

## 섬세한 세경쟁의 한 장에 개념노트

학번 : \_\_\_\_\_ 이름 : \_\_\_\_\_

<b>PART 주제</b>	<b>PART 15. 외계 행성계와 외계 생명체 탐사</b>
<b>PART 목표</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 외계 행성계 탐사 방법의 원리와 한계를 이해할 수 있다.</li> <li>- 지금까지 발견된 외계 행성계의 특징을 이해할 수 있다.</li> <li>- 외계 생명체가 존재할 가능성이 있는 행성의 조건을 이해할 수 있다.</li> </ul>
<b>소단원 주제</b>	<b>O2. 외계 생명체 탐사</b>
<b>수업 학습 목표</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 생명 가능 지대를 중심별의 물리량과 연결지어 설명할 수 있다.</li> <li>- 생명체가 탄생 및 진화할 수 있는 조건을 중심별과 행성 측면에서 설명할 수 있다.</li> <li>- 외계 생명체 탐사의 다양한 사례를 설명할 수 있다.</li> </ul>

### 수업 목차

PART 15. 외계 행성계와 외계 생명체 탐사

O2. 외계 생명체 탐사

- (1) 생명 가능 지대
- (2) 생명체가 탄생할 수 있는 조건
- (3) 외계 생명체 탐사 프로젝트

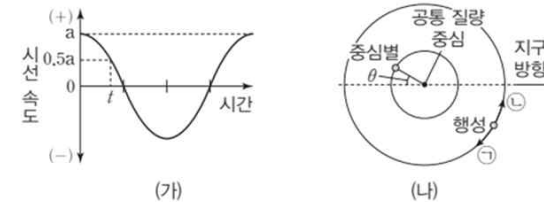
### 오늘의 핵심 개념

&lt;외계 생명체 탐사&gt;

## 도플러 효과 예제 풀이

2023학년도 10월 학력평가 20번

그림 (가)는 어느 외계 행성과 중심별이 공통 질량 중심을 중심으로 공전할 때 중심별의 시선 속도 변화를, (나)는  $t$ 일 때 이 중심별과 행성의 위치 관계를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 외계 행성은 원 궤도로 공전하며, 공전 궤도면은 관측자의 시선 방향과 나란하다.)

&lt; 보 기 &gt;

- ㄱ. 공통 질량 중심에 대한 행성의 공전 방향은 ㉠이다.  
 ㄴ.  $\theta$ 의 크기는  $30^\circ$ 이다.  
 ㄷ. 행성의 공전 주기가 현재보다 길어지면  $a$ 는 증가한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

## 섬세한 세경쟁의 한 장에 개념노트

### 생명 가능 지대

#### 생명 가능 지대

- 중심별로부터 적당한 거리에 떨어져 있어 물이 ( ) 상태로 존재할 수 있는 우주 공간의 영역

#### ※ 물의 특성

- ① 비열이 크다. → 행성의 온도 변화를 ( ) 역할
- ② 생명체의 물질 대사에 활용된다.

#### 생명 가능 지대의 위치

- 생명 가능 지대는 중심별의 ( )에 의해 결정
- 중심별의 ( )가 클수록  
생명 가능 지대까지의 거리는 ( 멀어지고 / 가까워지고 )  
생명 가능 지대의 폭은 ( 넓어진다 / 좁아진다 )



[성냥불과 모닥불을 비교하여 생각해보기]

<1>

### 생명 가능 지대

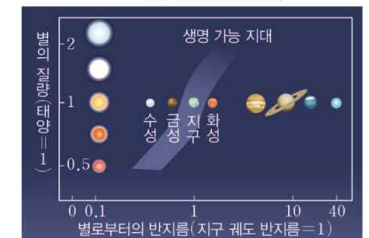
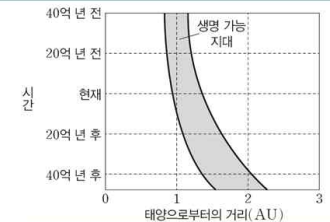
#### 태양계의 생명 가능 지대

- 생명 가능 지대에 위치하는 행성의 개수 : ( 개, )
- 시간에 따른 태양의 광도 변화 : ( 증가 / 감소 )
- 40억 년 후 지구의 물은 ( 고체 / 액체 / 기체 ) 상태로 존재

생명 가능 지대(현재)	안쪽 경계	바깥 경계	폭
태양	0.95AU	1.15AU	0.2AU

#### 주계열성의 질량에 따른 생명 가능 지대

- 주계열성의 질량-광도 관계 :
- 중심별이 주계열성 일 경우, **중심별의 질량이 클수록**  
생명 가능 지대까지의 거리는 ( 멀어지고 / 가까워지고 )  
생명 가능 지대의 폭은 ( 넓어진다 / 좁아진다 )  
**생명 가능 지대의 변화 속도**는 ( 빠르다 / 느리다 )



<2>

### 생명체가 탄생할 수 있는 조건

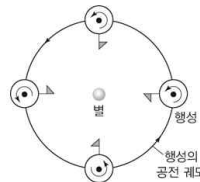
#### 중심별의 조건

- ① **중심별의 질량이 적당**해야 함
  - 질량이 너무 클 때의 대표적 문제 :
  - 질량이 너무 작을 때의 대표적 문제 :

중심별 질량	생명 가능 지대의 변화 속도	생명 가능 지대까지의 거리
너무 클 때	( 빠르다 / 느리다 )	( 멀다 / 가깝다 )
너무 작을 때	( 빠르다 / 느리다 )	( 멀다 / 가깝다 )

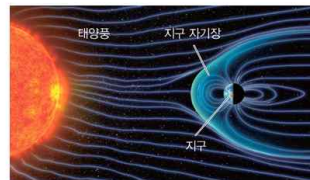
#### 동주기 자전

- 행성의 일교차  
→ 매우 ( 큼 / 작음 )



#### 행성의 조건

- ① **액체 상태의 물이 존재**해야 함 → 높은 비열의 이점, 생명활동에 활용
- ② **적당한 두께의 대기**가 존재해야 함 → 호흡, 적당한 ( )
- ③ **행성 자기장이 존재**해야 함 → 중심별의 ( ) 차단



<3>

### 외계 생명체 탐사 프로젝트

#### 태양계에서의 외계 생명체 탐사

- 화성, 유로파(목성의 위성), 타이탄(토성의 위성) 등
- 비교적 거리가 가까워 탐사선, 착륙선 등을 통해 탐사 가능



#### 외계 행성계에서 생명체 탐사

- 비교적 거리가 멀어 탐사선, 착륙선 등 활용 불가
- 생명 가능 지대에 있는 지구 규모의 외계 행성을 찾아 대기 중의 산소나 광합성의 흔적을 탐색
- **외계 고등 문명이 외계 행성 주변에 방출하는 인공 전파 신호를 탐색**  
→ 세티(SETI) 프로그램



<4>