

# 2019학년도 연세대학교 수시모집 논술시험 대비 문제 (지구과학)



지원학과	성명
------	----

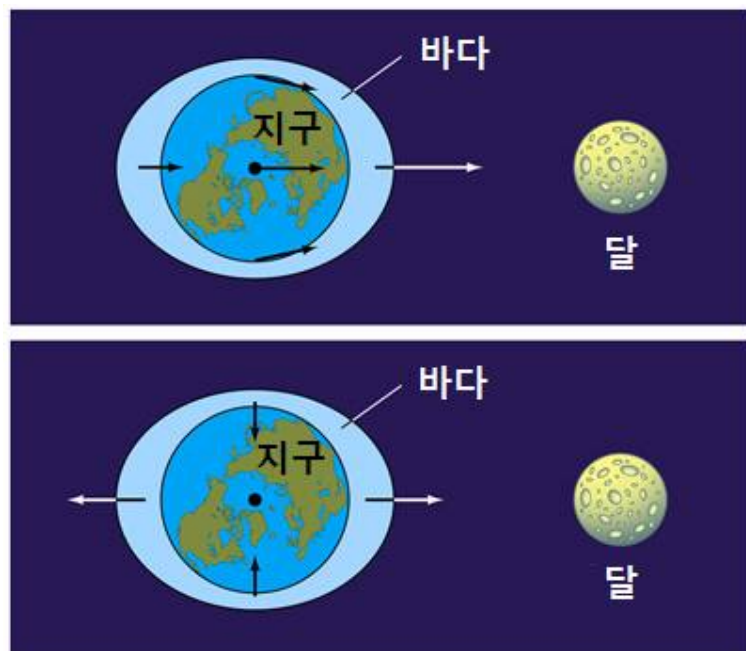
※다음 제시문을 읽고 아래 질문에 답하시오.

[가] 외계행성은 매우 멀리 있기 때문에 광학망원경으로는 직접 관찰이 힘들다. 따라서 직접 관찰 외에 여러 가지 방법이 이용된다. 이 중에는 외계행성의 존재를 찾기 위해서 별빛의 도플러효과를 이용하는 방법이 있다. 외계의 별이 행성을 가지고 있다면 행성은 별 주위를 공전할 것이다. 그런데 별 또한 행성과의 공통질량 중심을 공전하고 있다. 따라서 외계행성의 위치가 변함 따라 중심별의 위치에도 변화가 생긴다. 이때 지구에서 외계 행성계를 바라보았을 때 별빛에서 도플러 현상이 발생하게 되고 이를 통해 외계행성을 찾을 수 있다.

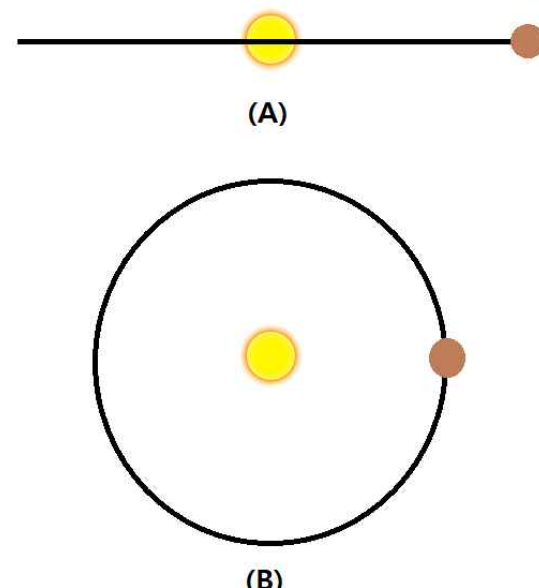
[나] 기조력[tidal force, 起潮力] 또는 조석력은 문자 그대로 밀물과 썰물, 즉 조석현상을 만들어내는 힘을 뜻한다. 바다는 지구중력의 영향을 받고 있지만 유체로써 달과 태양 인력의 영향 또한 받고 있다. 따라서 바다는 달과 태양의 위치 변화에 따라 [그림1]과 같은 모습을 하게 된다. 달은 지구 주위를 공전하고 지구 또한 달과 지구의 공통질량을 중심을 공전하고 있다. 달을 향해서는 달의 인력이 작용하여 바다가 끌어당겨지고 반대편에서는 지구의 원심력으로 바다가 밀어져 마치 렉비공과 같은 형상을 하게 된다. 달의 인력과 지구의 원심력으로 하루에 밀물과 썰물이 두 번 형성되는 것이다.

[다] 목성의 위성 이오는 태양계의 위성들 중 해왕성의 위성 트리톤을 제외하고 화산활동이 확인된 유일한 위성이다. 이오는 강력한 중력을 가진 목성 주위를 매우 가까이 공전하고 있는데, 이로 인해 이오에 가해지는 목성의 큰 중력이 이오 내부에 구조변화를 일으키고 이오에서 화산활동이 가능하게 만드는 원인이다. 이오는 현재 목성에서부터 약 42만km 떨어진 궤도에서 공전하고 있으며 점점 목성과 가까워지고 있으며 먼 미래에는 목성의 강한 중력에 의해 부서져서 목성 고리의 일부가 될 수도 있다.

[라] 판구조론에서 판을 이동할 수 있게 만드는 원동력은 맨틀대류다. 외핵 부근에서 뜨거워져 상승하는 맨틀대류는 발산형 경계를 형성하며 해령과 열곡대를 이룬다. 차가워져 침강하는 맨틀대류는 수렴형 경계를 형성한다. 수렴형 경계에서는 밀도가 큰 판이 밀도가 작은 판 밑으로 침강하면서 해구가 형성된다. 또한 판과 판 사이의 마찰열에 의해 마그마가 생성되고 이에 따라 호상열도 등의 다양한 지형이 형성된다. 이처럼 지구는 맨틀대류에 의해 판이 이동하면서 수륙분포가 끊임없이 변화하고 있다.



[그림1]



[그림2]

- 우주망원경을 통해 [그림2]와 같은 외계행성을 보유하고 있을 것으로 추정되는 별 A와 B를 관찰하였다. 지구에서 바라보았을 때 외계행성계 A와 B의 공전궤도면은 [그림2]와 같다고 가정하자. 제시문[가]에 제시된 외계행성 탐사방법을 적용할 수 있는 외계행성계는 무엇이고 그 이유는 무엇인지 논하시오. 제시문[가]의 탐사방법을 적용할 수 없는 외계행성계에는 다른 어떤 방법을 사용할 수 있는지 서술하고 그 원리를 논하시오. [10점]
- 현재 달은 생성초기보다 지구에서의 거리가 점점 멀어져가고 있다. 이러한 경향성은 지구의 밀물과 썰물에 어떤 영향을 미칠지 제시문[나]를 바탕으로 서술하시오. [10점]
- 일반적으로 행성의 크기가 작을수록 행성내부가 빨리 식어 화산활동이 발생할 가능성이 낮다. 목성의 위성 이오는 크기는 지름이 약 3600km이다. 이오보다 큰 행성인 수성(지름 4800km), 화성(지름 6780km)의 경우는 현재 화산활동이 중단된 상태이다. 어떤 원리로 이오는 크기에 비해 화산활동이 활발히 진행되고 있는가? [그림1]과 제시문[나] ~ 제시문[라]의 내용을 바탕으로 서술하시오. [10점]
- 화성에는 지름이 600km에 이르는 태양계 최대의 화산 올림포스가 존재한다. 지구는 화성의 크기에 비해 이런 거대한 화산이 생성되기 힘들다. 그 원인을 제시문[라]를 바탕으로 서술하시오. 또 화성에 올림포스와 같은 거대 화산이 생성될 수 있었던 이유를 논하시오. [10점]