TAEK's SCIENCE

2016년도 공무원 시험 대비

TAEK's 과학

지구과학 무료 특강

정답을 택하게 하는 과학 탐구의 일인자

김종택 선생님

☑ **김종택 선생님의 약력**

연세대학교 교육대학원 석사
전 이투스 · 곰TV 인강 강사
현 안성 비타에듀 재수기숙학원
현 지학사 저자 · 편집 검토 위원

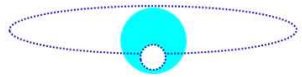
- 개념 파악이 최우선
- 출제빈도 높은 단원은 더욱 꼼꼼히 수업
- 원리를 터득하고 이해하도록 하는 쉬운 설명
- PPT를 이용하여 직관적이고 능동적인 수업
- 고난이도 문제 풀이의 기본을 다지는 개념 정리
- 이해에 도움이 되는 필수 문제 풀이
- 출제 경향 파악을 위한 기출문제 풀이

기본개념 · 심화이론 · 문제풀이 · 동형모의고사 반

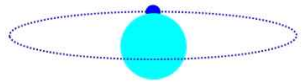
해커스 공무원 과학

❖ 내행성의 관찰

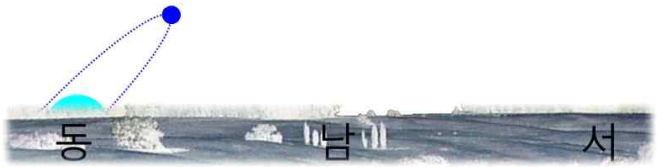
- 내합 : 태양 – 내행성 – 지구의 순으로 놓임, 이각은 0°



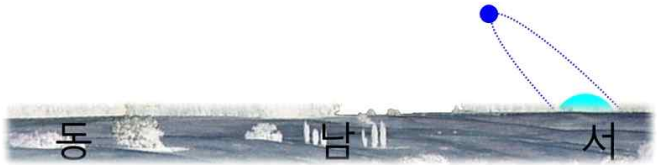
- 외합 : 내행성 – 태양 – 지구의 순으로 놓임, 이각은 0°



- 서방최대이각 : 태양의 서쪽에 위치하며 태양과의 이각이 최대, 수성은 28°, 금성은 48°, 하현달 모양, 새벽 동쪽

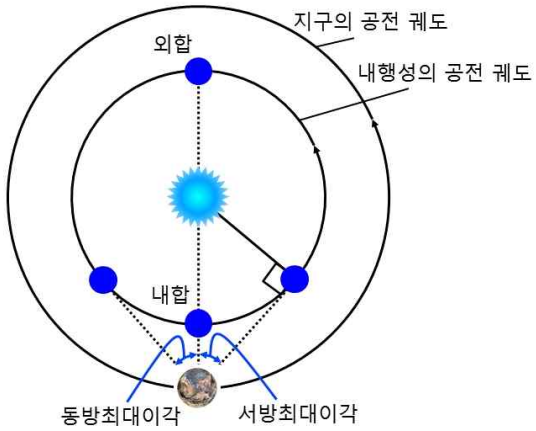


- 동방최대이각 : 태양의 동쪽에 위치하며 태양과의 이각이 최대, 수성은 28°, 금성은 48°, 상현달 모양, 초저녁 서쪽

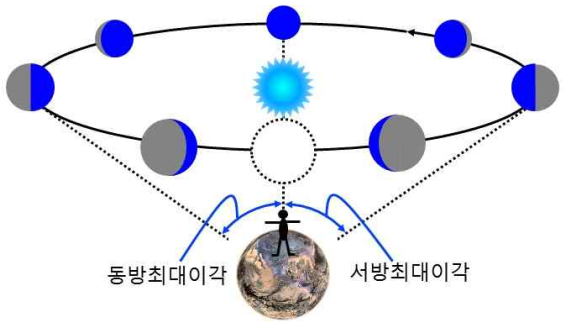


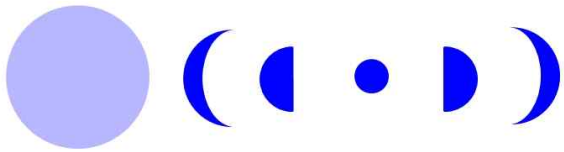
✓ 내행성은 한밤중에 관측 불가

❖ 내행성의 운동

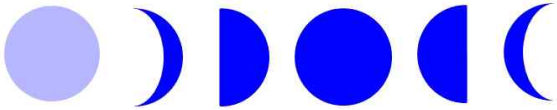


❖ 내행성의 위상변화

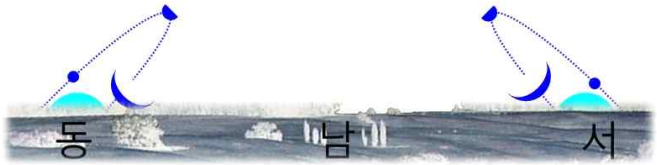




❖ 달의 위상변화



❖ 내행성의 관찰

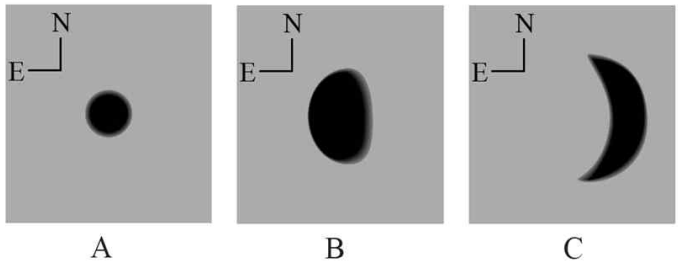


❖ 내행성의 위상변화

합	내합 : 태양 – 행성 - 지구가 일직선(역행) 외합 : 행성 – 태양 - 지구가 일직선
최대 이각	태양 – 행성 - 지구가 직각일 때 태양 – 지구 - 행성의 각 지구에서 내행성 궤도에 접선을 그으면 만나는 위치 태양으로부터 가장 멀리 떨어져 보이는 위치 서방 최대 이각 – 하현달, 동방 최대이각 - 상현달 금성 48° 수성 28° : 관측시간 최대
관측 시기	새벽 동쪽 하늘(서방 최대이각 쪽) 초저녁 서쪽 하늘(동방 최대이각 쪽)

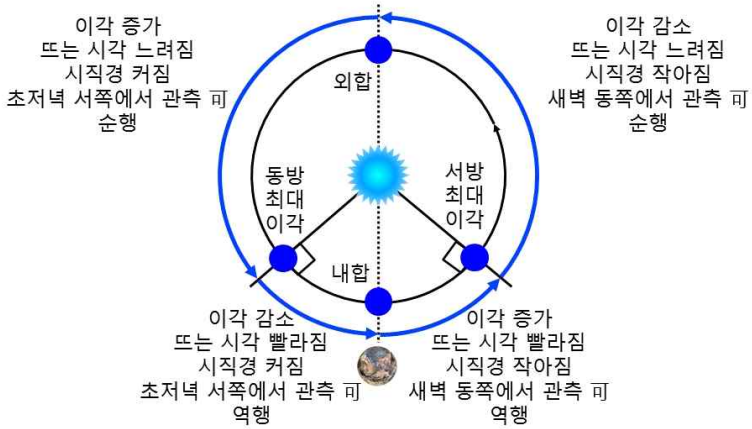
해커스 과학 - 2015 국가직 9급 기출

다음은 우리나라에서 촬영한 금성의 사진을 순서 없이 나열한 것이다. 사진 A, B, C에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 이 사진의 왼쪽이 천구 상의 동(E)쪽이고 위쪽이 북(N)쪽을 가리킨다)



① 금성의 역행 현상이 관측된다.
② B일 때 금성은 해 뜰 무렵 지평선 아래에 있다.
③ B일 때 금성은 다음 날 지구와 더 가까워진다.
④ C일 때 금성을 초저녁에 관측할 수 있다.

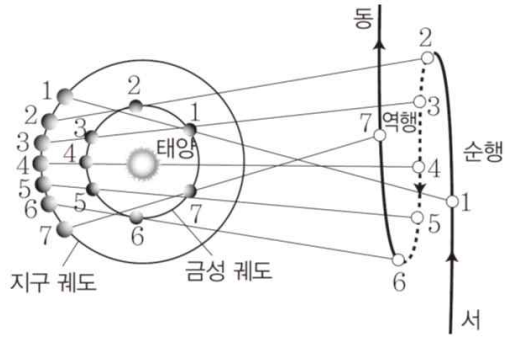
❖ 내행성의 운동



동방최대이각 → 내합 → 서방최대이각
: 뜨는 시각이 점점 빨라짐, 역행
서방최대이각 → 외합 → 동방최대이각
: 뜨는 시각이 점점 느려짐, 순행
외합 → 동방최대이각 → 내합
: 시직경이 커짐, 해진 직 후(초저녁) 서쪽하늘에서 관찰
내합 → 서방최대이각 → 외합
: 시직경이 작아짐, 해 뜨기 직전(새벽) 동쪽하늘에서 관찰

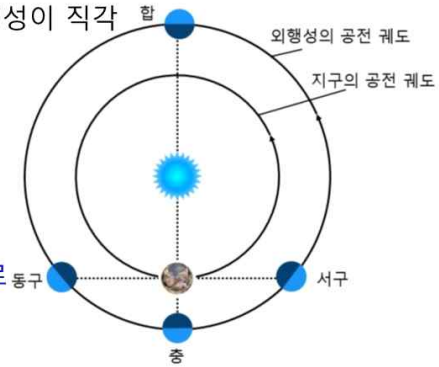
❖ 내행성의 순행과 역행

- 순행 : 배경별에 대해 서쪽에서 동쪽으로 운동 → 적경 증가
- 역행 : 배경별에 대해 동쪽에서 서쪽으로 운동 → 적경 감소



❖ 외행성의 운동

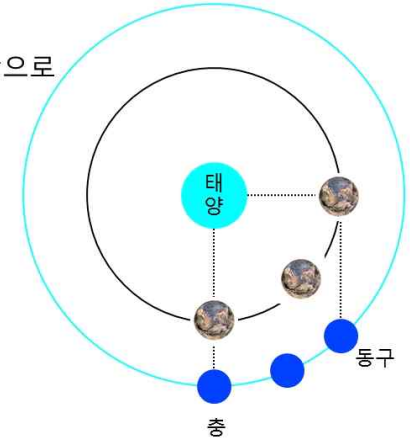
- 충 : 태양 – 지구 - 외행성이 일직선
- 합 : 외행성 – 태양 - 지구가 일직선
- 구 : 태양 – 지구 - 외행성이 직각



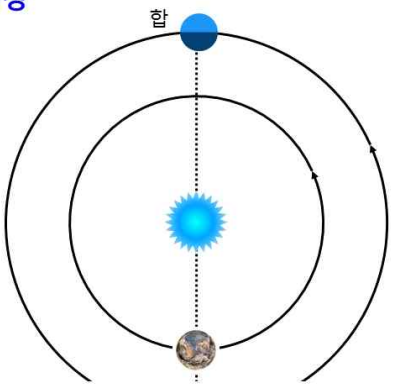
※ 지구에서 보기에 서구 – 충 – 동구 – 합으로 변화

❖ 외행성의 시운동

- 지구에서 보기에 서구 – 충 – 동구 – 합으로 변함

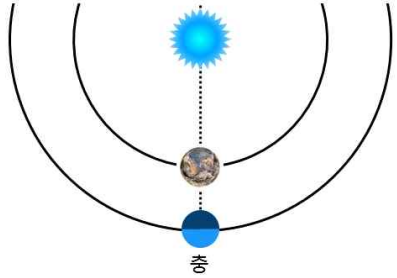


❖ 외행성의 특징

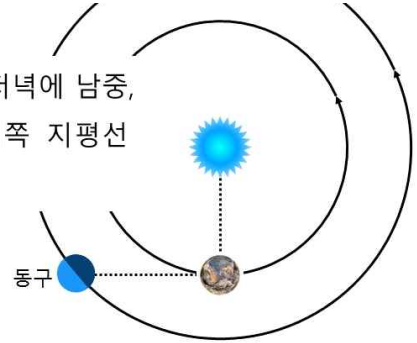


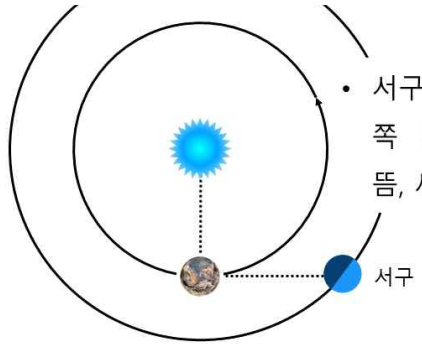
- 합 : 태양과 같은 시간에 떠서 같은 시간에 짐, 관찰 불가능

- 충 : 초저녁에 떠서 자정에 남중하고 새벽에 짐, 보름달과 모양 · 관찰 가능 시간 일치, 가장 크고 밝게 보임, 역행



- 동구 : 초저녁에 남중, 자정에 서쪽 지평선으로 짐

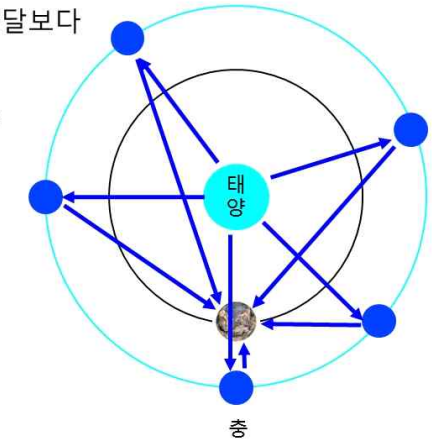




- 서구 : 자정에 동쪽 지평선에서 뜸, 새벽에 남중

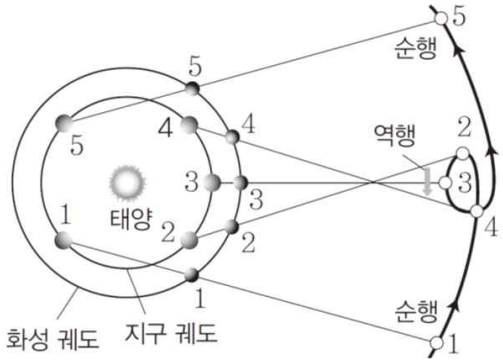
❖ 외행성의 관찰과 모양

- 지구에서 보기에 반달보다 크게 보임
- 한밤중에 관측 가능



❖ 외행성 순행과 역행

- 순행 (1~2, 4~5) : 배경별에 대해 서쪽에서 동쪽으로 운동
  → 적경 증가

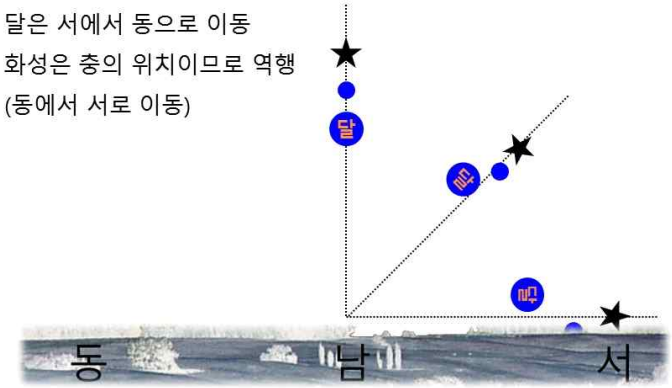


- 역행 (2~3~4) : 배경별에 대해 동쪽에서 서쪽으로 운동
  → 적경 감소

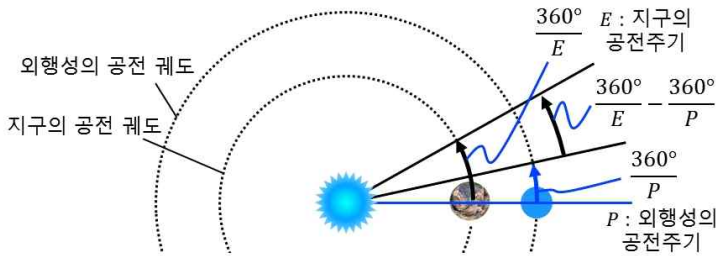
- 유 (2,4) : 행성이 잠시 정지한 것 처럼 보임

❖ 자오선상의 별과 화성과 보름달의 지는 순서순행역행이후

- 달은 서에서 동으로 이동
- 화성은 충의 위치이므로 역행 (동에서 서로 이동)



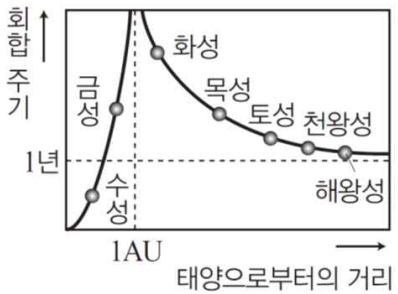
❖ 회합 주기와 공전 주기



$$\left(\frac{360°}{E} - \frac{360°}{P}\right) \times S = 360°, \quad \frac{360°}{E} - \frac{360°}{P} = \frac{360°}{S}$$

S : 회합주기

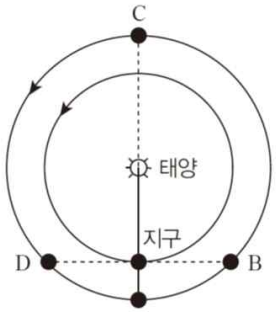
내행성의 회합 주기 : $\frac{1}{P} - \frac{1}{E} = \frac{1}{S}$ 외행성의 회합 주기 : $\frac{1}{E} - \frac{1}{P} = \frac{1}{S}$



✓ 행성은 태양에서 멀수록 공전 속도가 느려져서 지구에서 먼 행성일수록 지구와의 공전 속도 차이가 커지므로 회합 주기는 짧아지고, 지구의 공전 주기에 가까워짐

해커스 과학 - 2016 지방직 9급 기출

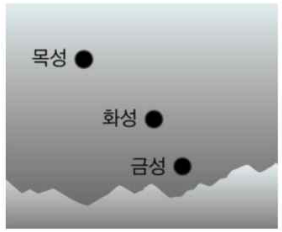
다음은 태양, 화성, 지구의 상대적인 위치를 나타낸 모식도이다. 화성이 A~D에 위치할 때, 지구에서 관측한 화성에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 화살표는 화성과 지구가 공전하는 반시계 방향을 나타낸다)



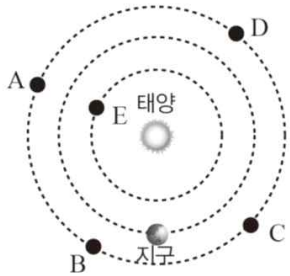
① A의 경우 다음날 화성의 적경은 증가한다.
② B의 경우 다음날 태양에 대한 화성의 이각은 커진다.
③ C의 경우 가장 밝게 보인다.
④ D의 경우 자정부터 새벽까지 관측할 수 있다.

해커스 과학 - 2016 경찰직 1차 기출

그림 (가)는 보름달이 뜬 동짓날 북반구에서 관측한 모습을, 그림 (나)는 행성의 상대적인 위치를 나타낸 것이 다. 이에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고른 것은?



(가)



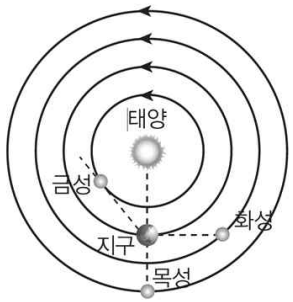
(나)

ㄱ. 화성의 위상은 초승달 모양에 가깝다.
ㄴ. 다음 날 목성이 태양과 이루는 이각은 이날보다 작다.
ㄷ. 이날 화성은 A~E 중 D에 위치한다.
ㄹ. 화성의 적위는 보름달보다 작다.

① ㄱ ② ㄱ, ㄴ
③ ㄴ, ㄹ ④ ㄷ, ㄹ

해커스 과학 - 2015 사회복지직 9급 기출

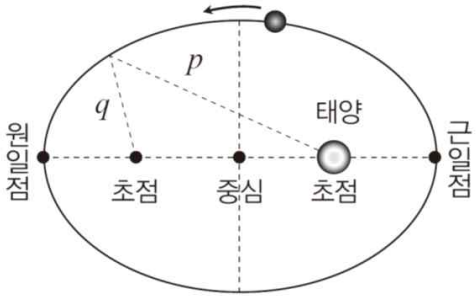
그림은 어느 날 태양계 천체들의 상대적 위치 관계를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



① 화성은 초저녁에 남중한다.
② 현재 목성은 천구 상에서 순행 중이다.
③ 금성은 해진 직후 동쪽 하늘에서 관측된다.
④ 관측 가능 시간은 목성>화성>금성 순이다.

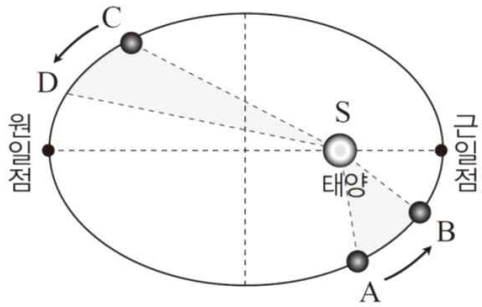
❖ 케플러 제1법칙(타원 궤도 법칙)

- 모든 행성들은 태양을 하나의 초점으로 하는 타원 궤도를 그리면서 공전
- $p + q =$ 일정



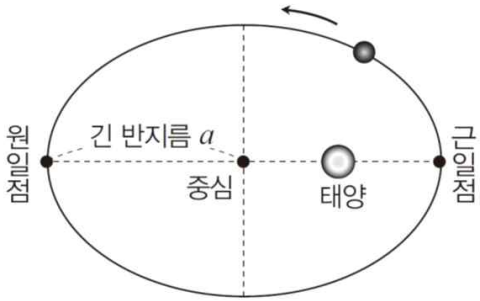
❖ 케플러 제2법칙(면적 속도 일정 법칙)

- 같은 시간 동안 태양과 행성을 연결하는 선분이 쓸고 지나가는 면적은 같다. 행성의 공전 속도는 태양과 가까울 때 빠르고, 태양과 멀 때 느리다.

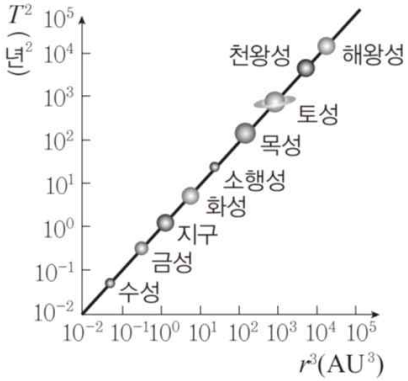


❖ 케플러 제3법칙(조화 법칙)

- 행성의 공전 주기의 제곱은 타원 궤도의 긴 반지름 a의 세제곱에 비례
- 태양에서 멀수록
  공전주기는 증가
  공전 속도는 감소
- $T^2 = ka^3$
  (k : 비례상수)

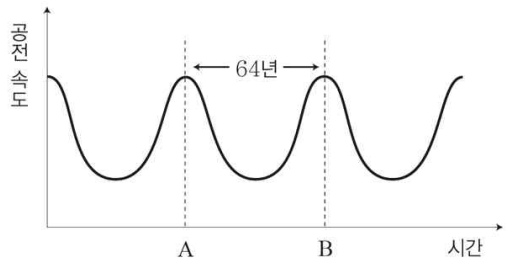


- 행성의 공전 주기의 제곱은 타원 궤도의 긴 반지름 a의 세제곱에 비례
- 태양에서 멀수록
  공전주기는 증가
  공전 속도는 감소
- $T^2 = ka^3$
  (k : 비례상수)



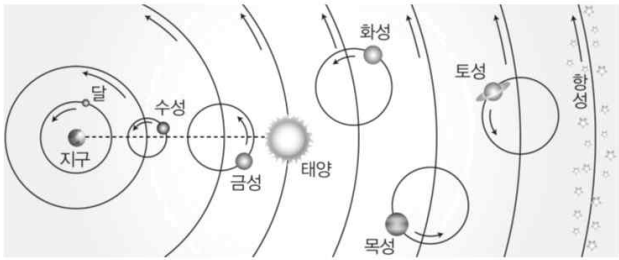
해커스 과학 - 2013 국가직 9급 기출

다음은 어느 항성 주위를 타원 궤도로 공전하는 한 행성의 시간에 따른 공전 속도를 나타낸 것이다. 최대 공전속도가 되는 두 시점 A와 B 사이의 시간 간격은 64년이다. 이 행성에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 항성의 질량은 태양과 같고, 행성의 질량은 항성에 비해 매우 작다고 가정한다)



① 공전 궤도 긴 반지름은 16AU이다.
② A와 B는 원일점을 통과하는 때이다.
③ 항성은 행성 공전 궤도면의 중심에 있다.
④ 1년 동안 지나간 궤도 면적은 전체 궤도 면적의 $\frac{1}{32}$이다.

❖ 프톨레마이오스의 천동설(지구 중심설)



- 천체의 일주 운동 : 천구 전체가 시계방향으로 1일 1회전
- 계절에 따른 별자리 변화 : 천구는 360°/일 태양은 359°/일 공전 ∴ 태양은 천구에 대해 반시계 방향으로 1°/일 이동
- 행성의 역행 현상 : 주전원 도입
- 내행성의 최대이각 : 초저녁 서쪽, 새벽 동쪽에서만 관측, 한밤중에 관측되지 않음 → 주전원 중심이 지구와 태양을 잇는 직선상에 위치
- 금성의 보름달 모양, 목성의 위성, 연주 시차 설명 불가

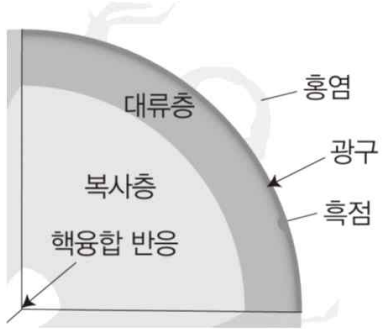
❖ 코페르니쿠스의 지동설(태양 중심설)

- 우주의 중심은 태양, 행성들은 태양 주위를 원 운동
- 행성의 역행 현상 : 각 행성들의 공전 속도 차이로 설명
- 내행성의 최대 이각 현상 : 지구의 공전 궤도보다 안쪽에 있기 때문에 태양으로부터 일정한 각도 안에서 운동
- 모두 설명 가능 but 원궤도를 도는 행성, 천구에 별 고정 ×

❖ 천동설에서 지동설로의 변화

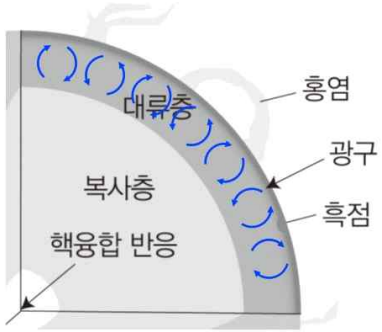
- 갈릴레이 : 망원경 제작 → 금성의 보름달 위상 관측, 목성의 위성 발견 → 천동설 반박
- 케플러 : 행성 운동의 1,2,3 법칙 } 지동설 역학적 근거
- 뉴턴 : 만유인력법칙 } 지동설 역학적 근거
- 연주 시차 : 지동설의 확실한 증거

❖ 태양의 내부 구조

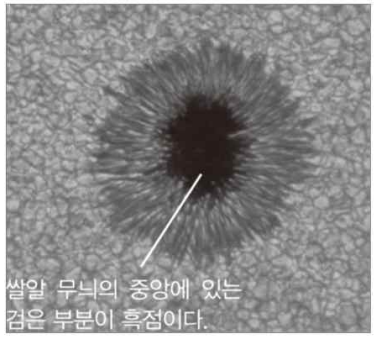


- 핵 : 수소 핵융합 반응으로 에너지가 생성
- 복사층 : 핵에서 생성된 에너지가 복사의 형태로 전달
- 대류층 : 에너지가 대류에 의해 광구로 전달되는 층

❖ 태양의 표면(광구)



- 쌀알무늬 : 밝은 부분은 대류의 상승부, 어두운 부분은 대류의 하강부

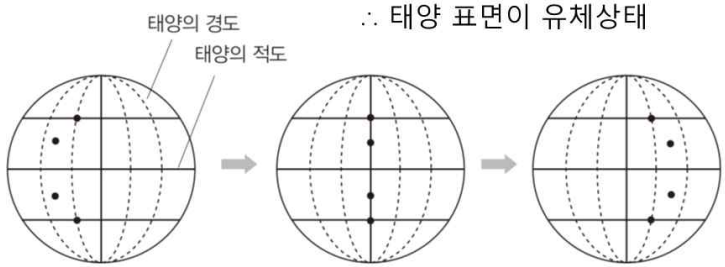


- 강한 자기장이 대류에 의한 에너지 전달을 방해
- 11년을 주기로 증감
- 흑점 수가 많아지면 지구에서는 자기 폭풍, 전리층 교란, 오로라, 델린저 현상이 발생

- 흑점을 지구에서 관측하면 동 → 서 이동

  ∴ 태양의 자전 방향 서 → 동
- 흑점의 주기는 적도에서 약 25일, 중위도에서는 약 33일

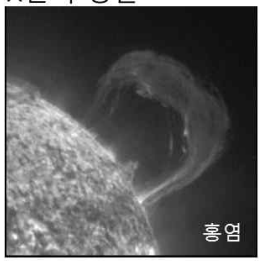
  ∴ 태양 표면이 유체상태

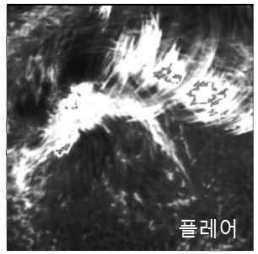


❖ 태양의 대기

- 채층 : 대기의 최하층으로 붉은색을 띤다. 개기 일식 때 관측이 가능
- 코로나 : 채층 위의 대기층, 고온(약 100만K)이고 밀도가 아주 희박한 청백색 가스층, 개기 일식 때 관측이 가능

- 홍염 : 채층을 뚫고 코로나 속으로 수십만 km 높이까지 분출하는 고온의 가스 분출물, 온도는 약 8,000K
- 플레어 : 흑점 주변에서 일어나는 대규모의 폭발 현상, 많은 양의 X선이 방출





❖ 태양 활동의 영향

- 자기 폭풍 : 태양풍이 지구 자기권에 도달하면 지구 자기장이 크게 교란
- 델린저 현상 : 태양에서 전자기파가 발생하여 지구 전리층이 교란, 전파 장애 현상 생김
- 오로라 : 지구로 날아온 대전입자들이 지구 자기장에서 공기 입자와 충돌하여 빛을 내는 현상, 고위도에서 관측 가능

❖ 태양의 활동이 활발해 지면

- 태양 내부 자기장 증가

→ 흑점 수 증가

→ 플레어 증가

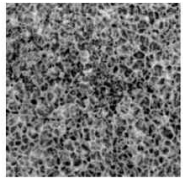
→ 홍염 증가

→ 코로나 크기 증가

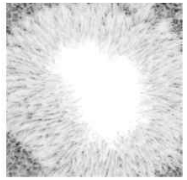
→ 자기 폭풍, 델린저, 오로라 현상 증가

해커스 과학 - 2016 지방직 9급 기출

다음은 태양의 광구와 그 상층의 활동성을 보여주는 사진이다. 각 현상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

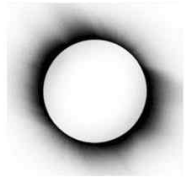


(가)



(나)

(다)

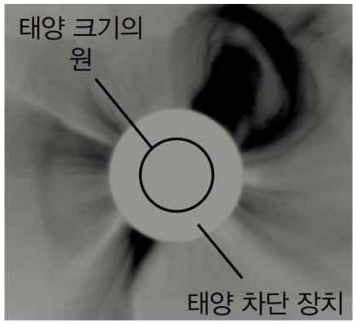


(라)

① (가)는 태양의 대류 현상에 의한 것이다.
② (나)의 어두운 부분은 주위보다 온도가 높다.
③ (다)는 채층을 뚫고 나온 고온의 가스이다.
④ (라)의 가스는 광구보다 밀도가 낮고 어둡다.

해커스 과학 - 2014 서울시 9급 기출

그림은 태양의 광구를 가려 코로나를 촬영할 수 있는 장치로 촬영한 어느 순간의 태양의 모습이다. 이 현상에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고른 것은?

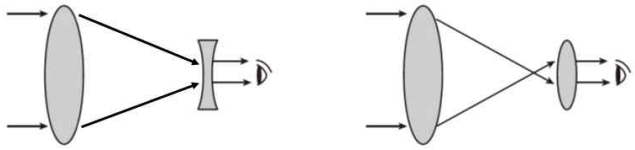


ㄱ. 지구에서 자기 폭풍을 일으킬 수 있다.
ㄴ. 태양에서 발생하는 물질 분출 장면이다.
ㄷ. 흑점 수가 감소할수록 더 자주 출현한다.

9강 우주 탐사

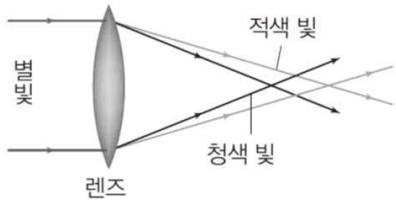
❖ 광학 망원경

- 가시광선을 이용한 망원경
- 굴절 망원경 : 볼록 렌즈를 이용하여 빛을 모으기 때문에 굴절되는 과정에서 색수차가 생김, 갈릴레이식은 주로 지상 망원경, 케플러식은 주로 천체 망원경에 이용

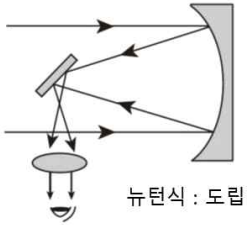


갈릴레이식 : 정립 케플러식 : 도립

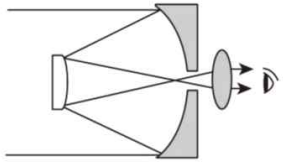
- 색수차 : 백색광이 렌즈를 통과할 때 파장에 따라 굴절되는 정도가 달라 한 점에서 초점을 이루지 못하고 색이 번져 보이는 현상



- 반사 망원경 : 오목 거울을 이용하여 빛을 모으기 때문에 색수차가 없음, 뉴턴식은 빛이 들어오는 방향과 직각의 위치에서 상을 관측, 카세그레인식은 빛이 들어오는 방향과 평행을 이루는 위치에서 상을 관측



뉴턴식 : 도립



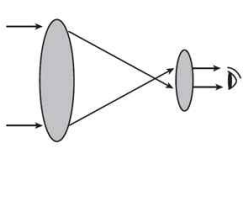
카세그레인식 : 도립

❖ 광학 망원경의 비교

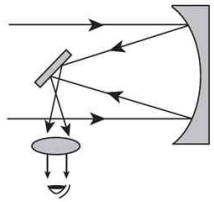
굴절 망원경	반사 망원경
색수차가 有	색수차가 無
경통 내부가 밀폐되어 있어서 상이 안정적	경통 내부가 개방되어 있어 공기의 흐름 때문에 상이 불안정
대구경 제작이 어렵고 제작비가 많이 듬	대구경 제작이 가능하고, 같은 구경일 때 경통이 짧음
행성이나 달과 같은 밝은 천체를 관측	성단, 성운, 은하 등의 어두운 천체를 관측

해커스 과학 – 2권 362쪽 2번 (2012 지방직 9급) **김종택 선생님**

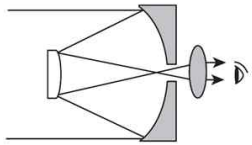
그림 (가)~(다)는 종류가 서로 다른 천체 망원경의 내부 구조 및 빛의 경로를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고른 것은?



(가)



(나)

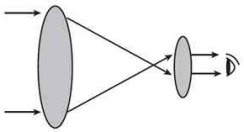


(다)

ㄱ. (가)는 반사 망원경이고, (나)와 (다)는 굴절 망원경이다.
ㄴ. 대형 망원경으로 제작하기에 가장 적합한 것은 (가)이다.
ㄷ. 굴절률의 차이에 의한 색수차가 발생하는 망원경은 (가)이다.
ㄹ. (가)는 볼록 렌즈로, (나)는 오목 거울로 천체에서 오는 빛을 모아 준다.

해커스 과학 – 2권 365쪽 6번 (2015 서울시 9급) **김종택 선생님**

그림은 어떤 망원경의 빛의 경로를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은것은?

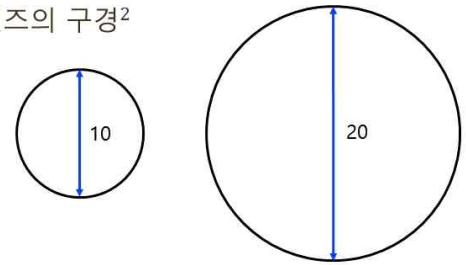


① 대형 망원경의 제작이 어렵고 제작비가 많이 든다.
② 반사 망원경의 원리이다.
③ 오목거울을 사용하여 빛을 모은다.
④ 상이 흔들리는 단점이 있다.

❖ 망원경의 성능

- 집광력 : 빛을 모으는 능력, 집광력 클수록 상이 밝게 보인다.

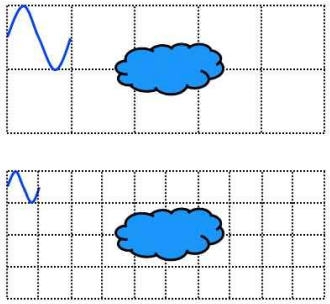
  집광력 ∝ 대물렌즈의 구경^2



- 구경 $1:2$
- 면적 $1:2^2$

- 분해능 : 가까이 있는 두 물체를 구분해서 볼 수 있는 최소 각거리 분해능 수치↓ = 해상도↑ = 세밀한 관측 가능

$$\text{분해능} \propto \frac{\text{빛의 파장}}{\text{대물렌즈구경}}$$



- 배율(확대능) : 확대할 수 있는 능력, 구경과 무관!

  대물렌즈 (주경)와 접안렌즈의 초점 거리의 비로 결정됨

$$\text{배율} = \frac{\text{대물렌즈의 초점거리}}{\text{접안렌즈의 초점거리}}$$

고배율 관측 : 상확대, 시야↓, 상의 밝기↓

초점거리가 짧은 접안렌즈로 교체

✓ 대물렌즈(주경) 구경↑
→ 집광력, 분해능 좋다(O)
→ 고배율이다(X)

해커스 과학 – 2016 사회복지직 9급 기출 **김종택 선생님**

다음 표는 어떤 천체를 관측하기 위한 굴절 망원경 A, B의 제원을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 표에 제시된 제원 이외의 모든 조건은 동일하다)

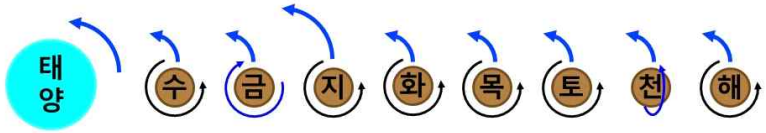
망원경	대물렌즈의 구경(nm)	초점 거리(nm)	
		대물렌즈	접안렌즈
A	200	1,200	25
B	100	1,000	10

① 망원경의 집광력은 A가 B의 2배이다.
② 망원경의 배율은 A가 B보다 크다.
③ 같은 천체를 관측할 때 A는 B보다 상이 더 밝게 보인다.
④ 같은 파장의 빛에 대한 분해능은 B가 A보다 4배 더 좋다.

❖ 태양계 탐사 방법

- 근접 통과 : 천체의 모든 면 관찰하기 힘듬
- 궤도 선회 : 천체의 모든 면 관찰 가능
- 착륙선(연착륙) : 표면이 암석으로 이루어진 천체만 가능, 목성형 행성은 안됨
- 표면 충돌 : 충돌 폭발에 의한 지각이나 대기 성분 확인
- 탐사정 낙하 : 단단한 표면이 없어 착륙이 불가능한 행성

❖ 지구형 행성과 목성형 행성



- 행성의 공전 방향과 자전방향이 일치, 예외 금성과 천왕성은 자전방향이 일치하지 않음
- 공전 궤도면 거의 일치

지구형 행성		목성형 행성
↓	반지름	↑
↓	질량	↑
Fe, Si, O, 고체	구성 성분	H, He, 기체
↑	밀도	↓
↓	자전 속도	↑(편평도↑)
↑	자전 주기	↓
無, N_2, O_2, CO_2	대기 성분	H, He, CH_4
↓	위성수	↑

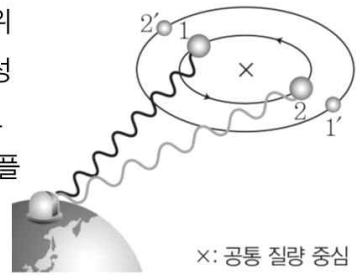
❖ 태양계 행성의 특징

- 수성
  - 대기 없음 → 운석 구덩이 많고 일교차 큼
- 금성
  - CO_2 대기(95기압) → 온실효과↑ → 표면온도(470°C)↑
  - 표면 관측 불가능(레이더 관측), 반사율↑
  - 표면 비교적 평탄, 화산활동
  - 자전주기가 공전주기보다 길고 자전방향과 공전 방향 반대
- 화성
  - 표면 : 지구의 사막과 비슷, 붉은색 산화철, 화산, 대협곡
  - 극관의 크기 변화 → 계절의 변화 있음
  - 대기(0.01기압), 주성분 CO_2, 온실효과 적음
- 목성
  - 빠른 자전 → 줄무늬
  - 오로라 : 자외선 영상으로 확인
  - 크기, 질량 가장 큼
  - 희미한 고리 존재와 위성, 대적점(대기의 소용돌이)

- 토성
  - 밀도 최소, 편평도 최대
  - 고리 : 얼음과 암석 부스러기로 구성, 위성
- 천왕성
  - 대기 : 소량의 메테인 → 청록색으로 관측
  - 자전축 : 98° 자전 방향과 공전 방향이 반대
  - 희미한 고리와 위성
- 해왕성
  - 천왕성과 비슷, 대흑점(대기의 소용돌이), 고리와 위성

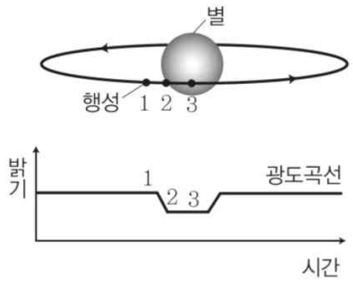
❖ 외계 행성 탐사 방법

- 도플러 효과 이용
  - 도플러 효과 : 광원이 관측자로부터 가까워지면 빛의 파장이 짧아지고, 멀어 지면 빛의 파장이 길어지는 현상
  - 외계 행성이 어떤 항성 주위를 공전하고 있다면 그 항성은 지구로부터 주기 적으로 멀어졌다 가까워지므로 도플러 효과를 일으킨다.

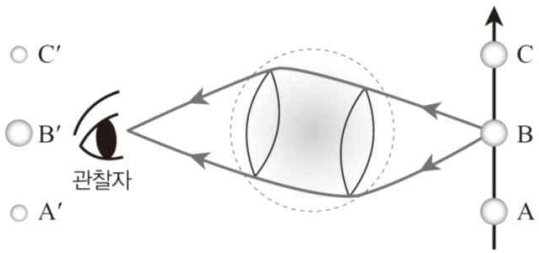


  - 행성의 질량이 클수록, 별과 행성 사이의 거리가 가까울수록 도플러 효과가 더 잘 일어남

- 식 현상 이용
  - 행성이 항성의 앞을 지날 때 밝기가 어두워 짐
  - 행성의 크기가 클수록 식현상이 잘 일어남

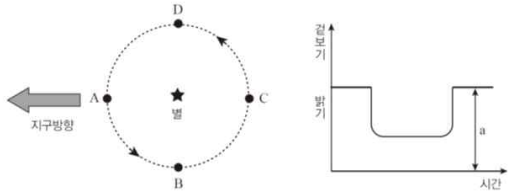


- 중력 렌즈 현상
  - 관찰자와 광원 사이에 있는 물체의 중력에 의해 빛이 휘어져 관찰되는 현상
  - 앞에 위치한 천체의 질량에 의한 시공간의 왜곡으로 뒤쪽 천체의 밝기가 증폭되어 보임
  - 앞의 천체에 행성이 있으면 뒤쪽 천체의 밝기가 불규칙하게 변함



해커스 과학 – 2016 경찰직 1차 기출 **김종택 선생님**

그림 (가)는 어느 외계 행성이 별 주위를 공전하는 모습을, 그래프 (나)는 이 별의 겉보기 밝기를 시간에 따라 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고른 것은?



ㄱ. 행성이 D에 있을 때 청색 편이가 관측된다.
ㄴ. 행성의 질량이 클수록 별빛의 편이량이 커진다.
ㄷ. 행성의 반지름이 2배가 되면 a는 4배로 커진다.