퍼즐

[1월의 퍼즐] 22년에서 23년으로 슬라이딩

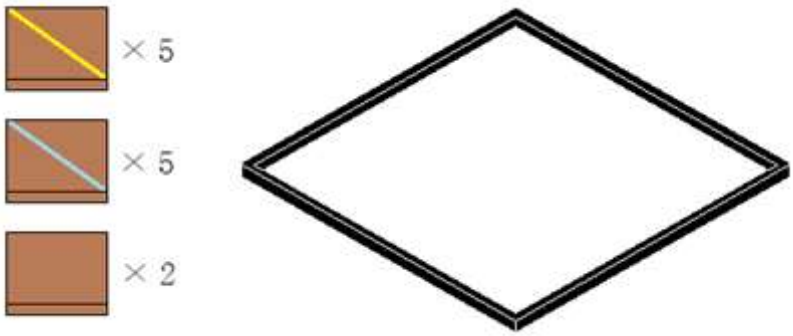
2023년 1월 5일
안진후

매월 정답자 한 분을 선정하여 고등과학원에서 문화상품권을 드립니다.
퍼즐 참여는 1월 27일까지 가능하며 다음달 초 해설과 함께 정답자가 공개됩니다.
(답안과 함께 이름, **연락처**를 남겨주셔야 정답자 선정 연락이 가능합니다!)

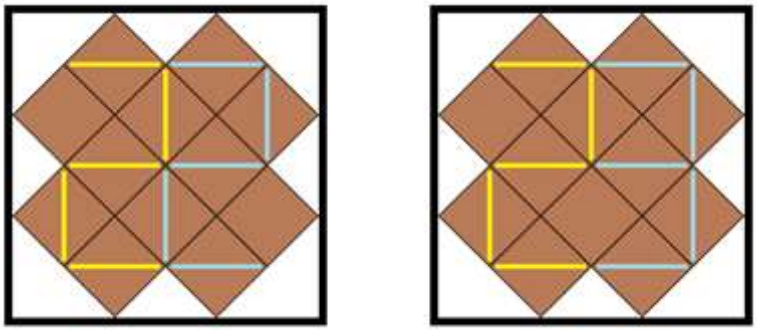
한 해가 지나면 퍼즐을 좋아하는 사람들은 새해를 맞아 연도 퍼즐을 만들곤 한다. 가령 이전 HORIZON 퍼즐을 담당하셨던 박부성 교수님의 경우 복면산을 이용해 새해맞이 퍼즐을 만들었다.

좀 더 극적인 경우 숫자를 변형시키는 타입의 문제를 만들 수도 있다. 에릭 프리드먼Erich Friedman의 경우 2011에서 시작해 2012로 도착하는 수학 미로를 만든 바 있다. KPP에서도 비슷한 일을 시도한 적이 있다. 필자가 수학동아에 출제한 것으로, 2018을 2019로 변형시키는 간단한 수학퍼즐이다.

다사다난했지만 이번에도 한 해를 마무리하고 새해를 시작할 때가 왔다. 감사하게도 2023년에도 KPP에서 여러분께 HORIZON을 통해 재미난 퍼즐들을 보여드릴 수 있게 되었다. 아래에 이를 기념하기 위해 만든 슬라이딩 퍼즐을 소개한다.

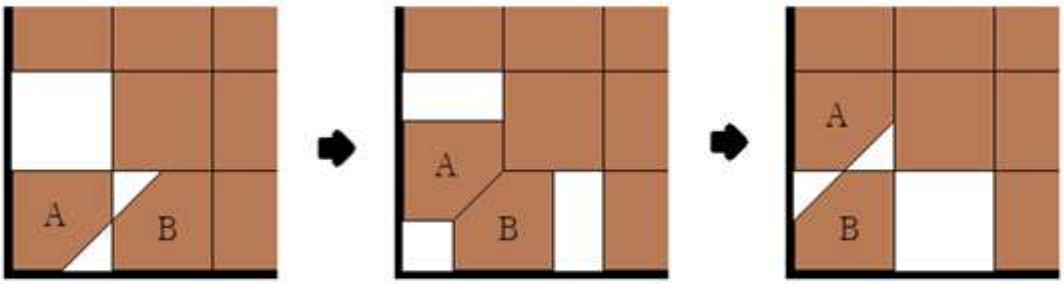


크기가 같은 정사각형 타일 12개와 정사각형 프레임이 있다. 타일 중 5개에는 대각선에 노란 선이, 또 다른 5개에는 대각선에 파란 선이 그어져 있다. 정사각형 프레임의 한 변의 길이는 타일의 대각선 길이의 3배이다.



진후는 타일 12개를 프레임 안에 아래와 같이 배치하여 왼쪽 그림과 같이 숫자 22가 나타나도록 하였다. 이 상태에서 타일들을 슬라이딩시켜 오른쪽 그림과 같이 23이 나타나도록 만들 수 있을까? 프레임 안이 조각들로 꽉 차 불가능해 보이지만 슬라이딩의 정의를 확장시키면 충분히 가능하다.

넓은 의미에서 슬라이딩퍼즐은 조각의 회전까지도 허용하지만, 이 퍼즐에서 회전은 필요하지 않으므로 슬라이딩을 '조각 또는 조각들을 평행이동 시키는 것'으로 정의하자. 이때, 조각들의 움직임이 굳이 같은 방향일 필요는 없다.



위 예시를 보면 조각 A를 위로 올리고 그다음 조각 B를 왼쪽으로 밀 수도 있지만, 오각형 조각의 특성으로 인해 두 동작을 동시에 시행해도 슬라이딩에 전혀 문제가 되지 않는다.

이제 확장된 정의를 이용해 문제를 증명해보자. 그림 없이 조각들의 동시 움직임을 서술하고 싶다면 어떤 조각들이 어느 방향으로 움직이는지 상세히 표현하자.