

국어,
치열하게
독하게

독서진도배기
프리미엄
체화서

DAY 1

CHAPTER

01

우주론

1 칼로릭 이론 2017학년도 9월 평가원

[1~4] 다음 글을 읽고 물음에 답하십시오.

18세기에는 열의 실체가 칼로릭(caloric)이며 칼로릭은 온도가 높은 쪽에서 낮은 쪽으로 흐르는 성질을 갖고 있는, 질량이 없는 입자들의 모임이라는 생각이 받아들여지고 있었다. 이를 칼로릭 이론이라 ㉠부르는데, 이에 따르면 찬 물체와 뜨거운 물체를 접촉시켜 놓았을 때 두 물체의 온도가 같아지는 것은 칼로릭이 뜨거운 물체에서 차가운 물체로 이동하기 때문이라는 것이다. 이러한 상황에서 과학자들의 큰 관심사 중의 하나는 증기 기관과 같은 열기관의 열효율 문제였다.

열기관은 높은 온도의 열원에서 열을 흡수하고 낮은 온도의 대기와 같은 열기관 외부에 열을 방출하며 일을 하는 기관을 말하는데, 열효율은 열기관이 흡수한 열의 양 대비 한 일의 양으로 정의된다. 19세기 초에 카르노는 열기관의 열효율 문제를 칼로릭 이론에 기반을 두고 ㉡다루었다. 카르노는 물레방아와 같은 수력 기관에서 물이 높은 곳에서 낮은 곳으로 ㉢흐르면서 일을 할 때 물의 양과 한 일의 양의 비가 높이 차이에만 좌우되는 것에 주목하였다. 물이 높이 차에 의해 이동하는 것과 흡사하게 칼로릭도 고온에서 저온으로 이동하면서 일을 하게 되는데, 열기관의 열효율 역시 이러한 두 온도에만 의존한다는 것이었다.

한편 1840년대에 줄(Joule)은 일정량의 열을 얻기 위해 필요한 각종 에너지의 양을 측정하는 실험을 행하였다. 대표적인 것이 열의 일당량 실험이었다. 이 실험은 열기관을 대상으로 한 것이 아니라, 추를 낙하시켜 물속의 날개바퀴를 회전시키는 실험이었다. 열의 양은 칼로리(calorie)로 표시되는데, 그는 역학적 에너지인 일이 열로 바뀌는 과정의 정밀한 실험을 통해 1kcal의 열을 얻기 위해서 필요한 일의 양인 열의 일당량을 측정하였다. 줄은 이렇게 일과 열은 형태만 다를 뿐 서로 전환이 가능한 물리량이므로 등가성을 갖는다는 것을 입증하였으며, 열과 일이 상호 전환될 때 열과 일의 에너지를 합한 양은 일정하게 보존된다는 사실을 알아내었다. 이후 열과 일뿐만 아니라 화학 에너지, 전기 에너지 등이 등가성을 가지며 상호 전환될 때에 에너지의 총량은 변하지 않는다는 에너지 보존 법칙이 입증되었다.

열과 일에 대한 이러한 이해는 카르노의 이론에 대한 과학자들의 재검토로 이어졌다. 특히 톰슨은 ㉣칼로릭 이론에 입각한 카르노의 열기관에 대한 설명이 줄의 에너지 보존 법칙에 위배된다고 지적하였다. 카르노의 이론에 의하면, 열기관은 높은 온도에서 흡수한 열 전부를 낮은 온도로 방출하면서 일을 한다. 이것은 줄이 입증한 열과 일의 등가성과

에너지 보존 법칙에 ㉤어긋나는 것이어서 열의 실체가 칼로릭이라는 생각은 더 이상 유지될 수 없게 되었다. 하지만 열효율에 관한 카르노의 이론은 클라우지우스의 증명으로 유지될 수 있었다. 그는 카르노의 이론이 유지되지 않는다면 열은 저온에서 고온으로 흐르는 현상이 ㉥생길 수도 있을 것이라는 가정에서 출발하여, 열기관의 열효율은 열기관이 고온에서 열을 흡수하고 저온에 방출할 때의 두 작동 온도에만 관계된다는 카르노의 이론을 증명하였다.

클라우지우스는 자연계에서는 열이 고온에서 저온으로만 흐르고 그와 반대되는 현상은 일어나지 않는 것과 같이 경험적으로 알 수 있는 방향성이 있다는 점에 주목하였다. 또한 일이 열로 전환될 때와는 달리, 열기관에서 열 전부를 일로 전환할 수 없다는, 즉 열효율이 100%가 될 수 없다는 상호 전환 방향에 관한 비대칭성이 있다는 사실에 주목하였다. 이러한 방향성과 비대칭성에 대한 논의는 이를 설명할 수 있는 새로운 물리량인 엔트로피의 개념을 낳았다.

1. 밑글에서 알 수 있는 내용으로 가장 적절한 것은?

- ① 열기관은 외부로부터 받은 일을 열로 변환하는 기관이다.
- ② 수력 기관에서 물의 양과 한 일의 양의 비는 물의 온도 차이에 비례한다.
- ③ 칼로릭 이론에 의하면 차가운 쇠구슬이 뜨거워지면 쇠구슬의 질량은 증가하게 된다.
- ④ 칼로릭 이론에서는 칼로릭을 온도가 낮은 곳에서 높은 곳으로 흐르는 입자라고 본다.
- ⑤ 열기관의 열효율은 두 작동 온도에만 관계된다는 이론은 칼로릭 이론의 오류가 밝혀졌음에도 유지되었다.

2. 밑글로 볼 때 ㉤의 내용으로 가장 적절한 것은?

- ① 화학 에너지와 전기 에너지는 서로 전환될 수 없는 에너지라는 점
- ② 열의 실체가 칼로릭이라면 열기관이 한 일을 설명할 수 없다는 점
- ③ 자연계에서는 열이 고온에서 저온으로만 흐르는 것과 같은 방향성이 있는 현상이 존재한다는 점
- ④ 열효율에 관한 카르노의 이론이 맞지 않는다면 열은 저온에서 고온으로 흐르는 현상이 생길 수 있다는 점
- ⑤ 열기관의 열효율은 열기관이 고온에서 열을 흡수하고 저온에 방출할 때의 두 작동 온도에만 관계된다는 점

3. 뒷글을 바탕으로 할 때, <보기>의 [가]에 들어갈 말로 가장 적절한 것은? [3점]

보기

줄의 실험과 달리, 열기관이 흡수한 열의 양(A)과 열기관으로부터 얻어진 일의 양(B)을 측정하여 $\frac{B}{A}$ 로 열의 일당량을 구하면, 그 값은 ([가])는 결과가 나올 것이다.

- ① 열기관의 두 작동 온도의 차이가 일정하다면 줄이 구한 열의 일당량과 같다
- ② 열기관이 열을 흡수할 때의 온도와 상관없이 줄이 구한 열의 일당량과 같다
- ③ 열기관이 흡수한 열의 양이 많을수록 줄이 구한 열의 일당량 보다 더 커진다
- ④ 열기관의 두 작동 온도의 차이가 커질수록 줄이 구한 열의 일당량보다 더 커진다
- ⑤ 열기관이 흡수한 열의 양과 두 작동 온도에 상관없이 줄이 구한 열의 일당량보다 작다

4. 뒷글의 ㉠~㉤과 같은 의미로 사용된 것은?

- ① ㉠ : 웃음은 또 다른 웃음을 부르는 법이다.
- ② ㉡ : 그는 익숙한 숨씨로 기계를 다루고 있었다.
- ③ ㉢ : 이야기가 영똥한 방향으로 흐르고 있다.
- ④ ㉣ : 그는 상식에 어긋나는 일을 한 적이 없다.
- ⑤ ㉤ : 하늘을 보니 당장이라도 비가 오게 생겼다.

MEMO

1 칼로릭 이론 2017학년도 9월 평가원

1문단

¹18세기에는 열의 실체가 칼로릭(caloric)이며 칼로릭은 온도가 높은 쪽에서 낮은 쪽으로 흐르는 성질을 갖고 있는, 질량이 없는 입자들의 모임이라는 생각이 받아들여지고 있었다. ²이를 칼로릭 이론이라 ³부르는데, 이에 따르면 찬 물체와 뜨거운 물체를 접촉시켜 놓았을 때 두 물체의 온도가 같아지는 것은 칼로릭이 뜨거운 물체에서 차가운 물체로 이동하기 때문이라는 것이다. ⁴이러한 상황에서 과학자들의 큰 관심사 중의 하나는 증기 기관과 같은 열기관의 열효율 문제였다.

1-1 '18세기'라는 구체적인 시기가 등장하고 있는데, 그렇다면 통시적 흐름이 존재하는 글일 가능성이 높을 것이다. 통시적 흐름에 따라 전개되는 글에서는, 시간이 흐름에 따라 어떤 점이 변화하고 발전하였는지를 명확하게 인지하는 것이 중요하다.

1-2 주어에 유의하자.

'열의 실체'가 '칼로릭'이라는데, '칼로릭'에 대한 설명이 길게 이어지고 있다. 긴 문장에서는 주어와 서술어를 먼저 연결시켜 주는 것이 좋다. '칼로릭은 질량이 없는 입자들의 모임이다. 그런데 그 입자들은 온도가 높은 쪽에서 낮은 쪽으로 흐르는 성질을 갖고 있다.'와 같은 방식으로 주어에 유의하며 서술어를 먼저 연결시켜 주고, 그 다음에 수식하는 부분을 연결해 주자.

2 Paraphrasing

'이를'이 앞 문장의 '생각'을 가리킨다는 것을 놓치지 말자. '이에 따르면~' 이후의 내용은 앞 문장의 내용을 재진술 해, '온도가 다른 두 물체를 서로 접촉시켜 놓았을 때, 그 두 물체의 온도가 같아지는 이유'를 설명하는 것에 불과하다.

3-1 '이러한 상황'이 앞의 두 문장을 지시한다 것은 이해하기 어렵지 않았을 것이다. 그런데 '열기관의 열효율 문제'라는 구절에는 이전에 설명된 적이 없던 용어들('열기관', '열효율')이 포함되어 있다. 이 용어들은 뒤에서 구체적으로 설명될 것이라 짐작할 수 있다.

3-2 첫 문단의 중요성을 상기하자.

뒤에서 구체적으로 설명할 것이라 예상되는 '열기관의 열효율 문제'는 이미 언급한 '칼로릭 이론'과 깊은 관계가 있을 것이다. 뒤에서 '열기관의 열효율 문제'가 상술될 때, 이미 언급된 '칼로릭 이론'과 협력하며 읽어야겠다고 생각해야 한다.

문단의 키포인트

글의 핵심을 파악하자.

첫 문단에서 설명한 '칼로릭 이론'이 '열기관의 열효율 문제'와 어떤 관련을 맺는지, '칼로릭 이론'이 시간이 전개됨에 따라 어떻게 바뀔 것인지 등이 전개될 가능성이 있다.

주어에 유의하자.

글에서 어떤 개념이 처음으로 정의될 때, 해당 문장이 담지하고 있는 내용이 직관적으로 와닿지 않을 수 있다. 이럴 때, 주어에 유의하되 서술어와 연결하여 해당 개념이 무엇인지 직관적으로 파악하려는 시도가 반드시 필요하다.

2문단

¹ 열기관은 높은 온도의 열원에서 열을 흡수하고 낮은 온도의 대기와 같은 열기관 외부에 열을 방출하며 일을 하는 기관을 말하는데, 열효율은 열기관이 흡수한 열의 양 대비 한 일의 양으로 정의된다. ² 19세기 초에 카르노는 열기관의 열효율 문제를 칼로릭 이론에 기반을 두고 ㉠ 다루었다. ³ 카르노는 물레방아와 같은 수력 기관에서 물이 높은 곳에서 낮은 곳으로 ㉡ 흐르면서 일을 할 때 물의 양과 한 일의 양의 비가 높지 차이에만 좌우되는 것에 주목하였다. ⁴ 물이 높이 차에 의해 이동하는 것과 흡사하게 칼로릭도 고온에서 저온으로 이동하면서 일을 하게 되는데, 열기관의 열효율 역시 이러한 두 온도에만 의존한다는 것이었다.

1-1 열기관과 열효율의 개념이 제시되고 있다. 개념에 대한 설명을 읽어가며, 이미 언급된 '열기관의 열효율 문제' 역시 상술될 것이라 기대할 수 있다.

1-2 우선 열기관의 정의에서 주어와 서술어를 연결해 주는 것을 잊지 말자. 열기관은 일을 하는 기관인데, 열을 흡수하고 방출하며 일을 하는 기관이다. '높은 온도'와 '흡수', '낮은 온도'와 '방출'이라는 대비되는 단어들에 주목했으면 좋았을 것이다.

1-3 이어 열효율의 정의가 제시되고 있는데, '한 일의 양/흡수한 열의 양'과 같이 분수로 보다 간단히 정리할 수 있을 것이다. 여기서 '흡수한 열의 양'은 열기관이 열원으로부터 흡수한 열의 양, '한 일의 양'은 열기관이 열기관 외부에 한 일의 양을 가리킨다는 것을 연결하여 읽을 수 있을 것이다.

2 1문단과 협력하자.

카르노는 '열기관의 열효율 문제'를 '칼로릭 이론'에 기반을 두고 다루었다고 한다. 1문단에서 이미 언급된 '칼로릭 이론'의 내용과 협력적으로 읽으려는 자세가 요구된다.

3, 4 속성까지 비교하자, 예시의 목적을 떠올리자.

3문장의 예시에서, 물은 (수력 기관에서) 높은 곳에서 낮은 곳으로 흐르면서 일을 한다. 이것이 '칼로릭'이 (열기관에서) 온도가 높은 쪽에서 낮은 쪽으로 이동하는 것과 유사하다는 점을 인지했어야 한다. 이렇듯 '수력 기관' 예시를 제시한 것은 결국 '열기관'에 대한 이해를 돕기 위해서이므로, 이 문장은 예시의 목적을 고려하며 읽어야 한다.

수력 기관에서의 '효율'(물의 양과 한 일의 양의 비)이 '높이 차'에 의해서 결정되듯, 열기관의 '열효율'도 '두 온도'에 의해서 결정되는 것이 유사하다고 한다.

4-2 Paraphrasing

열기관에서의 '두 온도'가 무엇을 가리키는지 명확히 잡아내야 한다. 각각 '열원'의 온도와, '열기관 외부'의 온도를 가리키는 것이다.

문단의 키포인트

1문단과 협력하자.

1문단에서 설명된 '칼로릭 이론'을 바탕으로 '칼로릭 이론에 기반을 둔 열기관의 열효율'에 대한 설명이 제시되고 있다.

속성까지 대비하자.

수력 기관에서의 효율을 통해, 열기관에서의 열효율에 관한 설명이 도출되는 과정에서 속성들의 공통점이 제시되고 있음을 파악했으면 설명을 납득하기 더욱 쉬웠을 것이다.

3문단

¹한편 1840년대에 줄(Joule)은 일정량의 열을 얻기 위해 필요한 각종 에너지의 양을 측정하는 실험을 행하였다. ²대표적인 것이 열의 일당량 실험이었다. ³이 실험은 열기관을 대상으로 한 것이 아니라, 추를 낙하시켜 물속의 날개바퀴를 회전시키는 실험이었다. ⁴열의 양은 칼로리(calorie)로 표시되는데, 그는 역학적 에너지인 일이 열로 바뀌는 과정의 정밀한 실험을 통해 1kcal의 열을 얻기 위해서 필요한 일의 양인 열의 일당량을 측정하였다. ⁵줄은 이렇게 일과 열은 형태만 다를 뿐 서로 전환이 가능한 물리량이므로 등가성을 갖는다는 것을 입증하였으며, 열과 일이 상호 전환될 때 열과 일의 에너지를 합한 양은 일정하게 보존된다는 사실을 알아내었다. ⁶이후 열과 일뿐만 아니라 화학 에너지, 전기 에너지 등이 등가성을 가지며 상호 전환될 때에 에너지의 총량은 변하지 않는다는 에너지 보존 법칙이 입증되었다.

문단의 키포인트

예시의 목적에 주목하자.

줄의 '열의 일당량 실험'이 어떤 목적으로 제시된 예시인지에 주목해야 한다.

속성까지 대비하자.

줄의 '열의 일당량 실험'이 '열기관'을 대상으로 한 것이 아니라는 사실을 바탕으로, 열기관의 작용과 줄의 실험이 어떻게 다른지를 명확히 파악해야 한다. 열기관은 열을 흡수하고 일을 하는 반면, 줄의 실험에서는 일을 통해 열을 만들어 내었다.

1 앞 문단과의 속성 대비

앞 문단에서 우리는 열기관의 '열효율'에 대해 알아보았다. 열기관의 '열효율'이란, 흡수한 열의 양 대비 한 일의 양을 가리킨다. 그런데 이 문단에서는 일정량의 열을 얻기 위해 필요한 각종 에너지의 양을 측정하는 실험을 언급하고 있다. 최소한, '무엇'을 통해 '무엇'을 얻어내는지가 '대비되는' 상황임은 인지해야 한다.

2, 3, 4 앞 문단과의 속성 대비, 예시의 목적을 떠올리자.

줄의 '열의 일당량 실험'은 '일정량의 열을 얻기 위해 필요한 각종 에너지의 양을 측정하는 실험'의 예시이다. 줄의 실험은 '1kcal의 열'을 얻기 위해 필요한 '일(=역학적 에너지)의 양'을 측정하는 실험이라는 것에 주목해서 읽어냈으면 크게 어렵지 않을 것이다. 특히 3문장의 '열기관을 대상으로 한 것이 아니'라는 진술에도 주목할 필요가 있다. 열기관은 열을 흡수해 일을 하는 기관이다. 줄의 실험은 정반대로, 열을 얻기 위해 필요한 일의 양을 측정하고 있다. 앞 문단과 대비되는 상황을 다루고 있음에 주목하자.

5 줄이 알아낸 사실을 크게 두 가지로 정리해 보자.

- ① 일과 열은 등가성을 갖는다.
- ② 열과 일이 상호 전환될 때(열 → 일, 일 → 열) 열과 일의 에너지를 합한 양은 일정하게 보존된다.

6은 5-②의 내용을 확장한 것으로 받아들이면 된다.

4문단

¹ 열과 일에 대한 이러한 이해는 카르노의 이론에 대한 과학자들의 재검토로 이어졌다. ² 특히 톰슨은 ³칼로릭 이론에 입각한 카르노의 열기관에 대한 설명이 줄의 에너지 보존 법칙에 위배된다고 지적하였다. ⁴ 카르노의 이론에 의하면, 열기관은 높은 온도에서 흡수한 열 전부를 낮은 온도로 방출하면서 일을 한다. ⁵ 이것은 줄이 입증한 열과 일의 등가성과 에너지 보존 법칙에 ⁶어긋나는 것이어서 열의 실체가 칼로릭이라는 생각은 더 이상 유지될 수 없게 되었다. ⁷ 하지만 열효율에 관한 카르노의 이론은 클라우지우스의 증명으로 유지될 수 있었다. ⁸ 그는 카르노의 이론이 유지되지 않는다면 열은 저온에서 고온으로 흐르는 현상이 ⁹생길 수도 있을 것이라는 가정에서 출발하여, 열기관의 열효율은 열기관이 고온에서 열을 흡수하고 저온에 방출할 때의 두 작동 온도에만 관계된다는 카르노의 이론을 증명하였다.

1 앞문단과 협력하자.

‘이러한 이해’가 앞 문단의 내용을 가리키는 것임을 알 수 있을 것이다. 그런데 그것이 ‘카르노의 이론에 대한 과학자들의 재검토’로 이어졌다고 한다. 앞 문단과 협력해서 ‘재검토’의 내용을 따라가는 것이 중요할 것이다.

2 ‘? - !’의 구조를 주목하자.

이 문장을 읽고, 이것이 ‘인지적 미해결’의 상황임을 반드시 눈치챌어야 한다. 이 상황은 칼로릭 이론에 입각한 설명을 포기(수정)하거나, 줄의 에너지 보존 법칙을 포기(수정)해야 해결할 수 있을 것이라 짐작할 수 있다. 단어의 의미를 고려하며 글을 읽는 태도가 체화되어 있었다면, 하나는 ‘이론’이고, 하나는 ‘법칙’이니, 아마 ‘이론’이 수정되지 않을까? 정도의 생각도 가능했을 것이다.

3, 4 앞 문단과 협력하자.

3문장이 2문장의 ‘카르노의 열기관에 대한 설명’에 해당한다. 이것이 ‘줄의 에너지 보존 법칙’에 위배된다고 하니, 이 상황에 ‘줄의 에너지 보존 법칙’을 적용해 보자. 줄의 법칙에 따르면, 열기관이 높은 온도에서 흡수한 열을 방출하면서 일을 할 때(=열과 일이 상호 전환될 때), 열과 일의 에너지를 합한 양은 일정하게 보존된다. 이를 수식으로 표현해 보면 다음과 같다.

흡수한 열의 에너지 = 방출한 열의 에너지 + 한 일의 에너지
 그런데 카르노의 열기관에 대한 설명은, 열기관이 ‘높은 온도에서 흡수한 열 전부를 낮은 온도로 방출’한다는 것이므로, ‘흡수한 열의 에너지 = 방출한 열의 에너지’여야 한다. 이를 위에서 정리한 수식과 비교한다면, 열기관은 일을 할 수 없다는 결론을 얻는다! 즉, 카르노의 열기관에 대한 설명은 열기관이 한 일을 설명할 수 없다. 지문은 이 ‘인지적 미해결’의 상황을 ‘열의 실체가 칼로릭이라는 생각’을 포기함으로써 해결하고자 한다.

5 접속어에 유의하자.

‘하지만’이라는 역접의 접속어에 주목할 필요가 있다. ‘열효율에 관한 카르노의 이론’은 본래 ‘칼로릭 이론’을 바탕으로 제기된 것이었다. 하지만 이 이론은 칼로릭 이론은 포기하면서도, ‘클라우지우스의 증명’이라는 새로운 증명을 통해 ‘열효율에 관한 카르노의 이론’이 유지될 수 있었다고 말한다.

6 해당 문장이 무엇을 전제하고 있는지 간단히 살펴볼 필요가 있다.

카르노의 열효율에 대한 이론이 맞음을 증명하는 과정에서, ‘열은 항상 고온에서 저온으로만 흐른다’는 것이 전제되고 있음을 찾아봐야 한다.

문단의 키포인트

‘? - !’의 구조를 주목하자.

인지적 미해결도 미해결이다. ‘위배된다고 지적하였다’는 서술을 보고 물음표를 찍어낼 수 있어야 한다. ‘카르노의 열기관에 대한 설명’이 어떤 문제를 지니는 지(=줄의 에너지 보존 법칙에 위배), 그것이 어떻게 해결되었는지(=칼로릭 이론을 포기)에 주목했으면 지문을 읽기 한결 수월했을 것이다.

접속어에 유의하자.

‘하지만’을 통해, ‘카르노의 열기관에 대한 설명’은 폐기되었지만 ‘열효율에 관한 카르노의 이론’은 새로운 증명을 통해 유지될 수 있었음에 주목했어야 한다.

5문단

¹클라우지우스는 자연계에서는 열이 고온에서 저온으로만 흐르고 그와 반대되는 현상은 일어나지 않는 것과 같이 경험적으로 알 수 있는 방향성이 있다는 점에 주목하였다. ²또한 열이 열로 전환될 때에는 달리, 열기관에서 열 전부를 일로 전환할 수 없다는, 즉 열효율이 100%가 될 수 없다는 상호 전환 방향에 관한 비대칭성이 있다는 사실에 주목하였다. ³이러한 방향성과 비대칭성에 대한 논의는 이를 설명할 수 있는 새로운 물리량인 엔트로피의 개념을 낳았다.

1 앞 문단과 협력하자.

이 문장의 내용은 뒷 문단의 마지막 문장에서 숨겨진 전제를 찾아내면서 받아들일 수 있을 것이다.

2 속성까지 대비하자, Paraphrasing

일이 열로 전환되는 상황과, 열이 일로 전환되는 상황(=열기관)이 대비되고 있다. 양자의 대비를 의식하면서, '열기관에서 열 전부를 일로 전환할 수 없다'와 '열효율이 100%가 될 수 없다', '상호 전환 방향에 관한 비대칭성'이 모두 동어임을 잡아내야 한다.

3 Paraphrasing

'방향성'은 1문장의 내용을, '비대칭성'은 2문장의 내용을 반복하는 표현임을 인지해야 한다.

문단의 키포인트

1 속성까지 대비하자.

일이 열로 전환되는 상황과, 열이 일로 전환되는 상황을 표면적으로 무엇이 무엇으로 전환되는지의 측면에서만 바라보지 말고, 양자의 변환 효율이 다르다는 점에 주목하여야 한다. 일은 100% 열로 전환될 수 있지만, 열은 100% 일로 전환될 수 없다. 지문에서는 이를 '상호 전환 방향에 관한 비대칭성'이라는 말로 요약한다.

1 칼로릭 이론

001 ⑤ 002 ② 003 ⑤ 004 ④

1. 뒷글에서 알 수 있는 내용으로 가장 적절한 것은?

- ① 열기관은 외부로부터 받은 일을 열로 변환하는 기관이다.
→ 열기관은 열원에서 열을 흡수하고 열기관 외부에 열을 방출하며 일하는 기관이다. 다시 말해, 열기관은 열을 일로 변환하는 기관이라고 할 수 있다.
- ② 수력 기관에서 물의 양과 한 일의 양의 비는 물의 온도 차이에 비례한다.
→ 수력 기관에서 물의 양과 한 일의 양의 비는 '물의 높이 차이'에 의해서만 결정된다. 따라서 물의 양과 한 일의 양의 비가 '물의 온도 차이'와 비례 관계에 있다고 볼 수 없다.
- ③ 칼로릭 이론에 의하면 차가운 쇠구슬이 뜨거워지면 쇠구슬의 질량은 증가하게 된다.
→ 칼로릭 이론에 의하면, 차가운 쇠구슬이 뜨거워지는 것은 칼로릭이 차가운 쇠구슬로 이동했기 때문이다. 그런데 칼로릭 이론에 따르면, '칼로릭'은 '질량이 없는 입자들의 모임'이다. 따라서 칼로릭 이론에 의하면 차가운 쇠구슬이 뜨거워졌을 때, '질량이 없는 입자들'이 이동한 것이므로, 쇠구슬의 질량이 증가하게 된다고 볼 수 없다.
- ④ 칼로릭 이론에서는 칼로릭을 온도가 낮은 곳에서 높은 곳으로 흐르는 입자라고 본다.
→ 칼로릭 이론에서는 칼로릭을 온도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 흐르는 입자라고 본다.
- ⑤ 열기관의 열효율은 두 작동 온도에만 관계된다는 이론은 칼로릭 이론의 오류가 밝혀졌음에도 유지되었다.
→ 그렇다. 지문에서는 열기관의 열효율이 두 작동 온도에만 관계된다는 이론이 '클라우지우스의 증명'으로 유지될 수 있다고 설명하면서, 클라우지우스가 어떤 방식으로 이를 증명했는지도 짧게 설명해 주고 있다. 본문을 읽으며, '하지만'이라는 역접의 의미를 지닌 접속어에 주목할 수 있었다면 조금 더 쉽고 빠르게 선지를 판단할 수 있었을 것이다.

2. 밑글로 볼 때 ㉠의 내용으로 가장 적절한 것은?

- ① 화학 에너지와 전기 에너지는 서로 전환될 수 없는 에너지라는 점
→ 본문에서 화학 에너지와 전기 에너지가 서로 전환될 수 없다고 이야기하지는 않았다. 오히려 본문에 제시된 에너지 보존 법칙에 대한 설명을 바탕으로, 화학 에너지와 전기 에너지는 서로 전환될 수 있다고 볼 수 있다. 이와는 별개로 화학 에너지와 전기 에너지간 전환 가능성은 ㉠에서 언급하는 ‘위배’와는 관련이 없다.
- ② 열의 실체가 칼로리라면 열기관이 한 일을 설명할 수 없다는 점
→ 4문단 해설에서 설명하였듯, 열의 실체가 칼로리라면(=칼로리 이론에 입각한 카르노의 열기관에 대한 설명을 받아들인다면) 열기관이 ‘일’을 하는 상황은 발생할 수 없다. 그 이유를 다시 한 번 정리해 보자. 열의 에너지 보존 법칙에 의하면 열과 일이 상호 전환될 때 에너지의 총량은 변하지 않아야 한다. 그런데 흡수한 열 전부다 다시 방출된다면 열에너지의 총량은 변하지 않았으므로 ‘일’이 발생하지 않아야만 에너지 보존 법칙이 성립할 수 있다. 일이 발생하면 에너지의 총량이 증가하기 때문이다. 따라서 열의 실체가 칼로리라면, 열기관이 한 일의 정체를 설명할 수 없는 것이다.
- ③ 자연계에서는 열이 고온에서 저온으로만 흐르는 것과 같은 방향성이 있는 현상이 존재한다는 점
→ 열이 고온에서 저온으로만 흐른다는 사실은 ‘칼로리’이 온도가 높은 쪽에서 낮은 쪽으로 흐르는 성질을 가졌다는 설명과 부합하므로 칼로리 이론의 설명력을 약화시키지는 않는다.
- ④ 열효율에 관한 카르노의 이론이 맞지 않는다면 열은 저온에서 고온으로 흐르는 현상이 생길 수 있다는 점
→ 이 선지는 ‘열효율에 관한 카르노의 이론’의 설명력을 강화시키는 진술이며, ㉠의 설명력을 약화시키지는 않는다.
- ⑤ 열기관의 열효율은 열기관이 고온에서 열을 흡수하고 저온에 방출할 때의 두 작동 온도에만 관계된다는 점
→ 열기관의 열효율이 ‘두 작동 온도에만 관계된다는 점’은 카르노가 처음에 ‘칼로리 이론’에 기반하여 주장했던 것이었다. 따라서 칼로리 이론의 설명력을 약화시키지는 않는다.

3. 밑글을 바탕으로 할 때, <보기>의 [가]에 들어갈 말로 가장 적절한 것은? [3점]

보기

줄의 실험과 달리, 열기관이 흡수한 열의 양(A)과 열기관으로부터 얻어진 일의 양(B)을 측정하여 $\frac{B}{A}$ 로 열의 일당량을 구하면, 그 값은 ([가])는 결과가 나올 것이다.

- ① 열기관의 두 작동 온도의 차이가 일정하다면 줄이 구한 열의 일당량과 같다
→ 열기관의 두 작동 온도의 차이와 상관없이, 줄이 구한 열의 일당량보다 작다. ㉠ 해설 참고.
- ② 열기관이 열을 흡수할 때의 온도와 상관없이 줄이 구한 열의 일당량과 같다
→ 열기관이 열을 흡수할 때의 온도와 상관없이, 줄이 구한 열의 일당량보다 작다. ㉠ 해설 참고.
- ③ 열기관이 흡수한 열의 양이 많을수록 줄이 구한 열의 일당량보다 더 커진다
→ 열기관이 흡수한 열의 양과 상관없이, 줄이 구한 열의 일당량보다 작다. ㉠ 해설 참고.
- ④ 열기관의 두 작동 온도의 차이가 커질수록 줄이 구한 열의 일당량보다 더 커진다
→ 열기관의 두 작동 온도의 차이와 상관없이, 줄이 구한 열의 일당량보다 작다. ㉠ 해설 참고.
- ⑤ 열기관이 흡수한 열의 양과 두 작동 온도에 상관없이 줄이 구한 열의 일당량보다 작다
→ 마지막 문단에서 언급한 바 있듯, 열기관에서 열의 전부를 일로 전환할 수 없다. 따라서 열기관이 흡수한 열의 양(A)은 열기관으로부터 얻어진 일의 양(B)에 비해 클 수밖에 없으며, 이때의 열효율은 100%보다는 항상 낮을 것이다.
참고로, 줄의 실험은 열기관을 대상으로 한 것이 아니었다. 줄은 일이 열로 바뀌는 과정에서, 일정량(1kcal)의 열을 얻기 위해 필요한 일의 양을 측정했다. 일이 열로 전환되는 과정에서는 열이 일로 전환되는 과정과 달리 일 전부가 열로 전환될 수 있다. 따라서 줄이 측정한 열의 일당량은 <보기>에서 계산된 $\frac{B}{A}$ 보다 항상 클 수밖에 없다.

만약 실전에서 이 문항에 대해 선지 판단을 할 때, 무언가 붕 뜬 느낌이 들었다면, A와 B에 구체적인 수치를 넣어보도록 하자.(2019학년도 대수능 ‘우주론’ 지문의 <보기> 문항 역시 이러한 행동 영역을 적용했음을 상기할 필요가 있다.)

여기서는 A에 1(kcal), B에 1,000(지문에 일의 ‘단위’는 제시되지 않았으므로 어떤 단위로 생각하든 무관할 것이다.)을 넣어보자. 열의

일당량은 1kcal의 열을 얻기 위해 필요한 일의 양이므로, <보기>에서의 '열의 일당량'은 1,000이 된다.

이제, '출의 실험'에서의 열의 일당량을 생각해 보자. '출의 실험'은 '일이 열로 전환'되는 과정이므로, <보기> 상황과는 달리 일 전부가 열로 전환될 수 있을 것이다. 따라서, 1kcal의 열을 얻기 위해 필요한 일의 양은 최소한 1,000보다는 작을 것이다.

지문, 혹은 <보기>에 수식 혹은 대소 관계가 제시되고 이를 바탕으로 선지 판단을 해야할 경우, 위와 같이 '조건에 위배되지 않는 숫자'를 넣어서 선지 판단 하는 연습을 해보도록 하자. 2017학년도 9월 평가원 '콘크리트 지문' <보기> 문항, 2021학년도 대수능 'BIS 비출 지문' <보기> 문항, 2022학년도 6월 평가원 'PCR 지문' <보기> 문항을 바탕으로 연습해본다면 쉽게 이러한 행동 영역에 익숙해 질 수 있다.

4. 밑줄의 ㉠~㉤과 같은 의미로 사용된 것은?

- ① ㉠ : 웃음은 또 다른 웃음을 부르는 법이다.
→ 밑줄의 ㉠은 '이름을 붙이다'의 뜻이고, 선지의 '부르는'은 '초래하다'의 뜻이다.
- ② ㉡ : 그는 익숙한 솜씨로 기계를 다루고 있었다.
→ 밑줄의 ㉡은 '대상으로 삼다'의 뜻이고, 선지의 '다루는'은 '사용하다'의 뜻이다.
- ③ ㉢ : 이야기가 엉뚱한 방향으로 흐르고 있다.
→ 밑줄의 ㉢은 '내려가다'의 뜻이고, 선지의 '흐르고'는 '치우쳐 쏠리다'의 뜻이다.
- ④ ㉣ : 그는 상식에 어긋나는 일을 한 적이 없다.
→ 밑줄의 ㉣과 선지의 '어긋나는'은 모두 '벗어나다'의 뜻으로 쓰였다.
- ⑤ ㉤ : 하늘을 보니 당장이라도 비가 오게 생겼다.
→ 밑줄의 ㉤은 '일어나다'의 뜻이고, 선지의 '생겼다'는 '어떤 지경에 이른다'의 뜻이다.

MEMO

독서진도배기
프리미엄
체화서

2 동아시아의 역법 2019년 3월 교육청

[5~10] 다음 글을 읽고 물음에 답하십시오.

전통적으로 동아시아에서 역법은 연월일시의 시간 규범을 제시하는 일뿐만 아니라 태양, 달 그리고 다섯 행성의 위치 변화를 통해 하늘의 뜻을 이해하는 것이었다. 역법의 ㉠ 운용과 역서의 발행은 나라를 다스리는 중요한 통치 행위였기 때문에 동아시아에서는 국가 기구를 설치하여 역법을 다루었고 그곳의 관리에게만 연구가 허락되었다. 『서경(書經)』에서 말한 ‘하늘을 관찰하여 백성에게 시간을 내려준다.’라는 뜻의 관상수시(觀象授時)는 유교 문화권에서 역법을 어떻게 바라보았는가를 잘 드러낸다. 관상수시는 하늘의 명을 받은 천자에게만 허락된 일이므로 고려 시대에는 중국의 역을 거의 그대로 따라야 했다. 고려 초에 도입된 선명력은 정확성이 부족하여 고려 말에는 정확성이 높아진 수시력을 도입했다. 수시력은 계산식이 복잡해 익히기가 어려웠기 때문에 일식과 월식, 곧 교식을 후보*할 때는 여전히 선명력이 사용되었다. 이 상황은 조선 건국 직후에도 지속되었다.

세종은 즉위 초부터 수시력에 대한 이해를 높이려고 애썼고 마침내 수시력에 ㉡ 통달했다고 자부했다. 그럼에도 세종 12년, 교식 후보에 오차가 생기자 세종은 그 해결책으로 ㉢ 조선만의 교식 후보 방법을 찾고자 했다. 세종은 중국의 역법을 수용하되 이것을 조선에 맞게 운용하는 방법을 택함으로써 중국과의 관계를 고려하면서도 시간 규범을 스스로 수립하고자 한 것이다. 수시력으로 교식을 후보할 때에는 입성을 사용했는데, 이때의 입성은 모두 중국을 기준으로 한 것이었다. 입성이란 천체의 위치를 계산하는 데 필요한 관측값 등을 실어 놓은 계산표이다. 세종은 한양을 기준으로 한 입성을 제작하려 했다. 그래서 입성 제작에 필요한 낮과 밤의 길이인 주야각을 후보하기 위해 한양의 위도 등을 알아내도록 명했다. 이러한 일련의 연구 성과를 담은 것이 세종 26년에 편찬된 『칠정산 내편』이다. ‘칠정’이란 태양, 달, 다섯 행성의 운동을 가리키고, ‘산’이란 계산했다는 뜻이다. 『칠정산 내편』은 중국 역법에 기반을 두었지만 교식과 천체 관측에 필요한 값들을 한양의 기준으로 계산할 수 있게 되었다는 점에서 독자적인 역법이라 할 수 있다.

『칠정산 내편』의 효용성을 살피기 위해 세종은 정묘년(1447년) 8월에 일어날 교식을 미리 후보하여 『칠정산 내편 정묘년 교식 가령』을 편찬하게 했다. 그런데 이 후보에 오차가 발생하자 후보의 방법과 내용을 꾸준히 ㉣ 정비했다. 이 성과를 담은 책이 바로 세조 4년에 편찬된 『교식 후보법 가령』이다. 이 책은 정묘년(1447년) 8월의 교식을 새로운 계산식으로 다시 후보한 것이다. 두 가령의 교식 후보 원리는

동일하지만 계산식을 약간 달리했기 때문에 교식 후보 시각은 서로 달랐다. 두 가령의 교식 후보 시각은 현대 천문학의 계산과 조금의 오차는 있지만 당시 유럽의 천문학과 비교하더라도 그 방법론이 매우 정교하여 조선 역법의 뛰어난 수준을 보여 주는 것이다.

지구는 태양과의 거리가 가장 가까운 근일점에서 공전 속도가 가장 빠르다. 그러므로 ㉤ 북반구에서 관측한 태양은 동지 즈음에 가장 빠르게 운행하는 것으로 보이고, 하지 즈음에 가장 느리게 운행하는 것으로 보인다. 그래서 『칠정산 내편』은 근일점과 동지가 일치한다고 보았다. 즉 동지와 하지에서 태양의 실제 위치가 평균 속도로 운행한 태양의 위치와 일치한다고 설정한 것이다. 그리고 동지부터 하지 사이를 영, 하지부터 동지 사이를 축이라 했다. ‘영축차’는 태양의 실제 위치에서 평균 위치를 뺀 값이다. 그러므로 영에서의 값인 ‘영차’는 양의 값이고, 축에서의 값인 ‘축차’는 음의 값이다. 달 역시 지구와 가까울수록 빠르게 움직인다. ㉥ 그래서 달이 지구와 가장 가까이 위치할 때인 근지점에서 ‘지질차’의 값을 0으로 간주했다. ‘지질차’란 달의 실제 위치에서 평균 위치를 뺀 값인데, 근지점부터 달이 지구와 가장 멀리 떨어져 있는 원지점까지는 달의 실제 위치가 평균 위치보다 앞선다. 그리고 원지점부터 근지점까지는 그 반대이다. ㉦ 달의 실제 위치가 평균 위치보다 앞서면 ‘질차’, 뒤처지면 ‘지차’라 했다.

달이 태양과 지구 사이에 놓여 태양을 가릴 때를 삭(朔), 지구가 태양과 달 사이에 놓여 달을 가릴 때를 망(望)이라 한다. 정삭과 정망은 지구와 달이 태양과 정확히 일직선 위에 놓이게 될 때의 시각이다. 『칠정산 내편 정묘년 교식 가령』과 『교식 후보법 가령』 모두 정삭, 정망은 태양과 달의 평균 위치로 계산된 경삭과 경망에 실제 태양과 달의 빠르고 느린 정도를 가하거나 감하여 구했다. 이를 가감차 방식이라 한다. 가감차 값은 영축차에서 지질차를 뺀 값을 속도항 값으로 나누어 구했다. 즉 가감차 값이 양일 때에는 그 값을 경삭, 정망에 더하는 가차로 삼았고, 음일 때에는 그 값을 경삭, 정망에서 빼는 감차로 삼았다. 앞에서 언급한 두 가령 모두 영축차에서 지질차를 뺀 값에는 거의 차이가 없다. 하지만 『칠정산 내편 정묘년 교식 가령』은 속도항 값으로 달의 이동 속도를 활용했지만, 『교식 후보법 가령』은 달의 이동 속도에서 태양의 이동 속도를 뺀 값을 활용했다. ㉧ 이는 태양이 달에 비해 느린 속도로 달과 같은 방향으로 이동하는 것처럼 보이는 현상을 고려한 것이다.

『칠정산 내편』 등을 통한 역법의 확립으로 조선은 유교적 이념을 만족스럽게 ㉨ 실현할 수 있는 체계를 갖추었다는 자부심을 가질 수 있게 되었다. 『칠정산 내편』이 편찬된 지

200여 년 뒤, 일본을 왕래하던 조선 통신사 사신 박안기는 조선의 역법을 일본에 전하게 된다. 이를 바탕으로 일본에서도 독자적인 역법 『정향력』이 완성되었다. 동아시아 천문학은 시대와 장소에 따라 서로 다르게 전개되었지만 『칠정산 내편』, 『정향력』 등은 자국의 고유한 역법을 **◎확립**하고자 했던 열망의 소산이라고 할 수 있다.

* **추보** : 천체의 운동을 관측함.

5. 뒷글에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 관상수시의 개념을 소개하고 고려와 조선이 그것을 어떻게 변용하여 역법 제작에 응용했는지 설명하고 있다.
- ② 조선의 역법 발달 과정을 언급하고 동서양 문명에서 공통적으로 나타난 천문과 역법의 의미를 보여 주고 있다.
- ③ 역법에 대한 유교적 관점을 드러내고 조선이 역법 확립을 위해 노력한 바와 그것이 끼친 영향을 보여 주고 있다.
- ④ 조선에서 교식 후보 방법이 발달했던 이유를 제시하고 교식 후보가 중국 천문학 발전에 끼친 영향을 설명하고 있다.
- ⑤ 조선 역법의 우수성을 부각하고 당대에 관측한 값들이 현대적 관점에서 얼마나 정확한 것인지 단계적으로 검증하고 있다.

6. 뒷글을 통해 알 수 있는 사실이 아닌 것은?

- ① 조선은 역법을 통해 천자를 부정하고 독자적 정치 이념을 실현하고자 했다.
- ② 조선은 교식 후보 이외에 여러 행성들의 운동도 역법에 담으려고 노력했다.
- ③ 전통적으로 동아시아에서는 국가의 주도와 통제 아래 역법 연구가 수행되었다.
- ④ 전통적으로 동아시아는 천체의 변화를 이해하여 하늘의 뜻을 알고자 역법을 마련했다.
- ⑤ 조선은 역법의 확립을 통해 유교적 이념의 실현을 위한 체계를 수립했다는 자부심을 가질 수 있었다.

7. 뒷글과 <보기>를 관련지어 추리한 내용으로 적절하지 않은 것은?

보기

(가) 이전에는 선명력을 썼기 때문에 오차가 꽤 많았으나, 신(臣) 정초가 수시력법을 연구하여 밝혀낸 뒤로는 역서 만드는 법이 어느 정도 바로잡혔다. 그러나 이번(세종 12년) 일식의 시작과 끝 시각이 모두 차이가 있었으니 이는 정밀하게 살피지 못한 까닭이다.

- 『세종실록』 권49

(나) (세종께서) “이 일의 요체는 북극출지의 고하(한양의 위도)를 정하는 데 있느니 먼저 간의를 만들어 올림이 좋겠다.” 하시므로, …(중략)… 먼저 나무로 모양을 만들어 북극출지 38도소를 정하니, 『원사(元史)』의 측정값과 부합하였으므로 마침내 구리를 녹여 부어 간의를 만들었다.

- 『세종실록』 권77

(다) 수시력과 통궐의 체계에 근거하여 같은 점과 차이점을 가려서 정밀한 것을 가려 뽑고 거기에 몇 가지 항목을 더하여 한 권의 책으로 만들게 하고, 『칠정산 내편』이라고 했다. …(중략)… 수시력이나 통궐법의 주야각은 각기 근거한 곳에서 추정한 것이므로 우리나라와는 다르다.

- 이순지, 『사여전도통궐』 발문(세종 26년)

- ① (가) : 세종 즉위 전까지 조선에서 선명력을 사용해 교식을 후보할 때 오차가 컸겠군.
- ② (가) : 세종 12년의 교식 후보의 오차 원인을 밝히기 위해 『칠정산 내편 정묘년 교식 가령』을 편찬한 것이군.
- ③ (나) : 교식 후보의 정확성을 높이기 위해 조선에서 천체 관측 기구가 제작되었겠군.
- ④ (다) : 『칠정산 내편』 편찬에 기반이 되었던 중국의 역법으로는 수시력을 들 수 있겠군.
- ⑤ (다) : 세종과 이순지 모두 중국의 주야각 입성이 우리나라의 주야각 입성과 다르다고 생각했겠군.

8. <보기>를 참고하여 뒷글을 이해한 내용으로 적절한 것은?

[3점]

보기

정묘년(1447년) 8월은 하지를 지나 동지로 가는 시점으로, 경삭이 일어날 때 달은 원지점에서 근지점으로 이동하고 있었다. 『칠정산 내편 정묘년 교식 가령』과 『교식 추보법 가령』의 추보법에 의하면 경삭이 일어날 때 태양의 실제 위치와 평균 위치의 차는 약 2.39였고, 달의 실제 위치와 평균 위치의 차는 약 4.99였다.

- ① 정묘년 8월 경삭 때 달의 실제 위치가 평균 위치보다 앞서 있었을 것이다.
- ② 정묘년 8월 정삭 추보에서 가감차 값은 『칠정산 내편 정묘년 교식 가령』이 『교식 추보법 가령』보다 더 컸을 것이다.
- ③ 정묘년 8월 정삭 추보에서 두 가령 모두 경삭에 가감차 값을 더하는 가차로 삼았을 것이다.
- ④ 정묘년 8월 정삭 추보에서 두 가령 모두 가감차 계산에 영차를 사용했을 것이다.
- ⑤ 정묘년 8월 정삭 때 지구가 태양과 달 사이에 있었을 것이다.

9. ㉠~㉣에 대한 이해로 가장 적절한 것은?

- ① ㉠ : 조선에서 일어나는 교식을 정확히 추보하기 위해 수시력을 연구하는 방법을 찾고자 했다.
- ② ㉡ : 낮의 길이와 공전 속도가 비례하는 것으로 보인다.
- ③ ㉢ : 근지점에서 달의 실제 위치와 평균 위치가 일치한다고 간주했다.
- ④ ㉣ : '질차'는 음의 값을, '지차'는 양의 값을 가진다고 보았다.
- ⑤ ㉤ : 『교식 추보법 가령』의 속도항 값이 음의 값을 가진 것을 고려한 것이다.

10. ㉠~㉣의 사전적 의미가 바르지 않은 것은?

- ① ㉠ : 무엇을 움직이게 하거나 부리어 씬.
- ② ㉡ : 예리한 관찰력으로 사물을 꿰뚫어 봄.
- ③ ㉢ : 흐트러진 체계를 정리하여 제대로 갖추.
- ④ ㉣ : 꿈, 기대 따위를 실제로 이룸.
- ⑤ ㉤ : 체계나 견해, 조직 따위가 굳게 씬. 또는 그렇게 함.

MEMO

독서진도배기
프리미엄
체화서

2 동아시아의 역법 2019년 3월 교육청

1문단

1 전통적으로 동아시아에서 역법은 연월일시의 시간 규범을 제시하는 일뿐만 아니라 태양, 달 그리고 다섯 행성의 위치 변화를 통해 하늘의 뜻을 이해하는 것이었다. 2 역법의 ㉠ 운용과 역서의 발행은 나라를 다스리는 중요한 통치 행위였기 때문에 동아시아에서는 국가 기구를 설치하여 역법을 다루었고 그곳의 관리에게만 연구가 허락되었다. 3 『서경(書經)』에서 말한 ‘하늘을 관찰하여 백성에게 시간을 내려준다.’라는 뜻의 관상수시(觀象授時)는 유교 문화권에서 역법을 어떻게 바라보았는가를 잘 드러낸다. 4 관상수시는 하늘의 명을 받은 천자에게만 허락된 일이므로 고려 시대에는 중국의 역을 거의 그대로 따라야 했다. 5 고려 초에 도입된 선명력은 정확성이 부족하여 고려 말에는 정확성이 높아진 수시력을 도입했다. 6 수시력은 계산식이 복잡해 익히기가 어려웠기 때문에 일식과 월식, 곧 교식을 후보*할 때는 여전히 선명력이 사용되었다. 7 이 상황은 조선 건국 직후에도 지속되었다.

* 후보 : 천체의 운동을 관측함.

문단의 키포인트

1 ‘? - !’의 구조를 주목하자.

선명력의 정확성이 부족하여 수시력을 도입한 것, 수시력의 계산이 복잡하여 후보에 여전히 선명력이 사용된 상황을 ‘문제’라고 인지할 수 있어야 한다. 그래야 뒤에서 이를 해결해 줄 수 있는 무언가가 제시될 것이라 기대할 수 있다.

2 문장을 협력하며 읽자.

첫 문장에 제시된 역법의 의미와 뒷 문장들을 매끄럽게 연결시켜 읽을 수 있어야 한다.

1 not only A but also B

B에 집중해야 한다. 다시 말해, ‘태양, 달 그리고 다섯 행성의 위치 변화’를 통해 하늘의 뜻을 이해하는 것이 역법이었음을 주목해야 한다.

2~4 Paraphrasing

3문장의 ‘관상수시’는 ‘역법의 운용과 역서의 발행은 나라를 다스리는 중요한 통치 행위’였다는 2문장 진술의 연장선상에서 이해할 수 있다.

한편, 이것이 4문장의 ‘천자에게만’ 허락된 일이었다는 사실에도 주목해 보자. ‘고려’에는 ‘천자’가 없었다는 뜻이다.

5~6 ‘? - !’의 구조를 주목하자.

문제와 해결의 구조임을 인지하며 글을 읽어나가야 한다. ‘고려 초에 도입된 선명력’은 당연히 ‘중국의 역’이었을 테고, 정확성의 문제가 발생하자 ‘수시력’이 사용되었지만 난이도 때문에(문제) ‘교식’(=월식과 일식)의 후보에서는 여전히 ‘선명력’이 사용되었다(해결)고 한다.

7 지시어를 놓치지 말자.

‘이 상황’이 ‘수시력’을 도입했지만 교식의 후보에서는 ‘선명력’이 사용되는 상황임을 인지해야 한다. ‘조선 건국 직후에도’ 지속되었다면, 그 이후에는 바뀔 가능성이 없지는 않을 것이다. ‘선명력’의 부정확성을 고려할 때, 역법이 바뀌는 흐름이 등장하는 것이 더욱 자연스럽다.

2문단

1 세종은 즉위 초부터 수시력에 대한 이해를 높이려고 애 썼고 마침내 수시력에 ① 통달했다고 자부했다. 2 그럼에도 세종 12년, 교식 후보에 오차가 생기자 세종은 그 해결책으로 ③ 조선만의 교식 후보 방법을 찾고자 했다. 3 세종은 중국의 역법을 수용하되 이것을 조선에 맞게 운용하는 방법을 택함으로써 중국과의 관계를 고려하면서도 시간 규범을 스스로 수립하고자 한 것이다. 4 수시력으로 교식을 후보할 때에는 입성을 사용했는데, 이때의 입성은 모두 중국을 기준으로 한 것이었다. 5 입성이란 천체의 위치를 계산하는 데 필요한 관측값 등을 실어 놓은 계산표이다. 6 세종은 한양을 기준으로 한 입성을 제작하려 했다. 7 그래서 입성 제작에 필요한 낮과 밤의 길이인 주야각을 후보하기 위해 한양의 위도 등을 알아내도록 명했다. 8 이러한 일련의 연구 성과를 담은 것이 세종 26년에 편찬된 『칠정산 내편』이다. 9 '칠정'이란 태양, 달, 다섯 행성의 운동을 가리키고, '산'이란 계산했다는 뜻이다. 10 『칠정산 내편』은 중국 역법에 기반을 두었지만 교식과 천체 관측에 필요한 값들을 한양의 기준으로 계산할 수 있게 되었다는 점에서 독자적인 역법이라 할 수 있다.

1 1문단과 협력하자.

수시력이 익히기 어려운 역법이었다는 뒷 문단의 진술을 바탕으로, 세종이 왜 수시력을 익히기 위해 노력했으며, 그것에 통달했다고 '자부'했는지 짐작할 수 있다.

2, 3 '? - !'의 구조를 주목하자. Paraphrasing

교식 후보에 오차가 생겼다는 '문제'를 '조선만의 교식 후보 방법'이라는 방식으로 해결하고자 했음을 알 수 있다. 이 '방법'은 3문장에서 구체화되고 있다. '중국과의 관계를 고려'해야 했다는 것은 1문단에서의 논의를 바탕으로 어렵지 않게 납득할 수 있다. '관상수시는 하늘의 명을 받은 천자에게만 허락된 일'로 여겨졌기 때문일 것이다. '조선만의 교식 후보 방법', '조선에 맞게 운용', '시간 규범을 스스로 수립하고자'는 모두 동어로 읽어낼 수 있어야 한다.

4~8 핵심을 고려하여 세부를 읽어내자.

'중국을 기준으로 한' 입성이 사용되었다면, 이 입성을 우리나라 기준으로 바꾸고자 하는 시도가 제시될 가능성이 높을 것이라 예상할 수 있으며, 문장들에서 제시하는 세부적인 내용은 '한양을 기준으로 한 입성'이라는 핵심적인 내용을 상술하고 있을 뿐이다. 세부에 매몰되지 말고, '입성이 바뀌었구나!'라고 생각할 수 있어야 한다.

9 9문장에서 '다섯 행성의 운행'까지 언급하고 있음을 눈여겨보자. '교식'(=일식, 월식)과 관련된 이야기를 계속 해 왔으니 태양과 달의 운동을 계산한 것은 당연하게 받아들일 수 있는데, 여기에 '행성'

까지 고려했다는 점을 잡아낼 수 있어야 한다.

10 Paraphrasing

이 문장의 '중국 역법'이 '수시력'과 동어인 것, '교식과 천체 관측에 필요한 값들'이 '입성'에 수록되는 깊임을 인지할 수 있어야 한다.

문단의 키포인트

1 '? - !'의 구조를 주목하자.

마찬가지로 '? - !'의 구조의 문단이다. 정확성이 높은 수시력을 익혀서 그것을 사용했음에도 불구하고 교식 후보에 오차가 생기자(문제 상황), 이를 해결하기 위한 방안을 마련하는 것(한양을 기준으로 한 입성 제작)에 관련된 서술을 세부에 매몰되지 않고 읽어내기 위해서는, 최소한 이 문단이 '? - !' 구조라는 사실은 인지하고 있어야 한다.

3문단

¹『칠정산 내편』의 효용성을 살피기 위해 세종은 정묘년(1447년) 8월에 일어날 교식을 미리 후보하여 『칠정산 내편 정묘년 교식 가령』을 편찬하게 했다. ²그런데 이 후보에 오차가 발생하자 후보의 방법과 내용을 꾸준히 ³정비했다. ⁴이 성과를 담은 책이 바로 세조 4년에 편찬된 『교식 후보 법 가령』이다. ⁵이 책은 정묘년(1447년) 8월의 교식을 새로운 계산식으로 다시 후보한 것이다. ⁶두 가령의 교식 후보 원리는 동일하지만 계산식을 약간 달리했기 때문에 교식 후보 시각은 서로 달랐다. ⁷두 가령의 교식 후보 시각은 현대 천문학의 계산과 조금의 오차는 있지만 당시 유럽의 천문학과 비교하더라도 그 방법론이 매우 정교하여 조선 역법의 뛰어난 수준을 보여 주는 것이다.

1~3 '? - !'의 구조를 주목하자. 세부를 처리할 때, 필요하면 메모하자.

『칠정산 내편』을 바탕으로 교식을 후보한 결과(『칠정산 내편 정묘년 교식 가령』)에도 오차가 있다. 이 문제를 해결하기 위해 후보를 정비하여 『교식 후보 법 가령』을 편찬했다고 한다. 서로 다른 책들의 이름이 비슷비슷하므로, 만약 이들이 헛갈렸다면, 메모를 통해 가볍게 정리해 두는 것도 실전에서 유용하다.
(『칠정산 내편』→『칠정산 내편 정묘년 교식 가령』→정묘년 8월의 교식→『교식 후보 법 가령』)

4, 5 지시어를 놓치지 말자. 속성까지 대비하자.

‘두 가령’이 『칠정산 내편 정묘년 교식 가령』과 『교식 후보 법 가령』을 가리키는 것임을 잡아냈어야 한다. 둘은 ‘정묘년 8월의 교식’을 대상으로 한 교식 후보라는 공통점을 가지고 있지만, 계산식을 달리하였기 때문에 다른 결과를 낳았다고 한다.

6 두 가령의 의미를 제시하는 것으로 읽으면 충분할 것이다.

문단의 키포인트

세부를 처리할 때, 필요하면 메모하자. 어떤 핵심을 설명하기 위한 세부인지 인지하자.

시간 순서대로 여러 서적들이 나열되고 있다. (『칠정산 내편』→『칠정산 내편 정묘년 교식 가령』→정묘년 8월의 교식→『교식 후보 법 가령』) 이를 메모하여 처리하되, 잊지 말아야 할 것은 ‘무엇을 위한 세부인지’ 고려해야 한다는 점이다. 다시 말해, 메모를 하는 과정에서 세부를 기억하려고 하기보다 이 책들이 어떤 문제를 해결하기 위해 집필되었는지를 고려하려는 자세가 반드시 필요하다.

4문단

¹지구는 태양과의 거리가 가장 가까운 근일점에서 공전 속도가 가장 빠르다. ²그러므로 ³북반구에서 관측한 태양은 동지 즈음에 가장 빠르게 운행하는 것으로 보이고, 하지 즈음에 가장 느리게 운행하는 것으로 보인다. ⁴그래서 『칠정산 내편』은 근일점과 동지가 일치한다고 보았다. ⁵즉 동지와 하지에서 태양의 실제 위치가 평균 속도로 운행한 태양의 위치와 일치한다고 설정한 것이다. ⁶그리고 동지부터 하지 사이를 영, 하지부터 동지 사이를 축이라 했다. ⁷‘영축차’는 태양의 실제 위치에서 평균 위치를 뺀 값이다. ⁸그러므로 영에서의 값인 ‘영차’는 양의 값이고, 축에서의 값인 ‘축차’는 음의 값이다. ⁹달 역시 지구와 가까울수록 빠르게 움직인다. ¹⁰그래서 달이 지구와 가장 가까이 위치할 때인 근일점에서 ‘지질차’의 값을 0으로 간주했다. ¹¹‘지질차’란 달의 실제 위치에서 평균 위치를 뺀 값인데, 근일점부터 달이 지구와 가장 멀리 떨어져 있는 원지점까지는 달의 실제 위치가 평균 위치보다 앞선다. ¹²그리고 원지점부터 근지점까지는 그 반대이다. ¹³달의 실제 위치가 평균 위치보다 앞선다면 ‘질차’, 뒤처지면 ‘지차’라 했다.

1~3 양적 관계에 주목하자, 문장을 협력적으로 읽자.

첫 문장과 두 번째 문장이 왜 ‘그러므로’로 연결되는지는 배경지식이 없으면 납득하기 어려울 수 있다. 그러나 첫 문장에서 제시된 관계에 주목하여 두 문장을 연결시키면 ‘동지 즈음’에 지구와 태양의 거리가 가깝고, ‘하지 즈음’에 지구와 태양의 거리가 멀다는 결론을 얻을 수 있다. ‘그래서’ 근일점과 동지점이 일치한다고 보았을 것이다.

4 Paraphrasing

이 문장을 실전에서 이해하기에는 버겁다. 문장이 어떤 의미인지 납득이 되지 않더라도, ‘즉’을 통해, 1~3문장과 비슷한 취지의 진술이라는 점을 놓치면 안된다. 문장이 이해가 되지 않을 때는 ‘협력적 읽기’를 통해 문장이 어떤 맥락에서 제시되었는지 인지할 수 있어도 충분하다. 현장에서 우리는, 모든 문장을 속 시원하게 이해할 수 없다. ‘무슨 말인지 도통 이해가 안갈 때’ 어떻게 행동해야 하는지, 스스로의 행동 영역을 다시금 정리해 보도록 하자.

5~7 속성까지 대비하자.

제시되는 세부 정보를 표로 정리해 보자. 이 과정에서 대비되는 ‘속성’을 놓치면 안된다.

| | 동지 | (영) | 하지 | (축) | 동지 |
|-----|-----|---------|----|---------|----|
| 위치 | 근일점 | | | | |
| 속도 | 빠름 | | 느림 | | 빠름 |
| 영축차 | 0 | 영차 양(+) | 0 | 축차 음(-) | 0 |

‘영차’가 양의 값, ‘축차’가 음의 값이라는 내용은, ‘왜 그래야만 하는지’ 납득할 수 없었더라도 있는 그대로의 사실로 받아들이는 자세가 필요하다. 6문장을 ‘영축차’를 ‘태양의 실제 위치-태양의 평균 위치’로 정리했다면, 이를 4문장과 연결해 ‘동지, 하지에서는 영축차가 0’이라는 것도 알아냈어야 한다.

8~12 속성까지 대비하자, 문장을 협력하여 읽자.

‘달’에 대한 설명은 ‘태양’에 대한 설명과 상당히 유사하게 흘러가고 있다. ‘달’에 대한 설명을 표로 정리하는 것 역시 어렵지 않을 것이다. 10~11문장과 12문장을 협력하여 읽는 자세만 갖추고 있어도 충분하다. 근지점부터 원지점까지는 달의 실제 위치가 평균 위치보다 앞서는데(10문장), 달의 실제 위치가 평균 위치보다 앞서면 ‘질차’대(12문장), 그렇다면 근지점과 원지점 사이의 행에서 ‘지질차’에는 ‘질차’가 들어가야 한다. 표의 원지점과 근지점 사이의 행에서 ‘지차’를 집어넣는 것은 어렵지 않겠다. ‘질차’와 ‘지차’의 부호를 따져주는 것 역시 놓치면 안된다.

| | | | | | |
|-----|-----|--------|-----|--------|-----|
| 위치 | 근지점 | ... | 원지점 | ... | 근지점 |
| 속도 | 빠름 | | 느림 | | 빠름 |
| 지질차 | 0 | 질차 (+) | 0 | 지차 (-) | 0 |

문단의 키포인트

양적 관계에 주목하자.

이 문단에서는 지구 또는 달의 ‘위치’와 그것의 ‘공전 속도’ 사이의 관계가 제시되어 있다. 이를 바탕으로 다른 부가 정보들을 연결시켜서 읽었어야 쏟아지는 세부 정보에 매몰되지 않을 수 있다.

속성까지 대비하자.

‘동지’일 때는 어떤지, ‘하지’일 때는 어떤지, ‘영’일 때는 어떤지, ‘축’일 때는 어떤지 ... 일견 정보의 양이 과하게 느껴질 수 있다. 이들은 명확한 기준을 세워서 표로 일목요연하게 정리하는 습관을 들여야 한다. 그렇지 않으면 지문에서 무엇을 설명하고 있는지를 따라가기 어려울 것이다.

5문단

¹ 달이 태양과 지구 사이에 놓여 태양을 가릴 때를 삭(朔), 지구가 태양과 달 사이에 놓여 달을 가릴 때를 망(望)이라 한다. ² 정삭과 정망은 지구와 달이 태양과 정확히 일직선 위에 놓이게 될 때의 시각이다. ³ 『칠정산 내편 정묘년 교식 가령』과 『교식 추보법 가령』 모두 정삭, 정망은 태양과 달의 평균 위치로 계산된 경삭과 경망에 실제 태양과 달의 빠르고 느린 정도를 가하거나 감하여 구했다. ⁴ 이를 가감차 방식이라 한다. ⁵ 가감차 값은 영축차에서 지질차를 뺀 값을 속도항 값으로 나누어 구했다. ⁶ 즉 가감차 값이 양일 때에는 그 값을 경삭, 경망에 더하는 가차로 삼았고, 음일 때에는 그 값을 경삭, 경망에서 빼는 감차로 삼았다. ⁷ 앞에서 언급한 두 가령 모두 영축차에서 지질차를 뺀 값에는 거의 차이가 없다. ⁸ 하지만 『칠정산 내편 정묘년 교식 가령』은 속도항 값으로 달의 이동 속도를 활용했지만, ⁹ 『교식 추보법 가령』은 달의 이동 속도에서 태양의 이동 속도를 뺀 값을 활용했다. ¹⁰ @ 이는 태양이 달에 비해 느린 속도로 달과 같은 방향으로 이동하는 것처럼 보이는 현상을 고려한 것이다.

1, 2 ‘삭’과 ‘망’에서 달, 태양, 지구의 상대적 위치를 나타내면 다음과 같을 것이다.

- 삭 : 태양 - 달 - 지구
- 망 : 태양 - 지구 - 달

‘정삭’과 ‘정망’은 ‘삭’과 ‘망’ 중에서도 지구, 달, 태양이 일직선상에 놓이는 경우라고 이해하면 된다.

3~6 수식에 주목하자.

주어진 내용을 계산식으로 다음과 같이 간단히 정리할 수 있다.
경삭, 경망 = 정삭, 정망 ± 가감차 (가차 = 더하는 것, 감차 = 빼는 것)
가감차 = (영축차 - 지질차) / 속도항

7~10 속성까지 대비하자, 문장을 협력하여 읽자.

『칠정산 내편 정묘년 교식 가령』과 『교식 추보법 가령』 간의 차이점을 제대로 잡았어야 한다. 둘 다 가감차에서 ‘영축차 - 지질차’ 항은 크게 다르지 않고(공통점), 속도항 값이 전자에서는 ‘달의 이동 속도’, 후자에서는 ‘달의 이동 속도-태양의 이동 속도’라고 한다. 마지막 문장을 9문장과 연결시켜 『칠정산 내편 정묘년 교식 가령』에서 속도항이 더 크겠다는 것까지 잡아낼 수 있었다면 완벽하다.

문단의 키포인트

수식에 주목하자.

가감차를 정의하는 과정에서 기본적인 사칙연산이 등장한다. 사칙연산은 수식으로 빼서 정보를 정리해 주는 것이 나중에 끌어다 쓰기에 편리할 것이다.

6문단

①『칠정산 내편』 등을 통한 역법의 확립으로 조선은 유교적 이념을 만족스럽게 ㉠실현할 수 있는 체계를 갖추었다는 자부심을 가질 수 있게 되었다. ②『칠정산 내편』이 편찬된 지 200여 년 뒤, 일본을 왕래하던 조선 통신사 사신 박안기는 조선의 역법을 일본에 전하게 된다. ③이를 바탕으로 일본에서도 독자적인 역법 『정향력』이 완성되었다. ④동아시아 천문학은 시대와 장소에 따라 서로 다르게 전개되었지만 『칠정산 내편』, 『정향력』 등은 자국의 고유한 역법을 ㉡확립하고자 했던 열망의 소산이라고 할 수 있다.

① ‘역법의 확립’이 지금까지 제시된 내용을 종합한 표현이라는 것은 어렵지 않게 인지할 수 있다. ‘유교적 이념’이 언급된 이유는 역법의 유교적 의미에 대한 1문단의 설명을 떠올릴 수 있었다면, 쉽게 이해할 수 있었을 것이다.

②~④ 조선의 역법 확립이 미친 영향 정도로 정리해낼 수 있는 문장들이다. 마지막 문장에서 ‘동아시아 천문학’이 언급된 것은, 조선 역법의 전래로 완성된 일본의 역법까지 포괄해 설명하기 위함으로 받아들일 수 있다.

문단의 키포인트

첫 문단의 중요성을 상기하자.

이 문단에서 ‘유교적 이념’을 읽고, 다시금 1문단의 내용을 떠올릴 수 있었다면 완벽하다. 이를 바탕으로 고유한 역법을 확립하고자 하는 동아시아 국가들의 열망을 이해할 수 있을 것이다.

| 2 동아시아의 역법 | | | | |
|------------|-------|-------|-------|-------|
| 005 ③ | 006 ① | 007 ② | 008 ③ | 009 ③ |
| 010 ② | | | | |

5. 윗글에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 관상수시의 개념을 소개하고 고려와 조선이 그것을 어떻게 변용하여 역법 제작에 응용했는지 설명하고 있다.
→ 1문단에서 관상수시의 개념을 소개하긴 했지만(‘하늘을 관찰하여 백성에게 시간을 내려준다’), 관상수시의 개념이 고려와 조선에 의해 ‘변용’된 양상은 설명되지 않았다.
- ② 조선의 역법 발달 과정을 언급하고 동서양 문명에서 공통적으로 나타난 천문과 역법의 의미를 보여 주고 있다.
→ 조선의 역법 발달 과정을 언급하고 있다고 볼 수 있고, 1문단의 첫 문장을 통해 동양 문명에서의 역법의 의미를 제시했다고 볼 수 있다. 그러나 지문에서 ‘동서양 문명에서 공통적으로 나타난’ 천문과 역법의 의미를 보여 주고 있는 것은 아니다.
- ③ 역법에 대한 유교적 관점을 드러내고 조선이 역법 확립을 위해 노력한 바와 그것이 끼친 영향을 보여 주고 있다.
→ 1문단은 ‘관상수시’에 대한 설명을 바탕으로 역법에 대한 유교적 관점을 드러내고 있다. 이어 2~5문단은 조선이 역법 확립을 위해 노력한 바를 설명하고 있다. 마지막으로 6문단은 조선의 역법 확립이 ‘유교적 이념을 만족스럽게 실현할 수 있는 체계를 갖추었다는 자부심’을 낳았으며 일본의 역법에도 영향을 주었음을 제시함으로써 조선의 역법 확립이 끼친 영향을 보여 주고 있다.
- ④ 조선에서 교식 후보 방법이 발달했던 이유를 제시하고 교식 후보가 중국 천문학 발전에 끼친 영향을 설명하고 있다.
→ 지문에서 교식 후보가 중국 천문학 발전에 영향을 끼쳤다는 내용은 확인할 수 없다.
- ⑤ 조선 역법의 우수성을 부각하고 당대에 관측한 값들이 현대적 관점에서 얼마나 정확한 것인지 단계적으로 검증하고 있다.
→ 3문단에서 조선 역법의 우수성에 관한 언급이 있긴 하지만(‘두 가령의 교식 후보 시각은~ 조선 역법의 뛰어난 수준을 보여 주는 것’), 지문에서 당대에 관측한 값들이 현대적 관점에서 얼마나 정확한 것인지를 단계적으로 검증하지는 않았다.

6. 윗글을 통해 알 수 있는 사실이 아닌 것은?

- ① 조선은 역법을 통해 천자를 부정하고 독자적 정치 이념을 실현하고자 했다.
→ 조선은 중국의 역법을 수용하되 이것을 조선에 맞게 운용하는 방법을 택했고, 본문은 이를 ‘중국과의 관계를 고려’한 결과라고 설명한다. ‘관상수시는 하늘의 명을 받은 천자에게만 허락된 일’이었다는 점을 고려해 볼 때, 조선은 천자를 부정하려던 의도가 없었음을 알 수 있다.
- ② 조선은 교식 후보 이외에 여러 행성들의 운동도 역법에 담으려고 노력했다.
→ 세종 26년에 편찬된 『칠정산 내편』은 ‘태양, 달, 다섯 행성의 운행’에 관한 정보를 담고 있었다. 따라서 조선은 교식(=일식과 월식) 후보 이외에도 ‘다섯 행성’의 운동도 역법에 담으려고 노력했다고 할 수 있다.
- ③ 전통적으로 동아시아에서는 국가의 주도와 통제 아래 역법 연구가 수행되었다.
→ 전통적으로 동아시아에서 ‘국가 기구’가 역법을 다루었고, ‘그곳의 관리에게만’ 연구가 허락되었다는 1문단의 진술을 통해 알 수 있는 내용이다.
- ④ 전통적으로 동아시아는 천체의 변화를 이해하여 하늘의 뜻을 알고자 역법을 마련했다.
→ 1문단에 따르면, 전통적으로 동아시아에서 역법은 연월일시의 시간 규범을 제시하는 일일 뿐만 아니라 다양한 천체의 위치 변화를 통해 ‘하늘의 뜻을 이해하는’ 것이었다.
- ⑤ 조선은 역법의 확립을 통해 유교적 이념의 실현을 위한 체계를 수립했다는 자부심을 가질 수 있었다.
→ 6문단에 따르면, 조선은 『칠정산 내편』 등을 통한 역법의 확립으로 유교적 이념을 만족스럽게 실현할 수 있는 체계를 갖추었다는 자부심을 가질 수 있게 되었다.

7. 윗글과 <보기>를 관련지어 추리한 내용으로 적절하지 않은 것은?

보기

(가) 이전에는 선명력을 썼기 때문에 오차가 꽤 많았으나, 신(臣) 정초가 수시력법을 연구하여 밝혀낸 뒤로는 역서 만드는 법이 어느 정도 바로잡혔다. 그러나 이번(세종 12년) 일식의 시작과 끝 시각이 모두 차이가 있었으니 이는 정밀하게 살피지 못한 까닭이다.

- 『세종실록』 권49

(나) (세종께서) “이 일의 요체는 북극출지의 고하(한양의 위도)를 정하는 데 있느니 먼저 간의를 만들어 올림이 좋겠다.” 하시므로, …(중략)… 먼저 나무로 모양을 만들어 북극출지 38도소를 정하니, 『원사(元史)』의 측정값과 부합하였으므로 마침내 구리를 녹여 부어 간의를 만들었다.

- 『세종실록』 권77

(다) 수시력과 통계의 체계에 근거하여 같은 점과 차이점을 가려서 정밀한 것을 가려 뽑고 거기에 몇 가지 항목을 더하여 한 권의 책으로 만들게 하고, 『칠정산 내편』이라고 했다. …(중략)… 수시력이나 통계법의 주야각은 각기 근거한 곳에서 추정한 것이므로 우리나라와는 다르다.

- 이순지, 『사여전도통계』 발문(세종 26년)

- ① (가) : 세종 즉위 전까지 조선에서 선명력을 사용해 교식을 후보할 때 오차가 컸겠군.
→ 본문에 따르면, 조선 건국 직후까지 교식 후보에 선명력이 사용되었다. (가)에서 ‘이전에는 선명력을 썼기 때문에 오차가 꽤 많았으나’라고 명시된 것으로 보아, 세종 즉위 전까지 조선에서 선명력이 사용되었을 것이고, 이것 때문에 오차가 컸을 것이라 추론할 수 있다.
- ② (가) : 세종 12년의 교식 후보의 오차 원인을 밝히기 위해 『칠정산 내편 정묘년 교식 가령』을 편찬한 것이군.
→ 본문에 따르면, 『칠정산 내편 정묘년 교식 가령』은 정묘년 8월에 일어날 교식을 ‘미리 후보’한 것이다. 따라서 ‘교식 후보의 오차 원인을 밝히기 위해’ 편찬되었다는 선지의 진술은 옳지 않다. 아직 일어나지도 않은 교식에 대한 교식 후보의 오차 원인을 밝힐 수는 없을 것이기 때문이다. 본문의 선후 관계를 왜곡하여 출제된 선지라 할 수 있다.
- ③ (나) : 교식 후보의 정확성을 높이기 위해 조선에서 천체 관측 기구가 제작되었겠군.
→ (나)의 ‘이 일의 요체는 북극출지의 고하(한양의 위도)를 정하는 데 있느니 먼저 간의를 만들어~’를 보자. 본문에 따르면, 한양의 위도를 알아내는 것은 한양을 기준으로 한 입성을 제작하기 위해 필요한

것으로 볼 수 있다. 따라서 더 정확한 교식 후보를 위해 ‘간의’를 비롯한 천체 관측 기구가 제작되었음을 알 수 있다.

- ④ (다) : 『칠정산 내편』 편찬에 기반이 되었던 중국의 역법으로는 수시력을 들 수 있겠군.
→ 본문에 따르면, 『칠정산 내편』은 ‘중국 역법’에 기반을 두었다(2문단). (다)의 ‘수시력과 통계의 체계에 근거하여~’를 볼 때, 그 ‘중국 역법’은 ‘수시력’이었을 것이다.
- ⑤ (다) : 세종과 이순지 모두 중국의 주야각 입성이 우리나라의 주야각 입성과 다르다고 생각했겠군.
→ 본문을 통해, ‘중국을 기준으로 한 입성’을 바탕으로 한 교식 후보에 오차가 있었기 때문에 세종이 한양을 기준으로 한 입성을 제작하려 하였음을 알 수 있다. 이를 위해 세종은 ‘입성 제작에 필요한 낮과 밤의 길이인 주야각을 후보하기 위해 한양의 위도 등을 알아내도록 명’했는데, 이를 바탕으로 세종이 중국의 주야각 입성이 우리나라의 주야각 입성과 다르다고 생각했을 것임을 추론할 수 있다. 한편 (다)의 ‘수시력이나 통계법의 주야각은 각기 근거한 곳(=중국)에서 추정한 것이므로 우리나라와는 다르다’를 바탕으로, 이순지 역시 중국의 주야각 입성이 우리나라의 그것과 다르다고 생각했다는 것을 알 수 있다.

8. <보기>를 참고하여 윗글을 이해한 내용으로 적절한 것은?

[3점]

보기

정묘년(1447년) 8월은 하지를 지나 동지로 가는 시점으로, 경삭이 일어날 때 달은 원지점에서 근지점으로 이동하고 있었다. 『칠정산 내편 정묘년 교식 가령』과 『교식 후보법 가령』의 후보법에 의하면 경삭이 일어날 때 태양의 실제 위치와 평균 위치의 차는 약 2.39였고, 달의 실제 위치와 평균 위치의 차는 약 4.99였다.

- ① 정묘년 8월 경삭 때 달의 실제 위치가 평균 위치보다 앞서 있었을 것이다.
→ <보기>에 따르면, 정묘년 8월 경삭 때 ‘달은 원지점에서 근지점으로 이동하고 있었다’. 4문단에 따르면, 원지점부터 근지점까지는 달의 평균 위치가 실제 위치보다 앞선다. 따라서 정묘년 8월 경삭 때 달의 실제 위치는 평균 위치보다 뒤처졌을 것이라 추론할 수 있다.
- ② 정묘년 8월 정삭 후보에서 가감차 값은 『칠정산 내편 정묘년 교식 가령』이 『교식 후보법 가령』보다 더 컸을 것이다.
→ 두 교식 가령에서 가감차는 영축차에서 지질차를 뺀 값을 속도항 값으로 나누어 구하고(=(영축차-지질차)/속도항, 5문단), <보기>에서 영축차에서 지질차를 뺀 값은 어떤 가령의 계산법을 사용하든 모두 양수이다. (③해설 참조) 한편, 『칠정산 내편 정묘년 교식 가령』은 달의 이동 속도를 그대로 속도항 값으로 사용하고, 『교식 후보법 가령』은 달의 이동 속도에서 태양의 이동 속도를 뺀 값을 속도항 값으로 사용하므로 『교식 후보법 가령』에서의 속도항 값이 더 작다. 속도항 값은 분모에 들어가는 값이므로, 가감차 값은 『교식 후보법 가령』이 더 컸을 것이다. 이 선지에 대한 판단이 추상적으로 느껴졌다면, 본문에 제시된 식에 관련된 서술을 수식으로 표현해보고, 수식을 바탕으로 사고를 전개해 나갈 필요가 있다.
- ③ 정묘년 8월 정삭 후보에서 두 가령 모두 경삭에 가감차 값을 더하는 가차로 삼았을 것이다.
→ 가감차는 영축차에서 지질차를 뺀 값을 속도항 값으로 나누어 구한다. 먼저 영축차를 구해 보자. <보기>에 따르면 정묘년 8월은 ‘하지를 지나 동지로 가는 시점’이므로 ‘축차’, 즉 ‘-2.39’를 영축차 값으로 사용해야 한다. 이제 지질차를 구해 보자. 정묘년 8월 경삭 때 달의 평균 위치가 실제 위치보다 앞서 있었으므로(① 해설 참고) 지차, 즉 ‘-4.99’를 지질차 값으로 사용해야 한다. 따라서 영축차에서 지질차를 뺀 값(=-2.39-(-4.99))은 양수이다. 속도항 값은 두 가령에서 모두 양수이므로, 두 가령 모두 가감차 값을 경삭에 더하는 가차로 삼았을 것이다.
- ④ 정묘년 8월 정삭 후보에서 두 가령 모두 가감차 계산에 영차를 사용했을 것이다.
→ 정묘년 8월 정삭 후보에서 두 가령 모두 가감차 계산에 축차를 사용했을 것이다. (③ 해설 참조)
- ⑤ 정묘년 8월 정삭 때 지구가 태양과 달 사이에 있었을 것이다.
→ 정삭은 삭의 일종이고, 삭은 달이 태양과 지구 사이에 놓이는 경우를 일컫는다. (태양-달-지구)

9. ㉠~㉥에 대한 이해로 가장 적절한 것은?

- ① ㉠ : 조선에서 일어나는 교식을 정확히 후보하기 위해 수시력을 연구하는 방법을 찾고자 했다.
→ ㉠은 ‘중국의 역법(=수시력)을 수용하되 이것을 조선에 맞게 운용하는 방법’과 관련이 있었다. 따라서 ㉠은 수시력을 연구하는 방법을 찾고자 한 것이 아니라, 수시력을 사용하여 교식을 후보할 때 필요한 값들을 한양을 기준으로 계산하고자 한 것이다. 더불어, ‘수시력에 통달했다고 자부’한 세종이 구태여 ‘수시력을 연구하는 방법을 찾’을 이유는 상정하기 힘들다.
- ② ㉡ : 낮의 길이와 공전 속도가 비례하는 것으로 보인다.
→ 동지 즈음에 낮의 길이가 가장 짧고, 하지 즈음에 낮의 길이가 가장 길다는 것을 고려할 때, 낮의 길이와 공전 속도는 비례한다고 말할 수 없다.
- ③ ㉢ : 근지점에서 달의 실제 위치와 평균 위치가 일치한다고 간주했다.
→ ‘지질차’는 ‘달의 실제 위치에서 평균 위치를 뺀 값’이다. 따라서 ‘지질차’의 값을 0으로 간주한 것은, 달의 실제 위치와 평균 위치가 일치한다고 간주한 것과 같다.
- ④ ㉣ : ‘질차’는 음의 값을, ‘지차’는 양의 값을 가진다고 보았다.
→ 4문단에서 ‘영차’가 양의 값을 가지고, ‘축차’가 음의 값을 가지는 이유를 태양의 실제 위치와 평균 위치의 관계를 바탕으로 설명한 바 있다. 이 설명을 ‘지질차’에 적용해보면, 달의 실제 위치가 평균 위치보다 앞선다면, 달의 실제 위치에서 평균 위치를 뺀 값은 양수라고 판단할 수 있다. 따라서 ‘질차’는 양의 값을 갖게 된다. 반대로, ‘지차’는 음의 값을 갖게 된다.
- ⑤ ㉤ : 『교식 후보법 가령』의 속도항 값이 음의 값을 가진 것을 고려한 것이다.
→ 『교식 후보법 가령』의 속도항 값은 달의 이동 속도에서 태양의 이동 속도를 뺀 값이다. 그런데 태양이 달에 비해 느린 속도로 달과 같은 방향으로 이동한다면, 달의 이동 속도에서 태양의 이동 속도를 뺀 값, 즉 속도항 값은 양의 값을 가질 것이다.

10. ㉠~㉥의 사전적 의미가 바르지 않은 것은?

- ① ㉠ : 무엇을 움직이게 하거나 부리어 씬.
- ② ㉡ : 예리한 관찰력으로 사물을 꿰뚫어 봄.
→ ㉡의 사전적 의미는 ‘사물의 이치나 지식, 기술 따위를 현히 알거나 아주 능란하게 함.’이다.
- ③ ㉢ : 흐트러진 체계를 정리하여 제대로 갖추.
- ④ ㉣ : 꿈, 기대 따위를 실제로 이룸.
- ⑤ ㉤ : 체계나 견해, 조직 따위가 굳게 섬. 또는 그렇게 함.

3 무중치윤법 2007학년도 MDEET

[11~13] 다음을 읽고 물음에 답하시오.

예로부터 동아시아에서 사용했던 달력은 흔히 ‘음력’으로 알고 있지만, 실은 해와 달의 운동을 모두 고려한 ‘태음태양력’이다. 태음태양력에서는 약 29.53일인 삭망월을 한 달의 길이로 정하고, 해와 달이 한 줄로 늘어서 있어 달이 보이지 않을 때를 매월 1일로 삼았다. 이에 따라 큰달은 30일, 작은달은 29일이 되었으나 그 순서는 일정하지 않았다. 그런데 달의 운행만을 고려하면 계절의 변화를 제대로 보여 주지 못하므로 해의 운행에 따른 24절기를 별도로 정해 날짜와 함께 사용했다.

그렇지만 해와 달의 운동을 동시에 고려하면 그 주기가 일치하지 않는 곤란한 문제가 발생한다. 즉, 해의 운행에 따른 일 년의 길이는 약 365.25일이고, 달의 운행만을 고려한 일 년의 길이는 약 354.36일(29.53×12개월)이어서 11일 가량 차이가 나는 것이다. 윤달은 이런 차이를 보정하기 위한 것이었는데, 어느 달을 윤달로 정할까를 결정하기 위해 ‘무중치윤법(無中置閏法)’이 고안되었다. 무중치윤법에서는 해가 운행하는 궤도인 황도를 12등분하여 각각에 24절기를 순서대로 두 가지씩 배당하는데, 각 달의 전반부에 배당된 입춘, 경칩, 청명 등을 절기, 후반부에 배당된 우수, 춘분, 곡우 등을 중기라고 불렀다. 여기에서 12등분된 황도는 각각 태양력의 12달에 해당하고, 매달의 길이는 약 30.44일(365.25일÷12개월)이 되어 태음력에서 정한 한 달의 길이와 하루 정도 차이가 난다. 이런 차이가 누적되면 특정한 달에 중기가 없는 경우가 있게 되는데 이를 무중월(無中月)이라 했다. 무중월에 윤달을 배치하는 방법이 바로 무중치윤법으로, 윤달은 대개 19년에 7번씩 들게 되었다.

동아시아의 전통 사회에서 달력에 관한 일은 천체의 운동을 관측하고 계산하는 분야였던 ‘역법(曆法)’에 속했으며, 역법은 천명(天命)을 받은 최고 통치자 곧 군주(君主)의 통치행위와 밀접하게 관련되어 있었다. 즉, 군주는 자신에게 명을 내려 준 하늘의 뜻을 천체의 운동을 통해 헤아리고자 했는데, 역법은 하늘의 뜻을 제대로 이해하는 수단이자 상징이었다. 동시에 군주는 정확한 역법을 제정하여 달력을 통해 하늘의 뜻을 일반 백성들에게까지 전달함으로써 천명을 실천하고자 했다. 나아가 군주는 더 좋은 역법, 다시 말해 하늘의 뜻에 더 잘 부합하는 역법을 만들어 자신의 권위를 높이고 통치의 정당성을 더욱 선명하게 드러내고자 했던 것이다.

역법에서 해와 달의 운행뿐만 아니라 행성의 움직임까지 중요하게 고려했던 것 역시 역법에 대한 동아시아인들의 이

러한 독특한 관념 속에서 이해할 수 있다. 날짜를 정하는 일은 태양력일 경우에는 해의 운행, 태음력일 경우에는 달의 운행에 대한 지식만이 필요할 뿐이다. 태음태양력일 경우에도 해와 달의 운행만을 고려하면 충분하며, 행성의 운행은 달력의 제작과는 직접 관계가 없다. 그럼에도 불구하고 동아시아인들은 일찍부터 행성의 운행에 주목했으며, 그 결과 늦게 잡아도 한(漢)나라 때부터는 당시에 알려져 있었던 모든 행성 곧 오행성의 운동을 정확하게 관측하고 계산하는 일도 역법에 포함시키게 되었다.

동아시아의 달력은 이러한 역법의 산물이었으므로, 날짜를 알려 주는 것 이상의 역할을 했다. 예컨대 태양력을 통해서서는 황도 위에 있는 해의 위치만을 알 수 있는 데 비해, 동아시아의 달력을 통해서서는 더 많은 정보를 얻을 수 있었다. 또한 날짜를 월일(月日)이 아닌 연월일(年月日)로 표시할 수도 있게 되었다. 이때 해[年]를 표시하는 것과 직접 관련이 있어서 흔히 세성(歲星)이라고 불렸던 목성이 중요한 역할을 했다. 이미 기원전부터 세성의 운행 주기가 약 12년이라는 사실을 알고 있었던 동아시아인들은 12년을 주기로 하는 ‘세성기년법(歲星紀年法)’을 사용했는데, 이는 마치 12등분으로 구획된 시계를 보고 시간을 알아내는 것처럼 하늘에서 목성이 머무는 위치를 이용하여 해를 아는 방법이었다.

11. 밑글에서 추론한 것으로 타당하지 않은 것은?

- ① 동아시아 달력에는 해와 달의 위치뿐 아니라 행성의 위치까지도 표시되었을 것이다.
- ② 태음태양력에는 일 년의 길이를 해의 운행 주기에 맞추려는 생각이 들어 있었을 것이다.
- ③ 세성기년법을 사용했던 것은 오행성 중에서 목성이 한 해의 계절 변화를 가장 잘 나타낸다고 생각했기 때문일 것이다.
- ④ 역법에서 행성의 움직임까지 중시한 까닭은 행성의 운동을 통해서도 하늘의 뜻을 감지할 수 있다고 생각했기 때문일 것이다.
- ⑤ 태양력에서 2월 29일과 같이 약 4년마다 하루씩 윤일(閏日)을 설정했던 까닭은 달력을 해의 운행에 맞추고자 했기 때문일 것이다.

3 무중치윤법 2007학년도 MDEET

1문단

¹ 예로부터 동아시아에서 사용했던 달력은 흔히 ‘음력’으로 알고 있지만, 실은 해와 달의 운동을 모두 고려한 ‘태음태양력’이다. ² 태음태양력에서는 약 29.53일인 삭망월을 한 달의 길이로 정하고, 해와 달이 한 줄로 늘어서 있어 달이 보이지 않을 때를 매월 1일로 삼았다. ³ 이에 따라 큰달은 30일, 작은달은 29일이 되었으나 그 순서는 일정하지 않았다. ⁴ 그런데 달의 운행만을 고려하면 계절의 변화를 제대로 보여 주지 못하므로 해의 운행에 따른 24절기를 별도로 정해 날짜와 함께 사용했다.

1 동아시아의 역법이 ‘해와 달의 운동을 모두 고려’했다는 사실에 주목해야 한다.

2 매월 1일이 ‘해와 달이 한 줄로 늘어서 있어 달이 보이지 않을 때’였다는 것을 바탕으로, 최소한 ‘달의 운행’을 고려하고 있음을 알 수 있다.

3 문장을 협력하여 읽자.
삭망월이 29.53일이었다는 직전 문장의 내용과 협력하여, 30일과 29일을 불규칙적으로 배치하여 평균이 29.53일에 가깝게 만들었다고 받아들이면 될 것이다.

4 Paraphrasing
‘달의 운행만을 고려하면’을 통해, ‘삭망월’은 달의 운동을 바탕으로 한 한 달의 길이임을 알 수 있는데, 여기서 ‘날짜’가 2문장과 같은 의미임을 놓치지 말아야 한다. 또한 ‘해의 운행에 따른 24절기’는 달의 운행과 달리 계절의 변화를 제대로 보여 주었으리라는 점도 읽어낼 수 있어야 한다.

문단의 키포인트

1 문장을 협력하여 읽자.
이 문단의 2문장 이후에서 제시되는 태음태양력에 관한 세부 내용을 읽어가면서, 특정 내용이 해의 운동을 고려한 것인지, 아니면 달의 운동을 고려한 것인지 짚어가며 읽어낼 수 있어야 한다.

2문단

¹ 그렇지만 해와 달의 운동을 동시에 고려하면 그 주기가 일치하지 않는 곤란한 문제가 발생한다. ² 즉, 해의 운행에 따른 일 년의 길이는 약 365.25일이고, 달의 운행만을 고려한 일 년의 길이는 약 354.36일(29.53×12개월)이어서 11일 가량 차이가 나는 것이다. ³ 윤달은 이런 차이를 보정하기 위한 것이었는데, 어느 달을 윤달로 정할까를 결정하기 위해 ‘무중치윤법(無中置閏法)’이 고안되었다. ⁴ 무중치윤법에서는 해가 운행하는 궤도인 황도를 12등분하여 각각에 24절기를 순서대로 두 가지씩 배당하는데, 각 달의 전반부에 배당된 입춘, 경칩, 청명 등을 절기, 후반부에 배당된 우수, 춘분, 곡우 등을 중기라고 불렀다. ⁵ 여기에서 12등분된 황도는 각각 태양력의 12달에 해당하고, 매달의 길이는 약 30.44일(365.25일÷12개월)이 되어 태음력에서 정한 한 달의 길이와 하루 정도 차이가 난다. ⁶ 이런 차이가 누적되면 특정한 달에 중기가 없는 경우가 있게 되는데 이를 무중월(無中月)이라 했다. ⁷ 무중월에 윤달을 배치하는 방법이 바로 무중치윤법으로, 윤달은 대개 19년에 7번씩 들게 되었다.

1, 2 ‘? - !’의 구조를 주목하자.
첫 문장의 문제 상황을 2문장이 구체화하고 있다. 이것이 ‘곤란한 문제’라면, 이 문제를 해결할 수 있는 방안도 등장할 것이다.

3 지시어를 놓치지 말자.
‘이런 차이’는 앞 문장의 ‘11일 가량’을 지칭하는 것임은 반드시 잡아내야 한다. ‘윤달’의 도입이, 1문장에서 언급된 ‘문제’의 해결책을 알 수 있으며, ‘무중치윤법’에 대한 설명을 통해 윤달을 정하는 ‘방법’이 상술될 것으로 짐작할 수 있다.

4 24절기가 ‘해의 운행’과 관련이 있음은 1문단에서 이미 언급된 바 있다. 이 문장에서 ‘각 달’이 ‘황도를 12등분’한 것에 해당함(태양의 운동을 고려한 일년의 한 달)은 맥락을 통해 알 수 있었을 것이다. 이 문장의 내용을 간단한 도표로 정리하면 다음과 같다.

| 달1 | | 달2 | | ... | | 달12 | |
|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|
| 절기 | 중기 | 절기 | 중기 | ... | ... | 절기 | 중기 |
| 1 | 1 | 2 | 2 | ... | ... | 12 | 12 |

5 단어의 사전적 의미를 고려한다면, ‘태양력’이 태양의 운행에 따른 역법이라는 것은 어렵지 않게 짐작할 수 있다. 이 문장의 ‘태음력에서 정한 한 달의 길이’가 ‘29.53일’과 동어임을 잡을 수 있었다면, ‘하루 정도 차이’가 조금 더 와닿을 수 있었을 것이다.

6 ‘이런 차이’, 즉 ‘30.44일’과 ‘29.53일’의 차이가 누적되면 특정한 달에는 중기가 없게 된다고 한다. 예컨대 위의 표에서 ‘중기 1’이 배당된 후에 태음력의 한 달이 시작되어, ‘중기 2’가 배당되기 전에 그

달이 끝난다면 그 달에는 증기가 없게 되는 것이다. 태양력과 태음력의 차이가 벌어지면 이런 현상이 발생할 수 있다고 받아들이다. 그리고 이런 달을 '무중월'이라고 한다고 한다.

7 Paraphrasing.

'19년에 7번씩'이 윤달을 배치하는 '방법'과 동어라는 점만 잡아내 되, 이 방법이 문제 상황(=태양력에서의 한 달 길이가 태음력에서 정한 한 달의 길이와 하루 정도 차이가 나는 것)에 대한 해결책으로 기능한다는 점만 인지할 수 있다면 완벽하다. 왜 하필 '19년에 7번씩'인지는 고민하지 않아도 될 것이다.

문단의 키포인트

! '? - !'의 구조를 주목하자.

이 문단에서는 해와 달의 운행 주기가 일치하지 않는 문제를 어떻게 해결할 수 있는지 설명하고 있다. 이 문제를 '윤달'의 개념을 통해 해결하고 있는데, 윤달을 정하는 방법을 논하기 위해 '무중치윤법'이 제시되고 있음은 반드시 인지해야 한다. 무중치윤법에 대한 세부를 읽어가며, 이 세부를 제시하는 목적, 즉 핵심을 간과하면 안된다.

3문단

¹ 동아시아의 전통 사회에서 달력에 관한 일은 천체의 운행을 관측하고 계산하는 분야였던 '역법(曆法)'에 속했으며, 역법은 천명(天命)을 받은 최고 통치자 곧 군주(君主)의 통치 행위와 밀접하게 관련되어 있었다. ² 즉, 군주는 자신에게 명을 내려 준 하늘의 뜻을 천체의 운행을 통해 헤아리고자 했는데, 역법은 하늘의 뜻을 제대로 이해하는 수단이자 상징이었다. ³ 동시에 군주는 정확한 역법을 제정하여 달력을 통해 하늘의 뜻을 일반 백성들에게까지 전달함으로써 천명을 실천하고자 했다. ⁴ 나아가 군주는 더 좋은 역법, 다시 말해 하늘의 뜻에 더 잘 부합하는 역법을 만들어 자신의 권위를 높이고 통치의 정당성을 더욱 선명하게 드러내고자 했던 것이다.

1 1~2문단에서 제시된 내용을 '달력에 관한 일'로 종합하고 있다.

2~4 문장을 협력하여 읽자.

이 문장들은 1문장의 연장선상에서 받아들였다면 충분하다. '천명'이 다시 '하늘의 뜻'으로 이어지고 있음을 눈여겨보자. '하늘의 뜻을 일반 백성들에게까지 전달'하는 것은 '군주의 통치 행위'로 볼 수 있겠다.

문단의 키포인트

! 문장을 협력하여 읽자.

첫 문장을 바탕으로 나머지 세 문장을 연결시켜 읽었으면, '역법의 의의'를 중심으로 이 문단에서 제시하는 정보를 파악하는 것은 어렵지 않았을 것이다.

4문단

¹역법에서 해와 달의 운행뿐만 아니라 행성의 움직임까지 중요하게 고려했던 것 역시 역법에 대한 동아시아인들의 이러한 독특한 관념 속에서 이해할 수 있다. ²날짜를 정하는 일은 태양력일 경우에는 해의 운행, 태음력일 경우에는 달의 운행에 대한 지식만이 필요할 뿐이다. ³태음태양력일 경우에도 해와 달의 운행만을 고려하면 충분하며, 행성의 운행은 달력의 제작과는 직접 관계가 없다. ⁴그럼에도 불구하고 동아시아인들은 일찍부터 행성의 운행에 주목했으며, 그 결과 늦게 잡아도 한(漢)나라 때부터는 당시에 알려져 있었던 모든 행성 곧 오행성의 운행을 정확하게 관측하고 계산하는 일도 역법에 포함시키게 되었다.

1 Not only A but also B

B에 집중해야 한다. 즉, 이 문단에서는 '행성의 움직임에 대한 고려'가 핵심이 되리라는 점을 짚어낼 수 있어야 한다. '역법에 대한 동아시아인들의 이러한 독특한 관념'은 앞 문단에서 설명한 역법의 중요성으로 이해하면 되겠다.

2~3 문장을 협력하여 읽자.

태양력일 경우에 해의 운행, 태음력일 경우에 달의 운행에 대한 정보만 필요하다면, 태음태양력에서는 해와 달의 운행에 대한 정보만 필요할 것임이 자명하다.

4 역법의 접속어

'그럼에도 불구하고'를 통해, 동아시아인들이 행성의 움직임을 고려한 것이 얼마나 중요한 것인지를 다시금 상기할 수 있다. 이렇게 행성의 움직임을 고려한 것은 1문장에서 언급하였듯 그것이 '하늘의 뜻'과 관련이 있다고 여겨졌기 때문이다.

문단의 키포인트

1 앞 문단과 협력하자.

앞 문단에서 역법에 대한 동아시아인들의 관념을 제대로 정리해 놓았다면, 행성의 움직임을 중요하게 고려했다는 이 문단의 핵심 요지를 파악하는 것이 한결 수월했을 것이다.

1 핵심을 고려하여 세부를 읽어내자.

결국 2~4문장은 모두 '행성의 움직임을 중요하게 고려했다'는 1문장의 내용을 상술한 것임을 인지할 수 있어야 한다.

5문단

¹동아시아의 달력은 이러한 역법의 산물이었으므로, 날짜를 알려 주는 것 이상의 역할을 했다. ²예컨대 태양력을 통해서만 황도 위에 있는 해의 위치만을 알 수 있는 데 비해, 동아시아의 달력을 통해서만 더 많은 정보를 얻을 수 있었다. ³또한 날짜를 월일(月日)이 아닌 연월일(年月日)로 표시할 수도 있게 되었다. ⁴이때 해[年]를 표시하는 것과 직접 관련이 있어서 흔히 세성(歲星)이라고 불렸던 목성이 중요한 역할을 했다. ⁵이미 기원전부터 세성의 운행 주기가 약 12년이라는 사실을 알고 있었던 동아시아인들은 12년을 주기로 하는 '세성기년법(歲星紀年法)'을 사용했는데, 이는 마치 12등분으로 구획된 시계를 보고 시간을 알아내는 것처럼 하늘에서 목성이 머무는 위치를 이용하여 해를 아는 방법이 있었다.

1, 2 앞 문단과 협력하자.

'이러한 역법'이 지시하는 앞 문단의 내용(=오행성의 운행을 정확하게 관측하고 계산하는 일도 포함된 역법)을 제대로 파악했다면, 동아시아의 달력이 '날짜를 알려 주는 것 이상의 역할을 했다'는 내용을 납득하기 어렵지 않을 것이다. 이 달력에는 '행성'의 운행과 관련된 정보도 주어져 있을 가능성이 높다는 점 역시 생각해 볼 수 있다.

3 왜 '연월일로 표시할 수 있게 되었'는지를 고민해 볼 필요가 있다.

날짜를 정하는 것은 해와 달의 운행만을 고려해도 충분하다고 했는데, '연'을 표기하기 위해서는 추가적인 정보가 필요함을 짐작해 볼 수 있다. 전 문단에서 언급된, 행성의 운행까지 고려했다는 점이 '연'의 표기가 가능해 진 것과 밀접한 관련이 있을 것이라 생각했다면, '협력하며 글 읽기'가 체화된 상태라 할 수 있다.

4~5 우리가 예상했던 대로, '연'의 표기는 행성의 운행과 관련이 있었다.

동아시아인들은 '목성'의 운행을 통해 '해(年)'를 알아내어 표기했구나, 정도로 정리할 수 있다면 충분하다.

문단의 키포인트

1 앞 문단과 협력하자.

앞 문단에서 언급된 동아시아의 역법에서 행성의 움직임까지 중요하게 고려되었다는 내용과 협력하여 읽었다면, 행성의 움직임을 통해 '연월일'까지 표시할 수 있게 되었다는 이 문단의 진술을 파악하는 것도 어렵지 않았을 것이다.

13. 윗글에 제시된 역법에 관한 관념이 가장 잘 드러난 진술은?

- ① 하늘에 관한 일을 맡고 있는 이들이 임금의 명을 받아 하늘의 변화를 살펴 계절의 순서를 바르게 정하자, 이내 음양의 조화가 이루어지고 백성들은 편안한 생활을 누리게 되었다.
→ 군주는 하늘의 뜻에 더 잘 부합하는 역법을 만들어 자신의 권위를 높이고 통치의 정당성을 더욱 선명하게 드러내고자 했다는 본문의 내용(3문단)과 잘 부합하는 진술이다.
- ② 오행성의 움직임은 서로 같지 않으며, 때로 거꾸로 움직이는 것도 있는데, 별이나 별자리는 움직이지 않는 하늘의 날줄과 같고, 오행성은 부지런히 움직이는 하늘의 씨줄과 같은 것이다.
→ 선지에서는 오행성 각각의 움직임상 차이를 언급하고 있고, '별'과 '오행성'을 구분해서 이야기하고 있는데, 이러한 진술은 본문에서 찾아볼 수 없는 내용이다.
- ③ 천운은 삼십 년이 되면 작게 변하고, 백 년이 되면 조금 크게 변하며, 오백 년이 되면 아주 크게 변하는데, 이와 같은 큰 변화를 세 번 거치면 자연의 변화가 모두 마무리되는 것이다.
→ 본문의 3문단에서 '천명'에 대해서 이야기하긴 했지만, 선지에 진출된 '천운'에 대해서는 언급한 바 없다.
- ④ 해와 달과 오행성은 하늘에서 운행하지만 그 가운데 있는 북극성은 굳건하여 움직이지 않으니, 북극성이 밝은 빛을 잃는 것은 임금의 다스림이 제대로 이루어지지 않음을 드러내는 것이다.
→ 본문에서 '해와 달과 오행성'은 동아시아인들이 관심을 가지고 역법에서 중요하게 고려했던 대상들이라 언급한 바 있으나, 본문에서 '북극성'의 빛 변화, 혹은 해, 달, 오행성의 빛 변화가 어떤 의미인지에 대해서는 언급한 바 없다.
- ⑤ 나라마다 대(臺)를 쌓아서 사람들로 하여금 그 위에 올라 하늘의 변화를 관측하게 하였는데, 그 관측대의 모양이 위는 네모나고 아래는 둥글었으니 이는 곧 하늘과 땅의 형상을 본뜬 것이다.
→ 사람들이 '하늘의 변화를 관측'하는 것을 본문의 '하늘의 뜻을 천체의 운행을 통해 헤아리고자 했던 동아시아인들'과 연결짓는다고 하더라도, 동아시아인들이 하늘과 땅의 형상이 각각 네모나고 둥글다고 생각했다는 내용은 본문에서 찾아볼 수 없다.

MEMO

독서진도배기
프리미엄
체화서