

[지구과학I. - IV. 다가오는 우주 - 01. 천체 관측 - (1) 별자리와 지구의 운동]

※ Study Navi : 별자리와 지구의 운동 ⇒ 천체의 위치와 좌표계 ⇒ 태양의 활동 ⇒ 달의 운동 ⇒ 행성의 운동

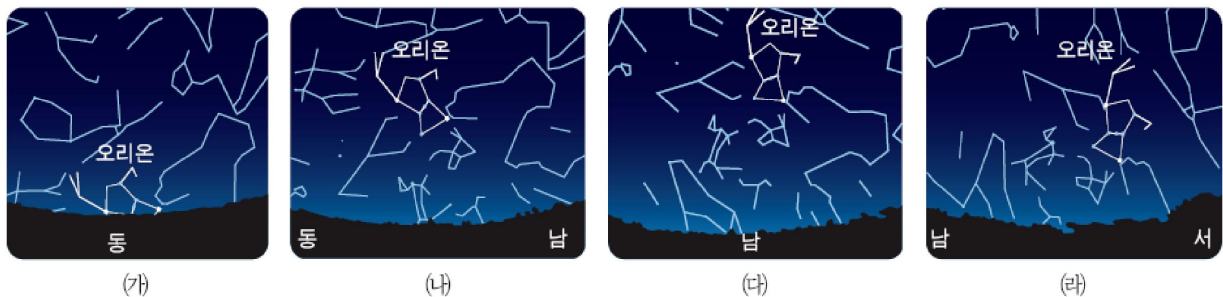
[별자리]

과학과 기술이 발달하지 않았던 시절 밤하늘에서 별자리의 움직임을 관찰하는 것은 중요한 의미가 있었다. 별자리는 시간과 계절을 알려주는 시계와 달력이었고, 멀리 여행하는 사람에게는 나침반이었다. 그래서 우리 선조들은 매우 정밀한 천문도인 천상열차 분야지도를 만들어 별자리의 움직임을 관측하였다. 현재는 1928년 국제천문연맹에서 확정한 88개의 별자리가 사용되고 있다.

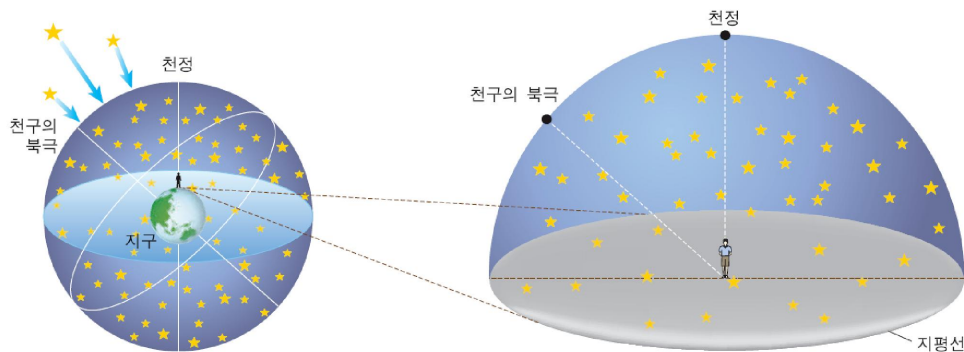
황도 12개 + 북반구 하늘 28개 + 남반구 하늘 48개 = 총 88개

1. 별의 관측

⇒ 불빛이 거의 없는 곳으로 가서 밤하늘을 살펴보면, 하늘에는 무수히 많은 별이 종종 떠 있는 것을 볼 수 있다. 이러한 별들을 여러 날 관측해 보면, 태양과 마찬가지로 매일 하늘에서 떠서 머리 위를 가로질러 이동하다가 하늘로 지는 것을 알 수 있다.



- ① 천구 : 관측자(지구)를 중심으로 하늘에 그려놓은 반지름이 무한대인 가상의 구
실제로 존재하지는 않지만 밤하늘에서 별들의 위치를 나타내기에 편리하므로 사용함



- ② 일주운동 : 천체가 자전축을 중심으로 하루에 한 번씩 동에서 서로 회전하는 것처럼 보이는 운동
- 일주운동이 나타나는 이유?
- ③ 연주운동 : 천체가 지구를 중심으로 일 년에 한 번씩 회전하는 것처럼 보이는 운동
- 연주운동이 나타나는 이유?

[탐구 학습]

1학년 반 이름 :

1. 학교주변 불빛이 거의 없는 곳에서 10월의 밤하늘을 관측하고, 그 모습을 간략하게 그려봅시다.

() 근처 () 쪽 하늘 () 시 관측

2. 1시간 또는 2시간 뒤 처음 관측한 별들이 어느 방향으로 이동하였는지 설명해 봅시다.

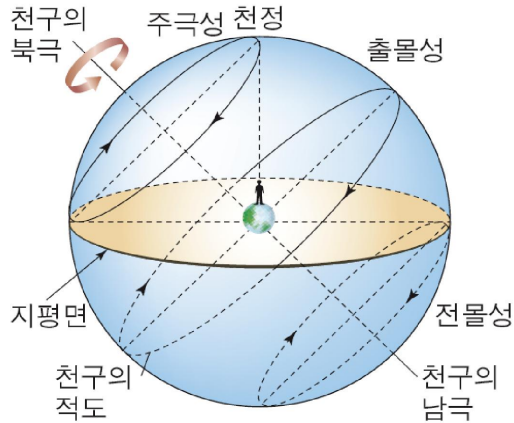
3. 230p를 참고하여 천구를 그리고, 각각의 명칭을 설명해 봅시다.



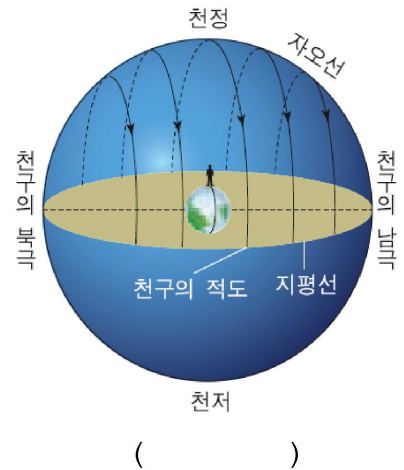
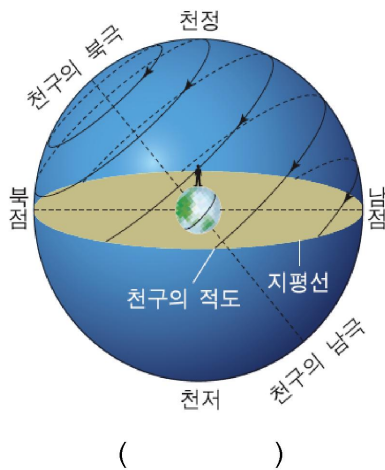
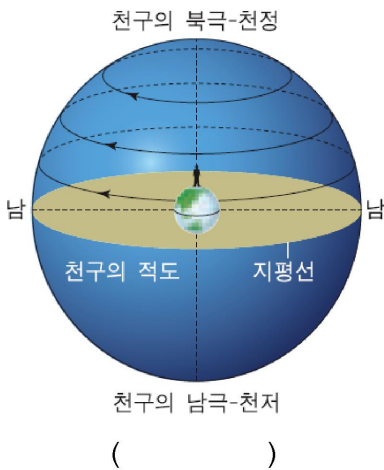
2. 지구의 자전과 천체의 일주운동

⇒ 천체의 일주운동은 천체가 실제로 지구 둘레를 도는 것이 아니라 지구가 하루에 한 번씩 서에서 동으로 자전을 하기 때문에 상대적으로 나타나는 현상이다.

- ① 일주권 : 천체가 천구 상에서 일주 운동을 하는 경로로 모든 천체의 일주권은 천구의 적도면과 평행하다
하지만 관측자의 위치에 따라 천체의 일주운동은 다른 모습을 나타내고, 관측할 수 있는 천체도 다르게 나타난다.

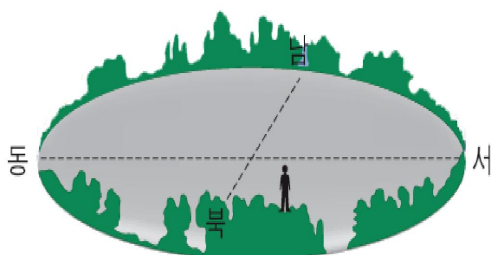


- ② 위도에 따른 별들의 일주운동



1학년 반 이름 :

※ 아래 그림에서 태양이 이동하는 경로를 화살표로 나타내고, 지구에서 낮과 밤이 나타나는 이유를 일주운동과 관련지어 설명해 봅시다.

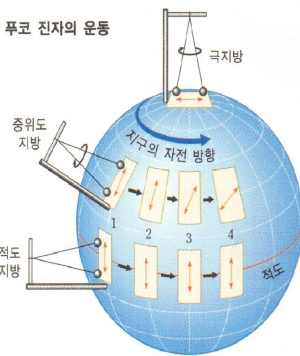


[보충 학습 - 지구자전의 증거]

1학년 반 이름 :

A. 푸코 진자

위도에 따른 푸코 진자의 운동



극지방



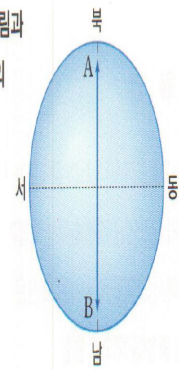
중위도 지방



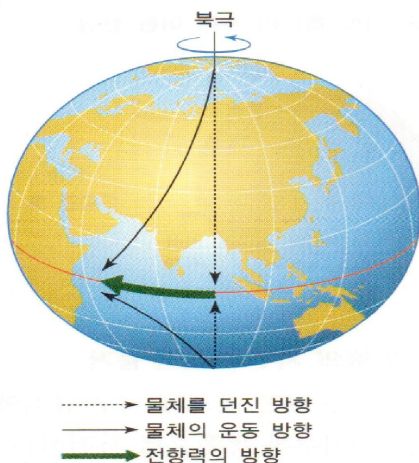
적도 지방

예제

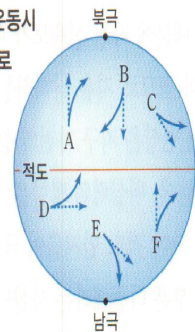
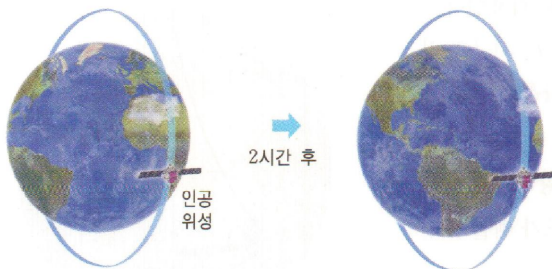
북위 30°인 지방에서 어느 순간 푸코 진자가 오른쪽 그림과 같이 남북 방향으로 진동하고 있었다. 4시간 후의 진자의 진동 방향을 그림에 그리시오.

B. 전향력(코리올리 힘)

- 지구상에서 운동하는 물체의 운동 방향을 편향시키는 가상적인 힘
- 방향 : 북반구에서 물체의 운동방향에 대하여 오른쪽 직각 방향
- 크기 : $F_c = 2mv\omega\sin\theta$

**예제**

오른쪽 그림과 같이 어떤 물체를 점선 방향으로 직선 운동시킬 때 지상의 관측자가 보게 되는 운동의 궤적(실선)으로 옳은 것을 A~F 중에서 모두 고르시오.

C. 인공 위성 궤도의 서편 이동 현상D. 그 밖의 지구 자전의 증거

- 지구의 모양

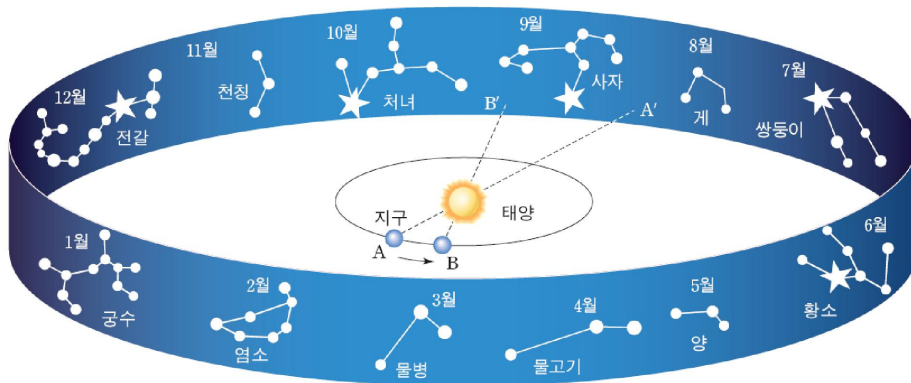
3. 지구의 공전과 천체의 연주운동

⇒ 천체의 연주운동은 천체가 실제로 천구 둘레를 도는 것이 아니라 지구가 일 년에 한 번씩 태양 주위를 서에서 동으로 공전하기 때문에 나타나는 겉보기 운동이다.



IV-7 태양과 별자리 사이의 각거리 변화

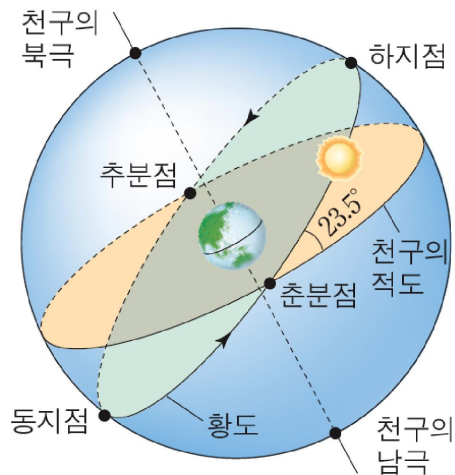
① 황도 12궁 : 태양이 천구 상에서 지나는 길을 황도라 하며, 황도 주변의 12개 별자를 12궁이라 한다.



우리는 (월 일) 밤하늘에서 () 별자리를 볼 수 있다.

1학년 반 이름 :

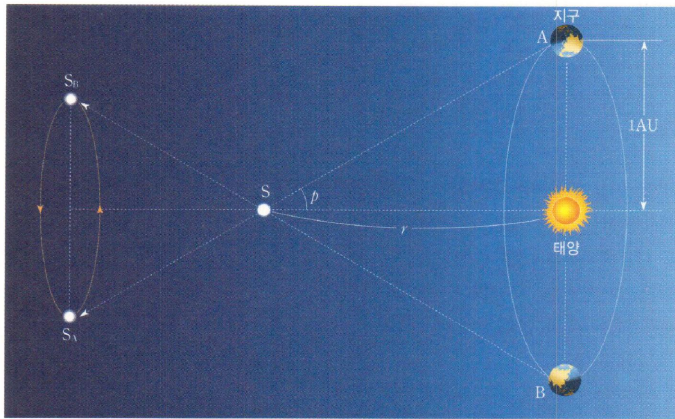
※ 지구에서 계절변화가 나타나는 이유를 아래 그림을 참고하여 천체의 연주운동 및 자전축의 기울기와 관련지어 설명해 봅시다.



[보충 학습 - 지구공전의 증거]

1학년 반 이름 :

A. 연주시차

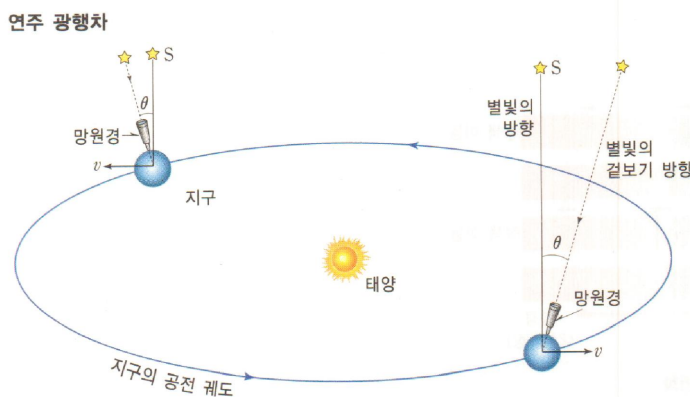


항성의 연주 시차 지구와 태양 사이의 거리를 기선으로 하여 나타나는 시차(p)가 연주 시차이다.

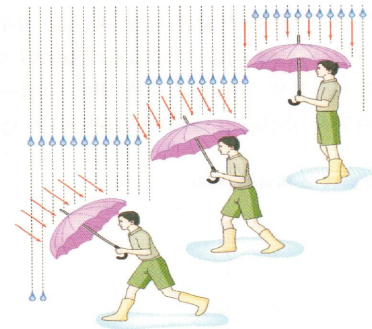
※ 연주 시차와 별의 거리(100pc 이내의 가까운 별의 거리를 계산할 수 있다)

예제) 어느 별의 연주 시차는 $0.2''$ 이다. 이 별의 연주 시차를 공전 궤도 반지름이 1.5AU인 화성에서 측정하면 얼마일까?

B. 연주 광행차(빛의 실제방향과 겉보기 방향의 차이)



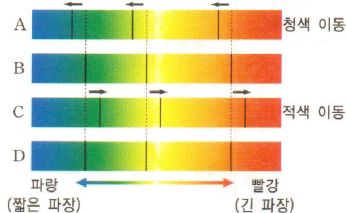
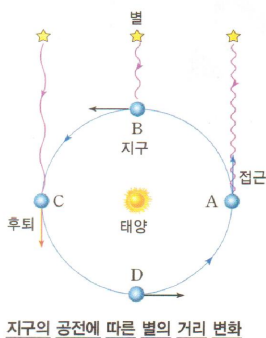
- 비가 내릴 때 우산을 쓰는 모습 — 걷는 속도가 빠를수록 우산을 더 많이 기울여 주어야 한다.



예제) 공전 궤도 반지름이 지구의 4배이고, 공전 속도가 지구의 1/2배인 행성에서 관측한다면 별의 연주 시차와 광행차의 크기는 어떻게 변할까?

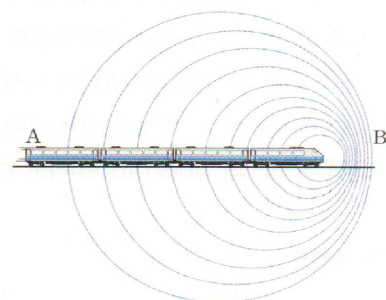
C. 별빛 스펙트럼의 변화

별빛의 스펙트럼 변화



별빛 스펙트럼의 변화

— 도플러 효과 — 기차의 경적이 A쪽에서는 저음(파장이 긴)으로 들리고, B쪽에서는 고음(파장이 짧은)으로 들린다.

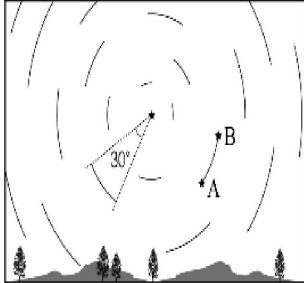


[관련 기출문제]

1학년 반 이름 :

<2011년 9월 1학년 모의고사>

16. 그림은 우리나라에서 촬영한 별의 일주 운동을 나타낸 모식도이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

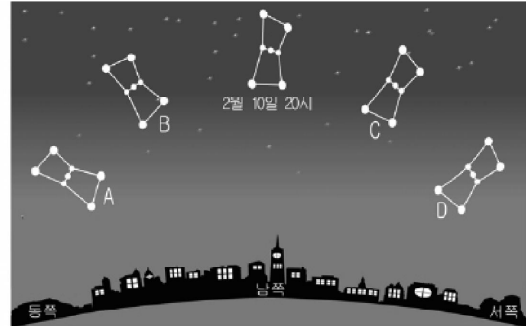
<보 기>

- ㄱ. 북쪽 하늘을 촬영한 것이다.
 ㄴ. 별의 일주 운동 방향은 A→B이다.
 ㄷ. 카메라로 2시간 동안 노출시켜 촬영한 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

<2011년 3월 1학년 모의고사>

56. 그림은 계절에 따른 별자리의 위치를 알아보기 위하여 1개월 간격으로 같은 시각에 관측한 오리온 자리를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [2점]

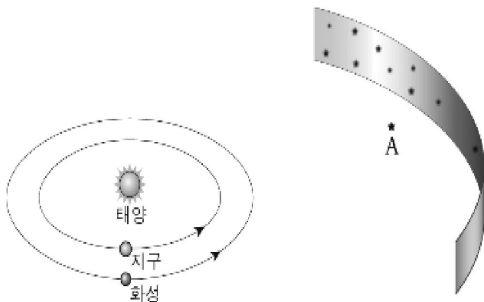
<보 기>

- ㄱ. 3월 10일 20시 경 관측되는 오리온 자리의 위치는 C이다.
 ㄴ. 오리온 자리를 관측할 수 있는 시간은 A에서보다 D에서 더 길다.
 ㄷ. 오리온 자리의 위치 변화는 지구 자전 때문에 나타나는 현상이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

<2011학년도 11월 1학년 모의고사>

8. 그림은 지구와 화성의 공전 궤도와 지구 공전 궤도면에 위치한 별 A를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

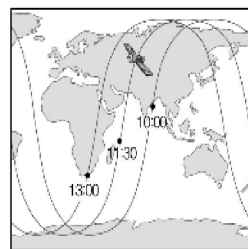
<보 기>

- ㄱ. 지구의 공전 주기는 화성보다 짧다.
 ㄴ. 별 A의 연주 시차는 지구보다 화성에서 크다.
 ㄷ. 지구가 별 A와 멀어지는 방향으로 공전하면 별 A의 스펙트럼에서 적색편이가 나타난다.

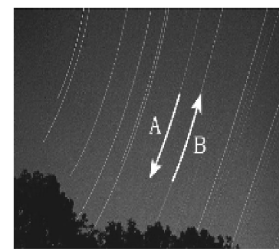
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

<2011학년도 11월 1학년 모의고사>

19. 그림 (가)는 어느 인공위성 궤적의 일부분을, (나)는 북반구 어느 지방에서 촬영한 별의 일주 운동 모습을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 시간이 지남에 따라 인공위성의 궤적은 서쪽으로 이동한다.
 ㄴ. (나)에서 일주 운동의 방향은 B이다.
 ㄷ. (가)와 (나)의 현상은 지구가 자전하기 때문에 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ