

1일 1지문으로 1등급 달성 - 배인호 초격차(超格差) 국어 제공

155th

# 新수능 국어 최적화 기출 분석

2023학년도 수완 실전 4회 15~20

풀이 전 이해도 : 수업 후 이해도 :

고대인들은 추위와 더위, 사냥감들의 이동, 농사 시기 등 지상에서의 삶이 하늘에 달려 있다고 보고 하늘을 관찰했다. 지구상 대부분의 지역에서 사람들은 평균 10년에 한 번꼴로 하늘에 나타나는 특이한 천체를 보았다. 코마와 꼬리로 이루어져 있으며 고요한 하늘에서 빛나다가 천천히 희미해지는 천체는 바로 혜성(彗星)이었다. 과학이 발달하기 전의 사람들은 혜성의 출현을 하늘이 인간에게 보내는 경고이자 불운과 재앙의 **㉠**전조로 생각하여 관측 내용을 기록했다. 혜성은 지구상 많은 지역의 사람들이 주목했고, 유사한 의미를 부여했으며, 가장 많은 기록을 남긴 특이한 천체이다.

과학 기술이 발달하기 전의 사람들이 혜성에 대해 특별한 의미를 부여한 이유는 혜성이 다른 별들과 달리 밝게 나타났다가 사라지고, 주기를 알 수 없는 움직임을 보였기 때문이다. 고대 그리스의 아리스토텔레스는 천상계의 존재는 완전한 원운동을 하며 모든 속성들은 불변한다고 생각했는데, 혜성은 지상계의 존재이기 때문에 그러한 특성을 가진다고 보았다. 혜성이 지구 대기에 존재한다는 생각은 16세기까지도 이어졌다. 1577년 혜성이 나타났을 때 **튀코 브라헤**는 아리스토텔레스의 견해를 수용하면서 혜성이 지상계의 어디쯤에 있는지를 파악하기 위해 한 가지 아이디어를 떠올렸다. 혜성의 위치가 가까운 곳에 있다면 멀리 떨어진 두 관측소에서 혜성을 보았을 때 서로 다른 별이 배경에 있을 것이다. 이는 서로 다른 두 지점에서 한 천체를 바라보았을 때의 방향의 차, 즉 두 방향 사이의 각도인 '시차'가 생긴다는 것을 의미한다. 시차는 관측 지점 간의 거리가 멀수록, 관측 대상이 가까울수록 커진다. 그런데 브라헤가 계산한 바에 따르면 1577년의 혜성은 달과 행성 사이쯤에 있어야 했다. 이는 혜성이 천상계의 달보다 멀리 있다는 것을 의미하는 것이므로 2,000년 가까이 이어 온 아리스토텔레스의 이론이 흔들리게 되었다.

이후 브라헤의 제자였던 요하네스 케플러는 행성들이 태양을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 움직인다는 법칙과 행성이 일정한 시간에 휩쓸고 지나가는 면적은 일정하다는 법칙을 밝혀내었다. 타원은 장축이 단축보다 긴 길쭉한 모양인데 얼마나 길쭉한가를 나타내는 **㉢**척도가 이심률이다. 이심률이 0이면 원, 1이면 포물선이 되는데, 타원의 이심률은 이 범위 안에 있으며 1에 가까울수록 더 길쭉한 모양이 된다. 케플러의 법칙에 의하면 원 궤도일 때는 천체의 이동 속도가 일정하지만, 타원 궤도일 때는 태양에 가장 가까운 지점(근일점)으로 갈수록 빨라지고, 가장 먼 지점(원일점)으로 갈수록 느려진다. 뉴턴은 이를 각운동량 보존 법칙\*으로 설명했는데, 그에 따르면 이심률이 달라지면 부분적인 속도는 달라지지만 공전 주기는 변하지 않는다. 또 그는 공전 주기의 제곱이 평균 거리\*의 세제곱에 비례한다는 케플러의 법칙도 만유인력의 법칙을 통해 증명했다. 뉴턴은 이 법칙들을 통해 혜성도 행성과 마찬가지로 타원 궤도를 가진다는 것을 증명했다. 에드먼드 핼리는 뉴턴의

이론을 바탕으로 1337년에서 1698년까지의 혜성 궤도를 분석한 결과 1682년에 나타난 혜성이 1531년, 1607년에 나타난 혜성과 동일한 천체이며, 이심률이 약 0.967인 타원 궤도를 돌고 있다는 것을 알게 되었다. 이를 통해 핼리는 이 혜성이 1758년 말에 돌아올 것이라고 **㉣**단언했다. 핼리의 사후에 그의 예언은 실현되었고, 혜성도 행성처럼 일정한 궤도가 있다는 것이 명확하게 입증되었다.

혜성의 궤도와 함께 과학자들이 관심을 가진 주제는 혜성의 구성 물질과 구조였다. **㉤**아리스토텔레스는 혜성에 꼬리가 있는 것은 혜성이 기체로 이루어져 있기 때문이라고 생각했다. 이에 대해 **㉥**뉴턴은 혜성이 근일점에서 태양에 매우 가깝게 접근하기 때문에 기체로 구성되었다면 높은 온도를 견디지 못하고 사라질 것이라고 추론했다. 그는 혜성이 행성처럼 딱딱한 물질로 이루어져 있기 때문에 다시 돌아올 수 있으며, 꼬리는 태양열로 인해 증발한 내부의 증기로 인해 발생한다고 보았다. 그렇지만 많은 혜성은 영하 100℃ 정도인 화성과 목성 궤도 사이에 있을 때 꼬리를 발달시키기 시작하며, 일부 혜성들은 쪼개지기도 하였다. 이러한 문제에 대해 **㉦**프레드 휘플은 혜성이 강력하게 결합된 것이 아니라 광물 알갱이들과 여러 다른 물질들이 곳곳에 흩어져 있다는 더러운 얼음덩어리 모형을 제시했다. 실제 분광기로 혜성을 관찰한 결과 혜성은 탄소, 수소, 무기물 등으로 이루어져 있으며 얼음이 50% 이상을 차지한다는 것을 알게 되면서 휘플의 가설은 **㉧**입증이 되었다.

2014년 유럽 우주 기관의 로제타 탐사선의 탐사 로봇이 추류모프-게라시멘코 혜성에 착륙함으로써 혜성 연구는 큰 전환점을 맞았다. 추류모프-게라시멘코 혜성은 큰 덩이와 작은 덩이, 이음목으로 구성되어 있었고, 100℃ 이상의 일교차로 인해 이음목 부근에서 가스가 **㉨**분출되었다. 성분 분석 결과 추류모프-게라시멘코 혜성의 대부분은 물로 이루어져 있었으며, 중수소의 비율이 지구보다 세 배 정도 높았다. 중수소의 비율은 물의 기원을 추정할 때 사용하는데, 이 결과는 혜성의 물이 지구의 물과 기원이 다르다는 것을 의미한다. 이에 따라 공전 주기가 200년 이하인 단주기 혜성이 명왕성 밖의 천체 밀집 지역인 카이퍼 벨트에서 온다는 이론이 힘을 얻게 되었다. 카이퍼 벨트는 태양계가 처음 생겨날 때의 원시 물질을 거의 원형 그대로 간직하고 있기 때문에 혜성에 대한 연구는 태양계 생성의 비밀을 푸는 열쇠로 주목받고 있다.

\*각운동량 보존 법칙: 외부의 힘이 작용하지 않을 때 원운동을 하는 물체의 각운동량은 일정하다는 법칙.

\*평균 거리: 타원 궤도에서 장축의 반지름

15. 윗글을 다른 사람에게 소개하는 말로 가장 적절한 것은?

- ① 사람들이 혜성을 관측하고 기록한 이유에 대해 역사적 흐름을 따라 제시하는 글입니다.
- ② 옛날 사람들이 혜성을 불길한 징조로 여겼던 이유에 대한 여러 과학자들의 견해를 제시하는 글입니다.
- ③ 혜성의 발생과 관련된 비밀을 밝히기 위해 노력했던 여러 과학자들의 연구 방법들을 비교하는 글입니다.
- ④ 사람들이 특별한 의미를 부여했던 천체인 혜성의 실체를 밝히기 위한 과학적 연구들을 서술하는 글입니다.
- ⑤ 혜성을 전문으로 연구했던 과학자들이 기존의 이론을 수용하면서 이론을 완성해 간 과정을 서술하는 글입니다.

16. 윗글을 통해 추론한 내용으로 적절하지 않은 것은?

- ① 아리스토텔레스의 이론에 따르면 행성의 이동 속도는 변하지 않는다.
- ② 핼리는 1682년에 나타난 혜성의 주기성을 발견했지만, 최초 관측자는 아니다.
- ③ 과학 기술이 발달하기 전의 사람들은 혜성이 나타나는 원인을 인간 세계에서 찾았다.
- ④ 혜성은 태양과 멀어질 때 태양계 내의 다양한 곳에서 기원한 물질들을 흡수하면서 커지게 된다.
- ⑤ 어떤 천체의 물에 포함된 중수소 비율이 지구와 같았다면 그 천체는 지구와 같은 곳에서 기원했을 가능성이 높다.

17. **튀코 브라헤**의 연구 과정을 다음과 같이 정리할 때, 윗글의 내용과 부합하지 않는 것은?

|       |   |
|-------|---|
| 가설    | 혜성은 지상계에 존재하므로 달보다 가까운 거리에 있다. ....①                |
| 예측    | 달의 시차가 나타나는 두 관측소에서는 혜성의 시차도 나타날 것이다. ....②         |
|       | 혜성의 시차는 달보다 클 것이다. ....③                            |
| 관측 결과 | 두 관측소에서 각각 관측한 결과 달과 혜성 모두 배경에 서로 다른 별이 있었다. ....④  |
|       | 관측 방향으로 인해 생기는 각도는 혜성을 관측할 때가 달을 관측할 때 보다 컸다. ....⑤ |
| 결론    | 혜성은 달보다 멀리 있으므로 지상계에 존재하지 않는다.                      |

18. ㉠~㉣에 대한 이해로 적절한 것은?

- ① ㉠은 ㉡과 달리 혜성의 내부에서 증발한 기체가 꼬리를 만들어 낸다고 보았다.
- ② ㉡은 ㉠의 관점으로는 혜성이 주기성을 갖는 것을 설명하지 못한다고 보았다.
- ③ ㉢은 ㉣과 달리 혜성이 태양 근처를 지날 때 높은 온도를 견디지 못하고 사라질 것으로 보았다.
- ④ ㉣은 ㉡의 관점으로는 혜성의 꼬리가 태양 부근에서만 생성되는 원인을 설명하지 못한다고 보았다.
- ⑤ ㉣은 ㉠과 달리 혜성이 태양 근처를 지날 때에는 기체 상태가 된다고 보았다.

19. 윗글을 바탕으로 <보기>의 주요 혜성에 대한 정보를 이해한 내용으로 적절한 것은? [3점]

<보 기>

|     | 앵케 혜성   | 템펠 1혜성  | 스위프트-터틀 혜성 |
|-----|---------|---------|------------|
| 근일점 | 0.337AU | 1.542AU | 0.960AU    |
| 원일점 | 4.095AU | 4.748AU | 51.225AU   |
| 이심률 | 0.848   | 0.510   | 0.960      |
| 주기  | 3.3년    | 5.6년    | 133.3년     |

\*1AU는 지구와 태양과의 평균 거리임.

- ① 근일점을 고려할 때 '앵케 혜성' 궤도의 장축은 '템펠 1 혜성'보다 길고 '스위프트-터틀 혜성'보다 짧겠군.
- ② 원일점을 고려할 때 '앵케 혜성'과 '스위프트-터틀 혜성' 모두 지구에 가장 근접했을 때의 속도가 원일점에 있을 때보다 빠르겠군.
- ③ 이심률을 고려할 때 '템펠 1 혜성'의 궤도는 1682년에 나타난 혜성의 궤도보다 길쭉한 모양이겠군.
- ④ 주기를 고려할 때 궤도의 평균 거리는 '템펠 1 혜성'이 '앵케 혜성'보다 짧겠군.
- ⑤ 주기를 고려할 때 '스위프트-터틀 혜성'은 '앵케 혜성'이나 '템펠 1 혜성'과 달리 장주기 혜성으로 분류되겠군.

20. ㉠~㉣의 사전적 의미로 적절하지 않은 것은?

- ① ㉠: 어떤 일이 생길 기미.
- ② ㉡: 평가하거나 측정할 때 의거할 기준.
- ③ ㉢: 주저하지 아니하고 딱 잘라 말함.
- ④ ㉣: 어떤 증거 따위를 내세워 증명함.
- ⑤ ㉣: 밖으로 흘러나가거나 흘러 내보냄.