

# INTRO

이 자료를 만든 이유는 크게 2가지입니다.

1. 여백을 많이 만들어 직접 친구를 그려보고 분석을 하기 위해
2. 주어진 사진 하나만으로 다양한 문제가 만들어 질 수 있으므로 추가 문제를 제공하기 위해

지금까지 내신이나 모의고사에서 천문단원을 한번이라도 틀려본 적 있는 학생이라면 쉬운 문제여도 친구를 반드시 그려야 합니다!!!

## 1. 이 자료의 문제 구성은?

2018년 수능 ~ 2013년 3월 모의고사 순으로 개정 후 모든 기출문제를 역순행적으로 담았습니다.  
(제작기간 3개월, 수입 없음)

## 2. 왜 여백이 많나요?

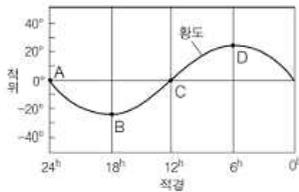
분석할 수 있는 여백입니다. 그 이유는 밑의 예시를 반드시 읽어보세요.

## 3. 추가 문제는 뭔가요?

그 문제가 물어보지 않았지만, 그림을 보고 분석할 수 있는 내용을 추가 문제로 만들었습니다. 시중에 있는 대부분의 유형을 추가 문제에 넣었습니다. 추가문제까지 완벽하게 분석하고 해설을 읽으시면 다른 문제집까지 푸시면서 천문단원을 공부하실 필요가 없습니다.

EX) 2014년 10월 모의고사

7. 그림은 별 A~D의 적경과 적위를 나타낸 것이다.



서울(37.5°N)에서 관측한 별 A~D에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. A는 울물성이다.
  - ㄴ. 춘분날에는 B보다 D를 관측할 수 있는 시간이 길다.
  - ㄷ. 하짓날 상현달은 C 부근에서 관측될 것이다.

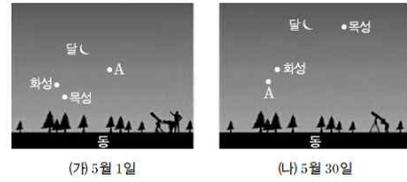
※ 추가문제

1. 춘분날 자정 A, B, C, D의 방위각 비교.
2. 서울과 경도가 같고 위도가 높은 지역K에서 춘분날 B, D를 관찰하였을 때,
  - 2-(1) D의 일주권과 지평선이 이루는 각도는? K ( ) 서울
  - 2-(2) B가 지평선 위에 떠있는 시간은? K ( ) 서울

## EX) 그렇다면 그림을 분석하는 법은?

현역 때 실제 분석했던 내용 (2014년 수능완성)

그림은 약 한 달 간격으로 해 뜨기 직전에 관측한 달과 세 행성의 위치를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. A는 내행성이다.
  - ㄴ. 이 기간 동안 이각 변화는 화성이 목성보다 크다.
  - ㄷ. 세 행성 모두 적경이 증가하고 있다.

## 1. 왜 목성이 화성보다 더 빠르게 움직일까? 왜 이각 변화가 더 클까?

→ 천구상에서 움직임은 회합주기를 따른다. 화성의 회합주기는 약 700일로 하루에  $360^\circ/700$  움직이고, 목성은  $360^\circ/370$  움직이므로 목성의 움직움이 더 빠르다.

## 2. 목성과 화성이 적경이 증가하고 있는데, 적경이 증가하면 더 늦게 뜨고 지는 게 아닌가?

→ 같은 날 같은 시간에 있는 별들은 적경이 클수록 뜨는 시간이 느려지지만 서로 다른 날 행성을 비교했을 때, 적경이 커졌다고 늦게 뜨는 것이 아니다. 행성의 움직임은 '별을 기준으로' 좌, 우로 움직인다. 천구상에서 별이 서쪽으로 치우치는 속도가 행성이 좌, 우로 움직이는 각도보다 커 외행성의 적경은 증가하지만 외행성은 서쪽으로 치우친다.

## 3. A는 동쪽으로 움직였는데?

→ 별과 외행성은 항상 뜨는 시간이 빨라진다. 뜨는 시간이 빨라지고 느려지는 건 내행성 밖에 없다. 따라서 A는 내행성이다. 그렇다면 왜 내행성은 뜨는 시간이 느려졌을까? 그 이유는 태양-지구-행성이 이루는 각도가 작아졌기 때문에 A가 태양과 가까워져 지표면에 가까워진다. 한마디로 뜨는 시간이 느려지는 건 내행성이라는 것이다.

## 4. 내행성, 외행성이 같이 관측된 상황이면 항상 외행성은 적경이 증가하고 있는 상태군! (행성의 궤도를 그려서 확인해 봅시다.)

## 하지만 문제를 분석하기에는 귀찮고! 시간은

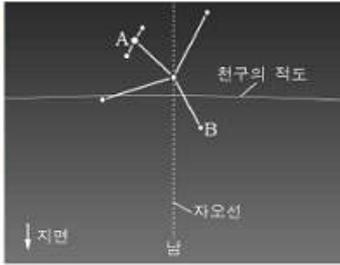
**없고!** 그래서 제가 직접 해설지와 추가 문제를 만들어 보기 ㄱ ㄴ ㄷ이 물어보는 조건 외의 상황을 분석할 수 있게 만들었습니다. 최대한 시간을 줄여주기 위해 분석을 해설지에 담았습니다. 시간이 많다면 먼저 노트에 하나하나 분석하고 마지막으로 이 자료를 이용하는걸 추천합니다.

해설집은 추가문제에 대한 답만 알려주기 위해 만들었는데 결국 모든 문제에 일일이 해설을 달았습니다. **반드시 기출문제집에 있는 해설을 간단하게 보고 이 해설을 읽어보세요. 좌표계 해설 맨 뒤에 유형 정리는 반드시 정리하시고 가셔야 합니다.** 내가 이것 왜 만들었는지 모르겠지만 무료로 배포하는거니깐 제발 읽어라.

EX) 이 자료를 이용하는 법!!!!!!!

2016년 4월 모의고사

18. 그림은 추분날 저녁에 우리나라에서 관측한 독수리자리를 나타낸 것이다.



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

- <보기>
- ㄱ. 적경은 A가 B보다 크다.
  - ㄴ. 이날 남중 고도는 태양이 A보다 높다.
  - ㄷ. 한 달 후 같은 시각에 독수리자리는 현재보다 동쪽에 위치할 것이다.

※ 추가문제

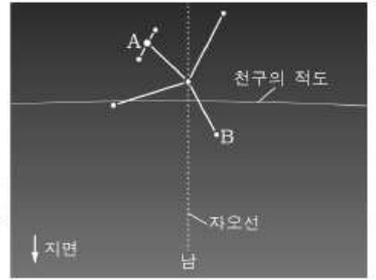
1. 우리나라에서 관측할 때 A와 B는 출몰성이다. ( )
2. 1달 뒤 태양과 독수리자리의 각거리는 감소한다. ( )

→ 추가문제가 쉬워 보여도 의미를 가지고 있으므로 해설지를 반드시 읽어보자! 중복되는 내용은 해설지에 없다.

넓은 여백은 위 상황을 좌표계에 그릴 수 있게 만든 것이다. 좌표계를 굳이 쓰지 않는 유형이여도 한번 그려보는 것을 추천한다. 하지만 좌표계를 그리는데 너무 시간을 쓰지 말자.

이렇게 분석하자!

18. 그림은 추분날 저녁에 우리나라에서 관측한 독수리자리를 나타낸 것이다.

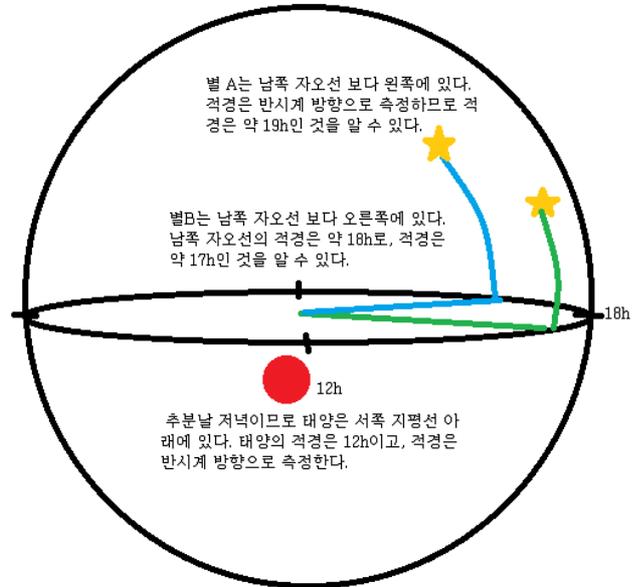


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 적경은 A가 B보다 크다.
  - ㄴ. 이날 남중 고도는 태양이 A보다 높다.
  - ㄷ. 한 달 후 같은 시각에 독수리자리는 현재보다 동쪽에 위치할 것이다.

※ 추가문제

1. 우리나라에서 관측할 때 A와 B는 출몰성이다. (O)
2. 1달 뒤 태양과 독수리자리의 각거리는 감소한다. (O)



1. 출몰성의 범위는 52.5~52.5로, 별들이 천구의 적도 상에 위치하므로 출몰성이다. 이를 통해 천구의 적도 주변에 위치하는 별은 출몰성임을 알 수 있다.

2. 아래 그림처럼 좌표계를 그려봤을 때, 태양은 별을 기준으로 반시계 방향(서 -> 동)으로 움직이므로 별과 태양사이의 거리는 점점 감소할 것이다.

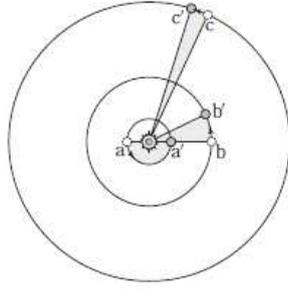
천체는 문제를 많이 푸는 것 보다 분석을 잘하는 것이 중요하다. 다른 과목의 고난이도 문제는 문제 길이를 억지로 늘리고 이상한 상황을 만들어 어렵게 만들지만 천체의 고난이도는 적경, 적위, 고도만 주어지는 경우가 많다.

천문현상의 전반적인 이해만 있다면 아무리 고난이도라도 빠른 시간 내에 풀 수 있음을 기억하자. 수능 때 긴장하지 말고 최선을 다하자!

-케플러 법칙-

2018년 9월 모의고사

8. 그림은 행성 A, B, C가 공전하는 모습을 나타낸 것이다. A가 a에서 a'까지 공전하는 동안 전체 궤도 면적의  $\frac{1}{2}$ 을, B는 b에서 b'로 전체 궤도 면적의  $\frac{1}{16}$ 을, C는 c에서 c'로 전체 궤도 면적의  $\frac{1}{54}$ 을 쓸고 지나간다.



그림과 같이 공전하는 A, B, C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

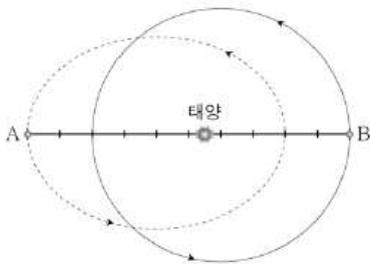
- ㄱ. C가 1회 공전하는 동안 A는 27회 공전한다.
- ㄴ. B와 C의 공전 궤도 긴 반지름의 비는 4 : 9이다.
- ㄷ. B에서 관측한 A와 C의 시직경은 모두 b보다 b'에서 크다.

※ 추가문제

1. A, B, C의 공전 주기는 각각 2년, 16년, 54년이다. ( )

2017년 3월 모의고사

18. 그림은 태양 주위를 공전하는 가상의 두 행성 A, B의 공전 궤도와 현재 위치를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A의 공전 주기는 1년이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. B의 공전 주기는 1년이다.
- ㄴ. 6개월 후 두 행성 사이의 거리는 현재와 같다.
- ㄷ. 원일점에서 행성의 공전 속도는 A가 B보다 느리다.

※ 추가문제

1. A와 B의 장반경은?
2. A와 B의 이심률 비교 : A ( ) B
3. 장반경이 같을 때, 이심률과 면적속도의 관계는 어떠한가?

-외행성과 내행성-

2017년 4월 모의고사

16. 그림은 천체 관측 프로그램을 이용하여 어느 날 오후 4시경의 서늘 하늘에 떠 있는 태양과 행성들의 위치를 나타낸 것이다.



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

<보기>

- ㄱ. 목성은 역행하고 있다.
- ㄴ. 이날 금성의 위상은 상현달 모양이다.
- ㄷ. 화성과 지구 사이의 거리는 한 달 뒤가 이날보다 더 가까울 것이다.

※ 추가문제

1. 위 상황을 공전궤도 위에 표현해 보아라. (금성이 최대이각을 지났다고 생각하자.)

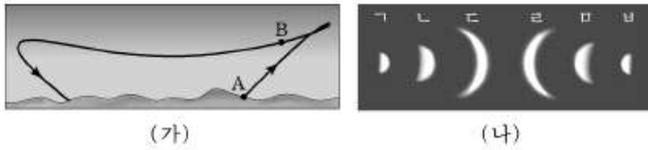
2. 동쪽 하늘이다. ( )
3. 화성의 위상은 하현달이다. ( )
4. 다음날 목성과 화성의 이각은 감소한다. ( )
5. 금성과 화성은 새벽에 관측 가능하다. ( )
6. 이날 목성과 금성을 동시에 관측할 수 있다. ( )
7. 다음날 목성, 태양, 화성, 금성의 위치를 그리시오. (금성이 최대이각을 지났다고 생각하자.)



8. 다음날 화성의 이각은 증가한다. ( )

2007년 수능

3. 그림 (가)는 우리나라에서 2006년 1월부터 9월까지 매일 해뜨기 30분 전에 관측한 금성의 위치를 연결하여 나타낸 것이고, 그림 (나)는 금성의 위상 변화를 나타낸 것이다.



금성이 A에서 B까지 이동하는 동안 금성의 위상 변화를 순서대로 나열한 것은? (단, B는 최대이각일 때의 위치이다.) [3점]

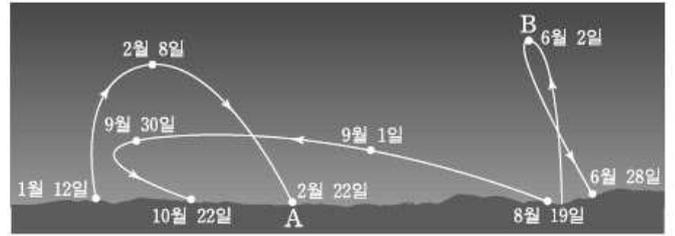
- ① 가 → 나 → 다    ② 다 → 라 → 가    ③ 라 → 다 → 나  
 ④ 라 → 마 → 바    ⑤ 바 → 마 → 라

※ 추가문제

1. 이 기간 동안 수성의 위치를 공전궤도위에 나타내어라.

2008년 수능

0. 그림은 2007년 우리나라에서 해가 진 직후에 관측된 수성의 위치를 나타낸 것이다.



이 자료를 근거로 해석한 수성에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 시직경은 A에서가 B에서보다 크다.  
 ㄴ. B는 서방최대이각 부근의 위치이다.  
 ㄷ. 2월 22일경에는 배경 별에 대해 서에서 동으로 이동한다.  
 ㄹ. 7월 말에는 새벽에 관측할 수 있다.

※ 추가문제

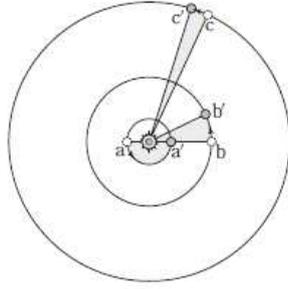
- 위 자료를 바탕으로 수성의 회합주기는 약 몇 일인가?
- 지구에서 보았을 때, 수성의 공전궤도가 일정하지 않은 이유는?

<맛보기 문제 일부>

-케플러 법칙-

2018년 9월 모의고사

8. 그림은 행성 A, B, C가 공전하는 모습을 나타낸 것이다. A가 a에서 a'까지 공전하는 동안 전체 궤도 면적의  $\frac{1}{2}$ 을, B는 b에서 b'로 전체 궤도 면적의  $\frac{1}{16}$ 을, C는 c에서 c'로 전체 궤도 면적의  $\frac{1}{54}$ 을 쓸고 지나간다.



그림과 같이 공전하는 A, B, C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. C가 1회 공전하는 동안 A는 27회 공전한다.
- ㄴ. B와 C의 공전 궤도 긴 반지름의 비는 4 : 9이다.
- ㄷ. B에서 관측한 A와 C의 시직경은 모두 b보다 b'에서 크다.

답 : ㄱ ㄴ ㄷ

이 문제는 '몇 년 동안'이라는 조건이 없다. 따라서 '1년 동안'이라는 가정을 추가하여 문제를 풀어보자. 그렇다면 A의 공전 주기는 2년, B는 16년 C는 54년이다.

위 조건대로 문제를 풀어보자면 A와 C의 공전주기 비는 1 : 27이다. 따라서 C가 1바퀴 돌 때 A는 27바퀴를 공전한다. 긴 반지름의 세제곱은 공전주기의 제곱과 같다는 사실을 이용한다면 ㄴ은 쉽게 풀 수 있다. 4 : 9를 세제곱 하면 64 : 729이고 16 : 54 = 8 : 27을 제곱하면 64 : 729이므로 ㄴ은 맞다.

만약 각각의 공전주기와 장반경을 계산하고 싶다면 루트 풀 보다는 지수 풀로 나타낸다면 더 편하게 나타낼 수 있다. 이 문제가 2018년 9월 모의고사 최다 오답률을 기록했는데 계산 결과가 지수 풀로 나와 포기한 학생이 대부분이기 때문이다.

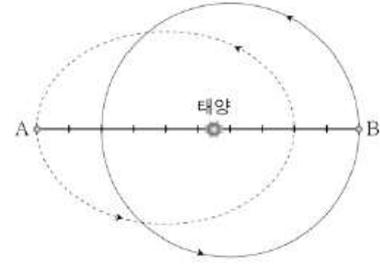
※ 추가문제

1. A, B, C의 공전 주기는 각각 2년, 16년, 54년이다. ( X )

문제 조건에 1년 동안 쓸고 간 면적이라는 조건이 없으므로 공전주기는 2년, 16년, 54년이라 단정할 수 없다. 문제의 조건을 제발 잘 읽자.

2017년 3월 모의고사

18. 그림은 태양 주위를 공전하는 가상의 두 행성 A, B의 공전 궤도와 현재 위치를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A의 공전 주기는 1년이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. B의 공전 주기는 1년이다.
- ㄴ. 6개월 후 두 행성 사이의 거리는 현재와 같다.
- ㄷ. 원일점에서 행성의 공전 속도는 A가 B보다 느리다.

답 : ㄱ ㄷ

문제에서 A의 공전주기가 1년이므로 장반경은 1AU이다. 행성A의 공전 궤도와 행성B의 공전 궤도의 장반경이 같으므로 공전 주기가 같다. 행성A와 B는 현재 10칸 차이 나지만 6개월 후 행성은 지금으로부터 반대편으로 갔으므로 6칸 차이난다. 행성A의 원일점은 행성B의 원일점보다 멀다. 따라서 원일점에서 행성의 공전 속도는 B가 더 빠르다.

※ 추가문제

1. A와 B의 장반경은? 1AU
2. A와 B의 이심률 비교 : A ( > ) B
3. 장반경이 같을 때, 이심률과 면적속도의 관계는 어떠한가?

위 그림처럼 장반경이 같을 때 이심률이 커지면 찌그러져 전체 면적이 작아진다. 따라서 이심률이 커질수록 면적이 작아지고 면적속도는 작아진다. 면적속도는 같은 시간동안 쓸고 간 면적이 작을수록 작다.

면적속도란 물체가 곡선을 따라 운동할 때 쓸고 지나가는 면적의 변화율을 나타낸 것이다. 따라서 쓸고 지나간 면적이 같으면 면적속도가 같지만 쓸고 지나간 면적이 다르면 면적속도가 다르다.

-외행성과 내행성-

2017년 4월 모의고사

16. 그림은 천체 관측 프로그램을 이용하여 어느 날 오후 4시경의 서울 하늘에 떠 있는 태양과 행성들의 위치를 나타낸 것이다.



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

< 보기 >

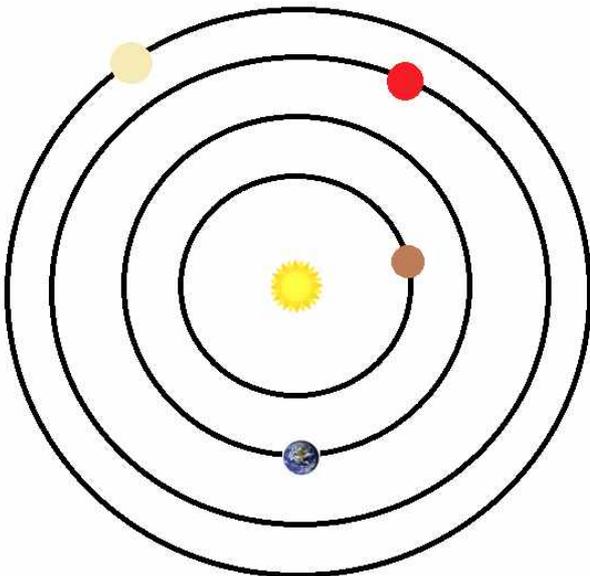
- ㄱ. 목성은 역행하고 있다.
- ㄴ. 이날 금성의 위상은 상현달 모양이다.
- ㄷ. 화성과 지구 사이의 거리는 한 달 뒤가 이날보다 더 가까울 것이다.

답 : ㄷ

목성이 아래의 그림과 같은 위치에 있으므로 순행 중이며, 금성은 태양보다 오른쪽에 위치하므로 하현달과 비슷하다. 화성은 서구에 있고 지구를 기준으로 시계방향으로 움직이므로 1달 뒤 지구와 가까워진다.

※ 추가문제

1. 위 상황을 공전궤도 위에 표현해 보아라. (금성이 최대이각을 지났다고 생각하자.)



목성은 태양의 동쪽, 화성과 금성은 태양의 서쪽에 위치한다. 따라서 위 그림과 같이 위치한다.

2. 동쪽 하늘이다. ( X )

행성들의 공전 궤도면은 거의 나란하므로 행성들을 나란하게 이은 선들은 황도랑 비슷하다.

황도가 서쪽 지평선과 만나므로 서쪽하늘을 관측한 것이다. 이해가 안된다면 좌표계를 다시 한번 공부해라.

3. 화성의 위상은 하현달이다. ( X )

4. 다음날 목성과 화성의 이각은 감소한다. ( O )

5. 금성과 화성은 새벽에 관측 가능하다. ( O )

6. 이날 목성과 금성을 동시에 관측할 수 있다. ( X )

7. 다음날 목성, 태양, 화성, 금성의 위치를 그리시오.

(조건은 추가문제 1번과 동일하다.)



< 다음날 위치 >



< 기존 사진 >

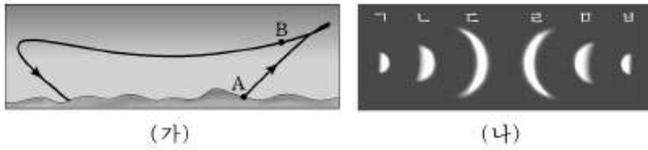
위 그림은 대략적으로 그린 것으로, 목성과 화성은 태양보다 서쪽으로, 금성은 태양보다 동쪽으로, 태양의 위치는 그대로인 것을 제대로 그리면 된다.

화성의 회합주기는 780일, 목성의 회합주기는 399일, 금성의 회합주기 584일이다. 따라서 화성은 천구상에서 하루 동안 약  $360^\circ / 780$ , 목성은 약  $360^\circ / 399$ , 금성은 약  $360^\circ / 584$  움직인다. 따라서 천구상에서 외행성인 목성은 약  $1^\circ$ , 화성은 약  $0.5^\circ$  시계방향인 서쪽으로 움직이고, 금성은 서방최대이각에서 외합으로 움직이므로 이각이 증가한다. 따라서 태양쪽으로 약  $0.7^\circ$  치우친다. 태양의 위치는 거의 변함이 없다. (태양의 움직임이 거의 없다는 것이 이해 안간다면 좌표계부분을 다시 공부해라.)

8. 다음날 화성의 이각은 증가한다. ( X )

2007년 수능

3. 그림 (가)는 우리나라에서 2006년 1월부터 9월까지 매일 해뜨기 30분 전에 관측한 금성의 위치를 연결하여 나타낸 것이고, 그림 (나)는 금성의 위상 변화를 나타낸 것이다.



금성이 A에서 B까지 이동하는 동안 금성의 위상 변화를 순서대로 나열한 것은? (단, B는 최대이각일 때의 위치이다.) [3점]

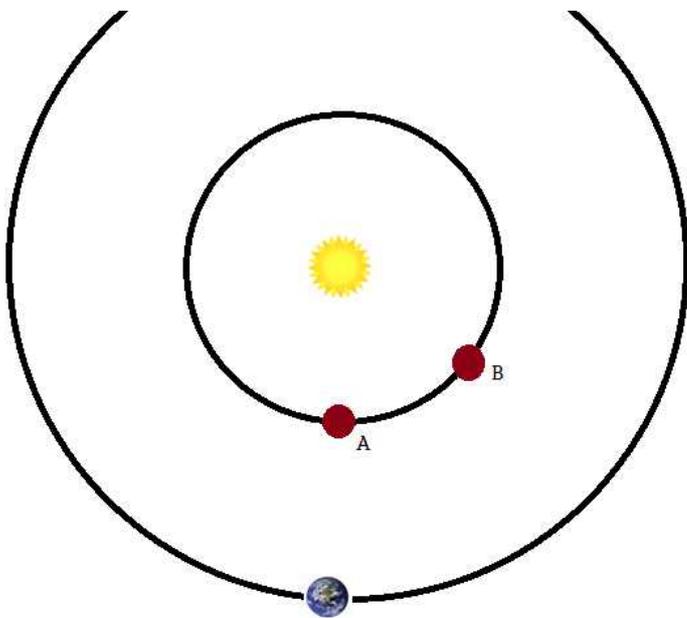
- ① ㄱ → ㄴ → ㄷ    ② ㄷ → ㄴ → ㄱ    ③ ㄷ → ㄷ → ㄴ  
 ④ ㄷ → ㄹ → ㅁ    ⑤ ㅁ → ㄹ → ㄷ

답 : ②

※ 추가문제

1. 이 기간 동안 수성의 위치를 공전궤도에 나타내어라.

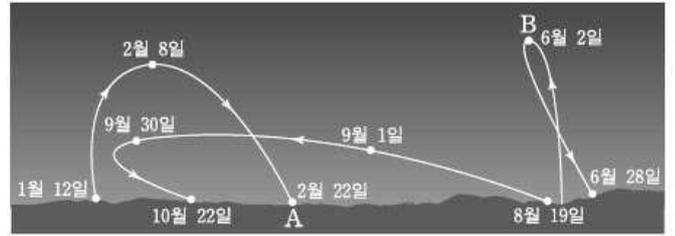
이 문제의 조건이 해 뜨기 전이라는 것을 반드시 읽자. 따라서 동쪽하늘, 즉 금성이 서방에 있을 것이다.



금성이 A위치에 있을 때 위상은 삭이고 서방 최대이각에 있을 때 위상은 하현달과 같다. 따라서 B에서의 위상은 하현달일 것이다. 또한 A → B로 갈 때 지구와의 거리가 멀어지므로 금성의 시직경은 작아진다.

2008년 수능

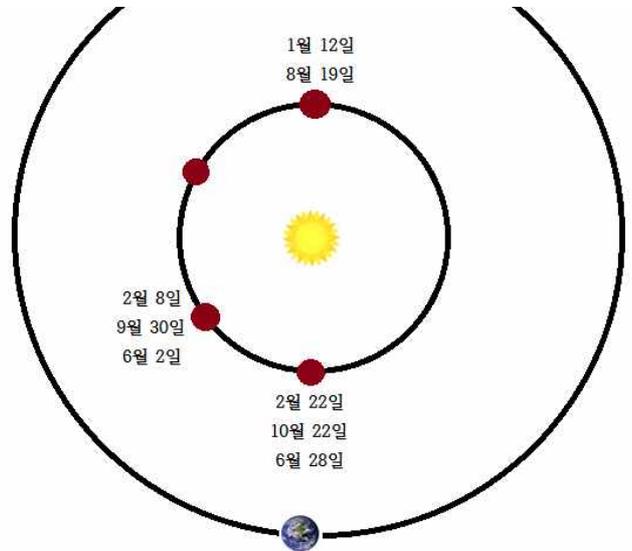
0. 그림은 2007년 우리나라에서 해가 진 직후에 관측된 수성의 위치를 나타낸 것이다.



이 자료를 근거로 해석한 수성에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보기>  
 ㄱ. 시직경은 A에서가 B에서보다 크다.  
 ㄴ. B는 서방최대이각 부근의 위치이다.  
 ㄷ. 2월 22일경에는 배경 별에 대해 서에서 동으로 이동한다.  
 ㄹ. 7월 말에는 새벽에 관측할 수 있다.

답 : ㄱ ㄹ



수성은 위와 같이 위치한다. 수성은 내합일 때 위상이 가장 크고 역행하므로 주변별을 배경으로 동에서 서로 움직인다. 또한 7월에는 서방에 위치하므로 새벽에 관측할 수 있다.

참고로 수성이 최대이각일 때 태양과 이각이 제일 크므로 가장 오래 관측된다. 일반적으로 지표면에서 고도가 가장 높은 곳에 위치한다.

※ 추가문제

1. 위자료를 바탕으로 수성의 회합주기는 약 며칠인가?  
 2월 22일 내합, 6월 28일 내합, 10월 22일 내합이므로 회합주기는 약 4달이다.

2. 지구에서 보았을 때, 수성의 공전궤도가 일정하지 않은 이유는? 수성은 다른 행성에 비해 이심률이 크므로 일정하게 보이지 않는다.