

[42~45] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

음악은 연주를 통해 소리로 표현되는 예술이다. 18세기의 바흐 음악을 현재에도 들을 수 있게 된 것은 음악을 전달하고 보존하는 악보가 있기 때문이다.

오늘날 악보에서 기본적으로 읽어야 할 기호는 음높이를 나타내는 5선과 음자리표, 음길이를 나타내는 음표와 박자표이다. 음높이와 음길이는 음악이 표현해야 하는 본질적인 요소이다.

선은 음높이를 표시하는 실용적인 기호이다. 그런데 9세기경에는 선을 사용하지 않고 가사 위에 간단한 기호로 음들 간의 상대적인 높낮이를 표시했기 때문에 정확한 높낮이는 재현할 수 없었다. 이후 11세기경부터 2선이나 4선 위에 음을 기록했고, 현재 사용하는 5선 악보는 14세기 무렵에 완성되었다. 또한 11세기경부터 사용된 음자리표는 고정된 음높이를 명시하는 기능을 해, 음의 높낮이를 명확하게 재현할 수 있게 되었다.

음길이를 표시하는 기호는 13세기 말 ‘프랑코 기보법’에서 본격적으로 사용되었다. 이 기보법에서는 네 종류의 음길이를 ㉠ 정하고, 이를 가장 긴 두플렉스롱가부터 가장 짧은 세미브레비스까지 네 가지의 음표로 표기했다. 이런 길이를 나타내는 음표를 사용하여 음의 장단을 나타내는 리듬의 표현이 다양해졌다. 특히 다성 음악이 발달하기 시작하는 이 시기에는 선율들이 서로 다른 리듬으로 구별되었는데, 여러 가지 음길이의 음표는 이를 표시하는 데 유용했다.

이름	두플렉스롱가	롱가	브레비스	세미브레비스
음표				

음길이의 표현인 리듬이 일정한 패턴의 강약을 규칙적으로 반복하면 박자가 형성되며, 이를 표기한 것이 박자표이다. 음악의 흐름에는 강과 약의 박이 있다. ‘강-약’, ‘강-약-약’의 박이 규칙적으로 반복될 때 이것을 묶은 것이 각각 2박자, 3박자이다. 이렇게 규칙적인 박의 묶음을 표시하는 박자의 개념은 새로운 리듬 양상을 보여 주는 14세기에 시작되었다. 14세기 이전까지는 그리스도교의 삼위일체를 의미하는 3이라는 수를 ‘완전하다’고 인식했기 때문에 음길이를 셋으로 분할하는 완전 분할을 사용하였는데, 14세기가 되면서 불완전 분할인 2분할도 동등하게 사용되었다. 이러한 ㉡ 3분할과 2분할은 3박자와 2박자 계통의 기초가 되었다.

이와 같이 음높이는 5선과 음자리표로 정확하게 표시되고 음길이는 음표와 박자표로 다양한 리듬과 규칙적인 박을 보여 주면서, 소리는 악보를 통해 그 의미를 기록하고 전달할 수 있게 되었다.

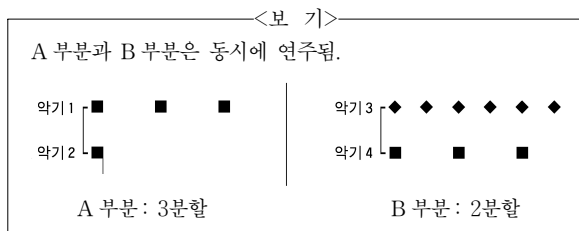
42. 위 글과 일치하는 것은?

- ㉠ 다양한 리듬의 표현은 규칙적인 박을 표기한 후에 가능했다.
- ㉡ 14세기의 악보에서는 음높이와 음길이의 표시가 가능했다.
- ㉢ 음자리표와 박자표는 모두 리듬을 표시하는 기호이다.
- ㉣ 9세기에는 가사에 맞는 상대적인 음길이를 표시했다.
- ㉤ 2선과 4선 악보에서는 음자리표를 볼 수 없다.

43. 위 글에서 사용한 글쓰기 전략으로 가장 적절한 것은?

- ① 대상에 대한 기존의 관점과 새로운 관점을 대조하여 진술한다.
- ② 객관적 자료를 활용하여 대상에 대한 비판적 시각을 드러낸다.
- ③ 대상의 유용성과 한계를 지적하여 새로운 전망을 제시한다.
- ④ 권위 있는 문헌을 인용하여 내용의 타당성을 강화한다.
- ⑤ 대상의 형성과 발달 과정을 중심으로 내용을 전개한다.

44. <보기>는 ‘프랑코 기보법’을 활용하여 ㉠을 표현한 것이다.
이를 이해한 내용으로 적절하지 않은 것은?



- ① 음높이보다는 음길이에 관한 표현이군.
- ② A 부분은 완전 분할된 리듬을 보여 주는군.
- ③ A와 B 부분에서 악기 3의 리듬이 가장 빠르겠군.
- ④ A는 ‘강-약’으로, B는 ‘강-약-약’으로 연주될 수 있겠군.
- ⑤ A의 롱가 1개는 B의 세미브레비스 6개와 연주 시간이 같겠군.

45. 문맥상 ㉠와 바꾸어 쓸 수 있는 것은? [1점]

- | | |
|------------|------------|
| ① 개정(改定)하고 | ② 판정(判定)하고 |
| ③ 인정(認定)하고 | ④ 추정(推定)하고 |
| ⑤ 설정(設定)하고 | |

◆ 08년 3월 고2 43~46번

【43-46】 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

음악의 구성 요소는 일반적으로 음의 높낮이, 길이, 세기, 빛깔 네 가지로 구분한다. 이러한 음악의 구성 요소를 총체적으로 기록하는 것이 악보를 기록하는 주된 목적이다. 그런데 네 가지 요소 중 음의 빛깔과 ㉠ 세기는 선율의 장식적, 변화적 요인에 관한 것이라 볼 수 있다. 그러므로 선율의 가장 중요한 골격이라 할 수 있는 것은 음의 높낮이와 길이이다. 이러한 의미에서 정간보(井間譜)의 창안은 획기적인 업적이라 할 수 있다. 세종 때 창안된 정간보는 동양에서 가장 앞선 ㉡ 유량(有量)악보이기 때문이다.

세종이 정간보를 창안한 이유는 우리 음악을 기록하기 위해서였다. 세종 이전부터 중국에서 전래된 아악을 기록하는 악보가 있었으나, 아악은 음의 길이가 같기 때문에 음 높이만 기록할 수 있을 뿐이었다. 그런데 향악은 음의 길이가 서로 달라 아악의 악보만으로 향악을 기록할 수가 없었다. 그래서 세종은 우리말을 기록하기 위하여 훈민정음을 만들었듯이, 우리 음악인 향악을 기록하기 위하여 정간보를 만든 것이다.

정간보는 우물 정(井)자가 원고지처럼 위아래로 연결되어 있다 해서 붙여진 이름이다. 정간보에서 음의 높이는 정간(칸) 안에 문자를 써서 나타낸다. 문자는 음이름의 첫 글자를 한자(漢字)로 표기한다. 그렇다면 우리 음악의 음이름은 무엇인가? 우리 음악의 음이름이 무엇이나고 물으면 흔히 ‘궁상각치우’라고 답한다. 그러나 궁상각치우는 중국 음악에서 쓰이는 ㉢ 계이름이다. 국악의 한 ㉣ 음역 안에는 서양과 마찬가지로 12음이 있다. 이 12음을 12율이라고 하는데, 12율에는 각각 고유한 이름, 즉 율명이 있다. 바로, 황종(黃鐘), 대려(大呂), 태주(太簇), 협종(夾鐘), 고선(姑洗), 중려(仲呂), 유빈(蕤賓), 임종(林鐘), 이척(夷則), 남려(南呂), 무역(無射), 응종(應鐘)이다. 정간보에서 소리의 높이는 바로 12율명의 첫 글자로 표기되는 것이다.

그렇다면 옥타브의 변화는 어떻게 표기하는가? 정간보에서 옥타브 표시는 문자의 변(邊)에 따라 구별된다. 즉 ㉤ 기본음인 황종은 황(黃)으로 표기하고, 한 옥타브 높은 음은 삼수변(弍)을 붙여 황(漢)으로 나타내며, 두 옥타브 높은 음은 삼수변 두 개를 붙여 황(讚)으로 나타낸다. 그리고 한 옥타브 낮은 음은 인변(一)을 붙여 표기하며, 두 옥타브 낮은 음은 인변을 두 개 붙여 나타낸다. 옥타브 높은 음의 율명에 삼수변을 붙이는 것은 청성(淸聲)의 ‘淸’에서 따온 것이며, 옥타브 낮은 음에 인변을 붙이는 것은 ㉥ 배성(倍聲)의 ‘倍’에서 따온 것이다.

정간보에서 한 정간(칸)은 한 박을 나타낸다. 정간보의 한 정간이 한 박일 때, 그보다 긴 음은 정간의 수에 따라, 그보다 짧은 음은 정간 속에 쓰여진 율명의 위치에 따라 결정된다. 즉, 한 정간에 율명 하나가 있으면 그 음은 한 박이 되고, 한 정간에 율명 하나가 있고 그 다음 정간이 빈 칸으로 남아 있으면 그 음은 두 박이 된다. 또한 한 정간에서 율부분에 율명을 쓰고, 그 아랫부분에 짧은 가로선을 그어 놓은 것도 한 박이 된다. 이 선은 앞의 음이 연장된다는 표시이기 때문이다. 따라서 한 정간 안에 두 음이 위 아래로 적혀 있으면 한 박이 2등분 되고, 세 음이 적혀 있거나 두 음과 짧은 가로선이 있으면 3등분 된다. 정간보를 읽는 순서는 정간을 위에서 아래로, 오른쪽 줄에서 왼쪽 줄로 읽어 나간다. 다만 정간 속의 율명은 왼쪽에서 오른쪽으로 읽는 다음 위에서 아래로 읽는다.

43. 위 글에 대한 학생들의 반응으로 적절하지 않은 것은?

- ① 향악과 달리 아악은 음의 길이가 같군.
- ② ‘정간보’는 향악을 기록하기 위해 만든 것이군.
- ③ ‘정간보’라는 명칭은 악보의 모양과 관련이 있군.
- ④ 선율의 가장 중요한 요소는 음의 길이와 높낮이로군.
- ⑤ 국악과 서양 음악은 한 음역 안에 있는 음의 개수가 다르군.

44. [A]를 바탕으로 <보기>의 정간보를 이해한 것으로 적절하지 않은 것은? [3점]

< 보 기 >		
應	大 無	黃
南	林 一 仲	
—	—	姑

- ① 仲은 1과 1/3박이라고 할 수 있겠군.
- ② 黃은 두 박의 길이로 연주해야 하겠군.
- ③ 林과 大는 음의 길이가 같다고 할 수 있겠군.
- ④ 應과 姑의 길이를 합하면 黃의 길이와 같겠군.
- ⑤ 黃, 姑, 大, 無, 林, 仲, 應, 南의 순서로 읽어야 하겠군.

45. ㉠의 원리를 도식화한 것으로 가장 적절한 것은?

	두 옥타브 높은 음	한 옥타브 높은 음	기본음	한 옥타브 낮은 음	두 옥타브 낮은 음
①	▲▲■	△■	■	☆■	★☆☆
②	△	▲	●	▼	▽
③	●●○	●○	○	◆○	◆◆○
④	☆☆■	☆■	■	☆■	☆☆■
⑤	●	◎	○	◎	●

46. ㉠ ~ ㉥ 중 ‘음의 길이’와 가장 관련이 깊은 것은? [1점]

- ① ㉠ 세기 ② ㉡ 유량(有量)악보 ③ ㉢ 계이름
- ④ ㉣ 음역 ⑤ ㉥ 배성(倍聲)

- 출전: 이성재 저. 《재미있는 우리 국악 이야기》

- 정답: 43.⑤ 44.③ 45.③ 46.②

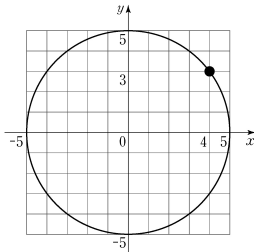
◆ 12-9평 21~23번

[21~23] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

근대 철학의 아버지라고 불리는 ㉠ 데카르트는 수학 분야에서도 불후의 업적을 남겼다. 『방법서설』의 부록인 ‘기하학’에서 데카르트는 일견 단순해 보이는 ‘좌표’라는 개념을 제시했는데, 이 개념으로 그는 해석(解析) 기하학의 토대를 놓았고 그 파급 효과는 엄청났다. 수학자 라그랑주는 이에 대해 “기하학과 대수학이 서로 다른 길을 걸어오는 동안에는 두 학문의 발전이 느렸고, 적용 범위도 한정되어 있었다. 그러나 두 학문이 길동무가 되어 함께 가면서 서로 신선한 활력을 주고받으며 완벽을 향해 빠른 발걸음을 옮기고 있다.”라고 묘사했다.

데카르트의 업적을 기리기 위해, 직교하는 직선들이 만드는 좌표계를 **데카르트 좌표계**라고 부른다. 통상적으로 이 좌표계의 가로축은 ‘ x 축’, 세로축은 ‘ y 축’이라고 하며 두 축이 교차하는 지점을 ‘원점’이라고 한다. 이것을 3차원으로 확장하려면 x 축과 y 축을 포함하는 평면에 수직으로 원점을 지나도록 ‘ z 축’을 세우면 된다. 데카르트는 방 안에 날아다니는 파리의 순간적인 위치를 나타낼 방법을 찾다가 이 좌표 개념을 생각해 냈다고 한다. 서로 직교하는 세 평면 각각에서 파리가 있는 곳까지의 거리를 알면 파리의 위치가 정확하게 결정되는 것이다. 누군가가 목표 지점까지 가는 방법을 알려 달라고 했을 때, “동쪽으로 세 블록, 북쪽으로 두 블록 가시오.”라고 대답했다면 당신은 데카르트 좌표계를 사용하고 있는 셈이다.

데카르트의 발견은 좌표를 이용하여 모든 기하학적 형태를 수의 집합으로 나타낼 수 있다는 것을 의미한다. 가령, 좌표 평면의 원점에서 5만큼 떨어져 있는 모든 점들을 연결하면 원이 얻어진다. 피타고라스의 정리를 이용하면 이 원 위에 있는 점 (x, y) 는 원의



방정식 $x^2 + y^2 = 5^2$ 을 만족시킨다는 것을 쉽게 증명할 수 있다. 이 원 위의 $(4, 3)$ 이라는 점은 $4^2 + 3^2 = 5^2$ 이므로 이 방정식을 만족시킨다. 이렇게 대수학의 방정식으로 평면 위의 도형을 정확하게 나타낼 수 있다.

전통적으로 도형을 다루는 수학은 기하학이었다. 고대 그리스 이래 기하학은 자명한 명제인 공리에서 출발하여 증명을 통해 새로운 정리들을 발견해 가는 연역적 방법을 사용해 왔다. 그렇지만 이러한 방법으로 도형을 다루는 것은 매우 까다로웠다. 이 상황에서 데카르트가 좌표 개념을 도입하자 직선, 원, 타원 등 여러 가지 도형을 대수학의 방정식으로 표현할 수 있게 되었다. 이로부터 기하학과 대수학이 연결되어 근대적인 수학 발전의 토대가 된 해석 기하학이 탄생하였다.

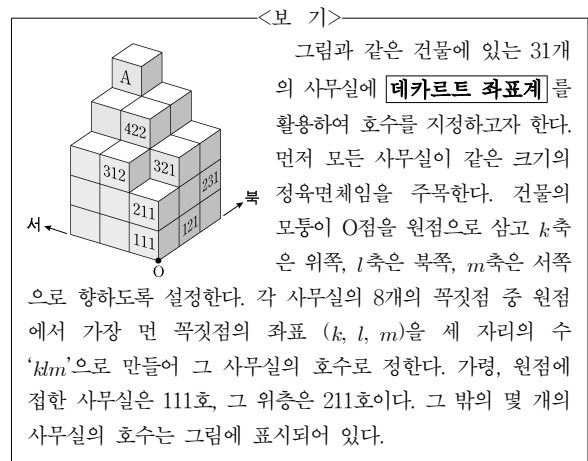
21. 위 글에서 알 수 있는 내용이 아닌 것은? [1점]

- ① 어떤 점의 좌표로 그 점의 위치를 표시할 수 있다.
- ② 좌표 평면 위의 원은 방정식으로 표현할 수 있다.
- ③ 좌표 개념은 고대 그리스의 기하학에서 찾을 수 있다.
- ④ 피타고라스 정리를 이용하여 원의 방정식을 설명할 수 있다.
- ⑤ 어떤 물체가 움직인 경로를 좌표를 사용하여 나타낼 수 있다.

22. ㉠의 근거로 가장 적절한 것은?

- ① 방정식의 해법을 수학의 독립된 분야로 발전시켰다.
- ② 도형 간의 논리적 관계를 설명하는 방법을 발견했다.
- ③ 다양한 형태의 도형을 연역적 증명의 방법으로 설명했다.
- ④ 기하학적 문제를 대수학적 방법으로 풀 수 있게 해 주었다.
- ⑤ 그림을 그리지 않고 대수학을 푸는 보편적인 원리를 구축했다.

23. 위 글을 바탕으로 <보기>를 이해한 내용으로 적절하지 않은 것은? [3점]



- ① 건물이 같은 크기의 정육면체들로 구성된 데 착안하여 데카르트 좌표계를 활용하기로 하였다.
- ② k 축을 위쪽으로 향하게 하니 사무실의 층이 사무실 호수의 백의 자릿수가 되었군.
- ③ 원점으로부터 사무실까지의 거리에 따라 사무실의 호수가 정해지는군.
- ④ A 사무실의 꼭짓점 중 원점에서 가장 먼 꼭짓점의 좌표는 $(5, 3, 3)$ 이군.
- ⑤ 벽면이 맞닿은 두 사무실은 호수를 구성하는 세 개의 수 중 두 개가 같겠군.

[47~50] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

유클리드는 ‘차원’이라는 용어를 사용하여 길이·폭·깊이라는 사물의 성질에 수학적 의미를 부여한 사람이다. 유클리드 기하학에서 직선은 전형적인 일차원적 사물로 정의되는데, 이는 직선이 길이라는 단 하나의 성질을 갖고 있기 때문이다. 같은 방식으로, 길이와 폭이라는 성질을 갖고 있는 평면은 이차원적 사물의 전형이며, 길이·폭·깊이를 모두 갖고 있는 입체는 삼차원적 사물의 전형이다. 이렇게 유클리드 시대의 수학은 삼차원 세계에 대한 고대 그리스인들의 생각을 수학적으로 뒷받침하였다.

유클리드 이후 여러 세대를 거치면서도 이 세계는 계속해서 삼차원으로 인식되었다. 사차원에 대한 어떠한 생각도 수학적으로는 터무니없다고 무시되었다. 위대한 천문학자 톨레미조차 사차원에 대한 생각을 믿지 않았다. 공간에 서로 수직하는 세 직선을 그리는 것은 가능하지만 그와 같은 네 번째의 축을 그리는 것은 불가능하다는 것이 그의 설명이었다.

근대에 들어서 프랑스의 수학자 데카르트는 유클리드와 다른 방식으로 기하학에 접근했다. 대상의 길이·폭·깊이가 아닌 ‘좌표’라는 추상적 수치 체계를 도입한 것이다. 그에 따르면 어떤 사물의 차원은 그것을 나타내기 위해 필요한 좌표의 개수와 상관관계가 있다. 예를 들어 하나의 선은 오직 하나의 좌표를 사용하여 나타낼 수 있으므로 일차원이며, 두 개의 좌표를 써서 나타낼 수 있는 평면은 이차원이다. 같은 방법으로 입체가 삼차원인 이유는 이를 나타내기 위하여 세 개의 좌표가 필요하기 때문이다. 유클리드의 차원이 감각적인 대상의 특성에 기반한다는 점에서 질적이라고 한다면, 데카르트의 차원은 추상적인 수치에 기반한다는 점에서 양적이었다. 그는 사차원의 가능성을 모색해 보다가 결국 스스로 포기하고 말았는데, 눈으로 보여 줄 수 없는 것의 존재 가능성을 인정하지 않으려 했던 당시 수학자들의 저항을 극복하지 못했기 때문이다.

사차원의 개념이 인정을 받은 것은 19세기 독일의 수학자 리만에 이르러서이다. 그는 데카르트의 좌표에 대한 정의를 활용하여 0차원에서 무한대의 차원까지 기술할 수 있다는 점을 입증하였다. 그에 따르면, 감지할 수 있는 공간에서만 수학적 차원을 언급할 필요가 없다. 단지 순수하게 논리적으로 개념적 공간을 언급할 수 있으면 족한데, 그는 이를 다양체(manifold)라는 개념 속에 포괄하였다. 다양체는 그것을 결정하는 요인의 개수만큼의 차원을 갖게 된다. 헤아릴 수 없이 많은 요인들이 작용하여 이루어지는 어떤 대상이나 영역이 있다면, 그것은 무한 차원에 가까운 다양체라고 할 수 있다.

차원에 대한 정의를 자유롭게 만든 리만 덕분에, 아인슈타인은 이 우주가 사차원의 다양체라고 결론 내릴 수 있었다. 공간을 이루는 세 개의 차원에 시간이라는 한 개의 차원을 더하면 우주의 운동을 설명할 수 있다고 본 것이다.

47. 위 글의 성격을 가장 잘 파악한 것은?

- ① 사차원의 존재 가능성을 수학적으로 증명하고 있다.
- ② 차원에 대한 다양한 이론들을 통시적으로 고찰하고 있다.
- ③ 수학의 발전 과정과 수학자들의 연구 방법을 분석하고 있다.
- ④ 다차원에 대한 이론이 성립하기 위한 조건을 설명하고 있다.
- ⑤ 차원에 대한 기존 이론을 비판하여 새로운 이론을 모색하고 있다.

48. 위 글의 내용과 일치하지 않는 것은?

- ① 리만은 0차원에서 무한 차원까지 기술할 수 있다고 보았다.
- ② 데카르트는 좌표라는 추상적 수치 체계로 차원을 설명하였다.
- ③ 유클리드는 직선을 두 점으로 이루어진 이차원적 사물로 보았다.
- ④ 톨레미는 공간에 네 번째 축을 그리는 것을 불가능하다고 보았다.
- ⑤ 아인슈타인의 사차원은 공간에 시간이라는 한 개의 차원을 더한 것이다.

49. ‘리만의 이론’을 소개하는 문구로 가장 적절한 것은?

- ① 다양체의 존재를 통해 데카르트의 차원 이론을 옹호하다.
- ② 다양체를 이루는 여러 요인을 수학적인 차원으로 넘기다.
- ③ 공간의 차원에 대한 유클리드의 고전적 인식을 부활시키다.
- ④ 반복적인 증명을 통해 지각될 수 있는 차원의 수를 밝히다.
- ⑤ 감지할 수 있는 공간의 차원을 개념적 공간으로 해방시키다.

50. <보기>의 () 속에 들어갈 어휘로 가장 적절한 것은?

[1점]

<보 기>

리만의 발상은 아인슈타인의 이론의 ()이/가 되었다.

- ① 모태 ② 규범 ③ 귀감
- ④ 표본 ⑤ 척도

◆ 05 MDEET 언어추론 47~50번

[47~50] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

(가) 근대 운동학의 토대를 마련한 갈릴레오는 정지 상태와 일정한 속도로 움직이는 상태의 역학적 차이를 그 상태 내부에서는 발견할 수 없음을 강조했다. 그는 우리에게 파리와 나비가 날아다니고 금붕어가 헤엄치는 여항이 있는 방 안에 있다고 상상해 보라고 한다. 이 방은 사실은 큰 배의 선실이다. 이제 갈릴레오는 이런 선실의 모든 상황이 배가 정지해 있거나 일정한 속도로 부드럽게 움직이고 있거나 차이가 없을 것이라고 지적한다. 파리와 나비는 배가 움직이는지 여부와 관계없이 날아다닐 것이고 금붕어도 유유히 헤엄칠 것이다. 실제로 지구는 엄청난 속도로 태양 주위를 돌고 있고 하루에 한 번씩 자전하고 있지만 ㉠ 지구가 돌아서 어지럽다고 느끼는 사람은 없다. 물론 지구의 자전과 공전은 실은 가속 운동이지만 우리가 측정할 수 있는 지구 가속의 효과는 매우 작으므로, 이 사실은 등속 운동하는 물리계, 즉 관성계에 대한 갈릴레오의 논점을 잘 예시해 준다. 결국 갈릴레오에 따르면, 등속으로 운동하는 물체는 자신의 속도는 알 수 없으므로, 물리적으로 의미 있는 속도란 자신에 대해 측정한 다른 물체의 상대 속도일 뿐이고 어떠한 기준점도 ‘초월한’ 속도란 정의하기조차 어렵게 된다.

(나) 라이프니츠는 등속 운동에 대한 갈릴레오의 생각을 물체 사이의 거리 관계에까지 밀고 나갔다. 어떠한 기준점도 초월한 속도가 물리적으로 무의미하다면, 어떠한 기준점도 초월한 위치 개념도 마찬가지로 이유에서 무의미하다는 것이다. 위치란 속도와 마찬가지로 항상 어떤 특정 물체로부터의 상대 거리로 주어질 수 있는 것이기 때문이다. 그래서 라이프니츠는 시간은 사건들의 선후 관계에 의해 주어지며, 공간이란 매 시각마다 ‘동시(同時)’에 발생한 사건들 사이의 거리 관계에 불과하다고 주장했다.

(다) 이에 비해 뉴턴은 운동을 객관적으로 규정할 수 있는 공간 척도와 시간 척도를 원했다. 이를 위해 뉴턴은 ‘절대적인 의미로 정지’한 공간을 설정했다. 이렇게 되면 모든 운동의 ‘절대 속도’는 절대적으로 정지한 그 공간에 대해 정의될 수 있으므로 객관적인 양이 된다. 이는 마치 해수면이 높이의 절대 기준이라고 가정하면 산이나 빌딩의 높이가 절대적으로 확정될 수 있는 것과 같다. 그러므로 우리는 여기서 갈릴레오의 논점을 받아들이면서도 공간의 성격에 대해 서로 다르게 해석하는 두 입장을 보게 된다.

(라) 뉴턴의 제자였던 클라크는 스승을 대신하여 라이프니츠와 논쟁을 벌였다. 클라크는 회전 운동과 같은 비관성 운동을 동원하여, 공간이 실제로서 절대적으로 존재함을 옹호하려고 했다. 손잡이가 없는 양동이가 빙글빙글 돌고 있다고 상상해 보자. 만약 양동이가 비어 있는 상태로 돌고 있다면 우리는 원칙적으로 양동이가 돌고 있는지 아니면 양동이를 제외한 나머지가 돌고 있는지를 판별할 방법이 없을 것이다. 하지만 양동이에 물이 담긴 경우에는 이야기가 달라진다. 이 경우 우리는 양동이의 물이 바깥쪽으로 쏠리는 현상을 관찰함으로써 돌고 있는 것이 양동이라는 사실을 객관적으로 확인할 수 있다. 이제 클라크는 이 지점에서 양동이의 물이 어디에 대해 회전하고 있는냐고 물어볼 수 있고, 그 답은 라이프니츠가 부정했던 절대 공간이라는 것이다. 일단 논쟁은 이 단계에서 절대 공간이 실재한다는 쪽으로 정리된 것처럼 보인다.

(마) 하지만 논쟁은 여기서 끝나지 않았다. 19세기에 이르러 마흐는 저 멀리 우주에 존재하는 물질이 회전 운동과 같은 비관성 운동에만 작용하는 어떤 특별한 힘을 가진다고 가정하면, 구태여 절대 공간을 상정하지 않고도 회전하는 물의 쏠림 현상을 설명할 수 있다고 주장했다. 이 주장의 핵심은 ㉡ 만약 전 우주에 물이 든 양동이란 있고 그 상태에서 양동이가 돌고 있다면 물은 바깥쪽으로 쏠리지 않을 것이라는 생각이다. 이런 실험을 직접 해 볼 수는 없지만, 마흐의 주장은 라이프니츠의 견해가 비관성 운동에 대해서도 정합적 해석으로 남아 있을 수 있는 가능성을 제공한다.

47. (가)~(마)의 내용들 사이의 관계에 대한 진술로 바르지 않은 것은?

- ① (가)는 (나)에서 새로운 주제에 적용되어 발전되고 있다.
- ② (나)와 (다)는 서로 반대되는 입장을 제시하고 있다.
- ③ (다)는 (가)를 근거로 하여 (마)로 발전되고 있다.
- ④ (라)는 (나)를 비판하고 (다)를 강화하고 있다.
- ⑤ (마)는 (라)를 비판하고 (나)를 옹호하고 있다.

48. ㉠에 대한 <보기>의 진술 중에서 옳은 것끼리 묶인 것은?

<보 기>

- ㄱ. 지구의 가속 운동이 역학적 차이를 가져오기 때문이다.
- ㄴ. 태양 주위를 도는 지구 운동의 비관성 효과가 작기 때문이다.
- ㄷ. 갈릴레오의 예에서, 금붕어가 유유히 헤엄치는 것에 대응된다.
- ㄹ. 만약 지구가 절대 공간에서 움직이는 관성계라면, 어지럼을 느끼는 사람이 생길 수도 있다.

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

49. 마흐가 ㉡과 같이 주장하게 된 근거로 적절한 것은?

- ① 물의 회전 운동이 비관성 운동이기 때문이다.
- ② 회전하는 양동이는 공간이 상대적임을 입증하기 때문이다.
- ③ 양동이와 물 사이의 위치 관계가 일정하게 유지되기 때문이다.
- ④ 회전하는 물을 바깥쪽으로 끌어당기는 힘이 존재하지 않기 때문이다.
- ⑤ 속도의 상대성에 대한 갈릴레오의 논점이 양동이의 물에는 적용될 수 없기 때문이다.

50. 위 글을 토대로 <보기>를 분석한 것으로 바르지 않은 것은?

—<보 기>—

영희는 서울에서 대전까지 시속 100km로 달리는 기차를 타고 가는 동안 공을 위로 던졌다가 다시 받는 놀이를 했다. 철수는 그 동안 내내 영희 옆자리에 앉아 물이 담긴 종이컵을 빙빙 돌렸다.

- ① 갈릴레오의 견해에 따르면, 태양계를 기준으로 할 때 영희의 이동 속도는 시속 100km 이상이다.
- ② 라이프니츠의 견해에 따르면, 기차를 기준으로 할 때 영희의 공은 상하 운동만 했다.
- ③ 뉴턴의 견해에 따르면, 절대 공간을 기준으로 할 때 영희가 이동한 거리는 서울과 대전 사이의 거리와 같다.
- ④ 클라크의 견해에 따르면, 절대 공간을 기준으로 할 때 철수의 종이컵에 담긴 물은 바깥쪽으로 쏠린다.
- ⑤ 마흐의 견해에 따르면, 영희를 기준으로 할 때 철수는 여행 내내 영희와 일정한 거리를 유지했다.