

죄수의 옷을 뒤집어 입혀라

영역 위상수학 대상 중고

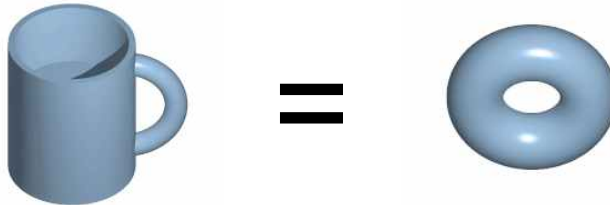
관련 단원 고등 : 그래프이론

1. 수학적 이론

위상수학이란 20세기에 들어와서 공간의 위치관계, 연결 형태를 다루기 위하여 만들어진 수학 분야이다. 위상수학에서는 선을 끊거나, 면을 자르거나, 구멍의 개수를 변화시키는 방법을 제외한 변형을 같은 모양으로 취급한다. 이를테면 손잡이 달린 컵과 구멍 뚫린 도넛은 같은 모양으로 생각한다.

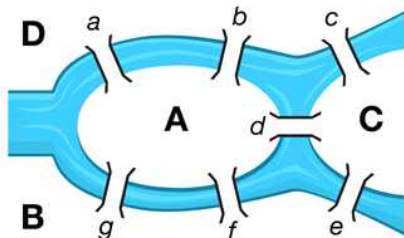


이해하기 쉽게 찰흙 반죽을 상상해보자. 임의의 방법으로 찌그러뜨리거나 늘려도 되지만, 표면을 터뜨리면 안 된다. 이 경우 원래 구멍이 난 물건은 어떻게 뭉그러뜨려도 구멍을 없앨 수 없고, 원래 구멍이 없는 물건은 표면을 터뜨리지 않는 이상 어떻게 찌그러뜨려도 구멍을 낼 수 없다는 걸 쉽게 상상할 수 있다.

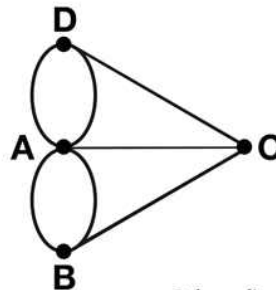


한편, 한 번 지나간 선으로는 지나가지 않고 모든 선을 이어 그림을 완성하는 것. 붓을 종이에서 떼지 않고 한 번에 그린다고 해서 '한붓그리기'라는 이름이 붙었다. 쾨니히스베르크에 있는 7개의 다리를 단 한 번씩만 건너서 다시 출발점으로 되돌아올 수 있겠냐는 문제를 1736년에 레온하르트 오일러가 그런 거 없다. 라고 증명한 것을 위상수학의 이론적 출발점으로 보고 있다.

[그림1]



[그림2]



2. 준비물

마네킹(상체), 장난감 수갑, 조끼

3. 옷 뒤집어 입히는 순서



4. 수업 중 활용방안

중학교 수학 시간에서 다면체에 대하여 배운다. 단일폐곡선의 개념, 외비우스의 띠, 오일러의 공식, 한붓그리기 규칙, 미로찾기 등을 간단히 언급하고 지나가는 정도이다.

그런데 지하철 노선도나 매듭이론 역시 이 위상수학과 관련이 있다. 지하철 노선도를 처음에는 지도에다가 본을 떠서 그린 것처럼 상당히 '복잡하게' 그려졌었는데, 이로 인하여 오히려 승객이 감소하게 되자 지금과 같은 형태의 노선도가 나오게 되었다. 이후 전세계 지하철 노선도는 지금처럼 간결한 형태로 나오게 된다.