

외계 행성은 직접적인 관측이 어려워 간접적인 방법으로 관측한다.

시선 속도 이용

-행성이 중심별 주위를 공전할 때, 별과 행성이 ()을 기준으로 공전하기에 ()에 의해 스펙트럼 (방출선/흡수선)의 파장 변화가 생긴다.

↳행성의 질량이 (클수록/작을수록), 공전 궤도 장반경이 (클수록/작을수록), 행성과 중심별 사이의 거리가 (가까울수록/멀수록) 중심별의 운동 속도가 (커져/작아져) 파장 변화가 (커지므로/작아지므로) 행성을 확인하기 (쉽다/어렵다)

↳중심별이 관측자로부터 멀어질수록, 행성이 관측자로부터 (멀어질수록/가까워질수록) (적색 편이/청색 편이)가 나타난다.

식 현상 이용

-행성의 공전 궤도면이 관측자의 시선 방향과 (나란할 때/수직일 때) 행성이 중심별의 앞면을 지날 때 마다 별의 일부가 가려져 어두워진다.

↳행성의 반지름과 별의 밝기가 감소하는 비율은 (비례/반비례)한다.

↳공전 궤도 반지름이 (길수록/짧을수록), 행성이 (클수록/작을수록) 행성을 발견하기 쉽다.

↳가려진 시간이 길수록 공전 주기는 (길다/짧다)

미세 중력 렌즈 이용

-천체의 ()이 렌즈 역할을 해 빛이 휘어지게 해서 행성을 발견한다.

↳외계 행성이 존재할 경우, 행성에 의한 밝기 변화가 추가로 나타난다.

외계 생명체가 존재할 조건: ()

생명 가능 지대: 행성에 ()의 물이 존재할 수 있는 구역

중심별의 질량이 클 경우, 생명 가능 지대는 (가까워지며/멀어지며) 구역이 (넓어진다/좁아진다). 다만 진화 속도가 너무 빨라 생명체의 진화가 이루어질 시간이 부족하다.

중심별의 질량이 작을 경우, 생명 가능 지대는 (가까워지며/멀어지며) 구역이 (넓어진다/좁아진다). 다만 중력의 영향으로 ()을 하기에 생명체가 존재하기 어렵다.

생명체가 존재할 행성의 조건: (), (), (), (), () 등등

나선 은하: () 형태로 ()을 가지고 있다.

-구조: 중앙 팽대부에는 나이가 (많은/어린) (푸른색/붉은색) 별과 () 성단이 분포하고, 원반 부분에는 나이가 (많은/어린) (푸른색/붉은색) 별과 () 성단이 분포하며 ()이 많이 분포한다.

-막대 나선 은하: 나선 은하가 (안정/불안정)한 경우에 중심부에 막대 구조가 생성되며 상대적으로 나이가 (많은/적은) 경우가 많다.

타원 은하: () 형태의 은하이며 나이가 (많은/적은) 별들로 구성되어 있으며, ()에 따라 세분화하기도 한다.

불규칙 은하: ()

↳ 젊은 별과 늙은 별을 모두 포함하고 있고, 성간 물질이 풍부하다.

우리 은하는 ()이다.

전파 은하: 전파 영역에서 ()를 방출하며 가시광선 영역보다는 () 영역에서 관측이 용이하다.

↳ 구조: 중심에 핵이 있고, 거대한 돌출부인 ()가 존재하며 ()와 핵이 ()로 연결되어 있다.

퀘이사: 우주 초기에 만들어진 천체로 거리가 매우 멀어 (적색 편이/청색 편이)가 나타나며, 중심부에 ()이 있을 것으로 추정된다.

세이퍼트 은하: ()이 매우 밝고 스펙트럼 방출선 폭이 (넓게/좁게) 관측된다.

↳ 주로 ()의 모습으로 관측되며 중심부의 광도가 ().

↳ 중심부에 ()이 있어 은하에 존재하는 성간 물질이 움직이는 속도가 (빠르다/느리다)

충돌 은하: 은하와 은하가 충돌해서 형성된 은하

-충돌 부분에서 ()가 생기고, 경우에 따라 ()가 형성되기도 한다.

외부 은하의 스펙트럼 (흡수선/방출선)의 파장이 (붉은색/푸른색) 쪽으로 치우치는 현상인 ()가 일어나며 멀리 있는 은하의 ()가 더 (크다/작다).

후퇴 속도: () 방향으로 멀어지는 속도로, 거리가 멀어질수록 ()에 의해 ()가 나타난다.

적색 편이량과 후퇴 속도에 대한 공식을 아래에 적어 보자.

허블 법칙: 후퇴 속도는 ()와 ()의 곱과 같다.

우주의 크기와 나이는 아래와 같이 구할 수 있다.

허블 법칙을 통해 우주는 (팽창/수축)하고 있음을 알 수 있다.

빅뱅 우주론: 온도가 매우 (높고/낮고) 밀도가 매우 (높은/낮은) 한 점에서 폭발을 일으켜 팽창하면서 우주를 구성하는 물질이 만들어지면서 우주가 진화했다고 설명하는 이론

빅뱅 직후: ()과 온도가 ()하며 기본 입자가 생성되었다.

1초 후: 기본 입자의 결합으로 ()와 ()가 만들어졌다.

3분 후: ()으로 () 원자핵, () 원자핵 등이 만들어졌다.

38만년 후: ()가 만들어졌으며 빛이 퍼져나가면서 ()를 확인할 수 있다. 이 이후는 암흑의 시대라고 부른다.

↳우주가 팽창하면서 우주의 밀도는 (증가/감소)했다.

빅뱅 우주론의 증거

-(): 초기 우주의 매우 뜨거운 온도에 의한 복사가 차차 온도가 낮아지면서 매우 낮은 온도의 복사 형태로 남은 것

↳특정 파장의 전파를 통해 발견했다.

-헬륨 핵융합 이전 양성자와 중성자의 비율은 ()이었고, 우주 급팽창 기간동안 인 3분간 헬륨 핵융합이 이루어져 지금까지 양성자와 중성자의 비율은 ()로 유지되고 있다.

↳그 외에 (), (), ()이 생성되었다.

빅뱅 우주론의 한계

-빅뱅 우주론에 따르면 우주는 물질의 양에 따라 곡률을 가지지만 우주의 곡률은 0이다.

↳ 이를 ()라고 한다.

-우주 배경 복사가 일정하고 균일한 이유를 밝히지 못한 ()

-자기 단극 문제 등

이를 해결하기 위해 등장한 것이 ()이다.

↳ 빅뱅 직후 급격한 팽창을 일으켰으며 위의 문제를 해결했다.

은하의 회전 속도가 ()하다는 것과 은하의 질량 측정을 통해 암흑 물질의 존재를 예측했다.

↳ 암흑 물질은 ()로 감지할 수 없으며, 질량은 우주의 ()를 차지하고 있어, ()에 따른 작용으로 존재를 파악할 수 있다.

우주 가속 팽창: ()의 () 관측을 바탕으로 우주의 팽창 속도는 ()하고 있음을 알아냈다.

↳ 빅뱅 이후 ()하다가 감속 팽창 과정 후 다시 () 중이다.

암흑 에너지: 중력 반대 방향으로 작용해 우주의 팽창을 () 시키는 에너지

↳ 우주 가속 팽창의 이유는 ()의 세기보다 ()의 세기가 크기 때문이라고 예측된다.

우주의 구성 성분 중 69%는 ()가, 27%는 ()가 차지하고 있으며 극소수만 천체 및 원자핵, 입자 등으로 구성되어 있다.

빅뱅 우주론에 따라 우주의 밀도를 ()로 나눈 밀도 변수에 따라 우주 공간이 휘어진 정도가 결정되며 우주의 미래를 추측할 수 있다.

-열린 우주: 우주의 밀도가 ()보다 (크고/작고) (빠르게 팽창/빠르게 수축)하는 형태이다.

-평탄 우주: 우주의 밀도가 ()보다 (크고/작고) 서서히 팽창하는 형태이다.

-닫힌 우주: 우주의 밀도가 ()보다 (크고/작고) (빠르게 팽창/빠르게 수축)하는 형태이다.

↳ 다만 여기서는 ()의 영향을 무시했다.

그간 지구과학1 개념 확인 테스트를 공부하시느라 정말 수고하셨습니다. 지구과학1 1등급을 간절히 바랍니다.