

3

별마다 밝기가 제각기 달라

학습 목표

- 별의 밝기에 영향을 주는 요인을 설명할 수 있다.
- 별의 겉보기 등급과 절대 등급을 설명할 수 있다.



◆ 별마다 밝기가 다른 이유는 무엇일까?

밤하늘에 보이는 별의 밝기는 모두 다르다. 큰개자리의 시리우스는 매우 밝게 보이지만 어떤 별들은 희미해서 겨우 보인다. 고대 그리스의 히파르코스(Hipparchos; ?~? B.C. 125)는 밤하늘의 별들을 맨눈으로 관찰하고 가장 밝게 보이는 별들을 1등급, 가장 어둡게 보이는 별들을 6등급으로 구분하였다.

1856년 포그슨(Pogson, N. R.; 1829~1891)은 정밀한 관측을 통해 히파르코스가 정한 1등급이 6등급에 비해 약 100배 더 밝다는 사실을 밝혀내었다. 따라서 5등급 간의 밝기 차이는 약 100배에 해당하며, 1등급 간의 밝기 차이는 약 2.5배가 된다.

등급과 등성

등성은 일정한 범위의 등급을 포함한다. 예를 들어, 1등성은 0.6~1.5등급의 별을 포함한다.

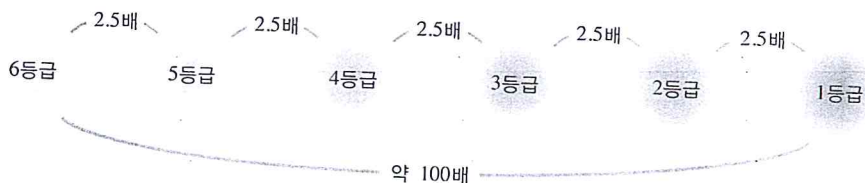


그림 7-5 | 등급과 밝기 차 등급값이 작을수록 밝은 별이며, 1등급은 6등급보다 $(2.5)^5 \approx 100$ 배 밝다.

사이언스올(www. science-all.com)에서 '별의 등급'을 검색하면 별의 밝기와 등급에 관련된 자료를 찾을 수 있어요.

오늘날에는 관측 기술의 발달로 더 많은 별이 관측되어 등급의 범위가 넓어졌고, 소수점도 사용하여 등급을 나타낸다. 1등급보다 더 밝은 별은 0, -1, -2, ... 등급으로 나타내고, 6등급보다 더 어두운 별은 7, 8, 9, ... 등급으로 나타낸다. 이처럼 눈에 보이는 별의 밝기에 따라 정한 등급을 **겉보기 등급**이라고 한다.

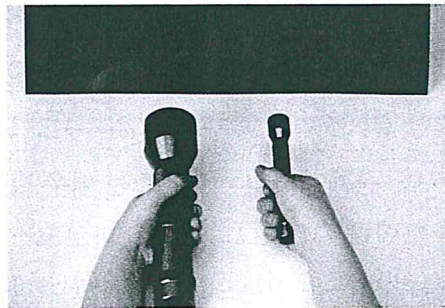
그러면 별의 밝기가 다르게 보이는 이유를 다음 활동을 통해 알아보자.

해 보기

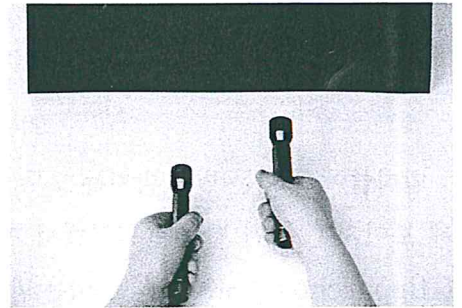
손전등의 밝기 비교하기

주변을 어둡게 한 다음, 검은 종이에 손전등을 비추어 본다.

1. 그림 (가)와 같이 밝기가 다른 두 손전등을 켜고 종이로부터 같은 거리에서 빛을 비춘다.
2. 그림 (나)와 같이 밝기가 같은 두 손전등을 켜고 종이로부터 서로 다른 거리에서 빛을 비춘다.



(가)



(나)

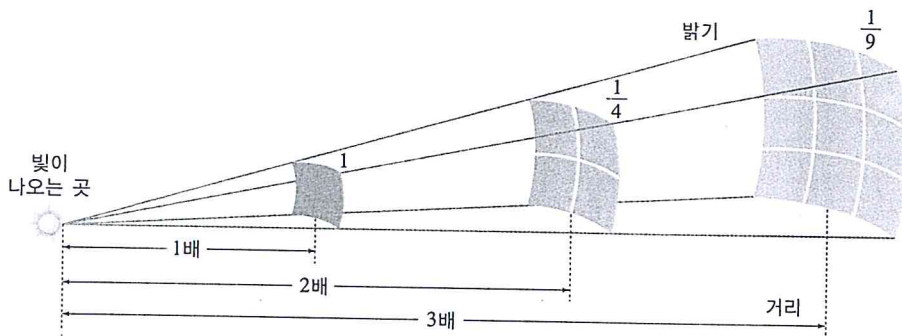
※ (가), (나)에서 종이에 비친 빛의 밝기를 각각 비교해 보자.

※ 종이에 비친 빛의 밝기에 영향을 주는 요인은 무엇인가?

종이에 비친 빛의 밝기는 손전등이 방출하는 빛의 양과 종이로부터 손전등이 떨어진 거리에 따라 달라진다. 이와 마찬가지로 별의 밝기는 별이 실제로 방출하는 빛의 양, 즉 별이 방출하는 에너지양과 지구에서 별까지의 거리에 따라 달라진다. 별이 방출하는 에너지양이 많을수록 별은 밝게 관측되지만, 방출하는 에너지양이 같은 별이라도 지구와의 거리가 가까우면 밝게 보이고 멀면 어둡게 보인다.

별까지의 거리가 멀수록 별이 어둡게 보이는 이유는 무엇일까?

[그림 7-6]과 같이 빛이 나오는 곳으로부터 거리가 2배, 3배 멀어지면 그 빛을 받는 넓이는 4배, 9배로 늘어난다. 따라서 같은 넓이에서 받는 빛의 양은 $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{9}$ 로 줄어들게 된다.



[그림 7-6] 거리에 따른 별의 밝기 변화

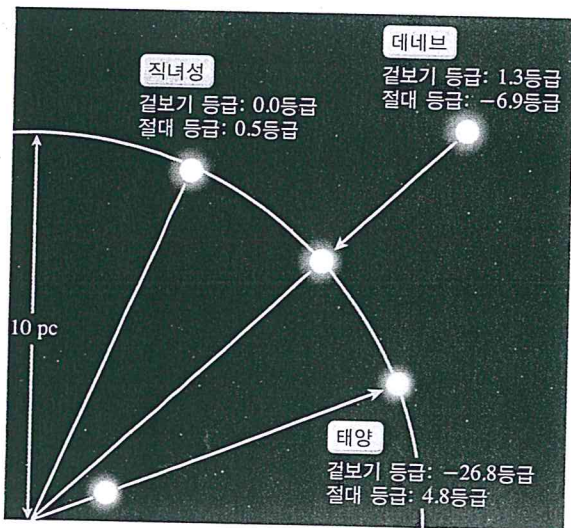
이처럼 별이 보이는 밝기는 지구로부터의 거리에 따라 달라지는데, 겉보기 등급은 별까지의 거리를 고려하지 않고 나타낸다. 그래서 겉보기 등급으로는 별의 실제 밝기를 비교할 수 없다. 별의 실제 밝기는 별이 모두 같은 거리에 놓여 있다고 가정한 후 별이 실제로 방출하는 에너지양으로 비교할 수 있다. 모든 별이 10 pc(32.6광년)의 거리에 있다고 가정하여 나타낸 별의 밝기를 절대 등급이라고 한다.

[표 7-2]는 몇몇 별의 겉보기 등급과 절대 등급을 나타낸 것이다. 오리온 자리의 리겔은 겉보기 등급이 0.1등급이지만 절대 등급이 -6.8 등급으로, 실제로는 태양보다 수만 배나 밝은 별이다.

[표 7-2] 별의 겉보기 등급과 절대 등급

별	겉보기 등급	절대 등급	별	겉보기 등급	절대 등급
태양	-26.8	4.8	시리우스	-1.5	1.4
직녀성	0.0	0.5	데네브	1.3	-6.9
아크투루스	-0.1	-0.3	알데바란	0.9	-0.6
리겔	0.1	-6.8	베텔게우스	0.8	-5.5

에듀넷(www.edunet.net)에서 '별의 밝기'를 검색하면 별의 밝기와 거리에 관련된 자료를 찾을 수 있어요.



[그림 7-7] 별까지의 거리와 등급

별의 겉보기 등급과 절대 등급이 다르게 나타나는 이유는 [그림 7-7]과 같이 지구에서 별까지의 거리 때문이다. 태양처럼 지구에서 10 pc보다 가까이 있는 별은 겉보기 등급이 절대 등급보다 작다. 데네브처럼 지구에서 10 pc보다 멀리 있는 별은 겉보기 등급이 절대 등급보다 크다. 그리고 직녀성처럼 지구로부터의 거리가 10 pc 정도인 별은 겉보기 등급과 절대 등급이 거의 비슷하다. 따라서 별의 겉보기 등급과 절대 등급을 비교하면 그 별까지의 거리를 알 수 있다.

개념 확인

- 거리에 관계없이 눈에 보이는 별의 밝기를 등급으로 나타낸 것을 (겉보기, 절대) 등급이라고 한다.
- 별까지의 거리가 4배 멀어지면 도달하는 빛의 양은 ()로 줄어든다.
- 별의 밝기에 영향을 미치는 요인을 설명하시오.

창의·융합을 위한



조사하기



부록 창의 체험 활동 416쪽

천문대는 각종 기구와 장비들을 갖추고 천체를 관측하는 곳이다. 천문대에서는 천체 망원경으로 태양, 행성, 별 등 여러 가지 천체를 직접 관측해 볼 수 있다. 이러한 천문대는 주로 높은 산에 위치하는데, 그 이유에 대해 조사해 보자.

