

탐구수업 지도자료

- 학 년 중학교 1학년
- 단 원 수학적 모델링
- 소 단 원 다음을 이용한 태양크기 측정
- 제 목 교사용-새 탐구(1)
- 대표 저자 조한혁(서울대학교)
 우정호(서울대학교)
- 공동 저자 진만영(서울대학교)
 한 혁(서울대학교)
 김재홍(서울대학교)
 이은경(서울대학교)

이 자료는 서울대학교 과학교육연구소가 교육인적자원부의 과학교육연구 기관으로 지정받아 수행하고 있는 「탐구·실험 중심의 과학교육 활성화를 위한 연구개발 사업」의 일환으로 개발되었습니다.



서울대학교 과학교육연구소

Seoul National University Science Education Research Center



답음의 성질을 이용하여 태양의 크기를 구해보자.

[태양]

1 활동 내용 분석

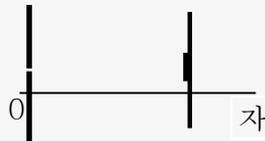
밤하늘에 반짝이는 별들과 같이 태양도 별이다. 그러나 우리에게 태양이 여타의 별들과 다르게 느껴지고 우리가 생활할 수 있는 밝음을 주는 근원은 태양이 우리 지구에 아주 가까이 있기 때문이다.

태양은 지구에 생명체가 존재할 수 있는 에너지의 근원을 주지만, 너무 뜨거워서 인간이 태양 근처에 가는 것은 무리이다. 이러한 상황에서 태양의 반경을 측정하기 위해서는 수학이라는 보조수단을 이용하여야 한다.

본 활동은 도형(삼각형)의 답음의 성질을 이용하여 태양의 반지름을 측정하는 모델을 설정하여 보자.

2 진행 방법

①~④까지는 태양반경 측정을 위한 실험장치를 만드는 것으로 모든 과정을 이행하면 <그림 1>과 같은 모델을 만들 수 있다.

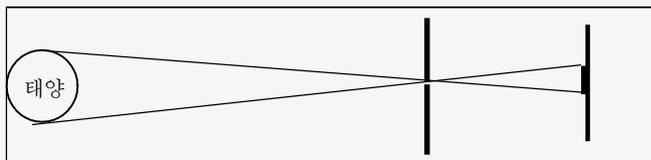


<그림 1>

⑤ 큰 판자를 0의 위치에 맞추었으므로 태양의 상이 8mm 원에 딱 차게 위치하도록 판자를 이동시킨 다음에는 자에서 작은 판자의 위치를 읽어주면 된다.

실험결과 판자 사이의 거리는 86cm로 측정되었다.

⑥ 태양빛이 직진하므로 태양의 빛에 의한 상이 태양으로부터 직선 모양으로 뻗어나와 그려짐을 유추할 수 있다. 그래서 결과를 정리하면 아래 <그림4>와 같은 결과를 얻을 수 있다.



<그림 4>

활동의 성격

햇볕이 비치는 야외에서 해야하는 활동이다.

- 이 실험에서는 단위환산 능력과 답음의 성질에 대한 이해가 필요하다. 사전에 이러한 능력에 대한 학습이 이루어졌는지 확인할 필요가 있다.

실험상 유의점

- 질문에 대한 답을 학생들이 하도록 유도한다.
- 교사는 긍정적인 피드백을 해준다.
- 오개념 관련 응답이 나오는 경우 토론을 유도하는 등 심도있는 이야기가 필요하다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

제 2 단원
제 2 부

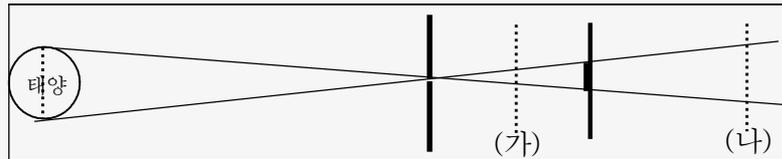


서울대학교
과학교육연구소

- 태양이 직진하는 성질을 이용하기 위해서는 직선에 대한 성질을 알고 있어야 한다.
- 태양반경 측정의 핵심 원리는 삼각형의 닮음을 이용하는 것인데, 이러한 닮음의 성질을 파악하기 위해서 평행선의 동위각과 엇각에 대한 이해가 필요하다.

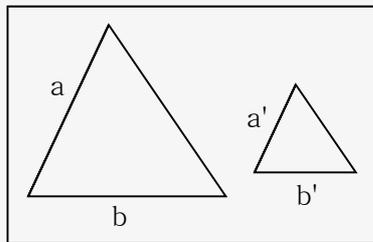
⑦ 나타난 영상은 태양이다.

⑧ 판지가 (가)와 같이 가까워지면 태양의 광선과 판자가 만나는 간격이 좁아져서 상이 작아짐을 알 수 있고, 반대로 (나)와 같이 멀어지면 상이 더 커짐을 알 수 있다.



<그림 5>

⑨ 아래 그림에서 두 삼각형이 닮음이라고 하면, 닮음의 성질에 의해 $a:b=a':b'$ 가 성립한다.



<그림 3>

⑩ 위의 관찰을 바탕으로 두 삼각형이 닮음이 되면 비례식을 이용하여 미지의 한 변의 길이를 구할 수 있다.

<그림 6>에서 $\triangle ABC$ 와 $\triangle AED$ 는 닮음이다.

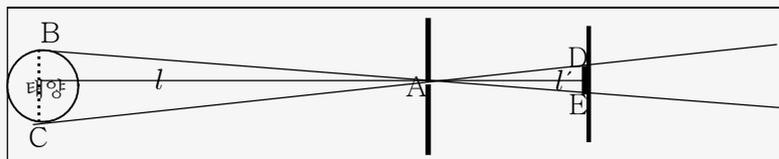
(\because 선분 BC와 선분 DE가 평행이므로 엇각의 성질에 의해

$$\angle ABC = \angle AED,$$

$$\angle ACB = \angle ADE,$$

(맞꼭지각의 성질에 의해 $\angle BAC = \angle EAD$)

따라서 $\triangle ABC$ 와 $\triangle AED$ 는 AA닮음이다.)



<그림 6>





<그림 6>에서

$\triangle ABC$ 에서 점 A와 선분 BC 사이의 거리를 l ,

$\triangle AED$ 에서 점 A와 선분 ED 사이의 거리를 l' 라 하면,

다음의 성질에 의해 아래 비례식이 성립함을 알 수 있다.

$$l : \overline{BC} = l' : \overline{DE}$$

위의 비례식에서 태양반경은 선분 BC의 반이 된다.

- ⑪ 실험에서 서로 다른 단위값들이 나오는데 이러한 단위에 대한 환산 능력이 없으면 문제를 해결할 수 없다. 따라서 아래와 같은 단위 환산을 인지시킬 필요가 있다.

$$1\text{cm} = (10) \text{mm}$$

$$1\text{km} = (100000) \text{cm} = (1000000) \text{mm}$$

- ⑫ $l : \overline{BC} = l' : \overline{DE}$ 식에서

$$l = 1500000000 \text{km}$$

$$l' = 86 \text{cm}$$

$\overline{DE} = 8 \text{mm}$ 이므로 이를 대입하면 선분 BC(태양지름)를 구할 수 있다.

이때, 세 길이의 단위가 모두 다르므로 단위의 환산이 필요하다. 환산하는 단위는 각자 마음대로 할 수 있으나 여기서는 "cm"단위로 환산하여 보자.

$$l = 1.5 \times 10^{13} \text{cm}$$

$$l' = 86 \text{cm}$$

$$\overline{DE} = 0.8 \text{cm}$$

이 결과를 대입하여 계산하면 태양의 지름은 약 $1.40 \times 10^{11} \text{cm}$ 가 나온다. 즉 $1.40 \times 10^6 \text{km}$ 가 나온다. 실제 태양 지름이 $1.38 \times 10^6 \text{km}$ 임을 감안한다면 실험의 결과가 실제 크기와 가까움을 알 수 있다.

즉 태양반경은 약 700000km 이다.

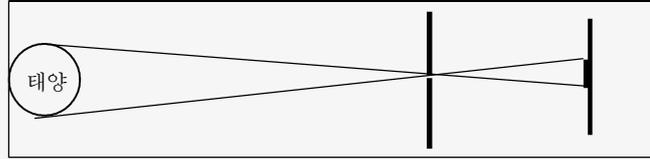
3 **해답 및 지도 시 주의사항**

①~④ 답 : ①~④는 활동이다.

⑤ 답 : 86cm



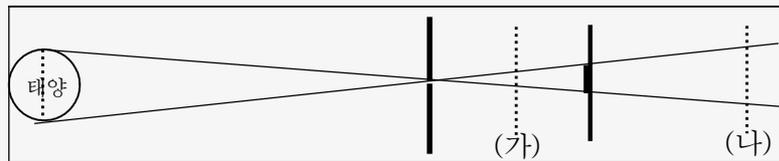
⑥ 답 :



<그림 4>

⑦ 답 : 태양의 영상

⑧ 답 : 판지가 가까워지면 상이 작아지고, 판지가 멀어지면 상이 커진다. 그러한 이유는 판지가 (가)와 같이 가까워지면 태양의 광선과 판자가 만나는 간격이 좁아져서 상이 작아지고, 반대로 (나)와 같이 멀어지면 상이 더 커지기 때문이다.



<그림 5>

⑨ 답 :

$$a:b=a':b'$$

⑩ 답 :

$$l : \overline{BC} = l' : \overline{DE}$$

⑪ 답 : 1cm=(10)mm

$$1\text{km}=(100000)\text{cm}=(1000000)\text{mm}$$

⑫ 답 : 700000km



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소