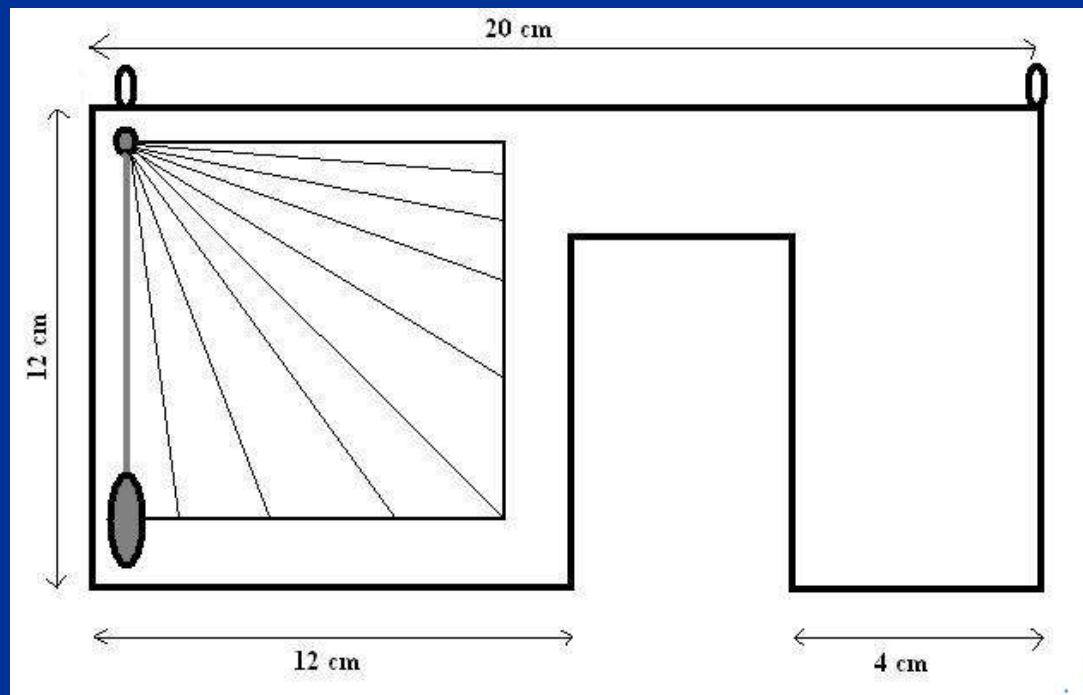
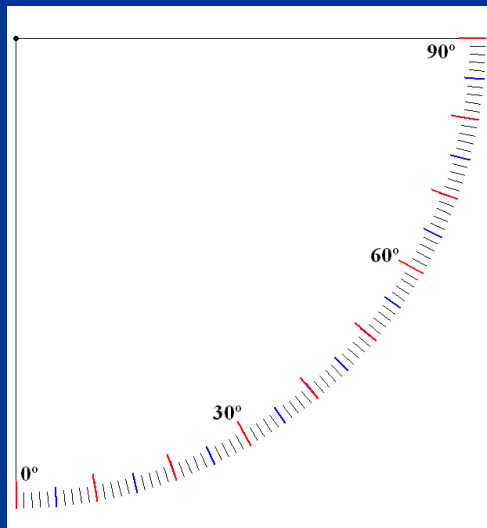
2) 간단한 사분면

- 별의 고도를 알아낸다.
- 학생 두 명이 한 팀으로 한다: 한 명은 뷰파인더로 보고, 한 명은 눈금을 읽는다.



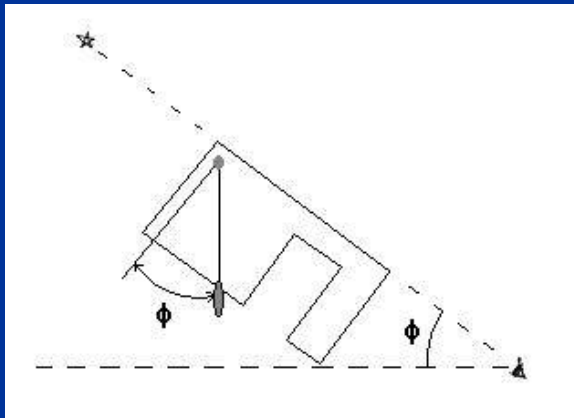
2) 간단한 사분면 (건총 형태)

- 사각형 모양의 판지 (~ 12 x 20 cm).
- 윗쪽에 동그란 고리 두개.



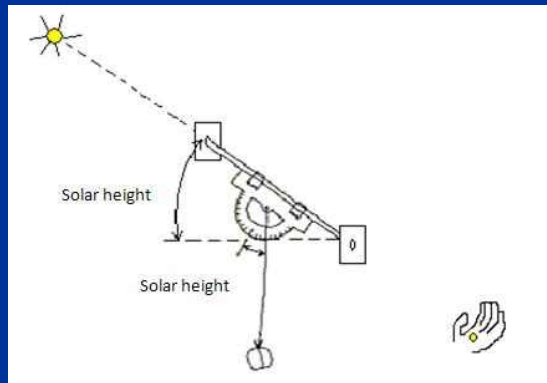
2) 간단한 사분면 (건총 형태)

- 고리 두개를 통해 물체를 보면, 줄은 수평선 위의 물체의 고도를 나타낸다.



2) 간단한 사분면 (건총 형태)

- 고리에 대롱을 끼우면 하얀색 판지 위에 상을 투영하여 태양의 고도를 측정하기 좋은 뷰파인더가 된다.



- 주의:
태양을 절대 직접 보지 않는다!

활동 2: 태양, 별, 혹은 북도 어떤 지점의 고도를 알아낸다



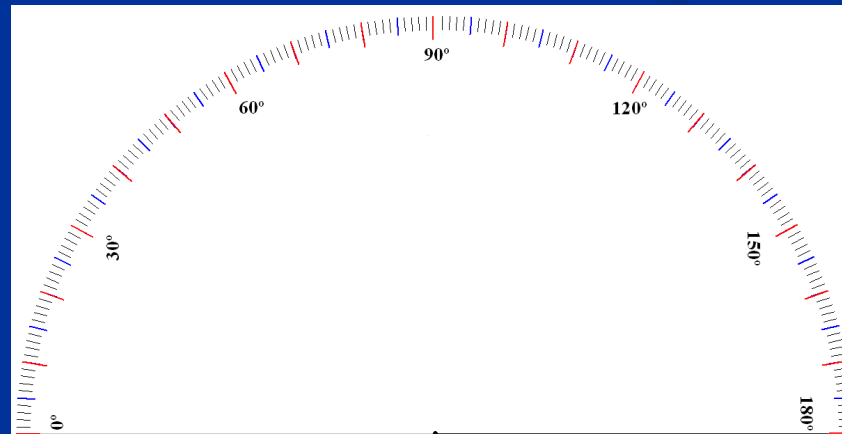
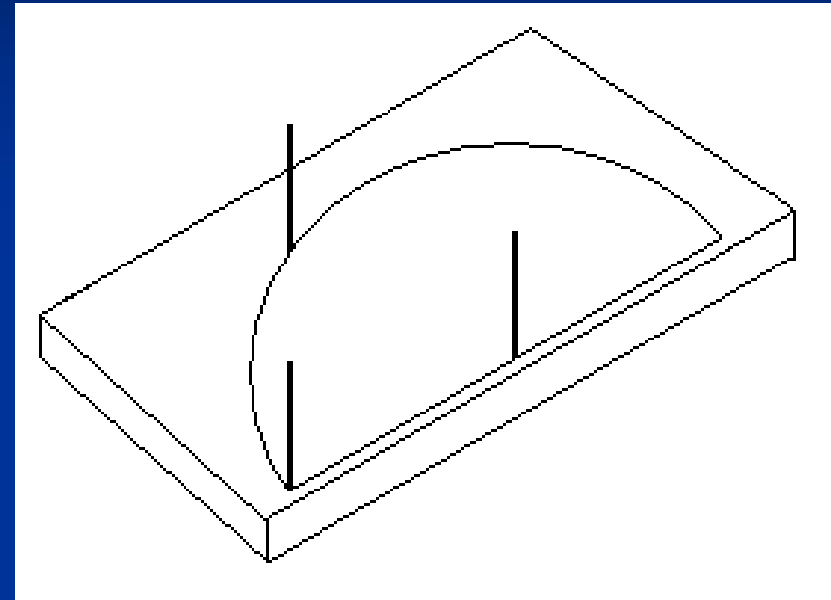
3) 간단한 수평 각도계

- 별의 방위각을 측정한다.
- 나침반을 이용하여 장치를 남-북 방향으로 위치시킨다.



3) 간단한 수평 각도계

- 판지 12x20 cm.
- "바늘" 3 개로 두 방향을 나타낸다.
- 이들의 각을 읽는다.



3) 간단한 수평 각도계

- 별의 방위각을 측정하기 위해, 남북방향으로 각도계의 반원을 위치시킨다.
- 방위각은 북-남 선이 원의 중심을 기준으로 별의 방향까지 잰 각이다.

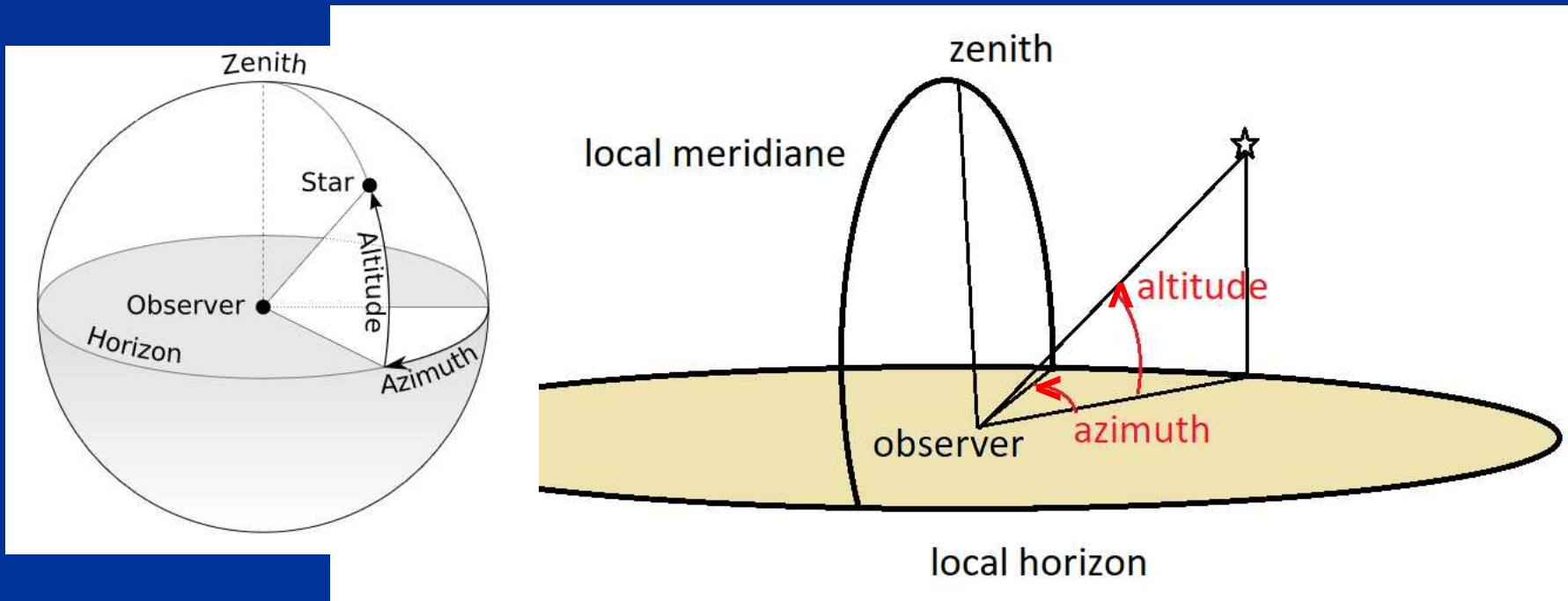


활동 3: 별의 방위각을 측정한다거나, 두 별사이의 각거리 혹은 교실의 두 지점의 각거리를 측정한다.



지평좌표계 (지역)

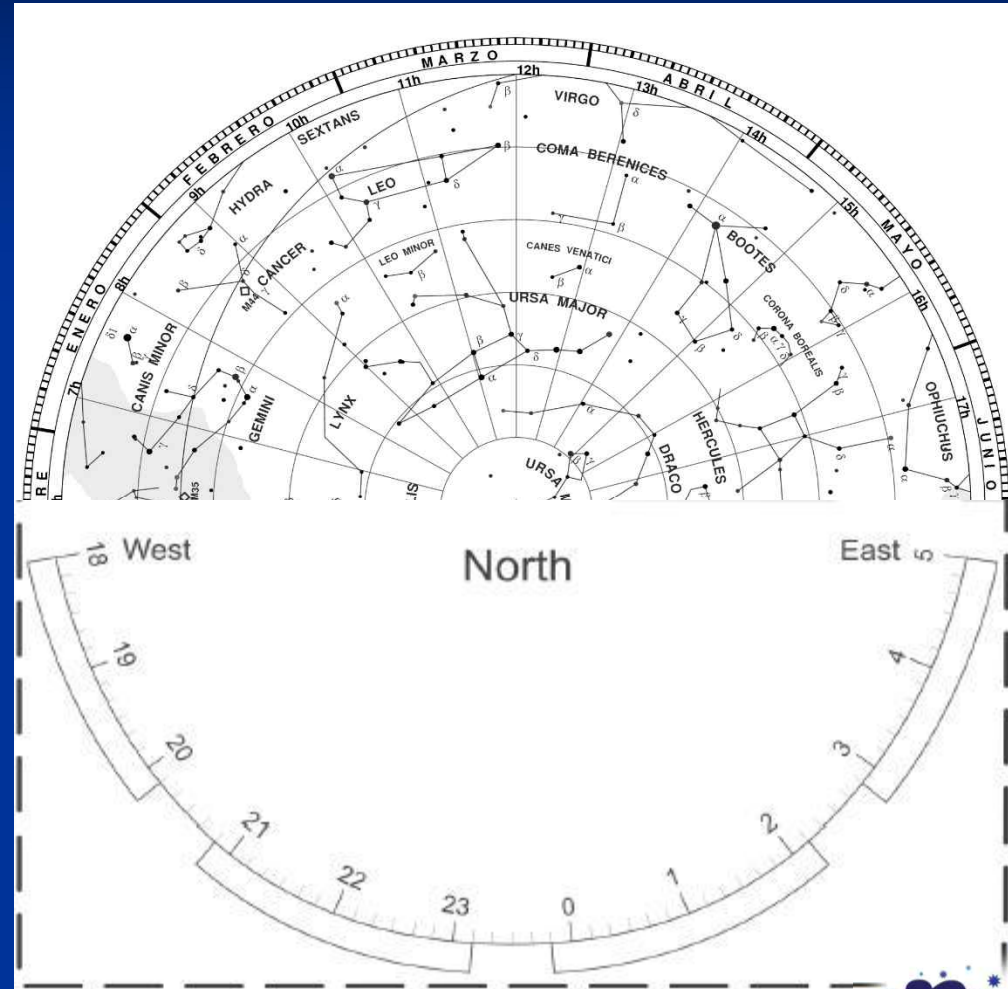
별의 고도 (사분면)와 방위각 (각도계)을 위해,
지평좌표계를 위치시킬 수 있다



고도는 지평선으로부터 0° 와 90° 사이
방위각은 지역자오선으로부터 0° 에서 360° 사이 (유럽에서는 남쪽기준,
한국/미국은 북쪽 기준)

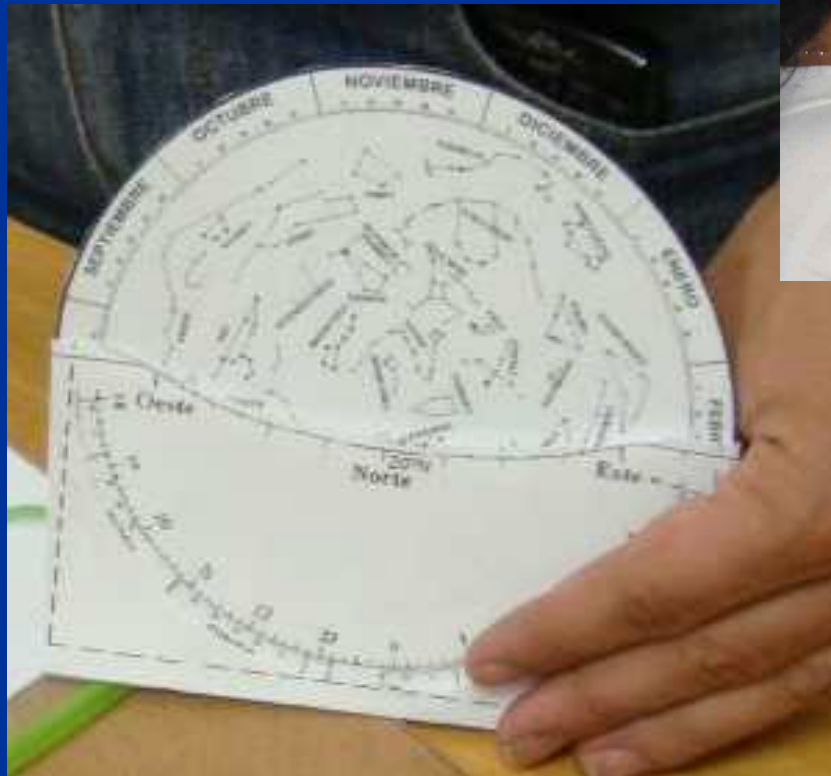
4) 별자리 지도 (Planisphere)

- 관측 날짜와 시각을 알고 있다면, 내가 있는 곳에서 별자리가 어떻게 보일지 알 수 있다..



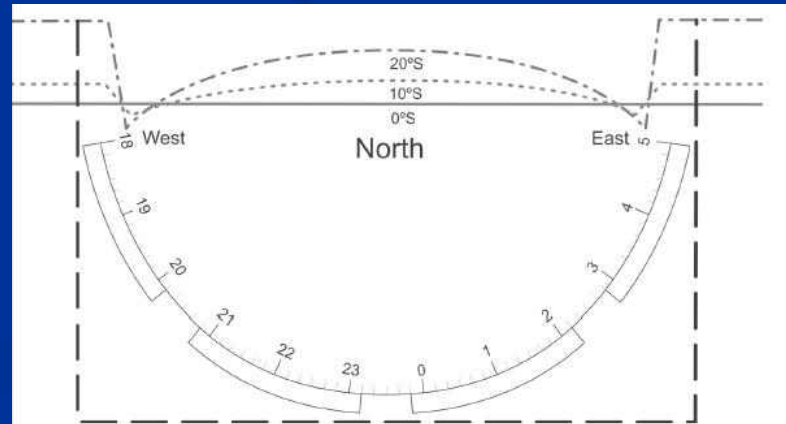
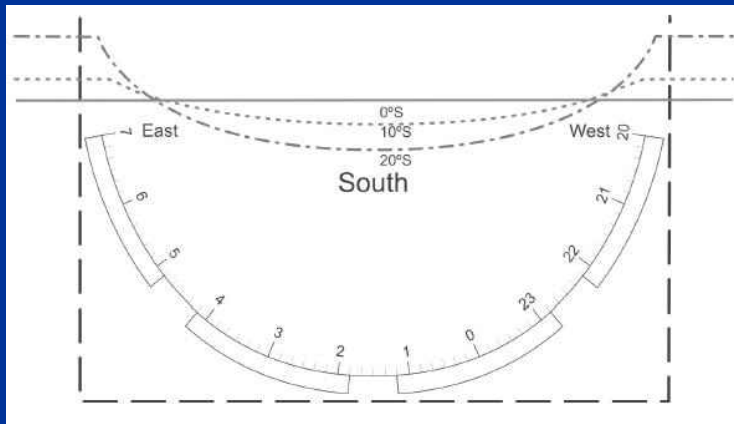
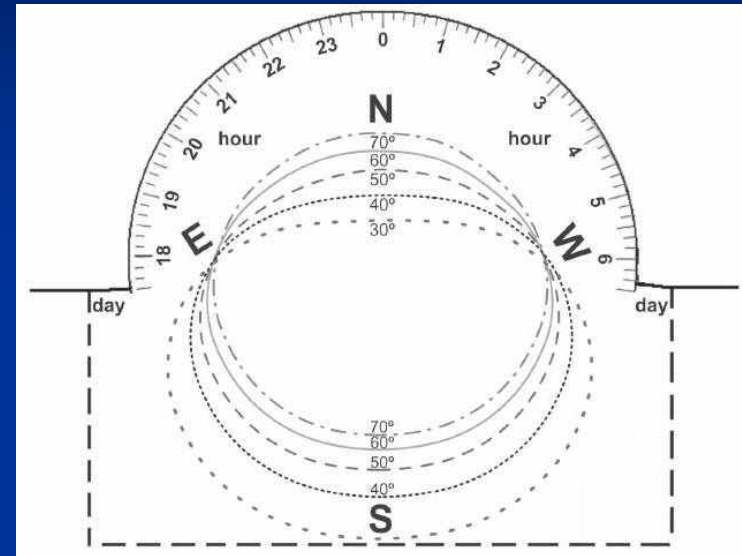
4) 별자리 지도

- 별자리가 그려진 원반을 종이에 복사한다.



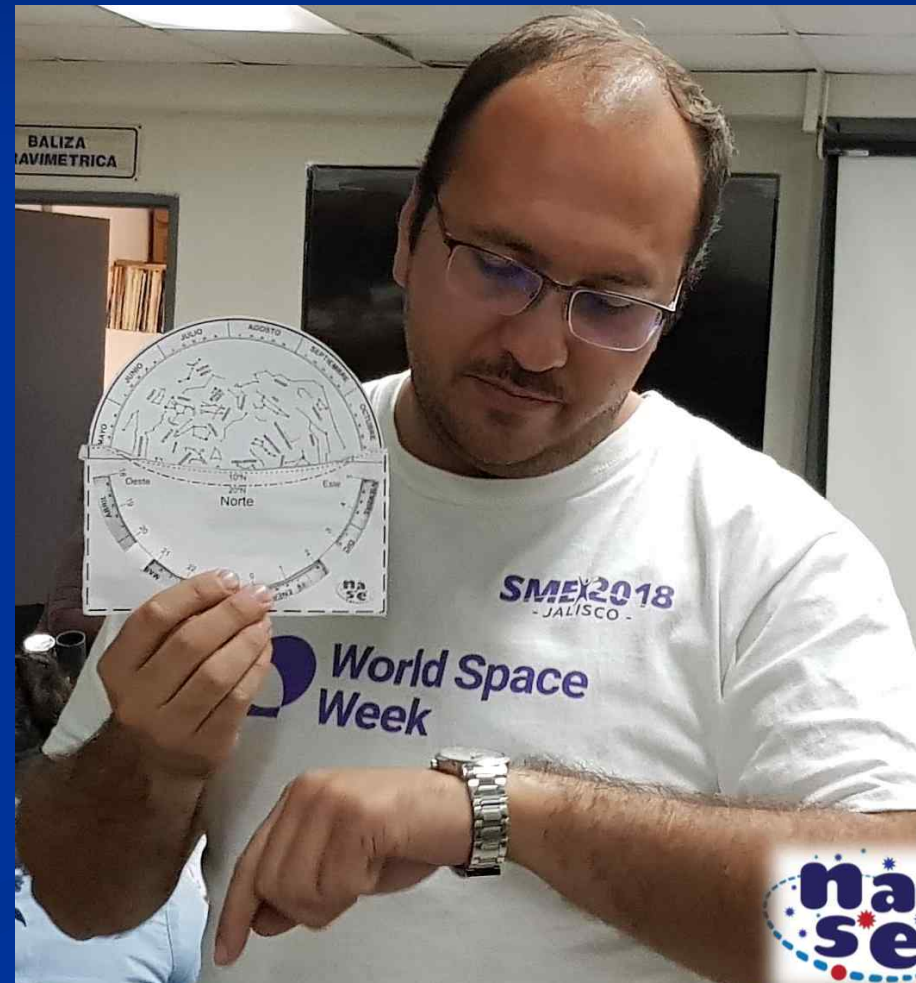
4) 별자리 지도

- 포켓 내부는 지역
위도에 따라 잘라진
영역이 다르다



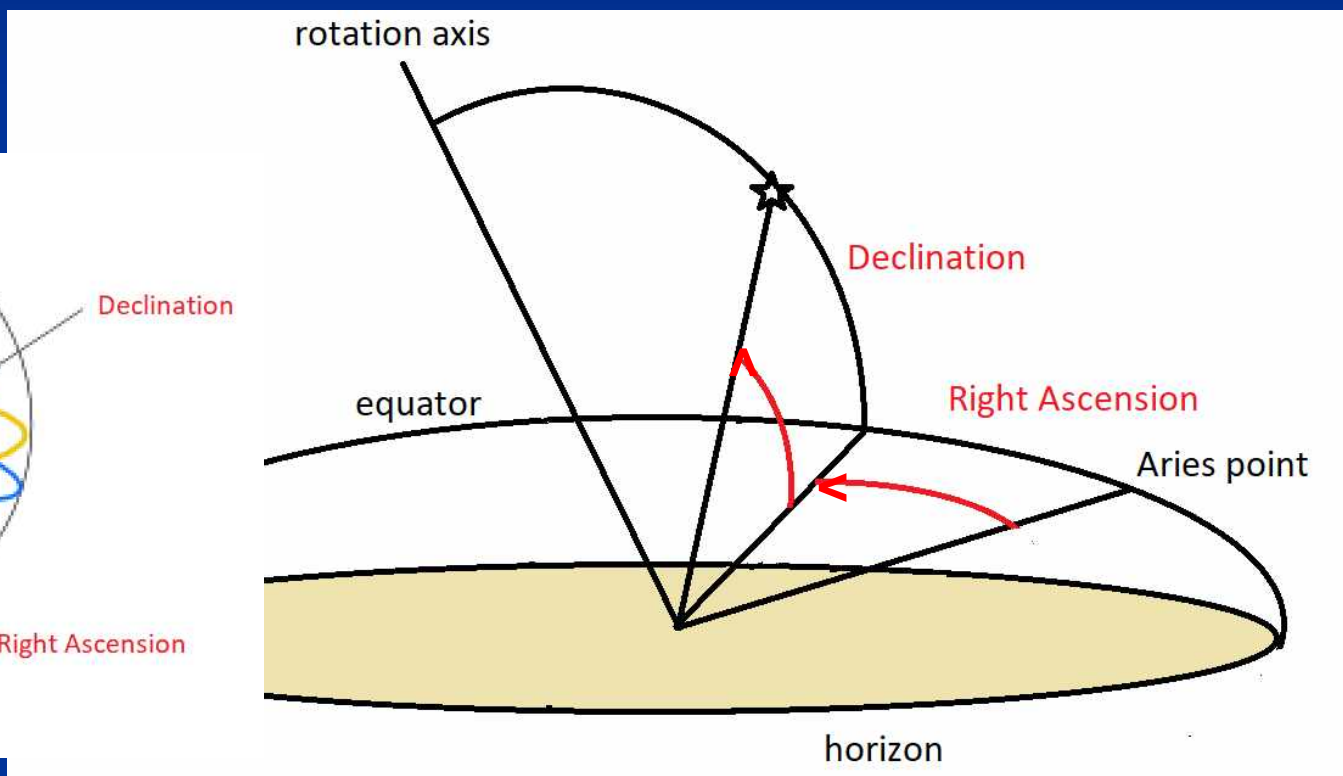
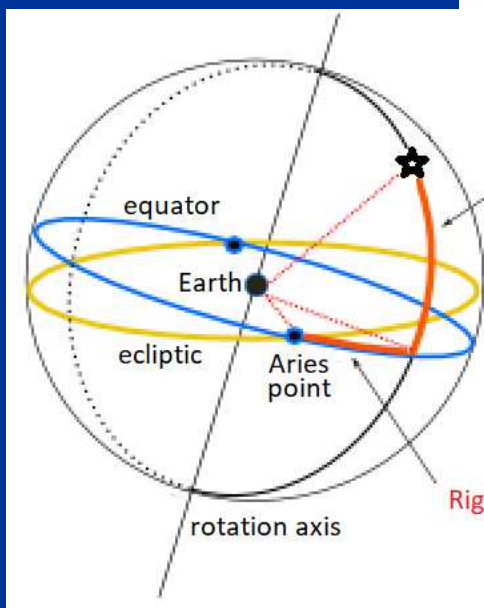
활동 4: 원반을 돌려 관측 날짜와 시간에 맞춘다

수업시간에
별자리지도를
사용하거나 밤에
관측할 때 사용할 수
있다



적도좌표계 (범용)

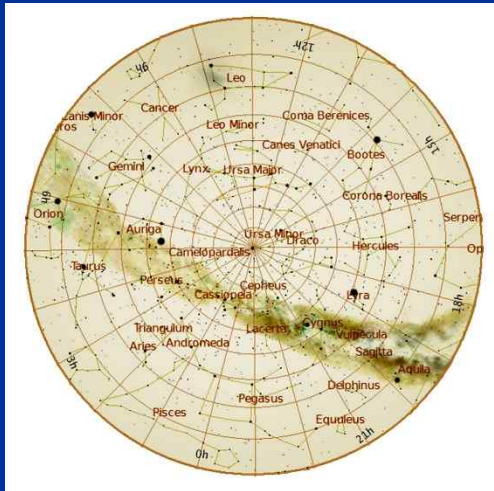
적도좌표계는 어디에서나 사용 가능.
별의 적위와 적경 활용
(관측자의 위치에 상관 없음)



적위는 $0^{\circ} \sim 90^{\circ} \text{ N}$, 혹은 $0^{\circ} \sim 90^{\circ} \text{ S}$
적경은 춘분점으로부터 0h ~ 24h (황도면)

활동 5: 적도 좌표계

외계행성계가 어디에 있는지 별자리판을 이용하여 찾아본다



Ups And (Andromeda)

AR 1h 36m 48s

D +41° 24' 20''

581 Gliese (Libra)

AR 15h 19m 26s

D -7° 43' 20''

Kepler 62 (Lyra)

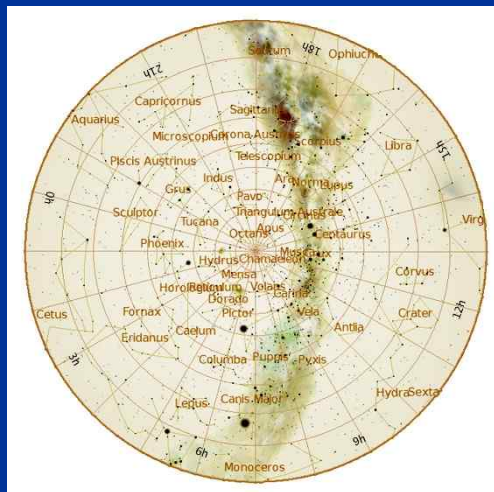
AR 18h 52m 51s

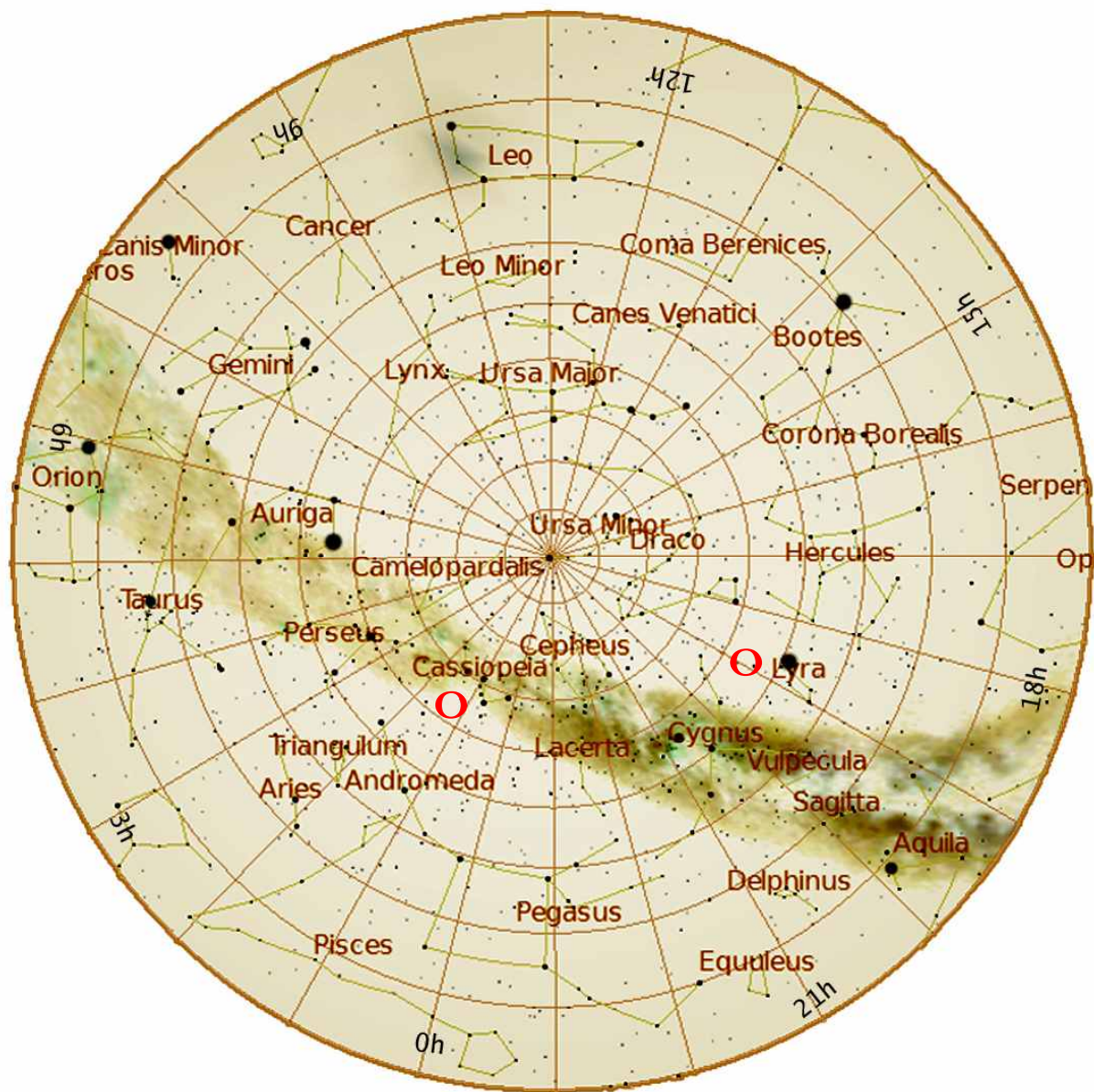
D +45° 20' 59''

Trappist 1 (Aquarius)

AR 23h 6m 29s

D -5° 2' 28''



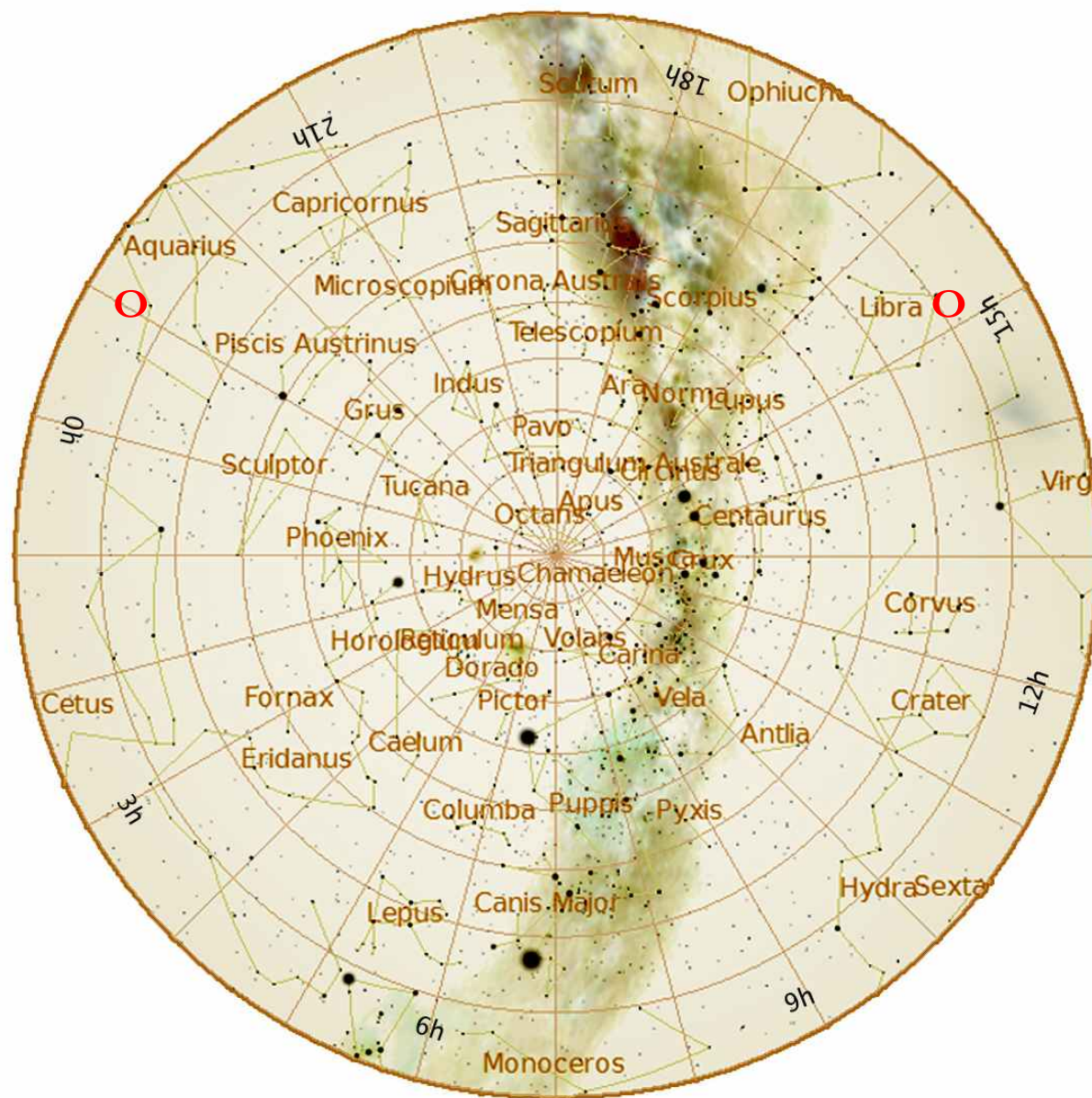


Kepler 62 (Lyra)
AR 18h 52m 51s
D +45° 20' 59''

위도를 고려하면,
 지평선 위로의 거리
 (고도)가 위도에 따라
 변한다는 것을 알 수
 있다.

Ups And (Andromeda)
AR 1h 36m 48s
D +41° 24' 20''





581 Gliese (Libra)
AR 15h 19m 26s
D -7° 43'20''

Trappist 1 (Aquarius)
AR 23h 6m 29s
D -5° 2'28''

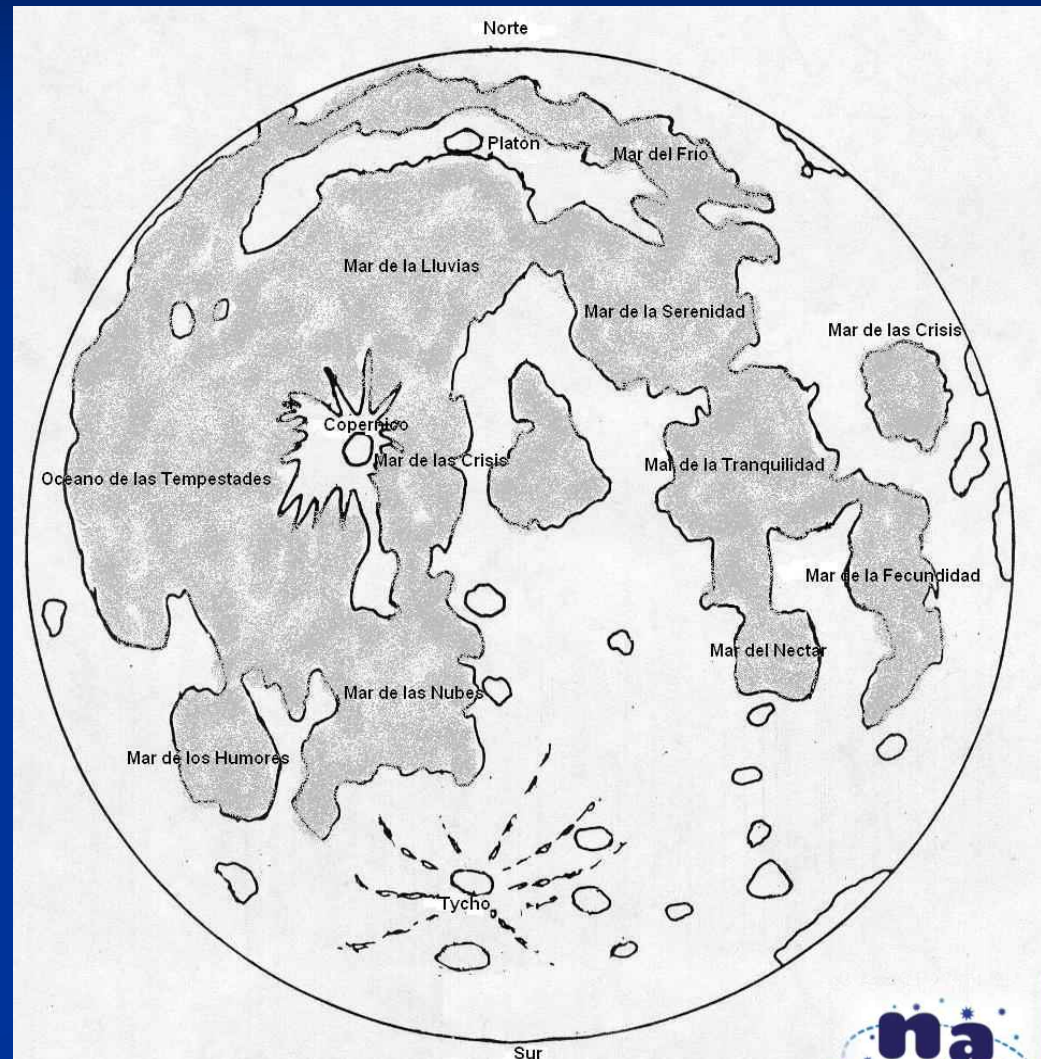


6) 달 지도

- 바다 (마리아), 크레이터, 산맥을 찾아본다.



활동 6: 바다를 찾는 것부터 시작





7) 분광기

- 태양광 스펙트럼을 나타냄



7) 분광기

- 곱 안을 검정색으로 칠함
- 박스 안의 스펙트럼을 보기 위해 작은 구멍을 뚫음
- CD 조각을 곱의 바닥에 붙임 (홈이 있는 방향을 위로 향하게 함).



활동 7: 상자를 닫고 바라보는 곳 반대방향의 슬릿만 열어둠

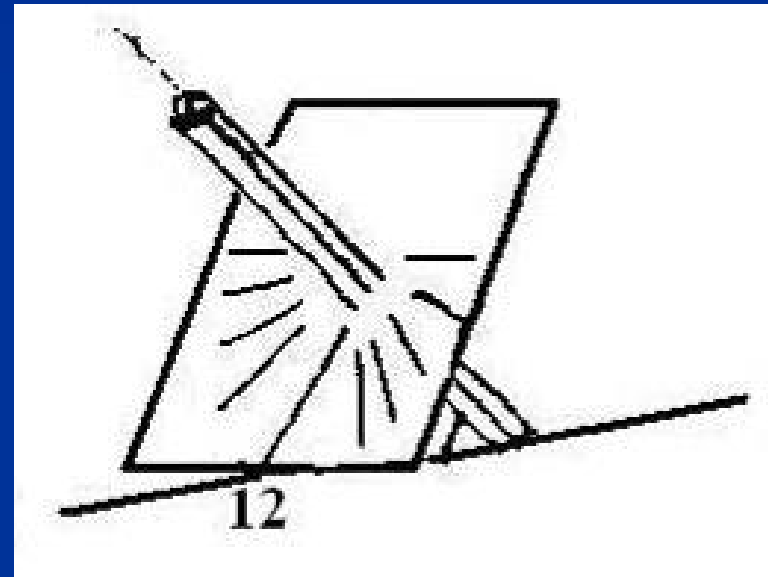


- 분광기를 이용하여 태양이나 교실의 여러 불빛을 관찰
- 태양 스펙트럼의 사진



8) 적도 해시계

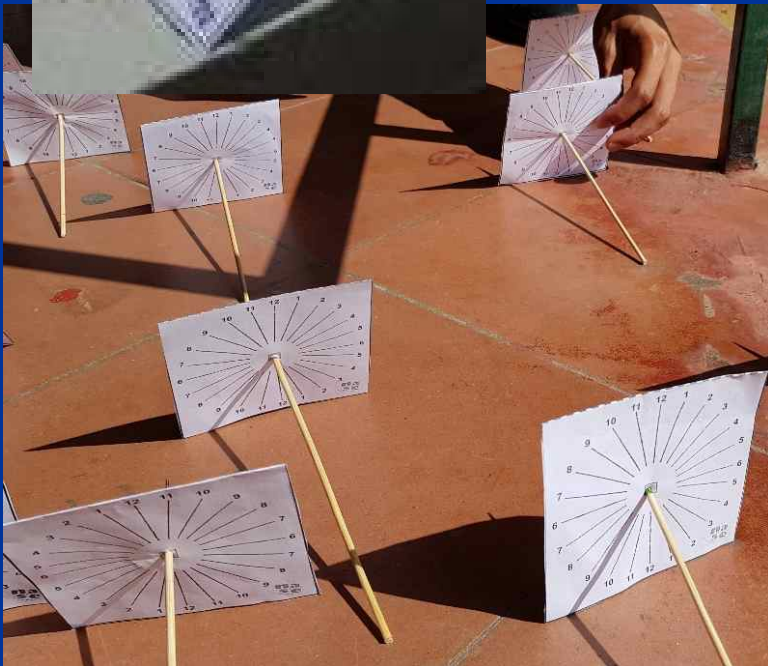
- 시간을 결정함.
- 장치를 남북 방향으로 놓기 위해 나침반이 필요
- 지평선과 해시계 워크샵



활동 8: 보정한 해시계의 사용



태양시 + 보정
= 시계 시간

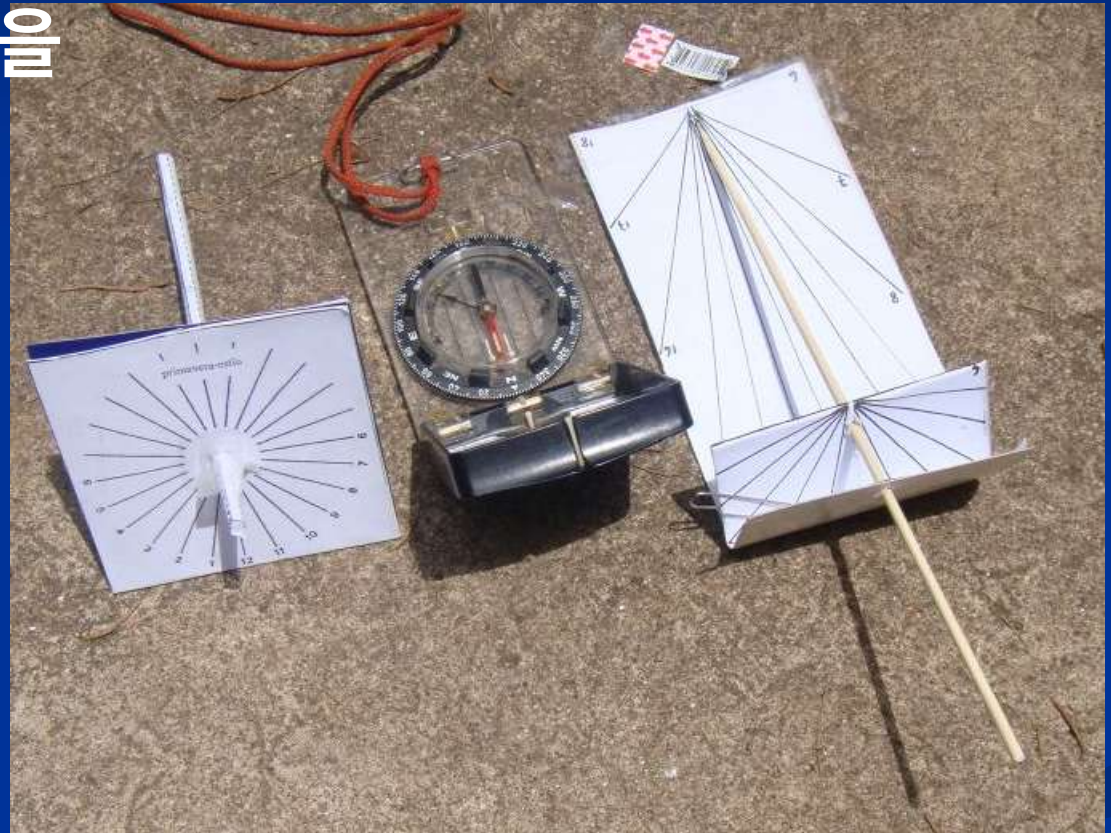


보정:

- 경도 보정
- 여름/겨울 보정
- 평균시 보정

활동 9: 서류가방의 재료 준비

- 각도기 (장치의 방향을 정하기 위함)
- 시계
- 노트와 필기구
- 사진기
- 식현상을 볼 수 있는 유리
- Mobile
- 손정등 (붉은빛)



손전등 (붉은빛)

- 실제 밤하늘을 보기 전에 지도를 비추고 확인함.
- 빛은 관측을 방해할 수 있음.
- 손전등 (혹은 핸드폰)에 붉은색 셀로판지를 붙여도 됨

서류가방 준비

- 가방 같은 폴더를 준비하고, 두꺼운 끈 같은 것으로 손잡이를 꾸밈
- 손잡이를 넣기위해 구멍을 두개 내고, 끈을 넣고 매듭을 지음. (믹스커피 박스의 손잡이 활용....)



결론

- 잘 정리된 서류가방을 활용하여 학생들이 장치를 스스로 만들어 봄
- 이 활동에서 학생들은:
 - 스스로 측정하는 것에 대해 자신감을 얻음
 - 자신의 장치에 대한 책임감을 가짐
 - 창의성과 실제 만들어 내는 기술을 발전시킴
 - 체계적인 자료와 기록의 중요성을 이해함
 - 좀 더 정교한 장치에 대한 이해를 증진함
 - 과거나 오늘날, 맨눈으로 관측하는 중요성을 인지함



감사합니다!

