문 01. 다음 글과 부합하는 것은?

측정은 자, 시계, 저울, 온도계와 같은 장치를 써서 사물의 물리 측면을 숫자로 읽어 나타내는 것이다. 자연과학이 다른 과학들에 견주어 더 빨리 자라나게 된 것은 측정장치를 써서 사물의 속성을 숫자로 나타낼 수 있었기 때문이다. 사물의 속성을 숫자로 나타내는 과정을 "수량화"라 한다. 하지만 모든 수량화가 곧 측정은 아니다. 예컨대 믿음에 믿음직함을 주는 일은 수량화지만 측정이 아니다. 그 일은 오히려 해석하는 일이다.

측정이 그냥 경험, 관찰, 실험과 다른 점은 무엇인가? 한 과정을 측정이게 하는 조건은 그것을 거쳐 세계의 물리 측면이 수량화되어야 한다는 점이다. 측정이 다른 경험, 관찰, 감각과 다른 점은 측정이 우리가 느낀 바를 수량화하는 과정이라는 점이다. 사물의 자연과학은 수량화를 통해 그 사물을 이해하는 데 있다. 측정은 자연과학의 바탕이자 뿌리다.

1300년 전후의 수량화 혁명은 르네상스와 과학혁명을 낳은 씨앗이었다. 1638년 무렵 갈릴레이는 낙하운동을 수식으로 나타내는 데 성공했고 데카르트는 물질로 이뤄진 물체를 공간의 좌표계 안에 퍼져 있는 것으로 그림으로써 수량화했다. 그에 따르면 물체를 그렇게 그릴 때만이 물체를 제대로 이해할 수 있다. 나아가 그는 그와 같이 그릴 수 있는 대상만이 자연과학의 대상이 될 수 있다고 여겼다. 그의 이 원리는 나중에 뉴턴 과학의 "수학 원리"를 낳는 출발점이 되었다. 자연과학자들은 길이, 시간, 질량, 온도, 열 따위를 아직 정확히 이해하지 못한 채 측정장치를 만들었다. '느낄 수 있는 속성' 곧 '질'로 여겨졌던 따뜻함과 차가움을 온도계를 써서 숫자로 나타내었다.

온도계를 만드는 과정에서 온도, 압력, 부피의 관계를 더 잘 알게 되었다. 또 열이 일로 바뀌고 일이 열로 바뀔 수 있다는 사실을 알았고 오직 열의 일부만이 일로 바뀔 수 있다는 사실도 알았다. 이 사실을 안 뒤에 '일로 바뀔 수 없는 열의 정도' 곧 '엔트로피' 개념을 얻게 되었다. 엔트로피를 또렷이 이해한 뒤에 비로소 온도를 정의할 수 있었다. 이윽고 자연과학자들은 열을 '움직이는 알갱이들의 평균 운동에너지'로 이해했다. 그동안 그들은 온도계를 더 정밀하게 만들어 거듭하여 실험하고 관찰했다. 측정장치를 만드는 일은 곧 물체들의 상호작용을 더 깊게 이해하는 길이었다. 물체와 물체의 관계 또 물리량과 물리량의 관계를 더 잘 알게 됨으로써 더 좋은 측정장치를 만들었다. 더 좋은 이런 장치들 덕분에 더 좋은 과학 이론이 나왔다.

① 측정은 수량화며 수량화는 자연과학의 뿌리다.
② 관찰과 실험은 자연과학의 바탕이라 할 수 없다.
③ 뉴턴 과학에서는 오직 측정할 수 있는 것만이 자연과학의 대상이 되었다.
④ 데카르트는 좌표계 안에 그릴 수 없는 것은 자연과학의 대상이 될 수 없다고 여겼다.
⑤ 자연과학자들은 온도계를 더욱 정밀하게 만듦으로써 엔트로피를 측정할 수 있게 되었다.

문 02. 다음 글에서 알 수 있는 것은?

과학의 각 분야는 하나의 패러다임을 갖는다. 패러다임은 탐구해야 할 주제들과 그 안에서 작업하는 방식들을 규정한다. 하나의 패러다임은 하나의 과학 분야를 정의하며 하나의 분야에 두 개의 패러다임이 동시에 있을 수는 없다. 한 연구에 패러다임이 아직 없다면 이는 그 연구가 과학 연구로 아직 무르익지 않았다는 말이다. 패러다임은 연구자들의 모임을 조직화하고 조직화된 연구를 시작하게 함으로써 하나의 과학 분야가 생겨나게 된다.

한 연구 분야에 패러다임이 막 생겨난 시기에 연구자들은 패러다임을 의심하지 않는다. 그들은 패러다임에 반하는 문제는 패러다임을 잘 따르기만 한다면 언젠가 풀릴 퍼즐로 여긴다. 18세기와 19세기 천문학자들은 천왕성의 야릇한 운동이 뉴턴 패러다임으로 풀릴 수 있는 퍼즐이라 굳게 믿었다. 풀면 풀리는 퍼즐과 아예 풀리지 않는 가짜 퍼즐을 가려주는 것도 패러다임이었다. 연구자들이 풀어야 할 퍼즐을 골라줌으로써 패러다임은 연구자들이 무엇을 연구해야 할지도 알려주었다.

연구자들이 패러다임에 따라 더 깊고 꼼꼼하게 탐구하다 보면 퍼즐이 풀리기도 하지만 기존 패러다임으로는 결코 풀 수 없는 문제도 생겨난다. 처음에는 퍼즐이라 여겼지만 결국 아무리 애써도 풀 수 없을 때 이를 "변칙 사례"라 한다. 변칙 사례가 몇 개 나타나도 처음에는 연구자들은 이를 패러다임에 대한 반증으로 여기지 않는다. 그러다 변칙 사례들이 조금씩 쌓이다 보면 누군가는 대안을 찾으려 하고 기존 패러다임과는 다른 방식으로 문제를 풀면서 대안 패러다임이 생겨난다.

대안 패러다임이 막 생겨나면 그 패러다임으로는 아직 풀지 못한 문제들이 당연히 많다. 하지만 일단 대안이 나타나면 기존 패러다임에는 위기가 찾아온다. 연구를 새로 시작하는 젊은 연구자들은 기존 패러다임의 변칙 사례를 그 패러다임의 결함으로 보기 시작하며 기존 패러다임에는 위기가 찾아온다. 대안 패러다임으로 풀리는 사례들이 늘어남에 따라 새로운 패러다임을 따르는 이들이 점점 많아지고 기존 패러다임의 위기를 감지하지도 못한 기성 과학자들은 점차 자취를 감춘다. 이 두 가지 일이 겹쳐 결국 대안 패러다임을 따르는 신진 과학자들이 새 정상과학을 세운다. 과학의 이와 같은 흥망성쇠를 살펴보건대 과학은 조금씩 쌓여서 차츰 진보한다는 생각은 잘못되었다.

① 과학자들은 변칙 사례를 접하면 곧바로 패러다임에 대한 믿음이 흔들린다.
② 패러다임은 한 과학 분야의 탐구 주제와 탐구 방식을 여러 방향으로 규정한다.
③ 과학은 기존 패러다임이 새로운 패러다임으로 대체되는 과정을 거치면서 점진적으로 진보한다.
④ 퍼즐을 해결하는 대안 패러다임이 생기면 기존 패러다임을 따르던 이들이 차츰 이를 지지하게 된다.
⑤ 18세기와 19세기의 천문학자들은 천왕성의 운동에서 뉴턴 패러다임을 불신하는 계기를 찾지는 않았다.

문 03. 다음 글에서 알 수 있는 것은?

기하학에서 각은 평면상의 두 직선이 서로 만나 교차할 때 그 두 직선이 서로 벌어진 정도다. 각의 크기를 “각도”라 하는데 원둘레는 360도다. 1도를 60등분하면 1분이 나오고 1분을 60등분하면 60각초가 나온다. 행성이 해 주위를 돌 때 둘 사이 거리가 가장 가까워지는 지점을 “근일점”이라 한다. 수성의 근일점은 매년 조금씩 변한다. 뉴턴 역학에 따르면 수성의 근일점은 1년에 55.57각초만큼 움직여야 한다. 이 값은 실제 관측과 0.43각초만큼 차이 난다.

행성의 타원궤도는 그 장축과 단축이 고정되지 않는데 균일하지 않은 태양 질량 분포나 다른 천체의 영향으로 세차운동을 한다. 프랑스 천문학자 위르뱅 르베리에는 수성의 근일점 이동이 태양과 수성 사이의 균일하지 않은 질량 분포 때문이라고 생각했다. 그는 1859년 수성과 해 사이에 있지만 아직 발견되지 않은 이 행성을 ‘불칸’이라 불렀다.

일반상대성이론은 중력에 관한 아인슈타인의 이론이다. 그는 이 이론에서 뉴턴 방정식을 대신하는 아인슈타인 방정식을 선보였다. 새 방정식에서 물질과 마당은 서로 영향을 주고받는다. 시공간은 단순히 알갱이들이 노니는 빈터가 아니라 알갱이들과 영향을 주고받는 마당이다. 이 마당은 굽을 수 있고 출렁일 수 있다. 아인슈타인은 중력마당이 곳곳에 펼쳐져 있어 이 마당 덕분에 물체가 중력을 받는다고 말할 수 있었다.

일반상대성이론에서는 다른 천체의 영향 없이 행성 자체의 중력효과만으로 세차운동을 한다. 세차운동의 크기는 태양과 행성 사이 거리에 반비례하기에 태양에 가까운 행성일수록 그 효과가 크다. 태양에서 가장 가까운 수성의 경우 한번 공전하면 0.1초씩 움직이는데 이는 1년에 약 0.43각초다. 1940년대 수성의 근일점 이동을 측정한 결과 그 값은 일반상대성이론에서 예측했던 것과 일치했다.

① 물질이 없는 곳에는 중력마당도 없다.
② 수성의 근일점은 1년에 56각초만큼 이동한다.
③ 불칸이 실제로 발견되었다면 일반상대성이론은 반증되었을 것이다.
④ 일반상대성이론이 나오기 전에는 수성의 근일점을 알 방법이 없었다.
⑤ 수성과 해 사이에 행성이 없다면 수성의 근일점 이동을 설명하기 어렵다.

문 04. 다음 글의 빈칸 (가)~(다)에 들어갈 말을 <보기>에서 찾아 알맞게 짝지은 것은?

20세기의 처음 20년 동안 물리학자들은 원자에 대해 말할 때 그것이 마치 오르간이나 그랜드피아노라도 되는 것처럼 설명했다. 그들의 설명에는 [(가)]을(를) 뛰어넘는 무언가가 있었다. 원자가 에너지를 받을 경우 빛을 방출하는 것을 보고 원자와 악기가 유사하다고 생각하게 되었다. 분광기로 빛을 보면 각 원소의 색채 특질을 이루는 스펙트럼은 맨눈으로 보는 것보다 훨씬 복잡하다. 오르간이나 피아노와 마찬가지로 각 원자는 ‘일련의 음(音)’을 스펙트럼처럼 동시에 낸다. 여기서 만들어지는 화음은 한 원소의 특징이 된다. 분명히 한 원소의 에너지 스펙트럼과 그것의 구조 사이에는 연관성이 있다. 무슨 연관성일까?

이 문제를 풀고자 도전한 사람은 물리학자 막스 플랑크였다. 여기서 수수께끼는 단순히 한 개의 핵자와 한 개의 전자로 이뤄진 수소 원자도 [(나)]을(를) 가진다는 사실이다. 덴마크의 물리학자 닐스 보어가 처음에 제시한 원자 모델은 전자가 태양 주위를 도는 행성처럼 핵 주위를 도는 모습이었다. 여기서는 스펙트럼의 복잡성에 대한 어떠한 실마리도 드러나지 않았다. 당시 전자의 궤도는 핵으로부터 일정한 거리를 두고 이뤄진 연속 궤도라고만 알려졌다.

여기서 의문이 생긴다. 원자가 방출하는 에너지는 왜 특정 주파수로 한정되는가? 무엇이 원자를 ‘조율’하여 전자들이 특정 에너지만 갖고 특정 길로만 다니는가? 그 전자들은 A음에서 C음으로 도약하듯이 정말로 한 궤도에서 다른 궤도로 건너뛰는가? 플랑크는 이 물음에 대한 해답을 [(다)]으로 찾을 수 있음을 깨달았다. 그는 원자 속 전자의 궤도를 마치 진동하는 현인 듯이 다루었다. 플랑크는 한때 음악 쪽으로 진로를 잡을지 심각하게 고민할 정도로 음악적 재능이 뛰어났다. 하지만 그렇다고 전자의 움직임을 정말로 진동하는 현이라고 말할 의도는 없었다. 그저 전자의 움직임을 진동하는 현으로 여기고 수학을 써서 그것을 풀었을 뿐이었다.

<보 기>

ㄱ. 과학적 추정
ㄴ. 시적인 비유
ㄷ. 서로 구조적 연관성
ㄹ. 복잡한 스펙트럼
ㅁ. 진동 실험
ㅂ. 음악적 유추작업

	(가)	(나)	(다)
①	ㄱ	ㄷ	ㅁ
②	ㄱ	ㄹ	ㅂ
③	ㄴ	ㄷ	ㅁ
④	ㄴ	ㄷ	ㅂ
⑤	ㄴ	ㄹ	ㅂ

문 05. 다음 대화의 내용이 참일 때 규칙 3에 들어갈 내용으로 가장 적절한 것은?

> P, A, O로만 된 단어에서 새롭게 단어를 구성하는 규칙으로 다음 네 가지가 있다. 규칙을 적용하는 순서는 없으며 규칙은 원하는 만큼 거듭하여 적용할 수 있다.
>
> ◦ 규칙 1. 단어가 A로 끝나면 그 끝에 O를 첨가하는 단어를 만들 수 있다.
> ◦ 규칙 2. P로 시작하는 단어가 있으면 P 다음에 오는 철자 또는 철자들을 중복해서 단어를 만들 수 있다. 곧 P*라는 단어가 있으면 P**를 만들 수 있다. 여기서 *는 P, A, O로 된 아무 철자 또는 철자들이다.
> ◦ 규칙 3. [ ]
> ◦ 규칙 4. 단어에 OO가 있으면 이를 없앤 단어를 만들 수 있다.
>
> 영수: 이 규칙들을 적용해 PA에서 POAAO를 만들 수 있어.
> 경희: PO에서 PAAA를 만들 수는 없구나.

① 단어에 AA가 있다면 이 대신에 OO를 쓴 단어를 만들 수 있다.
② 단어에 AAA가 있다면 이 대신에 O를 쓴 단어를 만들 수 있다.
③ 단어에 OOO가 있다면 이 대신에 A를 쓴 단어를 만들 수 있다.
④ 단어에 OAO가 있다면 이 대신에 AA를 쓴 단어를 만들 수 있다.
⑤ 단어에 AOA가 있다면 이 대신에 OAO를 쓴 단어를 만들 수 있다.

문 06. 다음 글의 흐름을 바탕으로 판단할 때 빈칸에 들어갈 문장으로 가장 적절한 것은?

> 지정학은 지리 요인들을 통해 국제 현안을 이해하는 방식을 말한다. 여기에는 산맥 같은 천연 장애물이나 하천망 연결 같은 물리 지형뿐 아니라 기후, 인구 통계, 문화 지역, 천연자원에 대한 접근성까지 포함한다. 이러한 요인들은 정치, 군사 전략부터 언어, 교역, 종교 등을 포괄하는 인류의 사회 발전에 이르기까지 우리 문명의 여러 국면에 중대한 충격을 가할 수도 있다.
>
> 실제로 역사를 다룬 저술이나 오늘날 국제 문제를 다룬 보고서들에서 자주 도외시되는 것이 바로 국내외 정치의 근간이 되는 물리적 현실이다. 확실히 지리학은 '무엇' 못지않게 '왜'라는 질문의 근간이 된다. 중국과 인도를 예로 들어보자. 엄청난 인구를 가진 이 두 대국은 상당히 긴 국경을 마주하고 있음에도 정작 정치나 문화는 공통점이 많지 않고 교류나 충돌도 많지 않았다. 물론 이 두 공룡 국가들 사이에 몇 차례 마찰이 있었던 것도 새삼스러운 일이 아니다. 다만 1962년에 국경 분쟁으로 한 달 가까이 지속되었던 전쟁 이후로 두 나라는 부딪힌 적이 없다. 왜 그럴까? [ ]
>
> 물론 현대 기술이 좀 더 정교해지면서 이 장애물을 정복할 방도도 나오지만 이 장애물은 여전히 두 나라 사이의 충돌을 막는 억제력으로 작용하고 있다. 따라서 중국과 인도는 서로에 대한 감시는 게을리하지 않으면서도 대외정책은 주로 다른 지역에 집중하고 있다.
>
> 한 나라나 국제 정세에는 개개의 지도자들의 성향과 이념, 기술 말고도 여러 요인이 영향을 미친다. 그러나 그 영향은 일시적이다. 반면 세대가 바뀌어도 지리 요소는 오랜 세월이 흘러도 그대로 남는다.

① 그 이유는 두 국가가 서로 접하고 있는 국경선이 엄청나게 길다는 데 있다.
② 그 이유는 지구상에서 가장 높은 산이 두 나라 사이에 자리 잡고 있다는 데 있다.
③ 그 이유는 두 나라 모두 서로를 파괴할 수 있는 핵 공격 능력이 있다는 데 있다.
④ 그 이유는 오랜 기간 국경을 마주하면서 무수히 충돌했던 끔찍한 역사를 가졌다는 데 있다.
⑤ 그 이유는 두 나라 모두 엄청난 인구를 먹여 살리는 데 국가의 모든 물리력을 써야 한다는 데 있다.

문 07. 다음 빈칸에 들어갈 말로 가장 적절한 것은?

20세기 과학과 기술의 관계를 고려할 때 우리는 과학의 사회적 발전과 직업적 발전에는 과학 사상의 단선적인 진화만 관여하는 것이 아님을 명심해야 한다. 과학의 기하급수 성장은 현대 과학사의 특징 중 하나다. 현대에 일어난 과학의 기하급수 성장으로부터 몇 가지 역설이 발생했다. 예컨대 역사상 존재했던 과학자 전체의 약 80 내지 90퍼센트가 현재 살아 있다. 그리고 과학 활동이 무한정 기하급수로 성장할 수는 없다. 왜냐하면 그런 성장은 조만간 모든 인적 자원과 재정을 고갈시킬 것이기 때문이다.

과학자는 자신의 결과를 뒷받침하려고 다른 논문을 인용한다. 우리는 이런 인용의 패턴을 연구함으로써 현대 과학의 성격을 어느 정도 이해할 수 있다. 인용 연구는 예컨대 발표된 논문의 상당 비율이 전혀 이용되지도 인용되지도 않음을 보여준다. 또 인용 연구는 연구자들의 생산성이 천차만별이라는 점을 보여준다. 임의의 과학자 집단을 선택했을 때 그중에서 오직 소수만이 위대한 생산자가 되며 나머지는 기껏해야 미미한 업적만 낸다. 또한 인용 연구는 과학 정보가 특이하게도 수명이 짧음을 보여주는데 새로운 과학 업적은 주로 최근 업적에서 생기는 경향이 있다. 이 때문에 특정 과학 업적의 유용성과 인용의 정도는 시간이 지나면서 감소한다. 현장 과학자들에게 오래된 과학 업적은 최근의 업적보다 덜 유용하다. 따라서 전통 인문학과 달리 과학 활동은 현재를 지향하는 성격이 있다. 예컨대 셰익스피어나 호메로스의 작품은 지금 활동하는 문학비평가나 작가에게 여전히 유의미하지만 아리스토텔레스나 뉴턴의 작품은 오늘날의 현장 과학자에게 가치가 없다. 그 결과 옛 과학은 교과서에서 다루지 않는 한 과학 교육에서 시종일관 무시된다. 교과서는 과학의 내용을 전달하는 역할만 한다.

인용 연구가 보여주는 과학 정보의 짧은 수명, 과학혁명이라는 역사적 사실, 현존 과학자의 양적 우위, 교육 현장의 관행, 이 모든 것들은 [　　]을 명백히 보여준다.

① 과학이 자신의 과거를 부정하는 특징이 있다는 사실
② 과학 지식의 유용성은 과학의 발전에 따라서 감소한다는 사실
③ 새롭게 발견되는 과학 지식의 양은 앞으로 서서히 감소할 수밖에 없다는 점
④ 과학에서는 과학 지식의 유용성이 필요 이상으로 부풀려질 수밖에 없다는 점
⑤ 현존하는 과학자 집단의 크기가 갑자기 줄어드는 시기가 올 수밖에 없다는 점

문 08. 다음 정보를 따를 때 반드시 참인 것만을 <보기>에서 모두 고르면?

경찰대학교에서는 학생들의 교양과목 수강 실태를 파악하여 향후 학교 교과목 개편에 반영할 예정이다. 실태를 파악한 결과, 「경찰윤리」를 수강하지 않은 학생들은 누구도 「공직자 글쓰기」를 수강하지 않았다. 일부 학생들은 「기초통계학」과 「경찰윤리」를 둘 다 수강했다. 「논리와 비판」, 「공직자 글쓰기」, 「기초통계학」을 모두 수강한 학생은 없었다. 「경찰윤리」를 수강한 학생은 모두 「기초통계학」과 「논리와 비판」을 수강했다.

<보 기>

ㄱ. 「논리와 비판」을 수강하지 않는 학생이 있다.
ㄴ. 「기초통계학」과 「논리와 비판」을 둘 다 수강한 학생이 있다.
ㄷ. 「기초통계학」과 「공직자 글쓰기」를 둘 다 수강한 학생은 없다.

① ㄱ
② ㄷ
③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ
⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문 09. 다음 원칙을 따를 때 반드시 참인 것만을 <보기>에서 모두 고르면?

경찰대학 체육대회 태권도 단체전에서 새벽, 기훈, 상우 팀이 우승하여 의류 상품권, 한우 세트, 스마트폰, 명품지갑, 구두 세트를 상품으로 받았다. 이들 세 명은 원칙을 세워 우승 상품을 공정히 나누기로 했다. 스마트폰을 갖는 사람은 다른 상품을 가질 수 없고 다른 두 사람은 남은 네 상품을 2개씩 가진다. 의류 상품권을 갖는 사람은 구두 세트를 갖지 않고 구두 세트를 갖는 사람은 명품지갑을 갖지 않는다.

<보 기>

ㄱ. 만일 새벽과 기훈이 한우 세트를 갖지 않으면 상우는 구두 세트를 가진다.
ㄴ. 만일 새벽이 명품지갑을 갖고 기훈이 한우 세트를 가지면 상우는 스마트폰을 가진다.
ㄷ. 만일 새벽이 스마트폰을 갖고 기훈이 의류 상품권을 가지면 상우는 한우 세트를 가진다.

① ㄱ
② ㄷ
③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ
⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문 10. 다음 글의 내용이 참일 때 반드시 참인 것만을 <보기>에서 모두 고르면?

A기술원 생명화학공학과 이 교수와 B연구소 김 박사 공동연구팀은 신종 코로나19 바이러스가 출현하면 유망한 치료 물질을 단기간에 발견하는 10종류의 스크리닝 기술 알고리듬을 개발 중이다. 현재 연구팀에서 개발하는 스크리닝 알고리듬이 치료 물질을 찾는 데 걸린 시간은 모두 달랐다.

연구원들이 자리를 비운 사이 누군가 스크리닝 기술의 핵심 알고리듬 기밀 자료를 훔쳤다. 경찰은 수사 끝에 새벽, 기훈, 상우, 일남을 용의자로 지목해 연구소 당일 상황을 물으며 이들을 신문했다. 이들은 연구소에서 개발하는 10종류의 스크리닝 기술 알고리듬과 범인에 대해 아래와 같이 답변했다.

새벽: 각 알고리듬은 자기보다 늦게 치료제 후보군을 찾아낸 알고리듬이 있어요. 범인은 기훈이에요.
기훈: 몇몇 알고리듬은 다른 모든 알고리듬보다 늦게 치료제 후보군을 찾아냈어요. 상우는 범인이 아니에요.
상우: 몇몇 알고리듬은 다른 일부 알고리듬보다 빠르게 치료제 후보군을 찾아냈어요. 범인은 일남이거나 새벽이에요.
일남: 다른 모든 알고리듬보다 빠르게 치료제 후보군을 찾아내는 알고리듬이 있었어요. 새벽은 범인이 아니에요.

수사 결과 이들은 각각 참만을 말하거나 거짓말만을 한 것으로 드러났다. 또 네 명 중 한 명만 범인임이 드러났다.

<보 기>

ㄱ. 기훈은 범인이다.
ㄴ. 상우나 새벽은 거짓말한다.
ㄷ. 기훈과 일남의 말은 모두 참이다.

① ㄱ
② ㄴ
③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ
⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문 11. 다음 글의 ㉠을 이끌어내기 위해 필요한 전제로 가장 적절한 것은?

> 경찰대학교에서는 이번 체육대회의 종목 및 진행 방식을 개선하려 한다. 이와 관련하여 현재 거론되는 방안 중 다음 네 조건을 모두 충족하는 방안이 있다면, 그 방안을 추진하기로 했다. 첫째, 믿을 만한 설문 조사에서 가장 많은 학생과 교직원이 선호하는 방안이다. 둘째, 학교의 기존 재정만으로 실행할 수 있는 방안이다. 셋째, 참여자들에게 부상 등 심각한 건강상 문제를 일으키지 않는 방안이다. 넷째, 참여자와 진행자 모두가 공정하게 여기는 진행 방안이다.
>
> 경찰대학교 학생 및 교직원 400명을 대상으로 한 믿을 만한 설문 조사 결과, 현재 거론되는 방안 중 50명이 체력이 상대적으로 약한 교직원에게 종목별 가산점을 부여하는 방안을 선호하고, 100명이 체육대회 기간을 연장하는 방안을 선호하고, 170명이 체육대회 종목에 입식 타격 종목을 추가하는 방안을 선호하고, 180명이 간부후보생들의 참여를 확대하는 방안을 선호한다.
>
> 현재 거론된 방안 가운데 기존 교육 재정만으로 실행할 수 없는 것은 체육대회 기간 연장뿐이다. 오직 교직원 가산점 부여 방안만이 참여자와 진행자 모두 공정하지 않다고 여긴다. 입식 타격 종목 추가 방안은 심각한 건강상의 문제를 초래하지 않는다. 따라서 ㉠ <u>경찰대학교는 간부후보생들의 참여 확대 방안을 추진할 것이다</u>.

① 간부후보생들의 참여 확대는 네 조건을 모두 충족하는 방안이어야 한다.
② 간부후보생들의 참여 확대는 가장 많은 학생과 교직원이 선호하는 방안이다.
③ 간부후보생들의 참여 확대는 기존 교육 재정만으로 실행될 수 있는 방안이다.
④ 간부후보생들의 참여 확대는 참여자와 진행자 모두가 공정하게 여기는 진행 방식이다.
⑤ 간부후보생들의 참여 확대는 참여자들에게 부상 등 심각한 건강상의 문제를 일으키지 않는 방안이다.

문 12. 다음 글의 ㉠과 ㉡에 들어갈 말을 적절하게 짝지은 것은?

> 미정: 경찰대학생과 간부후보생 가운데 일부가 봉사활동에 지원했습니다. 하지만 체육대회 참가자 중에는 봉사활동에 지원한 사람이 없었습니다.
>
> 상진: 지금 하신 말씀에 따르면 [㉠]는 결론이 나오는군요.
>
> 미정: 예 맞습니다. 아니 잠깐만요. 제가 앞에서 말씀드린 부분에 오류가 있었습니다. 간부후보생 가운데 일부가 봉사활동에 지원했다는 것은 맞습니다. 하지만 경찰대학생 중에는 봉사활동에 지원한 사람이 없었습니다. 그다음도 틀렸습니다. [㉡]고 말씀 드렸어야 했습니다.
>
> 상진: 알겠습니다. 그렇다면 아까와 달리 "간부후보생 가운데 체육대회 참가자가 있다"는 결론이 나오겠군요.
>
> 미정: 바로 그렇습니다.

① ㉠: 체육대회에 참여하지 않은 사람 중에 간부후보생이 있다
㉡: 봉사활동 지원자 중에 체육대회에 참여하지 않은 사람은 없었다
② ㉠: 체육대회에 참여하지 않은 사람 중에 경찰대학생이 있다
㉡: 봉사활동 지원자는 전부 체육대회에도 참여했다
③ ㉠: 체육대회에 참여하지 않은 경찰대학생이나 간부후보생은 없다
㉡: 봉사활동 지원자는 전부 체육대회에도 참여했다
④ ㉠: 체육대회에 참여하지 않은 사람 중에 경찰대학생이나 간부후보생이 있다
㉡: 체육대회 참가자는 전부 봉사활동 지원자다.
⑤ ㉠: 체육대회에 참여하지 않은 사람 중에 경찰대학생이나 간부후보생이 있다
㉡: 봉사활동 지원자 중에 체육대회에 참여하지 않은 사람은 없었다

문 13. 다음 글의 빈칸에 들어갈 결론으로 가장 적절한 것은?

북극곰의 귀여운 이미지는 많은 광고에 사용되지만 실제 북극곰은 매우 무서운 육식 동물이다. 무서운 대상은 모두 귀엽지 않고 귀여운 대상은 모두 무섭지 않다고 가정하겠다. 이 경우 "북극곰은 귀엽다"와 "북극곰은 무섭다"는 둘 다 거짓일 수 있지만 둘 다 참일 수는 없다. 두 문장이 둘 다 참일 수 없다면 두 문장은 반대다. 두 문장이 반대면 두 문장은 둘 다 참일 수는 없다.

북극곰은 귀엽지도 무섭지도 않다고 가정하겠다. 또한 아까처럼 무서운 대상은 모두 귀엽지 않고 귀여운 대상은 모두 무섭지 않다고 가정한다. 이 경우 "북극곰은 귀엽지 않다"와 "북극곰은 무섭지 않다"는 둘 다 참일 수 있지만 둘 다 거짓일 수는 없다. 두 문장이 둘 다 거짓일 수 없다면 두 문장은 소반대다. 두 문장이 소반대면 두 문장은 둘 다 거짓일 수는 없다.

"북극곰이 귀엽다"와 "북극곰이 귀엽지 않다"는 한 문장이 참이면 다른 문장은 거짓이고 한 문장이 거짓이면 다른 문장은 참이다. 두 문장이 둘 다 참일 수 없고 둘 다 거짓일 수 없다면 두 문장은 모순이다. 두 문장이 모순이면 두 문장은 둘 다 참일 수 없고 둘 다 거짓일 수 없다. 이러한 반대관계, 소반대관계, 모순관계는 일관성과 관련 있다. 두 문장이 둘 다 참일 수 있을 때 오직 그때만 두 문장은 일관된다. 두 문장이 둘 다 참일 수 없을 때 오직 그때만 두 문장은 비일관된다. 그러므로 [ ]

① 모순인 두 문장은 반대 및 소반대며, 비일관된 두 문장은 반대 및 모순이다.
② 모순인 두 문장은 반대 및 소반대며, 비일관된 두 문장은 반대거나 모순이다.
③ 모순인 두 문장은 반대 및 소반대며, 비일관된 두 문장은 소반대거나 모순이다.
④ 모순인 두 문장은 반대도 소반대도 아니며, 비일관된 두 문장은 반대거나 모순이다.
⑤ 모순인 두 문장은 소반대지만 반대는 아니며, 비일관된 두 문장은 반대 및 소반대다.

문 14. 다음 <원인 분석 방법>을 따를 때 아래 글의 밑줄 친 부분의 원인으로 가장 적절한 것은?

<원인 분석 방법>

원인의 후보들 가운데 한 후보가 변할 때 결과도 일정한 방식으로 변하고 그 후보가 변하지 않을 때 결과도 변하지 않는다면, 그 후보를 원인으로 간주한다.

상우는 종업원 3명과 함께 분식점을 운영한다. 분식점은 매달 500만 원의 영업이익을 본다. 그는 지난 몇 달간 오전 7시에서 오후 7시까지 영업을 하고 김밥, 라면, 떡볶이, 비빔밥, 돈가스, 쫄면을 모두 5천 원에 팔며 매일 가게 광고 전단지를 100부씩 돌렸다. 이번 달 영업이익을 계산해 보니 450만 원이었다. 상우는 영업이익을 늘리려고 가게 운영 방식을 바꾸기로 했다. 다음 한 달간은 오전 7시에서 오후 9시까지 영업하고 메뉴를 5가지로 줄이는 대신 전 메뉴를 4천5백 원에 팔았고 종업원을 한 명 줄였으며 전단지를 매일 150부씩 돌렸더니 영업이익이 510만 원이었다. 다음 한 달간은 오전 6시에서 오후 8시까지 영업하고 메뉴를 4가지로 줄이고 가격은 4천5백 원으로 유지했으며 종업원을 한 명 더 줄였고 전단지를 매일 200부씩 돌렸더니 영업이익이 540만 원이었다. 그다음 한 달간은 오전 6시에서 오후 7시까지 영업하고 4가지 메뉴의 가격을 500원 인하했고 종업원은 한 명을 유지했으며 전단지를 매일 250부씩 돌렸더니 영업이익이 540만 원이었다. 최근 한 달간은 오전 7시에서 오후 6시까지 영업하고 메뉴 수를 3개로 줄였으며 가격과 종업원의 수는 4000원과 1명으로 이전 달과 같게 유지했고 매일 전단지를 300부씩 돌렸더니 영업이익이 560만 원이었다. 상우는 지난 4달간의 영업 기록을 통해 영업이익이 늘어난 원인이 무엇인지 분석해보았다.

① 가격
② 영업시간
③ 메뉴의 수
④ 종업원의 수
⑤ 전단지 배부 수

문 15. 다음 대화에서 갑과 을이 모두 받아들일 주장으로 적절한 것만을 <보기>에서 모두 고르면?

갑: 로봇의 모습이 사람에게 친근한 동물이나 사람과 닮도록 할 필요가 있을까? 예를 들어 청소하는 로봇이 사람처럼 생기거나 강아지처럼 생겼다 해서 특별히 이로운 점은 없다는 거지. 로봇의 기능을 가장 효율적으로 수행하도록 만드는 것이 중요한데도 사람 모습을 한 로봇을 굳이 만드는 것은 인간적인 것을 선호한다는 사람들의 심리를 이용한 상술에 불과해.

을: 로봇이 사람에게 친근한 동물이나 사람의 생김새와 비슷할수록 사람들은 로봇에 친근감을 느끼고 로봇을 더 소중히 다루게 되지. 그런데 그 유사성이 너무 높으면 오히려 역효과가 나. 다시 말해 로봇이 사람과 아주 비슷하면 사람들은 그런 로봇을 섬뜩하게 느끼게 된다는 거지. 그 정도가 아니라면 로봇의 생김새가 인간과 비슷하다는 것은 로봇의 수명이나 인간의 정서 발달에 이로운 점이 있다고 생각해.

<보 기>

ㄱ. 노인에게 심리적 안정감을 주도록 설계된 로봇은 그 기능에 맞게 사람에게 친근한 동물이나 사람 모습을 갖추는 것이 바람직하다.

ㄴ. 로봇을 무감정하게 대하는 사람은 주변의 사람들도 비슷하게 대할 가능성이 크다.

ㄷ. 길 안내용 로봇이 실제 사람과 아주 흡사한 모습을 갖도록 설계하는 것은 바람직하지 않다.

① ㄱ
② ㄴ
③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ
⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문 16. 다음 빈칸 (가)와 (나)에 들어갈 주장을 <보기>에서 골라 짝지은 것으로 가장 적절한 것은?

갑: 우리가 도서관에 고용되어 출입구를 지킨다고 생각해봐. 하루는 매우 친한 친구가 와서 희귀한 책을 몰래 갖고 나가고 싶은데 눈감아 달라고 부탁해. 이 책을 몹시 원하는 이 친구를 빼면 지금까지 누구도 이 책을 대출한 적이 없어. 한 마디로 이 책은 이 친구 말고 다른 사람에게는 큰 가치가 없다는 거지. 그런데도 왜 우리는 이 친구의 부탁을 거절해야 할까?

을: 도서관의 책은 대출할 수 있어도 소유할 수 없다는 것은 우리가 정한 규칙이야. 또한 도서관에 고용된 사람이 자신의 임무를 다하는 것 역시 고용주와 고용인 사이에 지켜야 할 규칙이 아닐까? 이 때문에 친구의 부탁을 거절해야 하는 거지.

갑: (가)

을: 이 점을 받아들인다 해도 올바른 규칙은 지켜야 한다는 주장은 여전히 받아들일 수 있어. 도서관 책을 무단으로 빼돌려서는 안 된다는 규칙을 지키는 것은 앞으로 도서관을 이용할 사람들에게 이로운 결과를 가지고 올 것이라는 점에서 올바른 규칙이지. 그런 규칙을 어기는 것은 당연히 부당하다고 해야 하지 않을까?

갑: 넌 내 물음에 대해서 답한 것이 아니라 내 물음을 또다시 묻고 있는 셈이야. (나)

<보 기>

ㄱ. 규칙이라고 꼭 따라야 하는 것은 아니라고 생각해. 규칙들 가운데는 부당한 규칙도 있기 때문이지.

ㄴ. 매우 친한 친구의 부탁을 들어주어야 한다는 것도 우리가 따라야 할 올바른 규칙이야. 더군다나 이 책은 친구에게 소중하지만 다른 사람에게는 있으나 마나 한 책일 뿐이야.

ㄷ. 올바른 규칙을 따르는 것은 정당한 일이라 해도 친구의 부탁을 거절하는 것이 올바른 규칙을 따른 것일까? 이게 내가 묻고 싶은 물음이거든.

ㄹ. 앞으로 도서관을 이용할 사람 중에 이 책을 원할 사람은 한 명도 나타나지 않을 가능성은 여전히 있지 않을까? 나는 이걸 묻고 싶은 거지.

ㅁ. 도서관에서 일하는 사람이 자신의 고용주와의 계약을 지켜야 할 의무는 어디서 생겨나는 것이지? 나는 이것이 궁금한 거지.

ㅂ. 책은 그 책을 읽었을 때 가장 이로운 사람의 손에 들어가는 것이 가장 바람직한 상태가 아닐까? 나는 이것을 묻고 있는 거야.

	(가)	(나)
①	ㄱ	ㄷ
②	ㄱ	ㄹ
③	ㄱ	ㅂ
④	ㄴ	ㄹ
⑤	ㄴ	ㅁ

문 17. 다음 글에 나타난 주장을 강화하는 것만을 <보기>에서 모두 고르면?

우리가 '흰자위'라고 부르는 부분 곧 공막이 하얗고 밖으로 많이 드러나는 종은 동물 중에서 인간이 유일하다. 인간과 유전적으로 매우 닮은 침팬지의 눈을 보면 공막이 하얗지 않음을 알 수 있다. 탁구공만 한 안구는 대부분 공막으로 싸여 있는데 사람의 경우 그 색이 흰색이다. 눈동자 크기를 조절하는 홍채와 빛이 들어오는 통로인 눈동자를 합친 부위를 검은자위라 하는데 검은자위는 안구의 일부다. 동물 중에서 인간만이 공막을 가진 종이라 말하는 것은 틀린 주장이다. 침팬지의 경우에는 공막이 짙은 갈색이다. 그렇다면 왜 인간의 공막만 하얀색일까?

영장류를 모두 고려했을 때 공막이 하얀 것은 특이한 경우다. 인류 역시 진화과정에서 돌연변이가 일어나 공막이 흰 색깔을 띠게 된 것이고 그 이전에는 인간 대부분은 하얗지 않은 공막을 가졌다. 침팬지 가운데도 드물지만 흰 공막을 가진 개체가 있다. 그렇다면 왜 흰 공막을 가진 돌연변이가 진화적으로 유리하게 되었을까?

공막이 하얀 사람은 상대방에게 자신의 시선 방향을 알리게 된다. 이는 유리한 점으로 작용할 수 있고 불리한 점으로 작용할 수도 있다. 상대방과 목숨을 걸고 싸울 때는 흰 공막이 불리할 것이고, 상대방과 '눈으로 말하고' 싶을 때는 흰 공막이 유리할 것이다. 이때 현생인류에게 흰 공막을 유리하게 만든 결정적인 계기가 된 사건은 개의 가축화다. 공막이 흰색이면 색깔이 있는 홍채가 눈에 잘 띄기에 눈을 굴리면 시선의 방향을 쉽게 알 수 있다. 가축화된 개와 함께 사냥하는 인간은 시선을 통해 개에게 정보를 전달하면서 사냥 능력을 부쩍 올릴 수 있었다.

개를 가축화한 것은 현생인류가 네안데르탈인을 누르고 살아남은 데도 도움을 주었다. 25만 년 전부터 유럽과 근동 지역에 살고 있었던 네안데르탈인은 현생인류와 1만 년 동안 공존하다가 갑자기 사라졌다. 같은 시기 동안 현생인류의 인구는 10배가량 증가했다. 네안데르탈인의 갑작스러운 종말은 네안데르탈인과 현생인류 사이의 사냥 능력의 차이에서 비롯되었다. 네안데르탈인은 사냥개를 이용한 현생인류에 비해서 사냥 능력에서 한참 떨어졌다.

<보 기>

ㄱ. 네안데르탈인의 게놈 정보를 분석한 결과 그들의 공막은 흰색이었다.
ㄴ. 최근 연구 결과에 따르면 현생인류와 네안데르탈인이 공존하던 시기에 늑대는 아직 개로 가축화되지 않았다.
ㄷ. 고릴라, 개, 아기를 상대로 한 실험에서 고릴라는 실험자의 머리가 돌아가는 방향으로 시선을 돌리는 반면 개와 아기는 실험자의 눈이 향한 방향을 따라 시선을 돌린다.

① ㄱ
② ㄷ
③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ
⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문 18. 다음 글에 나타난 러셀의 논증을 비판하는 진술로 적절한 것만을 <보기>에서 모두 고르면?

우리는 게으름은 악이고 부끄러운 것이라는 생각에 익숙하다. 하지만 철학자 러셀은 그렇게 생각하지 않았다. 러셀이 이런 주장을 했던 1932년에는 대공황이 정점에 있었을 때다. 수많은 사람이 직장을 잃었고 게으름은 어쩔 수 없이 맞닥뜨린 현실이었다. 러셀은 사회가 마주해야 할 위기는 대규모 실업의 위기가 아니라고 주장했다. 사회에 필요한 것은 일과 여가에 대한 이해를 새롭게 하는 것일 뿐이다. 즉 러셀에 따르면 우리가 해야 할 일은 사회 구성원 중 일부는 노동에 시달리고 나머지는 직장 없이 궁핍하게 살게 되는 경제 체제를 개혁하는 것만이 아니다. 오히려 노동을 통한 경제 생산 능력에 비례하여 자신을 평가하도록 만드는 문화에 도전하는 것이다. 우리는 게으름이 중요하다는 것을 배울 필요가 있다.

오늘날 개혁을 주장하는 사람들은 광범위한 가난을 막기 위해 기본 소득을 보편적으로 지급할 필요가 있음을 지적한다. 하지만 기본 소득을 받더라도 직장 없는 삶은 비참하다고 느낄 수 있다. 직장이 없다면 의미가 바랜 삶을 살아가야 할까? 1930년 경제학자 케인즈는 한 세기 안에 생산성이 크게 발전하여 선진국의 시민들은 주 15시간만 일하고도 준수한 삶을 유지할 것으로 예측했다. 러셀은 지금 보면 터무니없는 이 예측이 틀린 까닭을 이미 내다보았다. 아담 스미스가 노동 분화를 설명하기 위해서 들었던 유명한 사례인 옷핀 공장을 러셀은 다시 끄집어들였다. 옷핀 만드는 데 드는 시간을 반으로 줄여주는 기술이 발명됨으로써 옷핀이 시장에 넘쳐나면 어떤 일이 벌어질까?

제대로 된 세상이라면 임금은 똑같이 유지하고 옷핀 만드는 노동 시간을 반으로 줄이면서 노동자들의 여가 시간을 늘릴 것이다. 하지만 러셀은 아쉽게도 이런 일이 현실에서 일어나지 않을 것이라 본다. 공장주는 노동 시간을 그대로 유지하면서 노동자의 절반을 해고하는 선택을 할 것이다. 결과적으로 기술 발전으로부터 오는 이득은 여가의 확대로 실현되는 것이 아니라 공장주의 불어난 돈과 직장을 잃은 사람들의 비참함으로 실현된다. 지난 세기를 되돌아보면 러셀의 예측은 맞았다. 기술 진보는 해고를 낳았고, 고용이 회복되어도 부의 수준을 유지하면서 덜 일하는 쪽보다는 더 많이 일해서 큰 즐거움을 주지 못하는 상품을 축적하는 쪽으로 사회는 나아갔다.

<보 기>

ㄱ. 기술 발전을 통해 생필품 생산에 들어가는 노동 시간은 꾸준히 줄어들었다.
ㄴ. 직장을 잃은 사람은 대신 게으를 수 있게 되었으므로 실업이 나쁜 것만은 아니다.
ㄷ. 기술 발전을 통해 줄어든 노동 시간의 혜택이 노동자에게만 돌아가는 것은 옳지 않다.

① ㄱ
② ㄷ
③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ
⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문 19. A와 B는 상대방의 이익을 위해 행동하기로 밀약했다. ‘B는 거짓말하지 않았다’는 결론을 내리기 위해 필요한 최소한의 정보를 <정보>에서 빠짐없이 고르면?

<정 보>

ㄱ. A는 사건 당일 현장에 없었다고 진술했다.
ㄴ. B는 사건 당일 현장에 없었다고 진술했다.
ㄷ. 사건 당일 현장에 없었다고 진술한다면, 그 사람은 거짓말하거나 사건 당일 현장에 없었을 것이다.
ㄹ. 사건 당일 현장에 있었다면 그 사람은 사건 당일 현장에 없었다고 진술할 것이다.
ㅁ. A는 사건 당일 현장에 있었다.
ㅂ. B는 사건 당일 현장에 있었다.
ㅅ. 두 사람 모두 거짓말한다면 두 사람은 상대방의 이익을 위해 행동하기로 밀약하지 않았다.
ㅇ. 두 사람이 상대방의 이익을 위해 행동하기로 밀약했다면 두 사람은 모두 거짓말할 것이다.

① ㄱ, ㄷ, ㅂ
② ㄴ, ㄹ, ㅁ
③ ㄱ, ㅁ, ㅅ, ㅇ
④ ㄱ, ㄷ, ㅁ, ㅅ
⑤ ㄴ, ㄹ, ㅁ, ㅇ

문 20. 다음 글에 제시된 논증을 개선하기 위해 문장 한 곳을 수정하려 할 때 수정 계획으로 가장 적절한 것은?

중세 후기 무렵 ‘손가락 주판’이 이탈리아에서 성행했다. 이는 5 이하의 수를 곱하는 것은 잘하지만 이보다 큰 수를 곱하는 것을 어려워하는 사람들이 손가락을 이용해 계산하는 방법이다. 이 방법을 익히면 6부터 10까지의 수를 쉽게 곱할 수 있다. 손가락 주판은 예컨대 8 × 6을 다음 단계에 따라 계산한다.

- 먼저 각 곱하려는 수에서 5를 뺀 수만큼 각 손의 손가락을 편다.
- 그다음 펴고 있는 두 손의 전체 손가락 개수가 바로 원하는 값의 10의 자리다.
- 끝으로 여기에 1의 자리 수를 더해야 하는데 ㉠ <u>각 손에 펴고 있는 손가락 개수</u>를 곱한 값이 1의 자리로 간다.

이 방법에 따라 8 × 6을 계산하면 48이 나온다. 그렇다면 손가락 주판은 항상 바른 결과를 낳는가? A와 B를 곱한 값은 다음과 같이 표현된다는 것을 알면 그 답은 명확하다.

㉡ $10 \times ((A - 5) + (B - 5)) + ((10 - A) \times (10 - B))$

<보 기>

ㄱ. 오른손에 펴고 있는 손가락 개수와 왼손에 접혀 있는 손가락 개수
ㄴ. 각 손에 접혀 있는 손가락 개수
ㄷ. $10 \times (A + B) + ((10 - A) \times (10 - B)) - 100$
ㄹ. $((A \times 5) + (B \times 5)) + ((A - 5) \times (B - 5)) - 25$
ㅁ. $5 \times (A + B) + (A - 5) \times (B - 5)) - 25$

① ㉠을 ㄱ으로 수정한다.
② ㉠을 ㄴ으로 수정한다.
③ ㉡을 ㄷ으로 수정한다.
④ ㉡을 ㄹ으로 수정한다.
⑤ ㉡을 ㅁ으로 수정한다.

[문 21-22] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

튜링 기계는 다섯 가지 요소로 이뤄졌다.

- 충분히 긴 기록 테이프: 테이프는 여러 칸으로 이뤄졌으며 한 칸은 다시 두 부분으로 이뤄졌다. 첫 부분에는 그 칸의 주소가 기록되었고 둘째 부분은 데이터가 기록되었거나 데이터를 기록할 수 있다. 각 칸의 주소를 T_0, T_1, T_2, T_3 등이라 하겠다.
- 테이프에 기록될 데이터 기호: -, 0, 1. 여기서 "-"는 '아무것도 기록되지 않았음'을 뜻한다.
- 테이프에 기록된 데이터 기호를 읽거나 쓰는 헤드
- 헤드가 갖는 상태: 헤드는 S_0, S_1, S_2의 상태를 갖는다. 헤드의 상태는 헤드 자체의 메모리 또는 테이프에 기록된다.
- 프로그램: 처음에 헤드가 테이프의 어느 위치에 놓였는지 또 헤드의 처음 상태가 무엇인지 설정한다. 나아가 헤드가 수행해야 할 작동 규칙을 설정한다.

튜링 기계는 프로그램을 어떻게 설정하느냐에 따라 다양한 작업을 수행할 수 있다. 튜링은 기록 테이프가 무한히 길다면 튜링 기계가 가능한 모든 계산을 할 수 있다고 주장했다.

보기로 헤드의 작동 규칙은 다음과 같이 프로그램됐다.

조건		수행 작업		
헤드의 지금 상태	읽은 데이터	쓸 데이터	헤드의 움직임	헤드의 다음 상태
S_0	0	0	>	S_0
S_0	1	1	>	S_1
S_0	-	-	|	S_0
S_1	0	0	<	S_2
S_1	1	1	<	S_0
S_1	-	-	|	S_0
S_2	0	1	>	S_1
S_2	1	0	>	S_2
S_2	-	-	|	S_0

여기서 ">"는 헤드를 기록 테이프의 오른쪽 칸으로 움직이라는 명령이고, "<"는 헤드를 기록 테이프의 왼쪽 칸으로 움직이라는 명령이며, "|"는 헤드를 그 자리에서 멈추라는 명령이다. 주소가 T_n인 칸의 오른쪽은 주소가 T_{n+1}인 칸이고 왼쪽은 주소가 T_{n-1}인 칸이다. 이 작동 규칙의 첫째 줄은 "만일 헤드의 지금 상태가 S_0이고 읽은 데이터가 0이면, 그 자리에 0을 쓰고 헤드를 오른쪽 칸으로 움직이고 헤드 상태를 그대로 지키라"고 되어 있다. 이 작동 규칙의 여섯째 줄은 "만일 헤드의 지금 상태가 S_1이고 읽은 데이터가 없으면, 그 자리에 아무것도 쓰지 말고 헤드를 멈춘 뒤 헤드 상태를 S_0으로 바꾸라"고 되어 있다. 보기로 우리 프로그램에서 헤드의 처음 상태는 S_0이고, 헤드의 처음 위치는 기록 테이프의 T_0이며, 기록 테이프의 처음 데이터는 다음과 같다.

T_0 0	T_1 1	T_2 0	T_3 0	T_4 -

이 프로그램에 따르면 헤드의 마지막 위치는 ㉠이며 그때 헤드의 상태는 ㉡이다. 프로그램을 끝낸 뒤 기록 테이프는 ㉢으로 바뀐다.

문 21. 윗글의 ㉠과 ㉡에 들어갈 내용으로 적절한 것은?

	㉠	㉡
①	T_3	S_0
②	T_3	S_1
③	T_3	S_2
④	T_4	S_0
⑤	T_4	S_1

문 22. 윗글의 ㉢에 들어갈 내용으로 적절한 것은?

①	T_0 0	T_1 0	T_2 0	T_3 1	T_4 -
②	T_0 0	T_1 0	T_2 0	T_3 1	T_4 0
③	T_0 0	T_1 0	T_2 1	T_3 0	T_4 -
④	T_0 0	T_1 0	T_2 1	T_3 1	T_4 -
⑤	T_0 1	T_1 0	T_2 0	T_3 1	T_4 -

[문 23-25] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

1950년 무렵 메릴 플러드와 멜빈 드레셔가 창안하고 엘버트 터커가 정식화한 사회 딜레마 게임은 자신의 이익을 극대화하려는 개인이 오히려 나쁜 선택을 하는 상황을 잘 설명한다. 사회 딜레마 게임에서 행위자들은 두 행위를 놓고 고민한다. 한 행위는 다른 이를 신뢰하여 그와 협력하는 것이고 다른 행위는 다른 이를 신뢰하지 않아 그를 배반하는 것이다.

두 행위자 갑갑과 을을이 서로 협력한다면 갑갑은 보수 R_1을 받고 을을은 보수 R_2를 받는다. 한 사람은 협력하고 다른 사람은 배반할 경우 배반한 사람은 보수 T_1 또는 T_2를 받지만 협력한 사람은 호구가 되어 보수 S_1 또는 S_2를 받는다. 두 행위자가 서로 배반할 경우 갑갑은 보수 P_1을 받고 을을은 보수 P_2를 받는다. 이들의 보수를 모눈으로 간추리면 다음과 같다.

		을을	
		협력	배반
갑갑	협력	$(R_1,\ R_2)$	$(S_1,\ T_2)$
	배반	$(T_1,\ S_2)$	$(P_1,\ P_2)$

사회 딜레마 게임을 단순화하려고 보통 $R_1 = R_2 = R$, $S_1 = S_2 = S$, $T_1 = T_2 = T$, $P_1 = P_2 = P$를 가정하는데 우리도 그렇게 하겠다. 사회 딜레마가 생기려면 ㉠_____의 관계가 성립해야 한다. 여기서 "X>Y"는 "X는 Y보다 더 크다"를 뜻한다. 행위자들이 상호작용할 때 오직 위와 같은 방식으로만 상호작용한다고 가정하겠다.

갑갑과 을을이 상호작용할 때 갑갑은 다음과 같이 추론한다. "을을은 협력하거나 배반한다. 을을이 협력한다면 나는 배반하는 것이 낫다. 왜냐하면 내가 협력한다면 R의 보수를 받지만 내가 배반한다면 T의 보수를 받는데, R보다 T가 크기 때문이다. 을을이 배반한다면 나는 배반하는 것이 낫다. 왜냐하면 내가 협력한다면 S를 받지만 내가 배반한다면 P를 받는데, S보다 P가 크기 때문이다." 결국 을을이 협력하든 배반하든 갑갑은 배반하는 것이 낫다. 을을도 마찬가지로 추론할 텐데 갑갑이 협력하든 배반하든 을을은 배반하는 것이 낫다. 둘은 서로 배반하여 각각 P를 받는데 이는 R보다 작다.

갑갑과 을을이 오직 한 번만 사회 딜레마 게임을 한다면 둘은 서로를 배반하는 것이 낫다. 둘이 사회 딜레마 게임을 오직 두 번만 한다면 어떻게 하는 것이 나을까? 두 번째 게임이 마지막 게임이니 마지막 게임에서 서로를 배반하는 것이 협력하는 것보다 낫다. 남은 첫 번째 게임에서 상대방은 협력하거나 배반할 텐데 상대방이 무슨 선택을 하든 자신은 배반하는 것이 더 낫다. 따라서 갑갑과 을을이 오직 두 번만 게임한다면 둘은 두 번 다 서로를 배반하는 것이 낫다. 나아가 그들이 세 번만 하든 네 번만 하든 정해진 횟수로 사회 딜레마 게임을 한다면 그들은 모든 게임에서 서로를 배반하는 것이 낫다. 이제 우리는 두 행위자가 상호작용한다면 그들은 횟수가 정해지지 않았지만 평생에 걸쳐 적어도 10번은 상호작용한다고 가정하겠다.

사람들은 나름의 행위 성향을 지니며 그 성향에 따라 사람들을 갈래지을 수 있다. '디디'는 다른 이를 불신하여 자기 이익을 극대화하려고 상호작용할 때마다 늘 배반하는 사람이다. '씨씨'는 상호작용할 때마다 늘 협력하는 사람이다. '덤덤'은 협력과 배반을 동전을 던져 마구잡이로 뽑는 사람이다. '이이'는 첫 상호작용 때는 협력지만, 상대방이 협력으로 나올 때는 다음 상호작용 때 협력으로 보답하고 배반으로 나올 때는 다음 상호작용 때 배반으로 복수하는 사람이다.

디디끼리 만나 상호작용할 때 그들은 늘 P밖에 얻지 못하지만 씨씨끼리 만나 상호작용할 때 그들은 늘 R만큼 얻는다. 디디들이 상호작용하는 사회는 겨우 현상 유지하지만 씨씨들이 상호작용하는 사회는 날로 번영한다. 문제는 디디와 씨씨가 만나 상호작용할 때다. 씨씨는 언제나 호구가 되며 디디는 손쉽게 씨씨를 착취한다. 여기서 "ㄱ이 ㄴ을 착취한다"는 "ㄱ과 ㄴ 사이 10번 상호작용의 결과로 ㄱ의 평균 보수는 R보다 크거나, 전체 보수가 ㄱ이 ㄴ보다 4(T-S) 이상 많다"를 뜻한다. 보수가 많은 이들은 더 많은 자손을 낳고 그들 자손은 부모 세대의 행위 성향을 그대로 따른다고 가정하겠다. 처음에 한 사회의 다수는 씨씨고 소수가 디디라 해도 디디는 씨씨를 착취함으로써 차츰 번성할 것이다.

반면 한 사회의 다수가 디디라면 소수의 씨씨는 그 사회에서 착취당하고 시간이 지남에 따라 도태된다. 만일 소수파 개인과 다수파 개인 사이 상호작용에서 소수파 개인이 다수파 개인을 착취한다면 소수파는 시간이 지남에 따라 차츰 번성한다. 사회의 소수파가 차츰 번성해질 때 "그 사회는 불안해진다"고 한다. 한 사회에 다른 성향을 지닌 소수파가 침입해도 그 소수파가 번성하지 못한다면 "그 사회는 안정하다"고 한다.

문 23. 밑줄 친 ㉠의 관계로 가장 적절한 것은?

① P > S > T > R
② P > T > R > S
③ R > P > T > S
④ T > P > S > R
⑤ T > R > P > S

문 24. 위 글로부터 알 수 없는 것은?

① 씨씨와 덤덤이 상호작용한다면 씨씨의 평균 보수는 P보다 작다.
② 씨씨와 덤덤의 상호작용들에서 덤덤이 씨씨보다 더 적은 보수를 얻는 경우는 10% 미만이다.
③ 씨씨와 덤덤이 10번 상호작용한다면 전체 보수는 덤덤이 씨씨보다 4(T-S) 이상 많다.
④ 씨씨와 디디가 상호작용한다면 디디의 평균 보수는 R보다 크다.
⑤ 씨씨와 디디의 상호작용들에서 디디가 씨씨보다 더 많은 보수를 얻는 경우는 90% 이상이다.

문 25. 사회의 안정성을 적절하게 판단한 것만을 <보기>에서 모두 고르면?

<보 기>

ㄱ. 덤덤들이 다수인 사회에 소수의 디디나 씨씨나 이이가 침입해도 안정하다.
ㄴ. 디디들이 다수인 사회에 소수의 덤덤이나 씨씨나 이이가 침입해도 안정하다.
ㄷ. 이이들이 다수인 사회에 소수의 덤덤이나 디디나 씨씨가 침입해도 안정하다.

① ㄱ
② ㄷ
③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ
⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ