



## 실전 문제

1. 다음은 몇 백 년 전에 지구의 공전에 대한 두 과학자들의 대화 내용이다.

A : 지구가 회전한다고?

B : 그래, 태양이 중심에 있고 지구가 그 주위를 도는 것지지.

A : 그렇다면 지구의 위치가 꽤 많이 움직이겠군.

B : 그렇지.

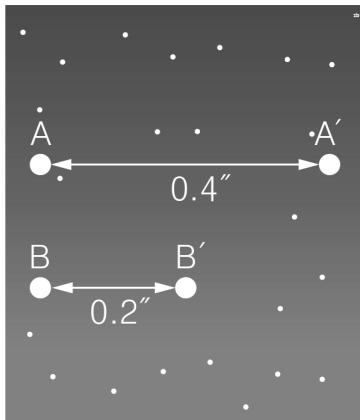
A : 그렇다면 밤하늘의 그 많은 별들 중에서 지구의 위치가 변함에 따라 시차가 발생하는 별이 왜 없지? 즉, 지구가 움직이지 않으니까 별의 시차가 발생하지 않는 것이야.

B : (그건……(가) …… 이기 때문이지.)

(가)에 들어갈 적당한 이유를 서술하시오.

빈출

2. 그림은 서로 다른 두 별 (가), (나)를 6개월 간격으로 관측한 것이다. 다음 물음에 답하시오. (단, A는  $A \rightarrow A'$ 로 별 B는  $B \rightarrow B'$ 로 이동하였다.)



(1) 6개월 동안 별 A, B의 위치가 변한 깊음을 서술하시오.

(2) 별 A, B 중 어떤 별이 지구에서 더 멀리 있는지 이유와 함께 서술하시오.

(3) 목성에서 측정한 별 B의 시차를 구하고, 지구에서 측정한 별 B의 시차와 비교하여 서술하시오. (단, 목성의 공전 궤도는 지구 공전 궤도의 약 5배이다.)

3. 그림 (가)~(다)는 별 A, B를 6개월 간격으로 촬영한 것이다. 사진에서 이동한 거리 1mm는 시차 0.01"에 해당한다. 다음 표는 별 A와 B가 6개월 동안 움직인 거리를 측정하여 연주시차를 구하고, 별의 거리를 계산하는 과정이다.



(가)  
처음 모습



(나)  
6개월 후의 모습



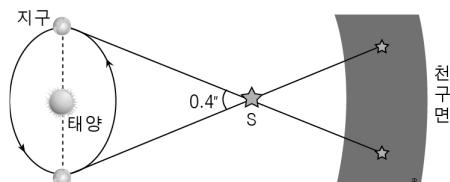
(다)  
1년 후의 모습

별	6개월 동안 이동한 거리(mm)	6개월 동안 시차(")	연주시차 (")	거리 (pc)
A	20	⊖( )	⊖( )	⊖( )
B	10	0.1	0.05	⊖( )

표의 ⑦~⑩에 들어갈 값을 구하시오.

빈출

4. 그림은 지구에서 별 S를 6개월 간격으로 관측한 모습을 나타낸 것이다.



(1) 별 S의 연주시차를 구하시오.

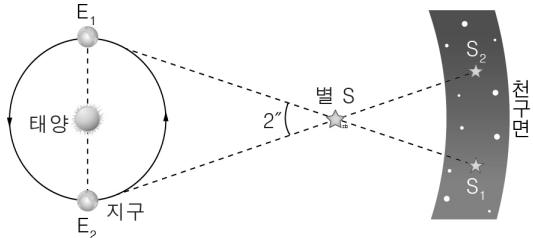
(2) 연주시차가 0.1"인 별을 T라 할 때, 별 S와 별 T와의 거리를 비교할 때 거리가 가까운 별을 쓰시오.

(3) (2)의 정답과 같이 생각한 깊음을 설명하시오.



빈출 

5. 그림은 태양 주위를 공전하는 지구가  $E_1$ 의 위치에 있을 때 별 S를 관측한 후, 6개월 뒤  $E_2$ 의 위치에서 별 S를 다시 관측한 모습을 나타낸 것이다.



- (1) 별 S를 6개월 간격으로 관측하여 측정한 시차는 몇 ”(초)인가?
- (2) 별 S의 연주 시차는 몇 ”(초)인가?
- (3) 지구에서 별 S까지의 거리는 몇 pc인가?
- (4) 지구에서 별 까지의 거리가 현재보다 2배로 멀어진다면 연주 시차는 몇 ”(초)로 변하겠는가?

6. 다음은 별의 거리와 밝기에 대한 설명이다. 물음에 답하시오.

## &lt;보기&gt;

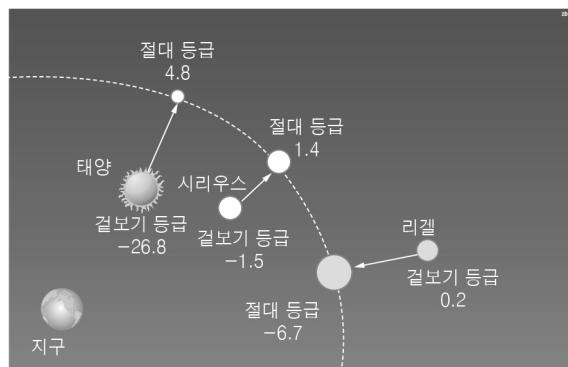
별빛이 중간에 흡수되지 않는다면 에너지보존 법칙에 따라 빛에너지는 항상 보존되어야 한다. 따라서 별의 밝기는 거리에 관계없이 항상 일정하다.

- (1) 설명 중에서 밑줄 친 부분은 바르지 못한 설명이다. 이를 바르게 고쳐 서술하시오.
- (2) 별까지의 거리가 10배 멀어지면 별의 밝기는 몇 배가 되는가?

7. 밤하늘의 별을 자세히 보면 별마다 밝기가 다르다.

- (1) 두 별의 등급이 1등급 차이가 날 때, 밝기는 약 몇 배 차이가 나는지 쓰시오.
- (2) -2등급인 별과 별 2등급인 별의 밝기 차이를 구하고 그 방법을 서술하시오.

8. 그림은 여러 별의 겉보기 등급과 절대 등급을 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.



- (1) 만약 겉보기 등급과 절대 등급이 같은 별이 지구로부터 멀어진다면 이 별의 겉보기 등급과 절대 등급은 어떻게 변하는지 서술하시오.

- (2) 겉보기 등급과 절대 등급에 대해 서술하시오.

9. 지구에서 별 A ~ C까지의 거리를 나타낸 표다. 물음에 답하시오.

별	A	B	C
지구에서 별까지의 거리	4pc	10pc	25pc

별 A ~ C의 겉보기 등급이 모두 2등급이라면 각각의 절대 등급을 구하고 그 이유를 서술하시오.

## 빈출 ☆

**10.** 아래 표는 별 A ~ E의 겉보기 등급과 절대 등급을 나타낸 것이다. 표를 잘 보고 물음에 답하시오.

별	겉보기 등급	절대 등급
A	-0.3	-5.3
B	-1.5	1.4
C	-26.8	4.8
D	1.2	1.2
E		-2.0

- (1) A ~ D 중 지구로부터 가장 먼 거리에 위치한 별은?
- (2) 별 E는 지구에서 100pc 거리에 있는데 별의 절대 등급이 -2등급이라 한다. 이 별의 겉보기 등급은 몇 등급인지 아래 표를 참고하여 쓰시오.

등급 차	1	2	3	4	5
밝기 차(배)	2.5	6.3	16	40	100

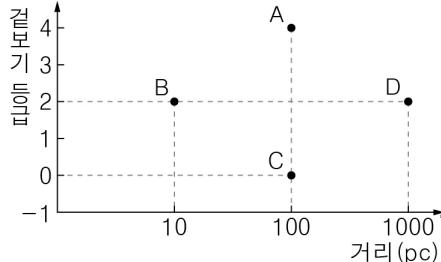
## 빈출 ☆

**11.** 다음 표는 여러 별들의 물리량을 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.

별	겉보기 등급	절대 등급
A	2.0	3.5
B	0.0	-2.0
C	-2.0	1.0

- (1) 지구에서 관측되는 별 중 우리 눈에 가장 밝은 별은 무엇인가?
- (2) A~C 중 지구와 가까운 순서대로 쓰시오.

**12.** 그림은 별 A ~ D의 거리와 겉보기 등급을 나타낸 것이다.



- 1) 별 C의 절대 등급을 구하시오.
- 2) 별 A ~ D 중 연주 시차가 가장 큰 별을 쓰시오.

**13.** 다음 표는 별 A, B, C의 특징을 나타낸 것이다.

별	A	B	C
모습			
별의 색	청색	황색	흰색

- (1) A, B, C의 별에서 표면온도가 높은 것에서 낮은 순으로 나열하시오.
- (2) (1)의 정답과 같이 생각한 까닭을 설명하시오.

## 빈출 ☆

**14.** 표는 별 A, B, C의 겉보기 등급과 거리 및 색을 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.

별	A	B	C
겉보기 등급	+3.0	+3.0	0.0
거리 (pc)	50	100	100
색	백색	청색	주황색

- (1) A와 B 중에서 절대 등급 수치가 큰 별의 기호를 쓰고, 그렇게 답한 까닭을 서술하시오.
- (2) A, B, C 별의 색이 다른 까닭을 쓰시오.





**15. 표는 별 A와 B에 대한 정보를 나타낸 것이다.**

	A	B
시차	0.1''	0.05''
겉보기 등급 m	2	-2.5
절대 등급 M	0.5	-5.5
별의 색깔	백색	청색

- (1) 별 A와 B의 연주 시차가 얼마인지 풀이 과정과 함께 서술하시오. 그리고 연주 시차 이외의 방법을 이용하여 별 A와 B 중 지구에 더 가까이 있는 별이 무엇인지 서술하시오.
- (2) 별 A와 B 중에서 어떤 별의 표면 온도가 더 높을지 고르고, 그 근거를 서술하시오.



## 정답 및 해설

1)

### **모범 답안**

별까지의 거리가 멀어서 시차가 작아서 측정이 어려웠기 때문

### **해설**

대부분의 별이 지구에서 멀리 떨어져 있어 시차가 작고, 측정기술이 발달하지 않아서 과거에는 시차가 없는 것처럼 보였다. 인류역사상 최초로 시차를 측정한 것은 1838년이다.

2)

### **모범 답안**

(1) 지구가 공전하기 때문이다.

(2) B. 시차가 클수록 가까이 있는 별이고, 작을수록 멀리 있는 별이므로 B가 지구에서 더 멀리 있다.

(3) 태양에서 별까지의 거리를 D로 두고 중심각과 호의 길이가 비례하는 성질을 이용하면  $2\pi D : 1AU = 360^\circ : 0.1''$ 가 성립한다.

목성의 공전궤도는  $5AU$ 이므로  $2\pi D : 5AU = 360^\circ : 0.5''$ 가 성립한다. 목성에서 측정한 별 B의 연주시차는  $0.5''$ 이고, 시차는  $1''$ 이다.

### **해설**

6개월 동안 별의 위치가 변한 이유는 지구가 공전하기 때문이다. 시차가 클수록 가까이 있는 별이고, 작을수록 멀리 있는 별이므로 A가 지구에 더 가까이 있다. 목성에서 별 B의 시차를 구하게 되면 별까지의 거리가 더 가까워지므로 지구에서의 시차보다 시차는 더 커지게 된다.

3)

### **모범 답안**

Ⓐ 0.2 Ⓣ 0.1 Ⓤ 10 Ⓥ 20

### **해설**

6개월 동안 이동한 거리가 2배인 A가 시차, 연주시차가 2배이고 별까지의 거리는 연주시차의 역수로 구한다.

4)

### **모범 답안**

(1)  $0.2''$

(2) S

(3) 별의 연주시차가 클수록 지구에서 별까지의 거리가 가깝다.

### **해설**

6개월 간격으로 측정한 별의 위치가 이루는 각도를 시차라고 한다. 연주 시차는 시차의  $\frac{1}{2}$ 로, 지구에서 별까지의 거리는  $\frac{1}{\text{연주시차}}$ 과 같다.

5)

### **모범 답안**

(1)  $2''$  (2)  $1''$  (3)  $1pc$  (4)  $0.5''$

### **해설**

별의 연주시차는 시차의  $\frac{1}{2}$ 이므로,  $2''$ 의 절반인  $1''$ 이다. 별 까지의 거리가 2배로 멀어지면 연주시차는 절반으로 감소하

여,  $0.5''$ 가 된다.

6)

### **모범 답안**

(1) 거리의 제곱에 반비례한다.

(2)  $\frac{1}{100}$ 로 감소한다.

### **해설**

별까지의 거리가 멀어지면, 별빛이 닿는 면적이 거리의 제곱만큼 넓어지므로 단위 면적에 도달하는 빛의 양은 거리 제곱에 반비례한다.

7)

### **모범 답안**

(1)  $2.5$ 배

(2) 4등급차이이므로 밝기는 40배 차이가 난다. 1등급차이가 2.5배이므로 4등급차이는 2.5의 네제곱 배이다.

### **해설**

밝기 차  $\approx 2.5^{\text{등급 차}}$ 이므로 등급 차에 따른 밝기차를 구할 수 있다.

8)

### **모범 답안**

(1) 겉보기 등급은 커지고 절대 등급은 변하지 않는다.

(2) 겉보기 등급은 실제 별의 거리와 관계없이 지구에서 눈으로 보이는 대로의 밝기를 나타낸 밝기 등급이다. 절대 등급은 모든 별을 같은 거리인  $10pc$ 에 있다고 가정 했을 때의 밝기를 나타낸 등급이다.

### **해설**

별의 밝기와 별의 거리의 제곱이 반비례하므로 별이 거리가 멀어지면 별의 밝기가 줄어들어 겉보기 등급이 커진다.

9)

### **모범 답안**

A : 4등급, B : 2등급, C : 0등급

### **해설**

$10pc$ 의 거리에 있는 별은 절대 등급과 겉보기 등급이 같으므로 B의 절대 등급은 2등급이다. A를  $10pc$ 의 거리로 이동시키면 별까지의 거리가 2.5배 멀어졌으므로 밝기는  $\frac{1}{2.5^2}$ 로 감소하므로, 절대 등급은 겉보기 등급보다 2등급 높은 4등급이다. C를  $10pc$ 의 거리로 이동시키면, 별까지의 거리가  $\frac{1}{2.5}$ 로 가까워졌으므로 밝기는  $2.5^2$ 배로 밝아지므로, 절대 등급은 겉보기 등급보다 2등급 낮은 0등급이다.

10)

### **모범 답안**

(1) A (2) 3등급

### **해설**

(1) (겉보기등급-절대등급)값이 클수록 멀리 있는 별이다.

(2) 별이 지구로부터  $10pc$ 의 거리에 있을 때보다,  $10$ 배 먼  $100pc$ 의 거리에 있을 때는 밝기가  $\frac{1}{100}$ 배로 보인다. 따라서 지구에서  $100pc$  떨어진 거리에 있는 별의 겉보기 등급은 절대 등급보다 5등급 높다.

11)

### **모범 답안**



- (1) C, (2) C→A→B

#### **해설**

- (1) 우리 눈에 보이는 밝기에 따라 겉보기 등급이 정해진다. 따라서 가장 밝게 보이는 별은 C이다.  
 (2) (겉보기 등급-절대 등급)이 작을수록 지구와 거리가 가깝다. A는 -1.5, B는 2.0, C는 -3.0이므로 가까운 순서는 C→A→B이다.

12)

#### **모범 답안**

- (1) -5등급 (2) B

#### **해설**

- (1) C는 100pc 거리에 있을 때 밝기 등급이 0이다. 밝기는 거리의 제곱에 반비례하므로 C의 거리가 100pc에서 10pc 으로  $\frac{1}{10}$ 로 줄어들면 밝기가 처음보다 100배 더 밝아진다.  
 1등급의 차이는 2.5배의 밝기 차이므로  $100 \div 2.5^5$ 배라면 등급 차이는 5등급이다. 0등급인 별의 밝기가 100배 밝아지면 -5등급이 된다.  
 (2) 연주 시차와 거리는 반비례하므로 거리가 가까울수록 연주 시차가 크다.

13)

#### **모범 답안**

- (1) A, C, B  
 (2) 청색>흰색>황색 순으로 표면 온도가 높기 때문이다.

#### **해설**

- 별의 표면 온도가 높을수록 청색에 까깝고, 표면온도가 낮을수록 적색에 까깝다.

14)

#### **모범 답안**

- (1) A. 겉보기 등급이 동일한데 거리가 더 가깝기 때문이다.  
 (2) 표면 온도가 다르기 때문이다.

#### **해설**

- (1) A와 B가 눈으로 봤을 때 밝기가 같으므로 더 멀리 있는 B가 실제로 밝은 별이다. 그러므로 실제로 더 어두운 A의 절대 등급이 더 크다. (2) 별의 표면 온도가 높을수록 에너지가 높은 청색 빛을 띠고, 온도가 낮을수록 에너지가 낮은 적색 빛을 띈다.

15)

#### **모범 답안**

$$(1) \text{ 별 A는 } \frac{0.1''}{2} = 0.05'', \text{ 연주시차} = 0.05''$$

$$\text{별 B는 } \frac{0.05''}{2} = 0.025'', \text{ 연주시차} = 0.025'' \text{이다.}$$

(겉보기 등급-절대 등급)의 차이가 A는 1.5, B는 3이므로 A가 지구와 더 가깝다.

(2) B. 표면 온도가 높은 별일수록 파란색을 띠고, 표면 온도가 낮을수록 붉은색을 띈다.

#### **해설**

- (1) 연주시차는 시차의 절반이다. 별가지의 거리를 측정하는 방법 중 연주시차를 이용하는 것도 있지만, (겉보기 등급-절대 등급) 값으로도 알 수 있다. 이 값이 작을수록 가까이 있는 별이고, 클수록 멀리 있는 별이다.  
 (2) 별의 색깔은 표면 온도에 따라 달라진다. 높은 온도를 기준으로 낮아질수록 청색→청백색→백색→황백색→황색→주황색→적색으로 변한다.

