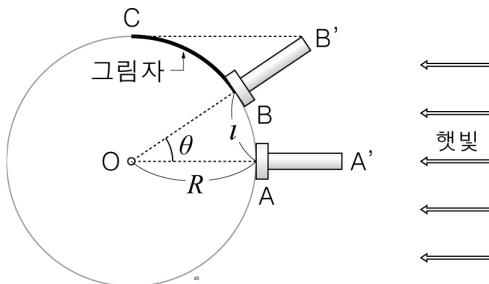




실전 문제

1. 에라토스테네스가 구한 지구의 둘레와 오늘날 측정한 지구의 둘레가 차이 나는 이유를 2가지만 서술하시오.

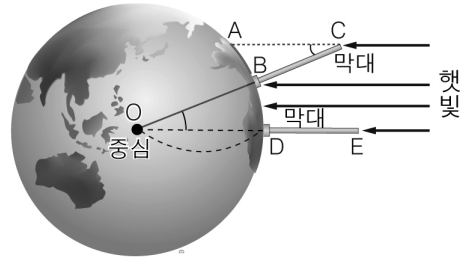
2. 다음은 에라토스테네스가 사용한 지구의 크기 측정 방법을 이용하여 지구모형의 반지름을 측정하는 실험이다.



- (1) 에라토스테네스가 지구의 둘레를 측정하기 위해 사용한 가정 두 가지를 적으시오.
- (2) θ 가 20° , 두 막대 사이의 거리가 10cm, 두 막대의 길이가 20cm일 때 이 지구 모형의 둘레를 구하기 위한 비례식을 적고, 이 모형의 둘레를 구하시오.

함정

3. 실험은 에라토스테네스가 사용한 원리를 이용하여 지구 모형의 반지름을 측정하는 것이다. 측정값을 이용하여 다음 물음에 답하시오.

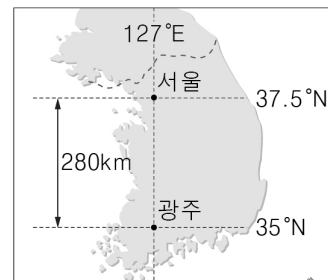


[측정 값]

- A와 B 간의 길이 = 8cm
- B와 C 간의 길이 = 6cm
- B와 D 간의 길이 = 10cm
- D와 E 간의 길이 = 4cm
- $\angle ACB$ 의 크기 = 40°
- $\angle BAC$ 의 크기 = 20°

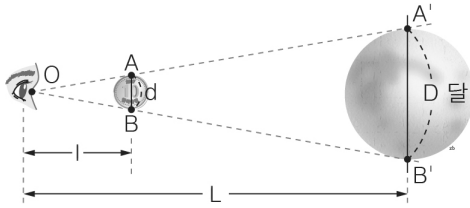
- (1) 지구 모형의 반지름을 R이라고 할 때, 반지름을 구하기 위한 비례식을 세우시오.
- (2) 비례식을 이용하여 구한 지구 모형의 반지름을 쓰시오.
(단, $\pi = 3$ 으로 하여 계산하고 단위를 꼭 쓰시오.)

4. 같은 경도에 있는 두 지점의 위도 차와 거리를 이용하면 에라토스테네스의 방법으로 지구의 크기를 구할 수 있다. 그림을 보고 에라토스테네스의 방법을 이용하여 지구의 둘레를 구하는 식을 쓰시오.



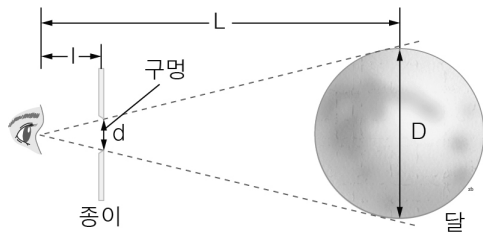
5. 다음은 달의 크기를 측정하기 위한 방법이다.

- (1) 그림을 참고하여 달의 크기를 구하기 위한 비례식을 세우시오.



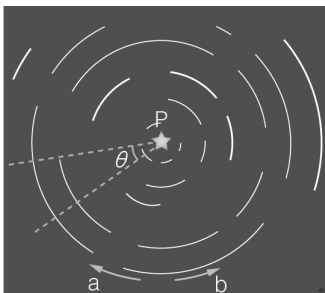
- (2) 달의 크기를 구하기 위해서 미리 알고 있어야 하는 값을 서술하시오.

6. 다음은 벽에 보름달 그림을 붙이고 그 보름달의 지름을 측정하기 위한 실험을 한 그림이다. 구멍의 지름이 0.6cm이고 l이 10cm, L이 0.3m일 때 보름달 그림의 지름 D는 몇 cm인가? (계산과정을 반드시 쓰시오.)



고난도 !

7. 그림은 서울의 북쪽 하늘에서 별의 일주 운동을 2시간 동안 촬영하여 나타낸 것이다.



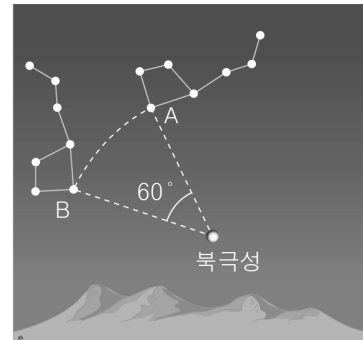
- (1) 중심별 P의 이름을 쓰시오.
- (2) a, b 중 별의 일주 운동 방향을 고르시오.
- (3) 중심각 θ 는 몇 °인지 구하시오.
- (4) 별의 일주 운동이 일어나는 이유를 서술하시오.

8. 북반구의 한 중위도 지역에서 관찰되는 별의 일주 운동을 나타내려고 한다. 관측자의 방향에 따른 별의 일주 운동 모습을 화살표로 그리시오.

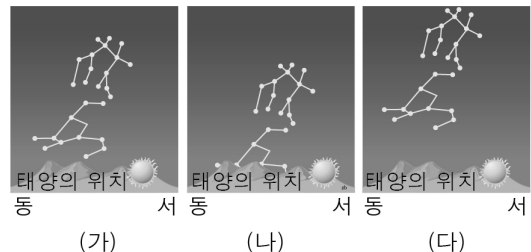
--	--	--	--

<동쪽하늘> <남쪽하늘> <서쪽하늘> <북쪽하늘>

9. 다음 그림은 북극성 부근에 있는 별자리의 움직임을 나타낸 것이다. 별자리가 밤 9시에 A에 있었다면, B에 있을 때의 시각을 쓰고, 그 이유를 서술하시오.

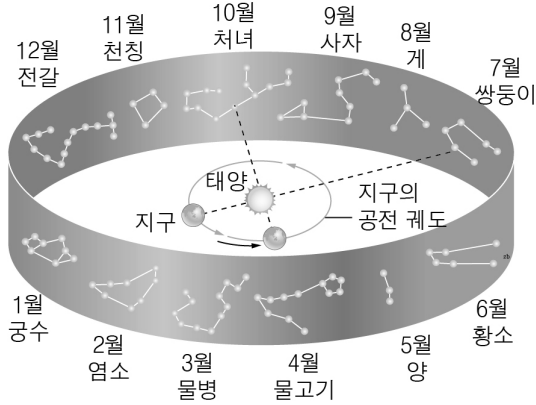


10. 그림은 해가 진 직후 15일 간격으로 같은 시각에 관측한 서쪽 하늘의 모습을 순서 없이 나열한 것이다. (가)~(다)를 먼저 관측된 것부터 순서대로 나열하고, 별자리의 위치가 변하는 까닭을 서술하시오. (단, 방향을 언급하여 설명할 것.)





11. 그림은 태양의 연주 운동과 황도 12궁을 나타낸 것이다. 10월에 태양이 처녀자리에 위치하면 (1)10월 한밤중에 지구에서 관측할 수 있는 별자리는 무엇인지 서술하고, (2)태양의 연주 운동이 나타나는 까닭은 무엇인지 상세히 서술하시오.



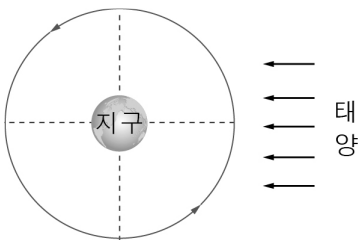
1월	2월	3월	4월	5월	6월
궁수	염소	물병	물고기	양	황소
7월	8월	9월	10월	11월	12월
쌍둥이	게	사자	처녀	천칭	전갈

12. 그림은 달의 위상 변화를 순서 없이 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.

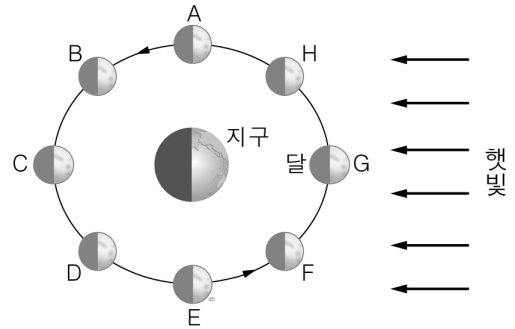
(가) (나) (다) (라) (마)



- (1) (라)의 달의 위상을 쓰시오.
- (2) (가)~(마)까지 달의 모양 변화를 음력으로 날짜가 빠른 것부터 순서대로 바르게 나열하시오.
- (3) 오늘 밤에 보이는 달의 위상이 위 그림의 (마)와 같을 때 공전궤도 상에 달의 위치를 그림으로 그리시오.

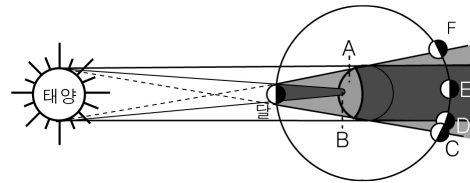


13. 그림은 달의 공전 궤도를 나타낸 것이다.



- (1) 상현달과 그림달의 위치를 A ~ H에서 골라 순서대로 쓰시오.
- (2) 달이 항상 같은 면만 보이는 까닭을 서술하시오.

14. 다음 그림은 일식과 월식이 일어나는 현상에 관한 그림이다.



A~F 중 개기일식과 개기월식을 관찰 할 수 있는 달의 위치와 일식과 월식이 일어날 때 달의 모양을 각각 쓰시오.

	위치	모양
개기일식		
개기월식		

정답 및 해설

1)

모범 답안

지구는 완전한 구형이 아니며, 시에네와 알렉산드리아 사이의 거리 측정이 정확하지 않았기 때문에

해설

에라토스테네스는 지구의 크기를 측정하기 위해 지구는 완전한 구형이라고 가정을 하였다. 하지만 실제 지구는 완전한 구형이 아닌 위아래 길이보다 좌우 길이가 더 긴 타원형이다. 또한 호의 길이로 측정한 시에네와 알렉산드리아의 거리 측정이 정확하지 않았기 때문에 오늘날 측정한 값과 차이가 난다.

2)

모범 답안

- (1) 1) 지구는 완전한 구형이다.
2) 지표면에 들어오는 햇빛은 어디나 평행하다.
(2) $20^\circ : 10\text{cm} = 360^\circ : 2\pi R$, 180cm

해설

(1) 부채꼴의 호의 길이는 중심각의 크기에 비례한다는 원리를 이용하기 위해 지구는 완전한 구형이라고 가정하였고, 엇각의 원리를 이용하여 중심각을 추정하기 위해 지구상에 도달하는 햇빛은 어느 곳에서나 평행하게 들어온다는 가정을 하였다.

(2) 지구 모형의 둘레를 구하기 위해 비례식 $\theta : \ell = 360^\circ : 2\pi R$ 을 이용하면,
 $20^\circ : 10\text{cm} = 360^\circ : 2\pi R$ 이므로
 $2\pi R = \frac{360^\circ \times 10\text{cm}}{20^\circ} = 180\text{cm}$ 이다.

3)

모범 답안

- (1) $\angle ACB$: 호BD의 길이 = $360^\circ : 2\pi R$
(2) 15cm

해설

(1) 부채꼴의 호의 길이는 중심각의 크기에 비례하는 성질을 이용하면 지구의 반지름을 구하는 비례식은 $\angle ACB$: 호BD = $360^\circ : 2\pi R$ 이다.

(2) $R = \frac{360^\circ \times 10\text{cm}}{2\pi \times 40^\circ} = 15\text{cm}$ 이다.

4)

모범 답안

$2.5^\circ : 280\text{km} = 360^\circ : 2\pi R$ 이므로
 $2\pi R = \frac{360^\circ \times 280\text{km}}{2.5^\circ}$ 이다.

해설

에라토스테네스는 원에서 부채꼴의 호의 길이가 중심각의 크기에 비례한다는 수학적 원리를 이용해 비례식을 세워 지구의 둘레를 계산하였다. 그림에서 중심각의 크기는 서울과 광주의 위도 차이와 같으므로 비례식은

$(37.5^\circ - 35^\circ) : 360^\circ = 280\text{km} : 2\pi R$ 이다.

5)

모범 답안

- (1) $d : D = l : L$
(2) 지구에서 달까지의 거리(L)

해설

어떤 물체가 달과 같은 크기로 보일 때, 삼각형의 닮음비를 이용하여 달의 크기를 구할 수 있다. 지구에서 달까지의 거리(L)은 미리 알고 있어야 하는 값이며, 물체의 지름(d)과 물체까지의 거리(l)는 측정해야 한다. 물체의 지름은 달의 지름과 대응하고, 물체까지의 거리는 지구에서 달까지의 거리와 대응하므로 삼각형의 닮음비를 이용하면 $d : D = l : L$ 의 비례식을 세울 수 있다.

6)

모범 답안

삼각형의 닮음비를 이용해 $l : L = d : D$,
 $10\text{cm} : 30\text{cm} = 0.6\text{cm} : D$, $D = \frac{30 \times 0.6}{10} = 1.8\text{cm}$ 다.

해설

삼각형의 닮음비를 이용하여 보름달 그림의 크기를 측정하는 방법이다. 눈과 구멍의 지름, 눈과 보름달 그림의 지름이 이루는 두 삼각형은 닮음이다. 따라서 $l : L = d : D$ 의 비례식이 성립하므로 $10\text{cm} : 30\text{cm} = 0.6\text{cm} : D$ 이다. 보름달 그림의 지름 $D = \frac{30\text{cm} \times 0.6\text{cm}}{10\text{cm}} = 1.8\text{cm}$ 이다.

7)

모범 답안

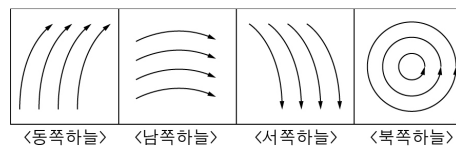
- (1) 북극성
(2) b
(3) 30°
(4) 지구가 서쪽에서 동쪽으로 하루에 한바퀴씩 자전하기 때문에 별이 동쪽에서 서쪽으로 움직이는 것처럼 보이는 겉보기 운동이 관측된다.

해설

지구가 서쪽에서 동쪽으로 하루에 한바퀴씩 자전하기 때문에 별들이 움직이는 것처럼 보이는 일주운동이 관측된다. 북쪽 하늘에서는 북극성을 중심으로 별들이 시계반대방향으로 회전한다. 지구가 하루에 한바퀴씩 회전하므로 별들은 1시간에 15° 씩 움직인다.

8)

모범 답안



해설

동쪽 하늘에서는 별이 오른쪽 위로 떠오르고, 남쪽 하늘에서는 별이 왼쪽에서 오른쪽으로 나란히 이동하며, 서쪽 하늘에서는 별이 오른쪽 아래로 내려가고, 북쪽 하늘에서는

북극성을 중심으로 별들이 반시계 방향으로 동심원을 그리며 회전하는 모습으로 나타난다.

9)

모범 답안

새벽 1시, 별의 일주운동의 방향은 반시계 방향이고, 시간당 15°씩 이동하므로 4시간 후인 새벽 1시에 B의 위치로 이동한다.

해설

별의 일주운동은 지구가 하루에 한 바퀴씩 서에서 동으로 자전을 하는 동안 천체가 하루에 한바퀴씩 동에서 서로 원을 그리며 도는 것처럼 보이는 겉보기 운동이다. 북반구 북쪽하늘에서 별의 일주운동은 시계 반대 방향이며 1시간에 15°씩 움직이므로 4시간 후인 새벽 1시에 B 위치에서 관측할 수 있다.

10)

모범 답안

(다)-(가)-(나).

지구가 태양 주위를 서에서 동으로 공전하기 때문에 태양을 기준으로 별자리가 동에서 서로 이동하는 것처럼 보인다.

해설

지구가 태양을 중심으로 1년에 한 바퀴씩 서에서 동으로 공전하기 때문에 별자리는 동에서 서로 매일 조금씩 이동한다. 따라서 서쪽 하늘의 모습을 관측하면 별자리가 조금씩 서쪽 하늘로 지는 것을 볼 수 있다.

11)

모범 답안

- (1) 물고기자리
- (2) 지구가 태양을 중심으로 서에서 동으로 공전하기 때문이다.

해설

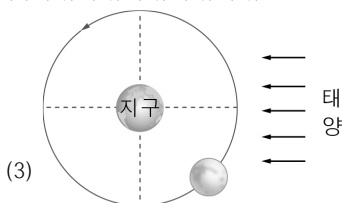
(1) 황도 12궁은 태양이 지나는 길인 황도에 놓인 12개의 별자리이다. 10월에 태양이 처녀자리를 지나면 지구는 반대 방향인 물고기자리에 위치해 있고 한밤중 남쪽하늘에서 물고기자리를 볼 수 있다.

(2) 지구가 서에서 동으로 태양을 중심으로 1년에 한바퀴씩 공전하기 때문에 태양이 서에서 동으로 움직여 1년을 주기로 다시 제자리로 돌아오는 연주운동이 관측된다.

12)

모범 답안

- (1) 상현
- (2) (나)-(라)-(가)-(다)-(마)



해설

달은 스스로 빛을 내지 못하는 천체로 태양의 빛을 반사하여 밝게 보인다. 달이 지구 주위를 공전하며 태양과 지구와

달의 위치가 변하면서 밝게 보이는 달의 모양이 바뀐다. 음력 1일경, 달은 지구와 태양 사이에 위치하여 거의 달의 모양이 보이지 않는 삭이고, 음력 2~3일경이 되면 (나)와 같은 모양의 초승달이 된다. 음력 7~8일경이 되면 (라)와 같은 오른쪽 반달인 상현이 되고, 음력 15일경이 되면 달이 지구를 사이에 두고 태양 반대편에 위치해 (가)보름달(망)이 된다. 음력 22~23일경이 되면 달은 (다)와 같은 왼쪽 반달인 하현이 되고, 음력 27~28일경이 되면 (마)와 같은 그믐달의 모양이 된다. 따라서 달의 위상 변화는 (나)-(라)-(가)-(다)-(마) 순이다.

13)

모범 답안

- (1) A, F
- (2) 달의 자전주기와 공전주기가 같기 때문이다.

해설

(1) 상현달은 달의 오른쪽이 둥근 반달이므로 A, 그믐달은 하현에서 삭으로 넘어가는 과정인 F에 해당한다.

(2) 달이 지구 주위를 반시계방향으로 공전하면서 달 스스로도 반시계 방향으로 자전한다. 이 때 자전주기가 공전주기와 같아서 지구에서는 항상 달의 한쪽 면만을 관측하게 된다.

14)

모범 답안

	위치	모양
개기일식	B	삭
개기월식	E	망

해설

개기일식은 태양-달-지구가 일직선상에 있을 때 달의 본그림자(B)에 위치한 지역에서 관측할 수 있으며 이때 달의 모양은 삭이다. 개기월식은 태양-지구-달이 일직선상에 있을 때 지구의 본그림자에 달이 위치하는 경우에 관측되며 이때 달의 모양은 망이다.