

Here is a _____ of music. Note names _____ because of a _____ [that / what] _____ to the doubling and halving of _____. When we double or halve a frequency, we _____ with a note that [sounds / sound] _____ to the one we _____ with. This _____, a frequency _____ of 2:1 or 1:2, [is called / calls] the _____. It is so _____ that, [though / in spite of] the large _____ that [exist / exists] between musical _____, every culture we know of [has / have] the octave as the _____ for its music, even if it [has / have] _____ else in common with other musical _____. This [phenomena / phenomenon] _____ to the _____ of _____ in pitch _____, and is _____ to circularity in _____. Although red and violet [fall / falls] at _____ ends of the _____ of visible frequencies of _____ energy, we see them as _____. The same is true in music, and music is often _____ as [having / have] two _____, one that _____ for tones going up in frequency and another that _____ the _____ that we've come back home again each time we double a tone's frequency.

다음은 음악의 근본적 특성이다. 음 이름들이 반복되는 것은 주파수의 두 배와 절반에 상응하는 지각 현상 때문이다. 주파수를 두 배로 하거나 절반으로 줄이면, 우리는 결국 시작했던 음과 놀라울 정도로 유사하게 들리는 음을 얻게 된다. 이 관계, 즉 2:1 또는 1:2의 주파수 비율을 옥타브라고 부른다. 그것은 매우 중요해서, 음악 문화 간에 큰 차이가 존재함에도, 우리가 아는 모든 문화가 다른 음악 전통과 공통점이 거의 없을지라도 음악의 기초로 옥타브를 사용한다. 이 현상은 음높이 지각에서의 순환성 개념으로 이어지며, 색채의 순환성과 유사하다. 적색과 보라색은 전자기 에너지의 가시 주파수 연속체에서 정반대 끝에 위치하지만, 우리는 그것들을 지각적으로 유사하게 인식한다. 음악에서도 마찬가지로, 음악은 종종 두 가지 차원을 가진 것으로 묘사되는데, 하나는 음의 주파수가 상승하는 것을 설명하는 것이고, 다른 하나는 음의 주파수를 두 배로 할 때마다 우리가 다시 집으로 돌아왔다는 지각적 감각을 설명하는 것이다.

_____ to other ecosystems, forests are _____ diverse, but this should not _____ be a _____ for _____ nonforests into forests. Wetlands, meadows, and grasslands have a _____ too, even if it is often not [as rich as / richer than] a forest biota. The _____ problems of this _____ [have been described / have described] from a number of places such as Iceland, South Africa, and Australia, but the _____ example of this comes from Scotland and northern England. Here the Forestry Commission [has drained / draining], fertilized, and fenced _____ areas of wetlands to _____ turning them into forests. Increasing the _____ of forests in Britain is certainly a _____ goal, and most of the Forestry Commission's efforts [are directed / direct] toward sites that [were forested / forested] before sheep and their keepers came to the island. However, ecologists _____ complain about the Commission's work because it [is not restricted / does not restrict] to former forest sites, because the forests _____ are usually _____ of _____ trees, and because the wildlife _____ by this activity [includes / including] many _____ species.

다른 생태계들과 비교했을 때, 숲은 상대적으로 다양하지만, 이것이 반드시 숲이 아닌 곳을 숲으로 전환하기 위한 타당한 이유가 될 수는 없을 것이다. 비록 보통은 숲의 생물상만큼 풍부하지는 않더라도 습지, 목초지, 초원 역시 고유한 생물상을 가지고 있다. 이 과정의 생태학적 문제는 아이슬란드, 남아프리카, 오스트레일리아와 같은 여러 지역에서 기술되어 왔지만, 이것의 전형적 사례는 스코틀랜드와 잉글랜드 북부에서 나온다. 여기서 삼림위원회는 광대한 습지 구역을 배수하고, 기름지게 하며, 울타리를 설치해 그것들을 숲으로 바꾸는 것을 추진했다. 영국에서 숲의 범위를 늘리는 것은 분명히 바람직한 목표이며, 삼림위원회의 노력 대부분은 양과 양치기들이 섬에 오기 전에는 숲이었던 곳을 대상으로 한다. 그러나 생태학자들은 그 위원회의 작업에 대해 자주 불평하는데, 그 이유는 그것이 이전에 숲이었던 곳에만 국한되지 않고, 조성된 숲이 대개 외래종 나무로 구성되어 있으며, 이 활동으로 위협받는 야생동물들에는 흔하지 않은 종들이 많이 포함되기 때문이다.

When _____ the preferences of _____ agents into one _____ choice, it [is easily seen / easily sees] that _____ cases _____ for _____ or other means of _____. For example, if there are two _____, a and b, and two agents _____ that one prefers a and the other one b, there [is / are] no _____ way of _____ a single alternative without _____ one of two basic _____ conditions [known / knowing] as _____ and _____. Anonymity [requires / requiring] that the collective choice _____ to be _____ of the agents' _____ [whereas / because] neutrality requires _____ towards the alternatives. _____ lotteries as social _____ hence _____ like a _____ for _____ collective choice. Indeed, most common “deterministic” social choice _____ such as plurality rule [are / is] only deterministic [as long as / as far as] there is no tie, [which / where] [is usually resolved / usually resolves] by drawing a lot. The use of lotteries for the selection of officials _____ goes back to the world's first _____ in Athens, [where / which] it [was widely regarded / widely regarded] as a _____ of democracy, and [has recently gained / recently gaining] increasing _____ in political science.

여러 행위자의 선호를 하나의 집단적 선택으로 모을 때, 특정 경우들은 무작위 추출이나 동점을 가르는 다른 방법들이 필요하다는 것을 쉽게 알 수 있다. 예를 들어, 두 개의 대안 a와 b가 있고, 두 명의 행위자가 있는데 한 사람은 a를 선호하고 나머지 사람은 b를 선호한다면, ‘익명성’ 과 ‘중립성’ 으로 알려진 두 가지 기본적인 공정성 조건 중 하나를 위반하지 않고 단일 대안을 선택할 결정적 방법은 없다. 익명성은 집단적 선택이 행위자들의 정체성과는 무관해야 한다고 요구하고, 반면 중립성은 대안에 대한 공정성을 요구한다. 따라서 사회적 결과로 추첨을 허용하는 것은 공정한 집단적 선택을 위해 필수적인 것처럼 보인다. 사실, 복수 규칙(다수결)과 같은 가장 일반적인 ‘결정적’ 사회적 선택 함수조차도, 동점이 없는 한에서만 결정적인데, 보통 그런 경우에는 제비뽑기로 해결된다. 관리 선발을 위한 추첨의 사용은 흥미롭게도 아테네의 세계 최초의 민주주의로 거슬러 올라가는데, 거기서는 그것이 민주주의의 주요 특징으로 널리 여겨졌으며, 최근에는 정치학에서 점점 더 많은 관심을 끌고 있다.

Perhaps at some _____ you [have seen / have been seen] some _____ and not _____ it. You would not be the _____; rest _____, even _____ mathematicians _____ have to _____ on _____ with _____ to properly understand problems they [are looking / look] at. But how [do / are] you _____ some writing is _____ in the first place? The _____ that might _____ to mind—all those _____, _____ and letters—are _____, but a lot of _____ [are / is] really quite _____. Mathematics had been [gone / going] on for a long time [before / after] the dashes and squiggles [were invented / invented]. Put _____, there has to [be / do] _____ mathematical [going on / gone on] for us to say that it [is / are] mathematics. And if we [are dealing / deal] with writing from a very _____, in a language that [is not / are not] _____ to us, from a time even before _____, that can be sometimes _____ to _____.

아마도 어느 순간 여러분은 수학적 글을 본 적이 있지만, 그것을 이해하지 못했을 수도 있다. 여러분이 처음은 아니므로, 안심해도 되는 것이, 심지어 전문 수학자들조차도 자신들이 바라보고 있는 문제를 제대로 이해하기 위해 때때로 동료들과의 토론에 의존해야 하기 때문이다. 그러나 애초에 어떤 글이 수학적이라는 것을 어떻게 알아볼 수 있을까? 그 모든 낯선 대시, 꼬부라져 읽기 어려운 글자, 그리고 문자와 같은 머릿속에 떠오를지도 모르는 복잡한 기호들은 명백한 부호들이지만, 그중 많은 것이 사실 꽤 현대적인 것이다. 수학은 그 대시들과 꼬부라져 읽기 어려운 글자들이 발명되기 훨씬 전부터 계속되어 오고 있었다. 간단히 말해서, 우리가 그것이 수학이라고 말하기 위해서는 ‘수학적인’ 무언가가 진행되고 있어야만 한다. 그리고 만약 우리가 우리에게 익숙하지 않은 언어로 쓰인, 심지어 기록된 언어가 존재하기 이전의 시대에서 온, 매우 먼 과거의 글을 다루고 있다면, 그것을 알아보기란 때로 어려울 수 있다.