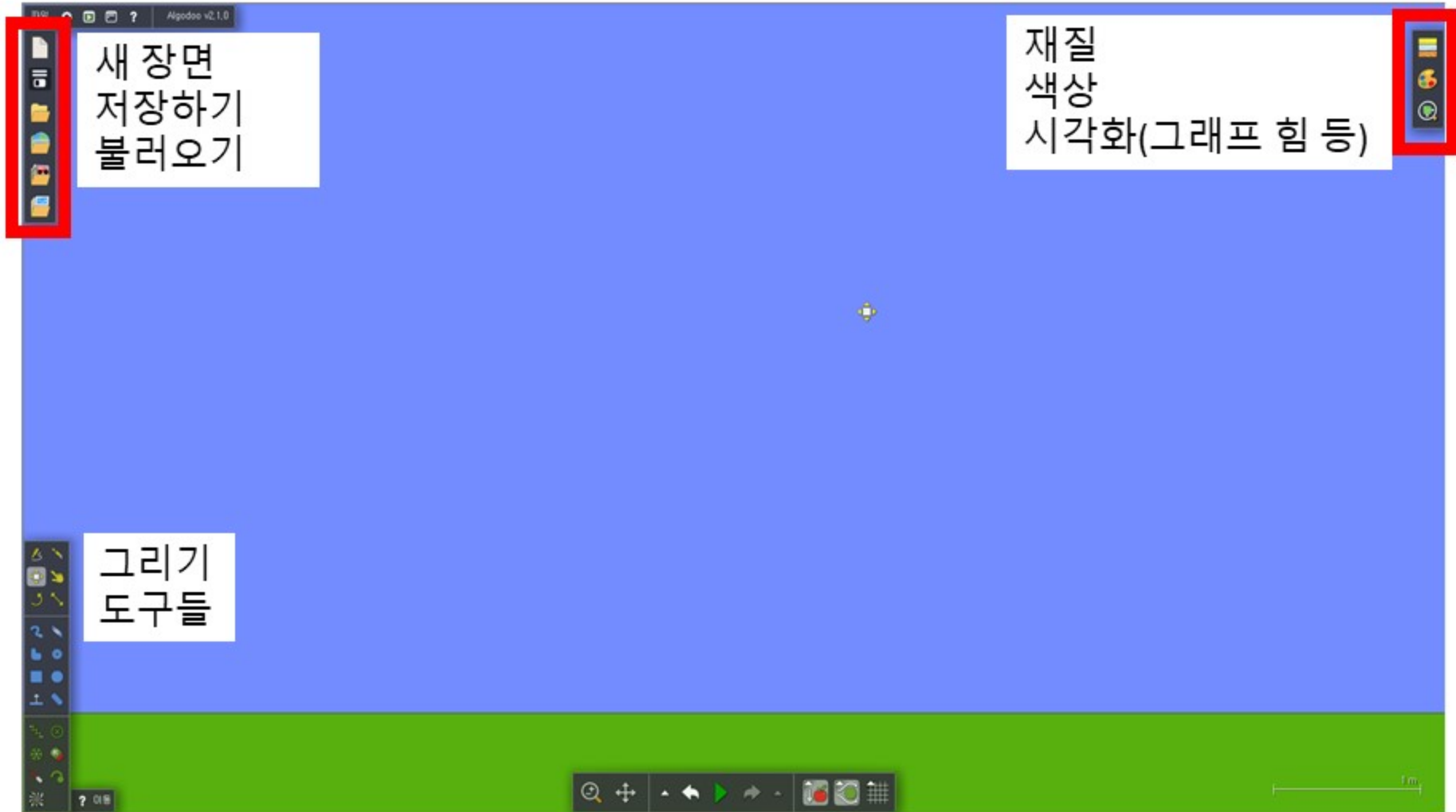


ALGODOO 광학 실험

Algodoo

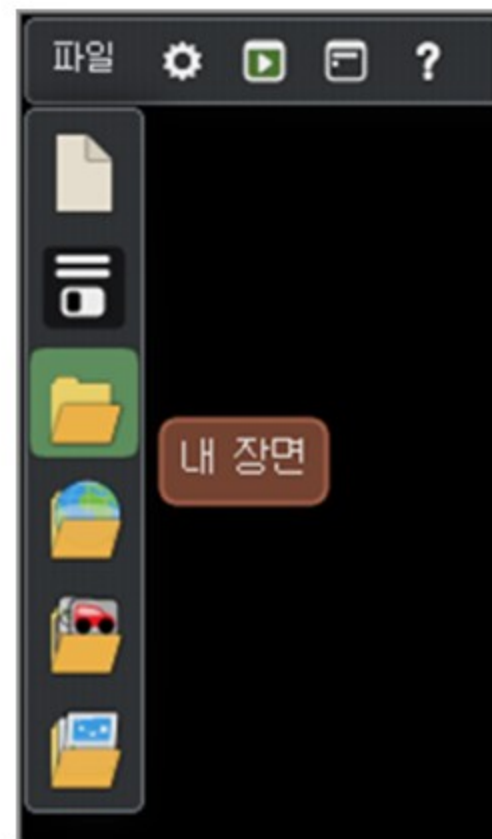
- 물리 시뮬레이션 프로그램: Algodoo는 Algoryx Simulation AB에서 개발한 2D 시뮬레이션 소프트웨어이다. 이 프로그램은 다양한 도구(톱니, 레이저, 모터, 빔면 등)를 통해 간단히 시각적으로 다양한 물리적 상호작용을 설계하고 실험할 수 있는 환경을 제공한다.
- 다운 및 설치: <http://www.algodoo.com/download/>
- 알아두면 좋은 단축키: ctrl+z (실행 취소) 최고!

시작 화면

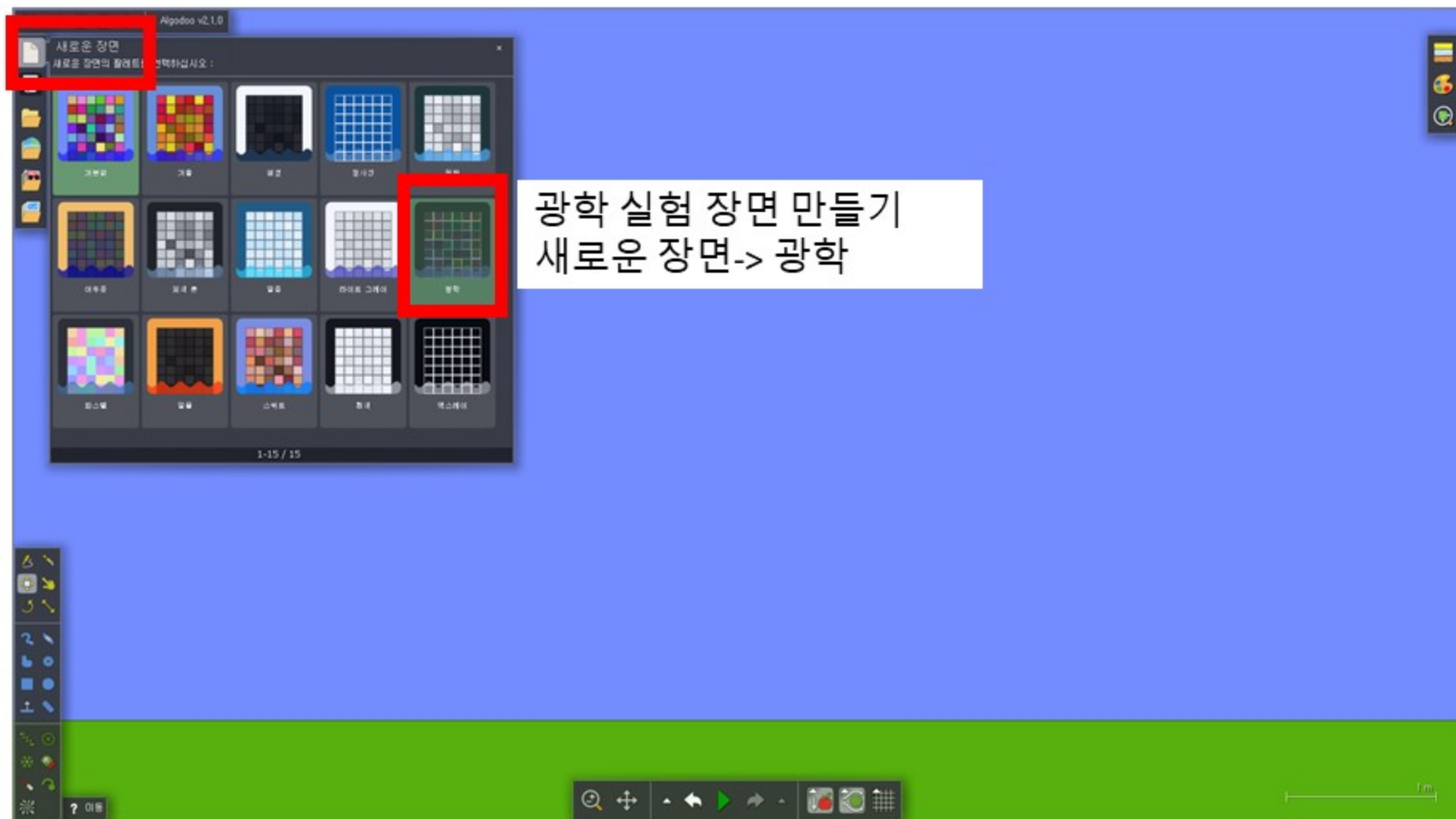


저장의 두 가지 방법

1. Algodoo 에 저장: 언제든지 불러와서 실행 및 수정 가능
2. 키보드의 Prt Sc. 누른 뒤 ppt에서 붙여 넣기 (Ctrl+v): 발표자료 만들 시

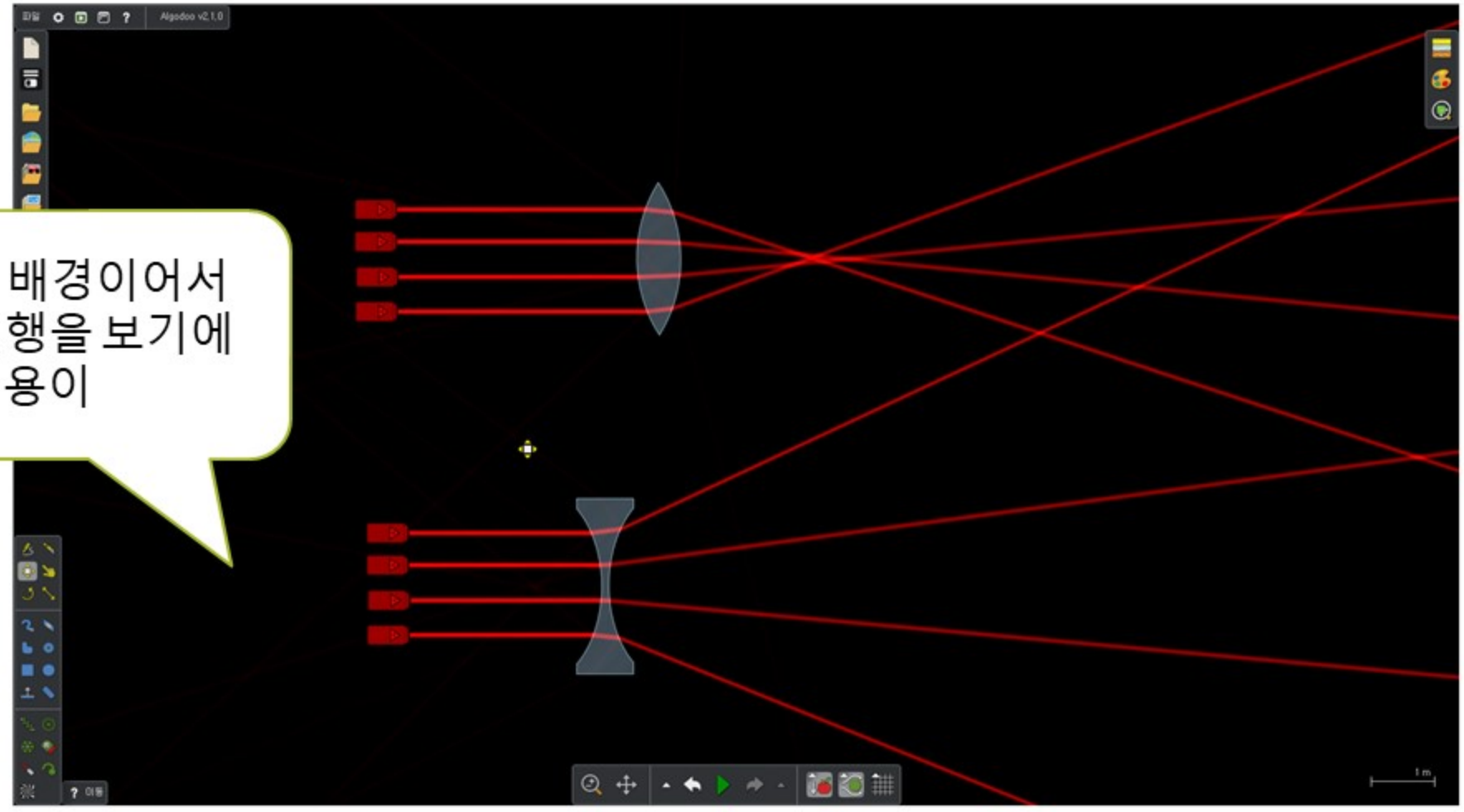


광학 실험용 새 장면 만들기



Algodoo를 이용한 광학 실험

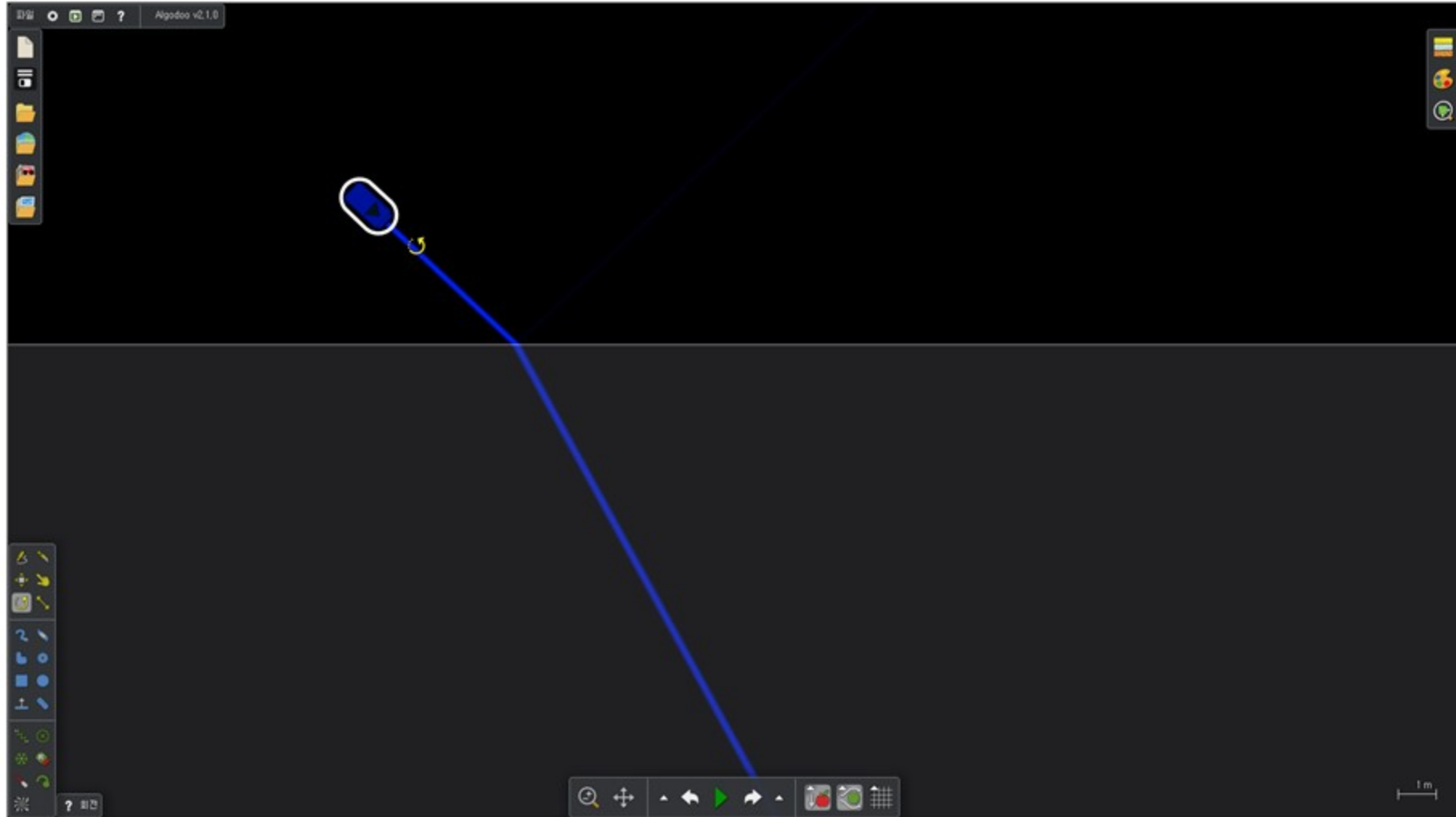
검은색 배경이어서
빛의 진행을 보기에
용이



함께 해보기

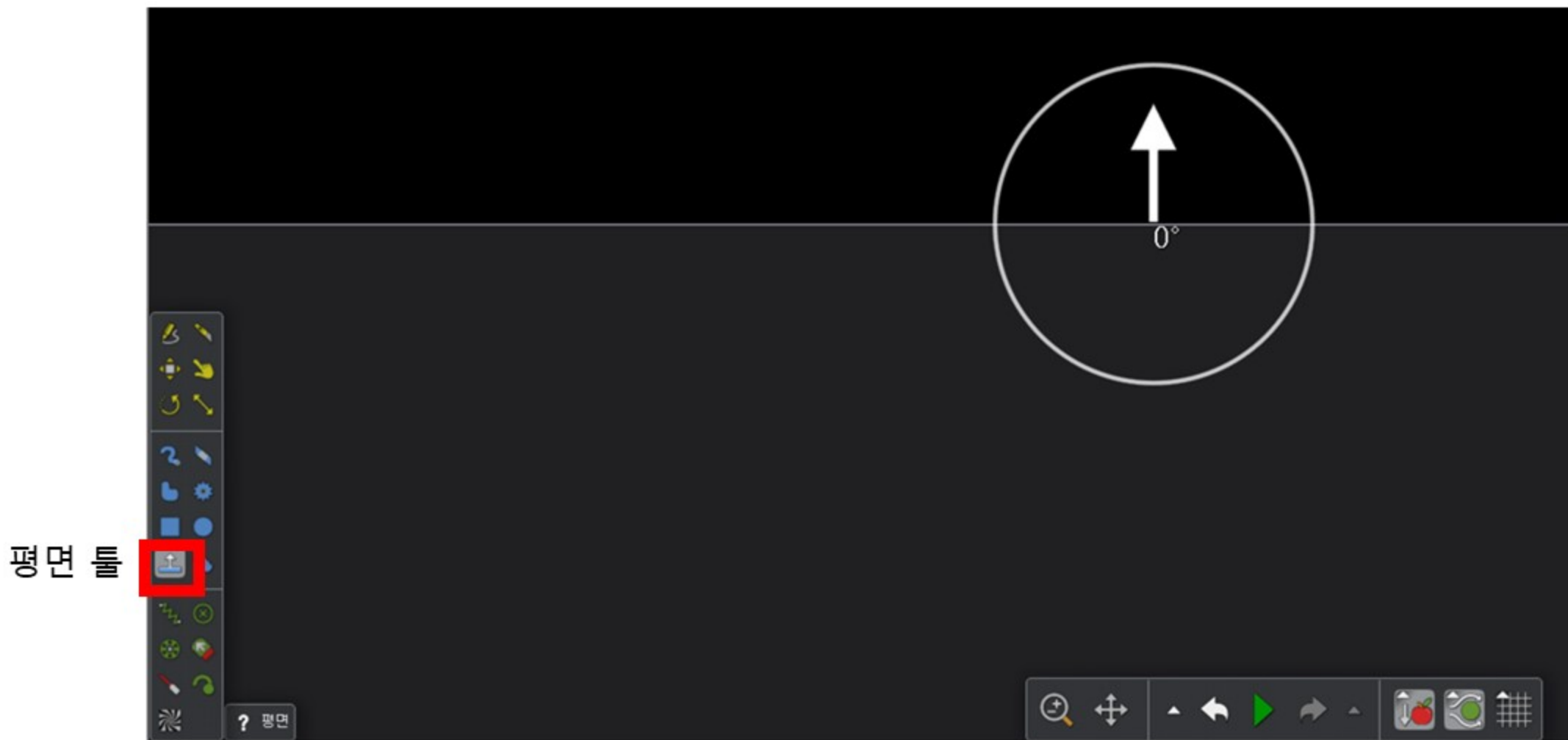
- 공기 중에서 물이나 유리로 빛이 진행하는 경우 빛의 굴절 관찰하기: 전반사 현상은 언제 일어나는가?
- 평행 광선이 볼록렌즈와 오목렌즈에 입사하면 어떻게 될까?
- 볼록렌즈가 두꺼워지면 무엇이 달라지는가?
- 프리즘은 어떻게 빛을 분산시키는가?
- 둥근 유리컵에 물을 채운 경우 어떤 렌즈 역할을 하는가?
- 둥근 유리컵의 물을 비우면 어떤 렌즈 역할을 하는가?

함께 해보기 1. 빛의 굴절



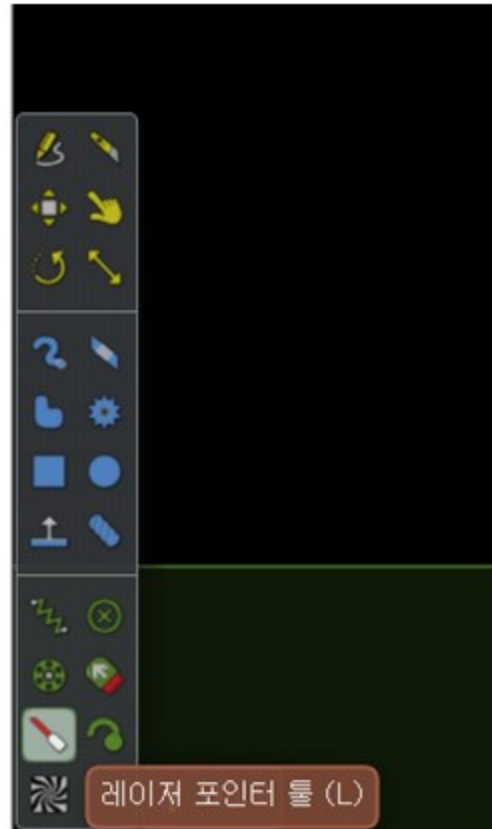
함께 해보기1.

- 평면 만들기(shift 누르면 15도씩 변화)

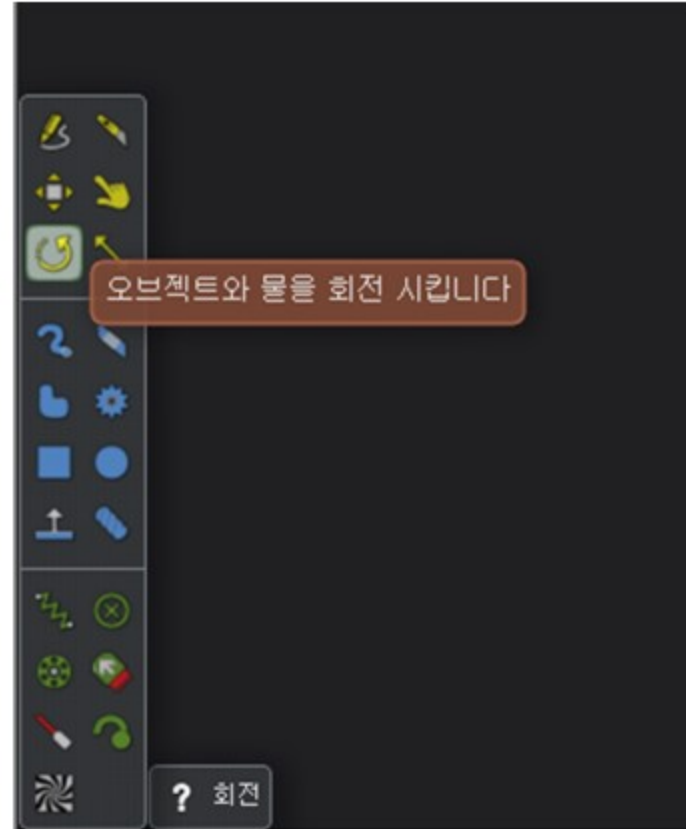


함께 해보기 1. 빛의 굴절

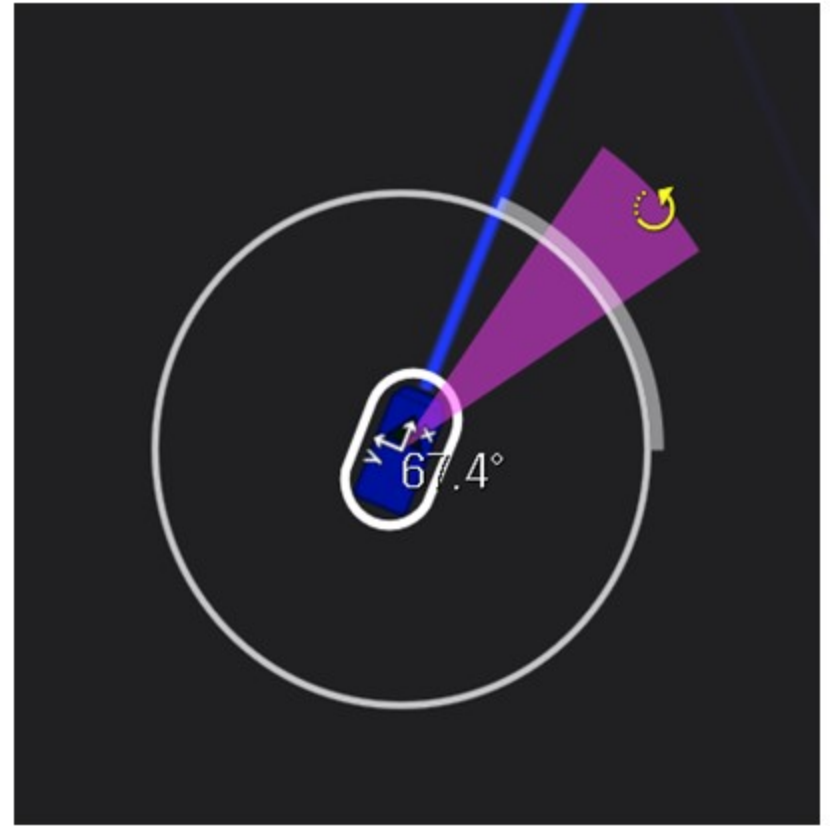
- 레이저포인터 선택



- 레이저포인터 회전

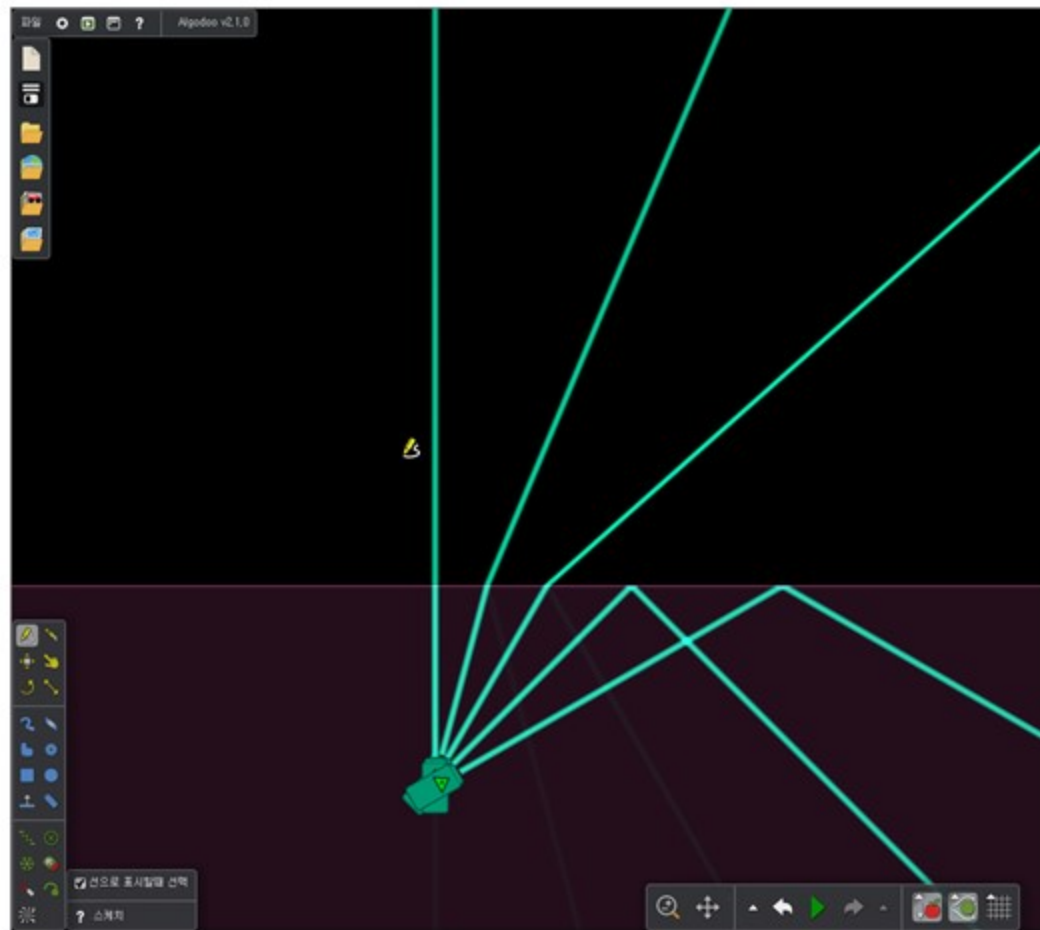


- 원 안: 0.1도씩, 원 밖 15도씩 회전



함께 해보기 1. 빛의 굴절(전반사)

- 이번에는 레이저를 아래쪽으로 옮기고 굴절률이 높은 곳에서 낮은 곳으로 레이저를 쏘아보자.
- 굴절이 일어나지 않고 반사만 일어나기 시작하는 순간을 관찰해보자.



전반사란?

- 빛이 특정 면에서 100% 반사되는 현상
- 다이아몬드가 반짝이는 이유
- 내시경이나 광통신에 이용되는 광섬유

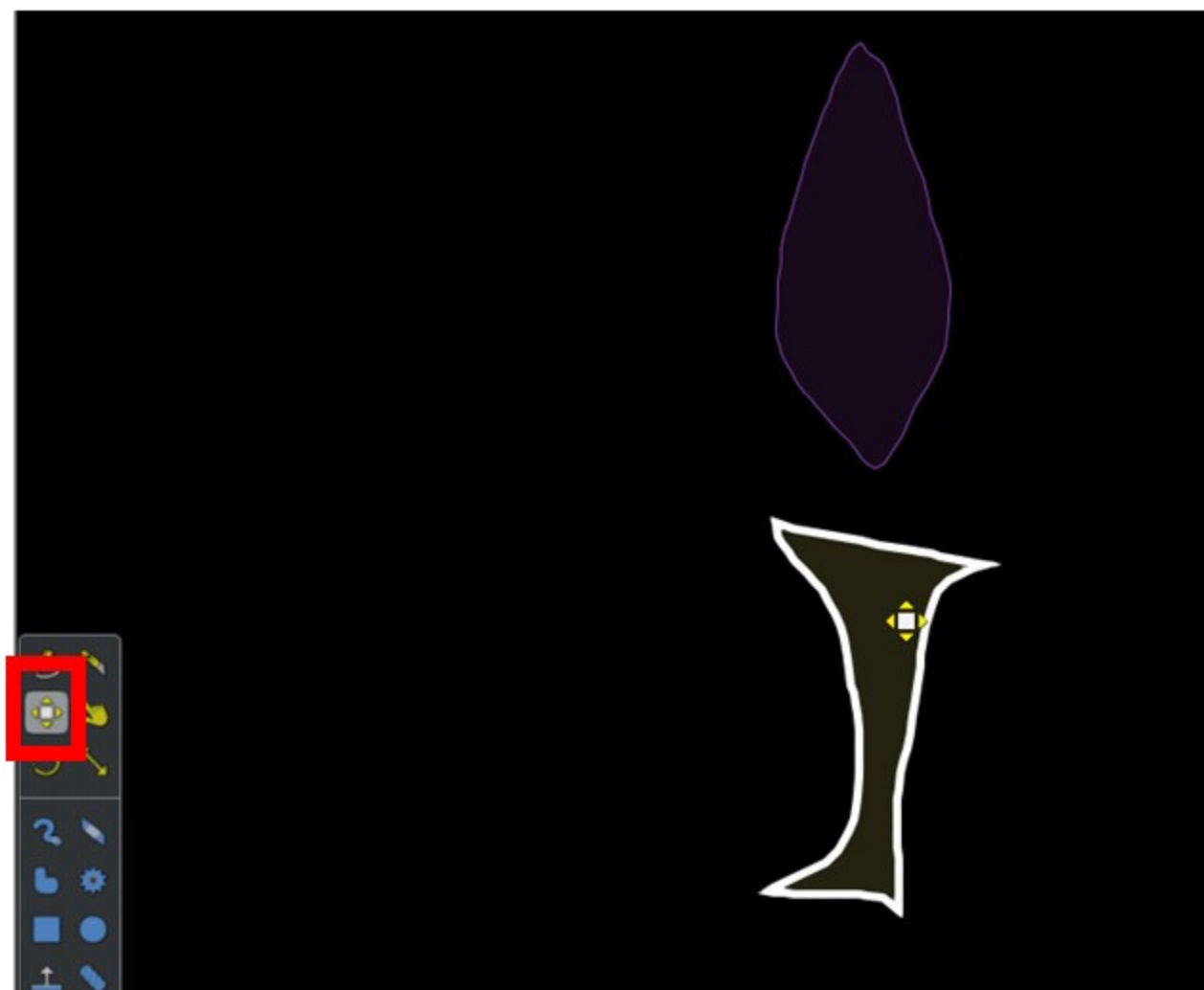
함께 해보기2. 볼록렌즈와 오목렌즈

- 스케치 툴을 이용해서 볼록렌즈와 오목렌즈를 그려보자.
- 볼록렌즈: 렌즈의 가운데 부분이 가장자리보다 두꺼운 렌즈
- 오목렌즈: 렌즈의 가운데 부분이 가장자리보다 얇은 렌즈



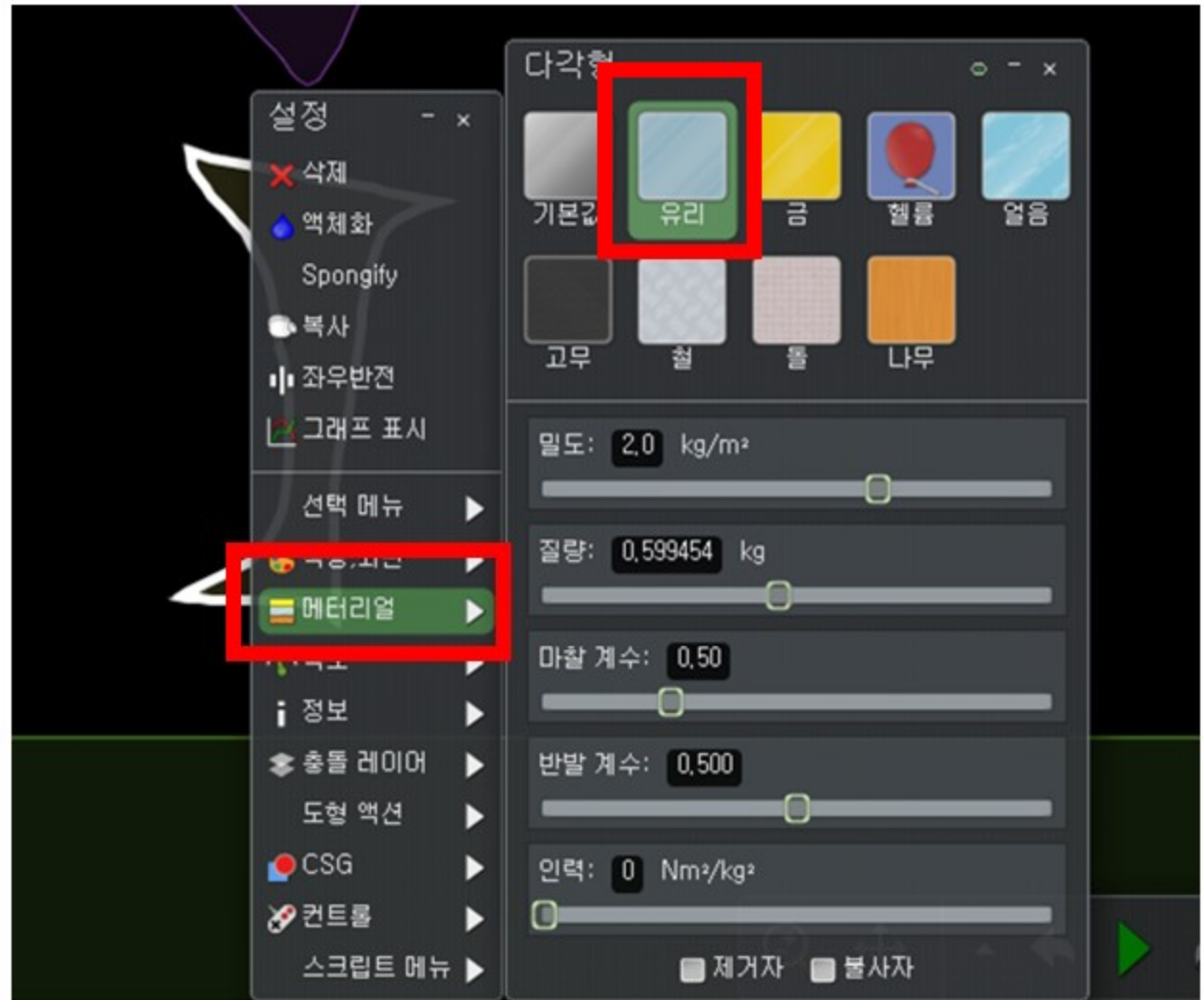
함께 해보기2. 볼록렌즈와 오목렌즈

- 이동 툴을 이용해 자신이 그린 렌즈를 이동시켜보자.
- 옆의 그림과 같이 렌즈를 수직으로 배치하자.
- 이동의 다른 방법: 스케치 툴을 선택한 상태에서 렌즈를 한번 클릭한 뒤 드래그.



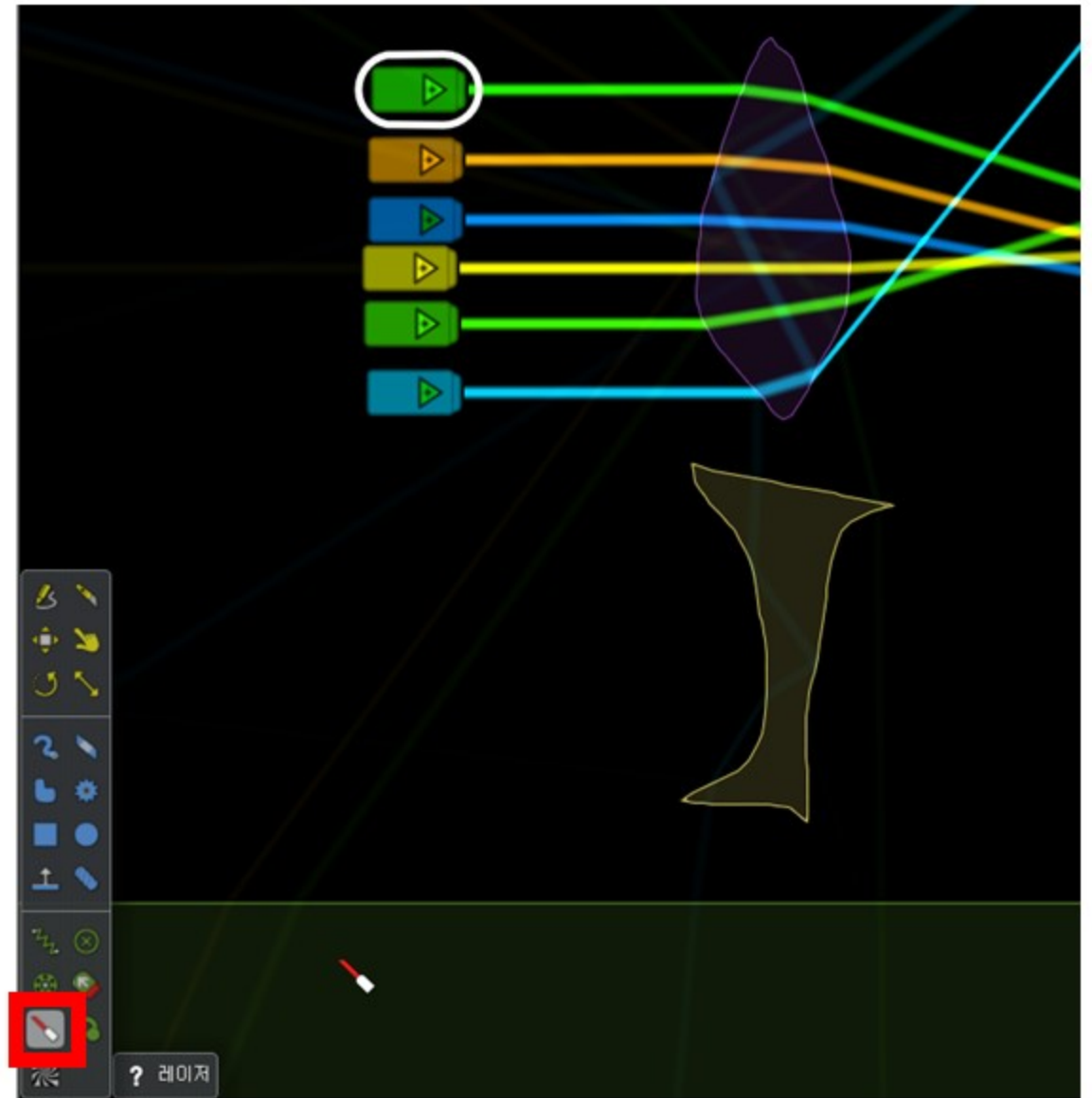
함께 해보기2. 볼록렌즈와 오목렌즈

- 자신이 그린 렌즈의 재질을 바꿔보자.
- 우클릭-> 메타리얼을 선택하여 유리로 바꿔보자.
- 현재는 굴절률 속성이 없음.
레이저를 하나 공간에 놓으면,
렌즈의 굴절률을 바꿀 수 있음



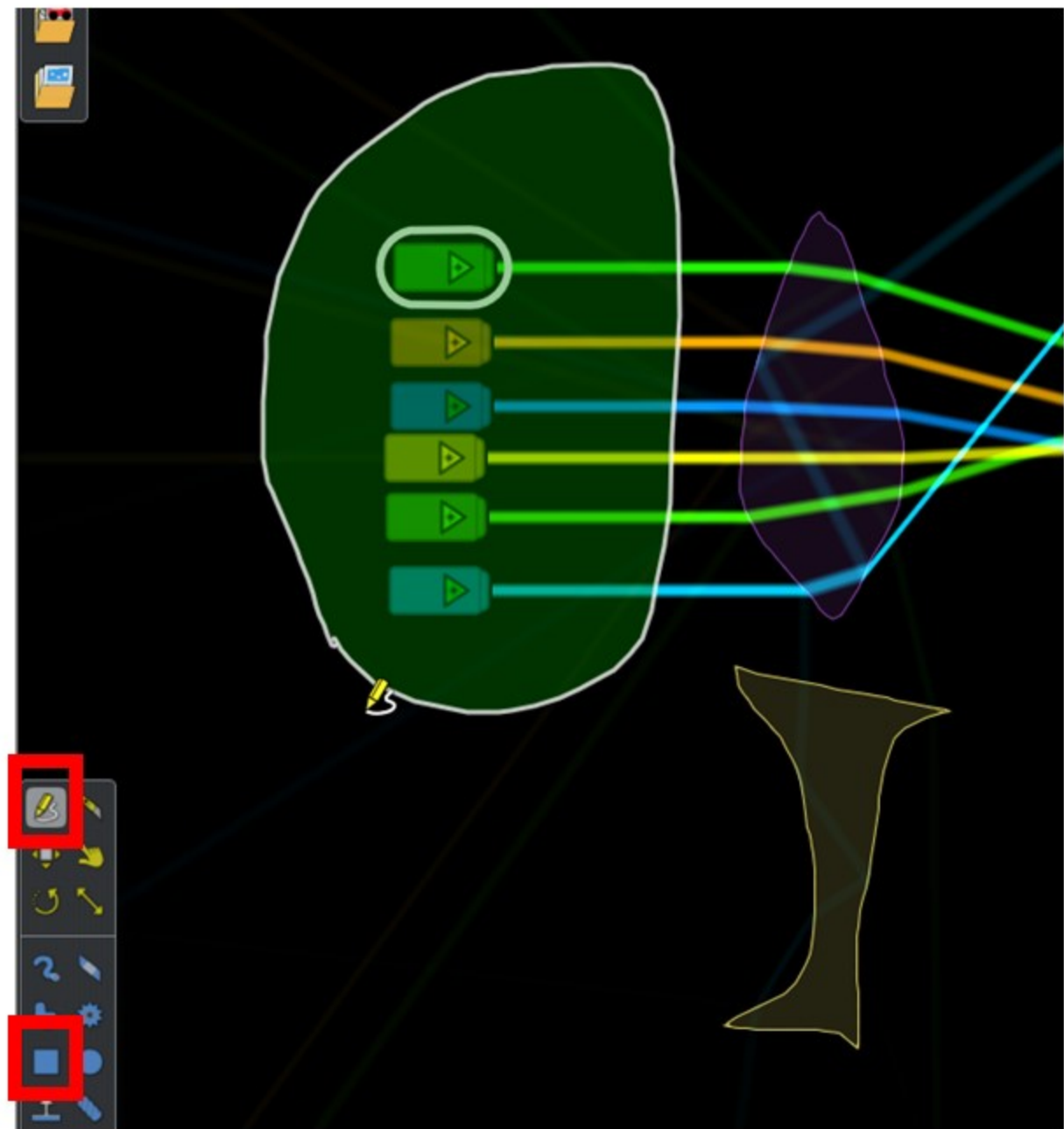
함께 해보기2.

- 평행광을 만들어보자.
- 레이저를 선택한 뒤에, 레이저를 놓고 싶은 곳을 클릭.



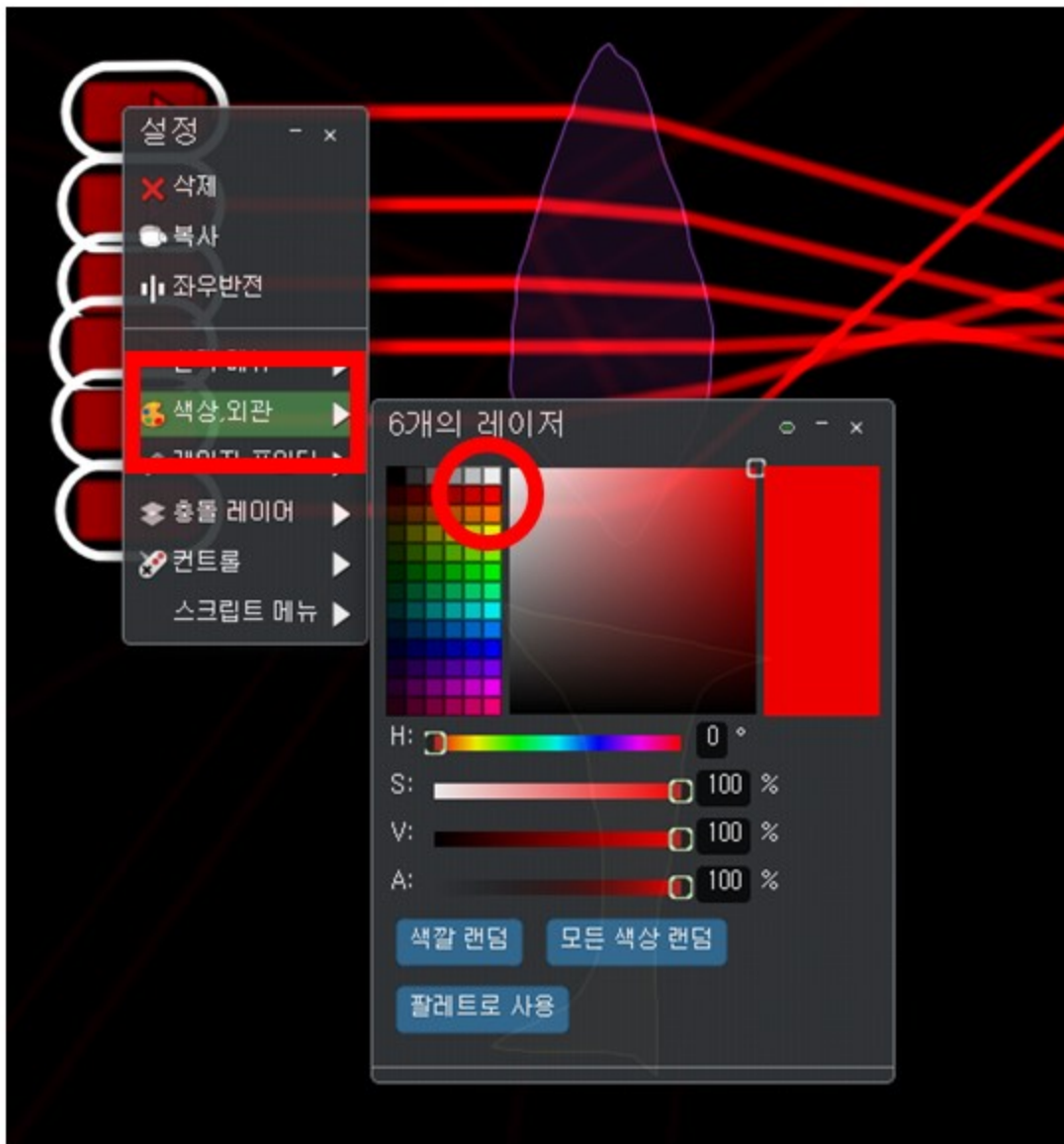
함께 해보기2.

- 레이저를 같은 색으로 만들어보자.
- 여러 개 레이저 선택: 스케치 툴을 선택한 뒤 레이저 주변을 감싸는 도형을 그리면 내부의 레이저가 모두 선택됨.
- 사각형 툴을 이용해 감싸도 모두 선택 가능



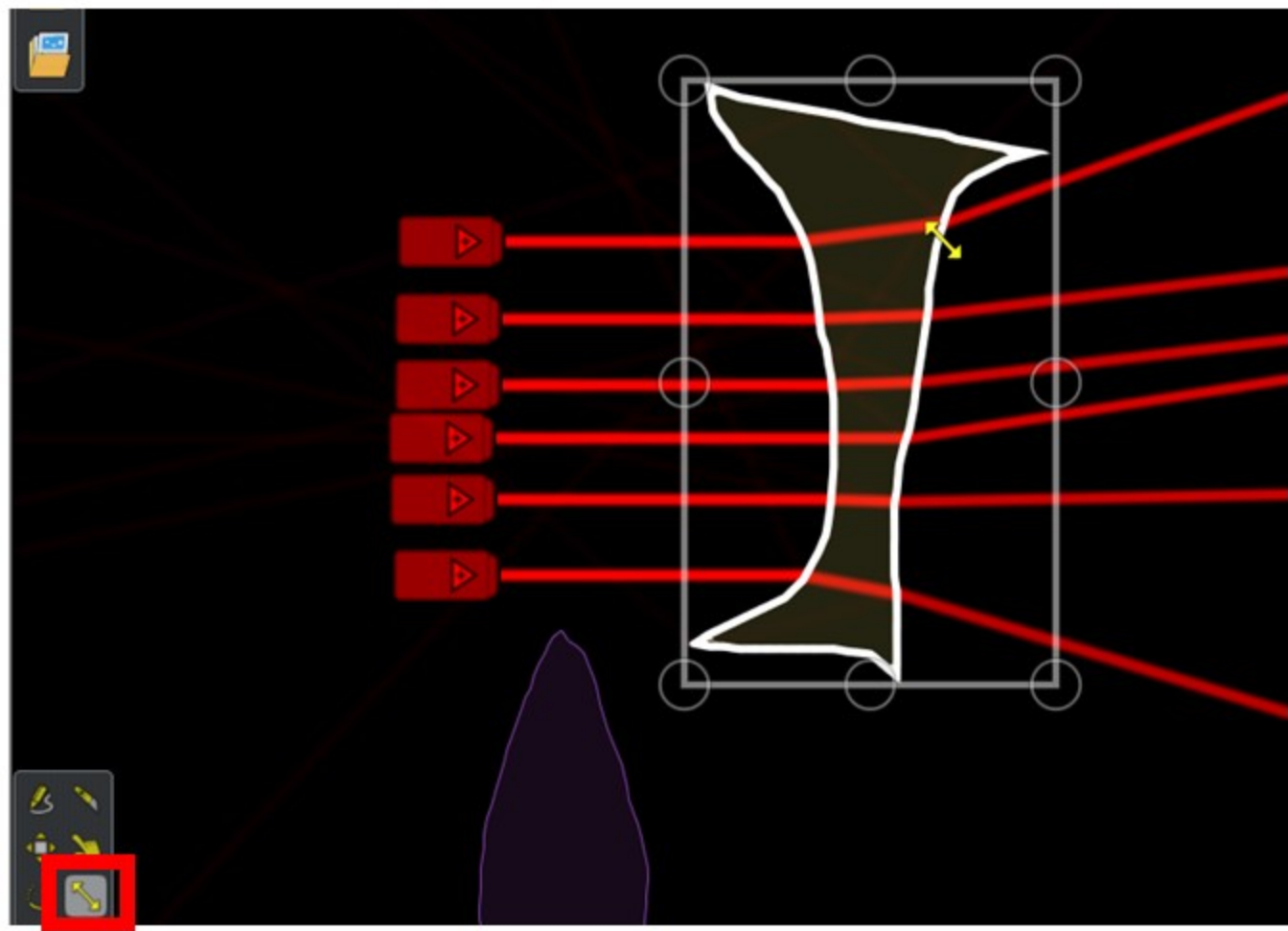
함께 해보기2.

- 레이저를 모두 선택했다면,
우클릭-> 색상,외관 선택 뒤,
붉은 색을 선택하자.
- 녹색 레이저나 파란 레이저를
선택해도 괜찮다.



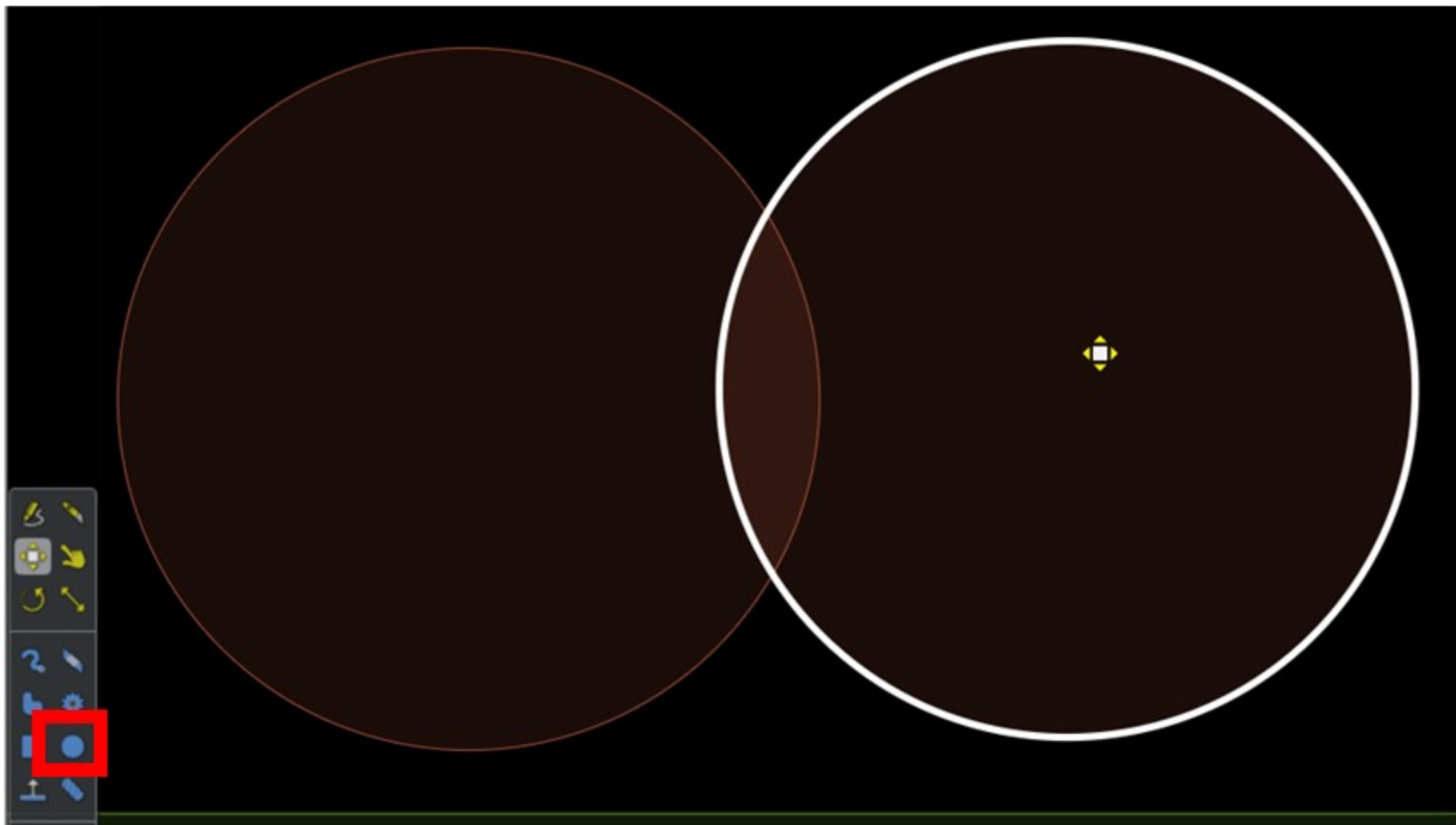
함께 해보기₃. 렌즈가 두꺼워지면

- 스케일 툴을 이용해 렌즈의 크기를 변화시킬 수 있다.
- 렌즈의 두께를 변화시키며 레이저의 굴절을 관찰하자.



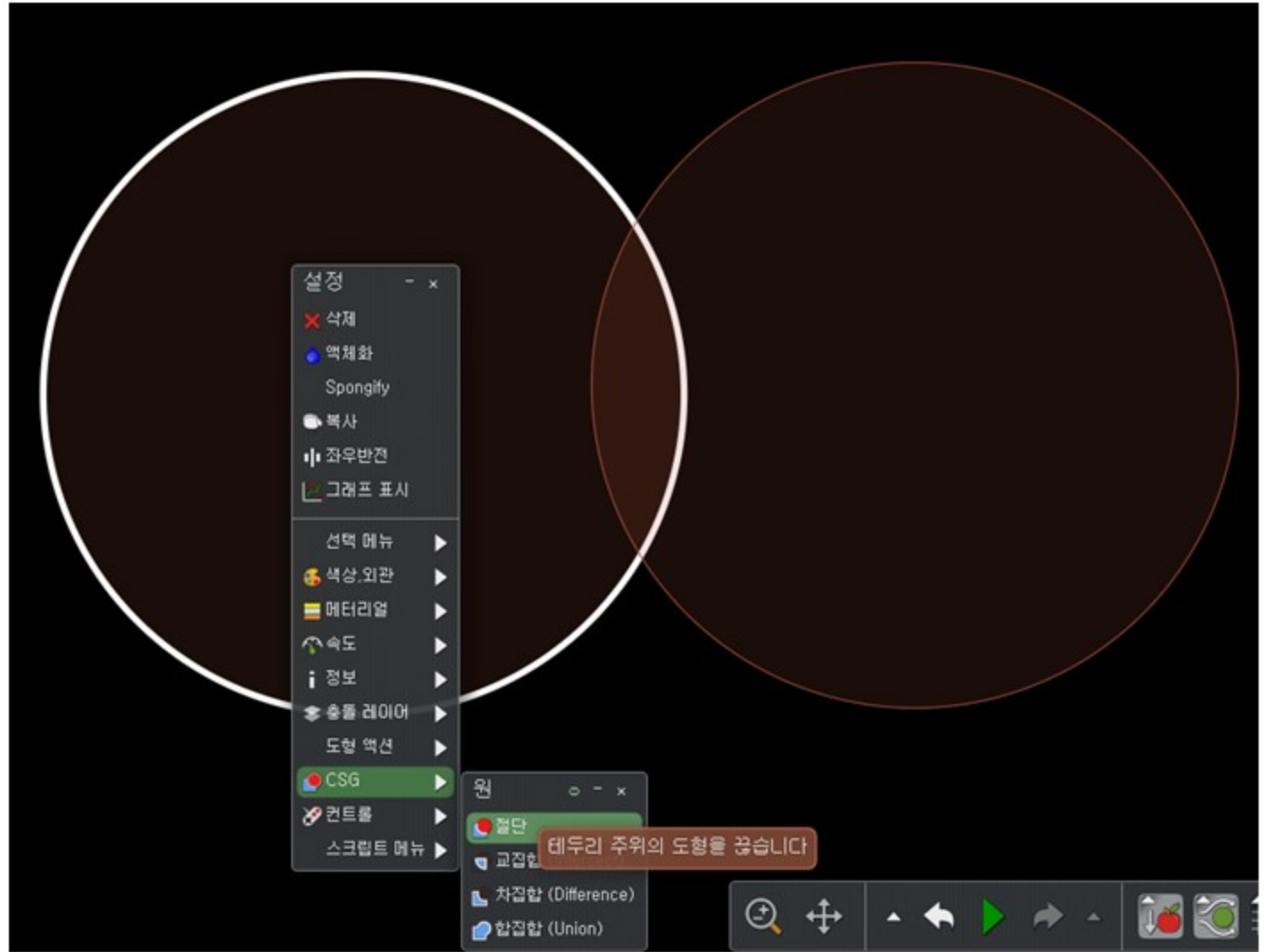
함께 해보기3.

- 원형 툴을 이용해 원을 하나 그리자.
- 원을 복사해 같은 원을 두개 왼쪽과 같이 겹치자.
- 겹친 부분은 예쁜 구면 볼록렌즈이다.



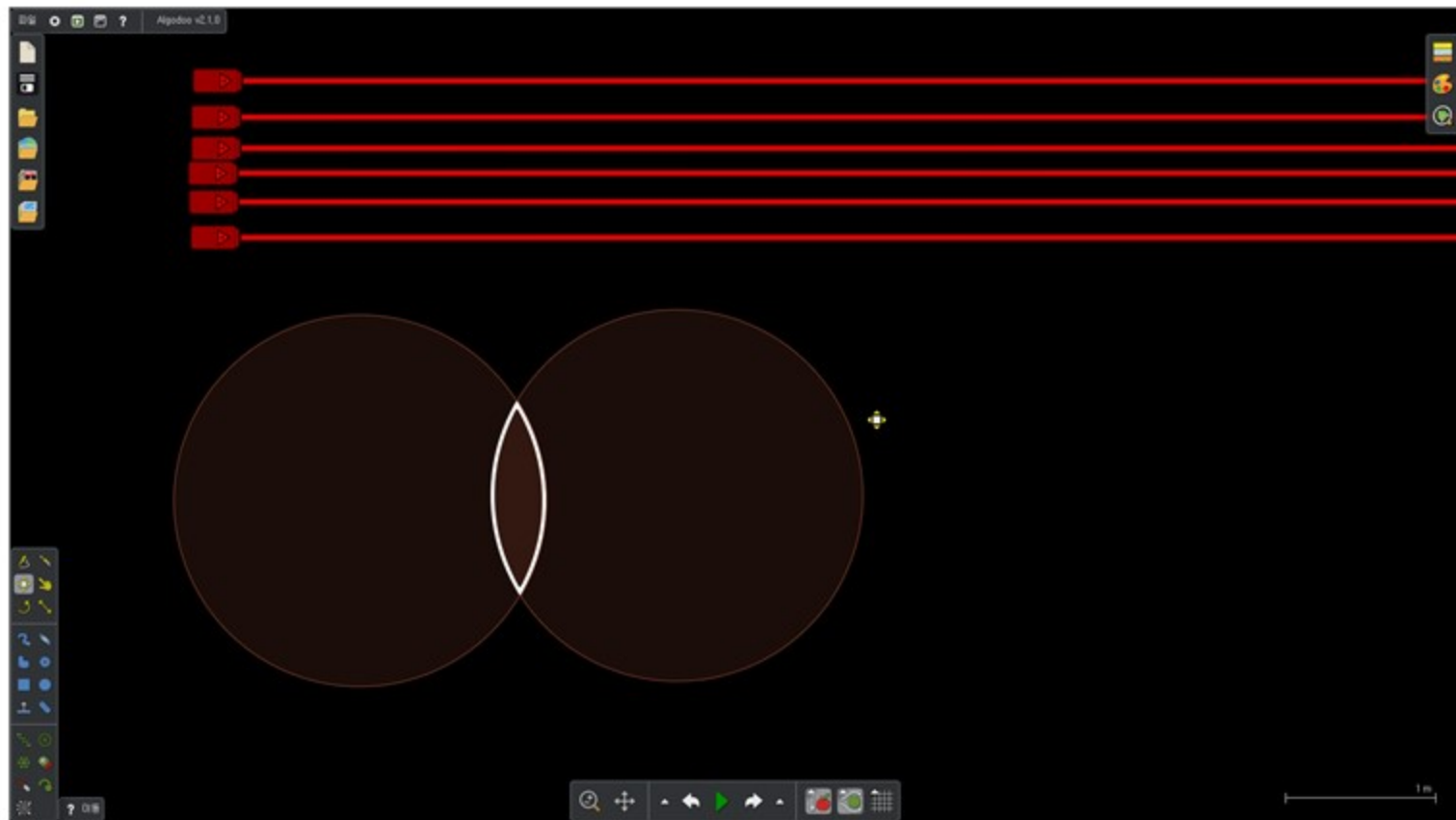
함께 해보기3.

- 원을 우클릭한 뒤, CSG->절단을 선택하면 겹쳐진 부분을 잘라낼 수 있다.



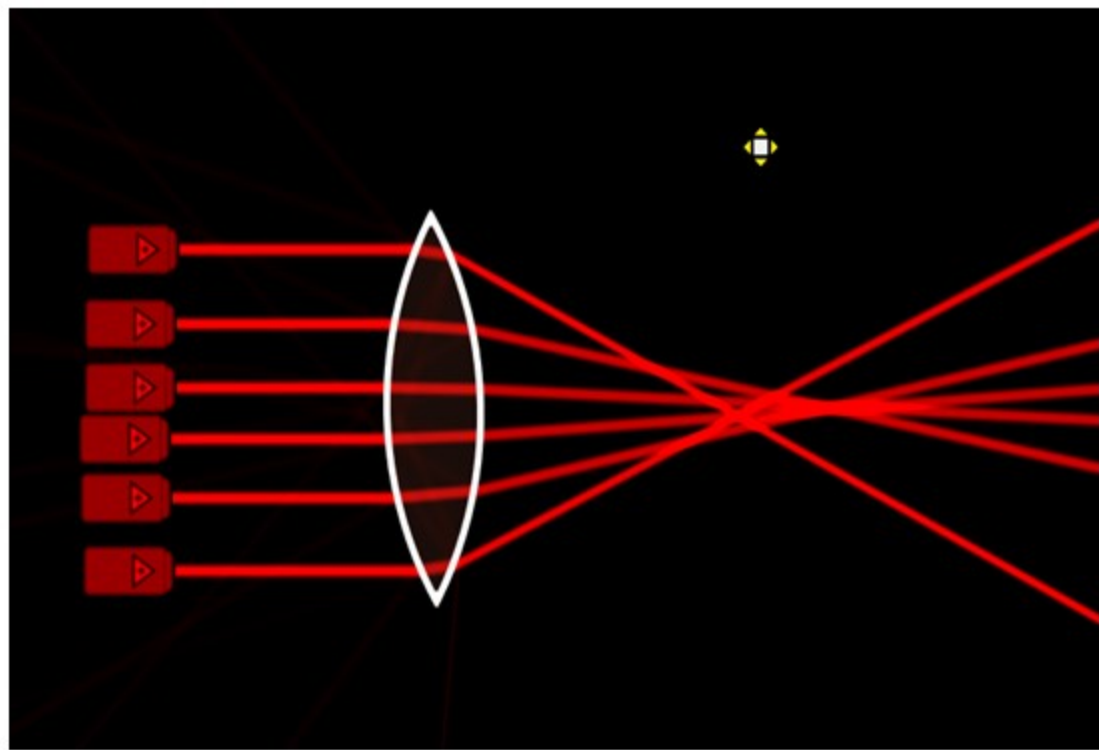
함께 해보기3.

- 이제 예쁘게 잘라진 렌즈를 선택할 수 있다.
- 렌즈를 평행광(레이저)쪽으로 이동하고 빛이 어떻게 굴절하는지 관찰하자.



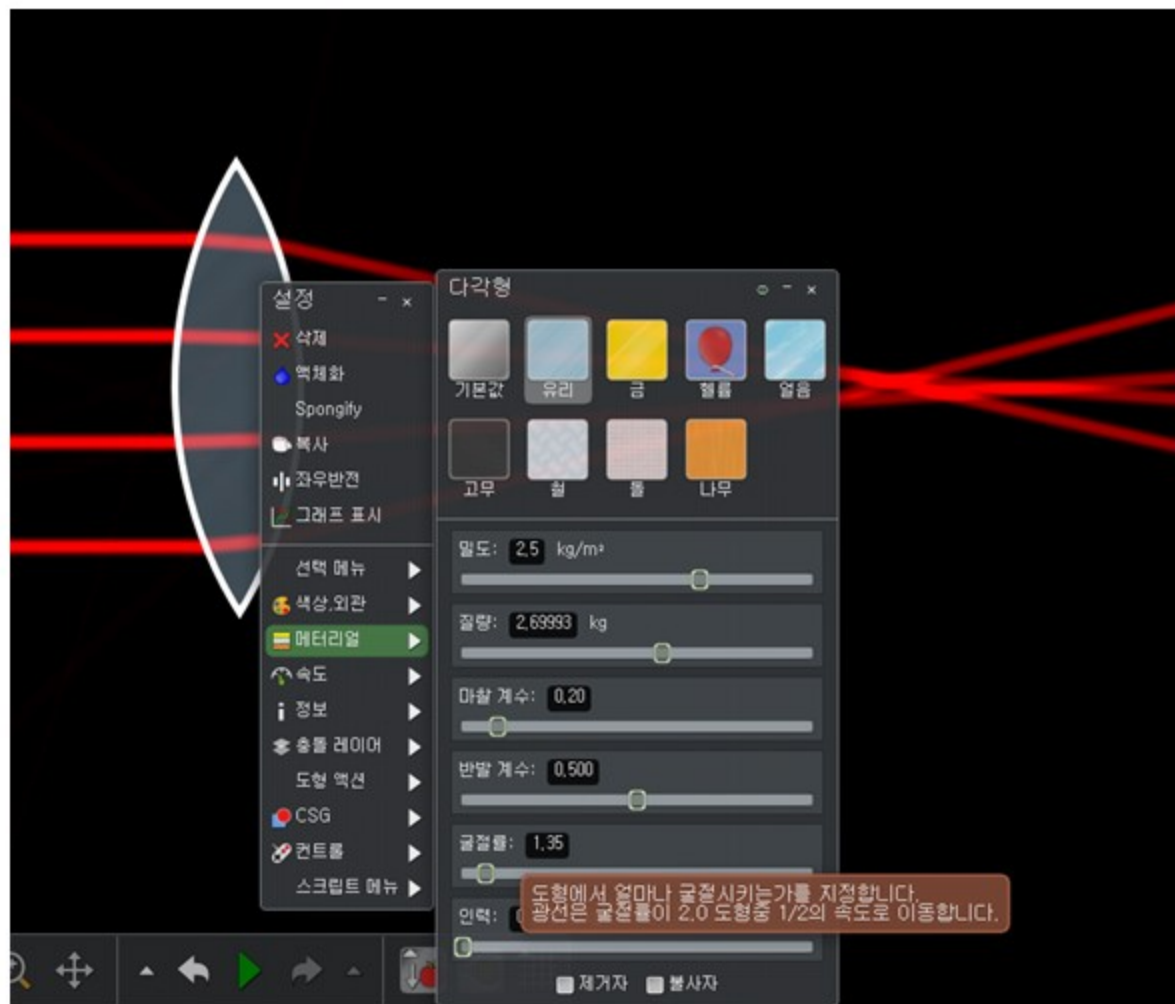
함께 해보기3.

- 평행한 빛이 볼록렌즈를 통과한 후 한 점에서 만나는가?
- 아니라면 구체적으로 어떻게 되는가?
- 렌즈 바깥쪽을 지난 빛이 더 꺾여 초점 거리가 더 짧아지는 것을 '구면 수차'라고 한다.
- 구면 수차는 단색 광일 때 렌즈에 의한 상이 선명하게 맺히지 않는 5가지 원인(수차) 중 하나



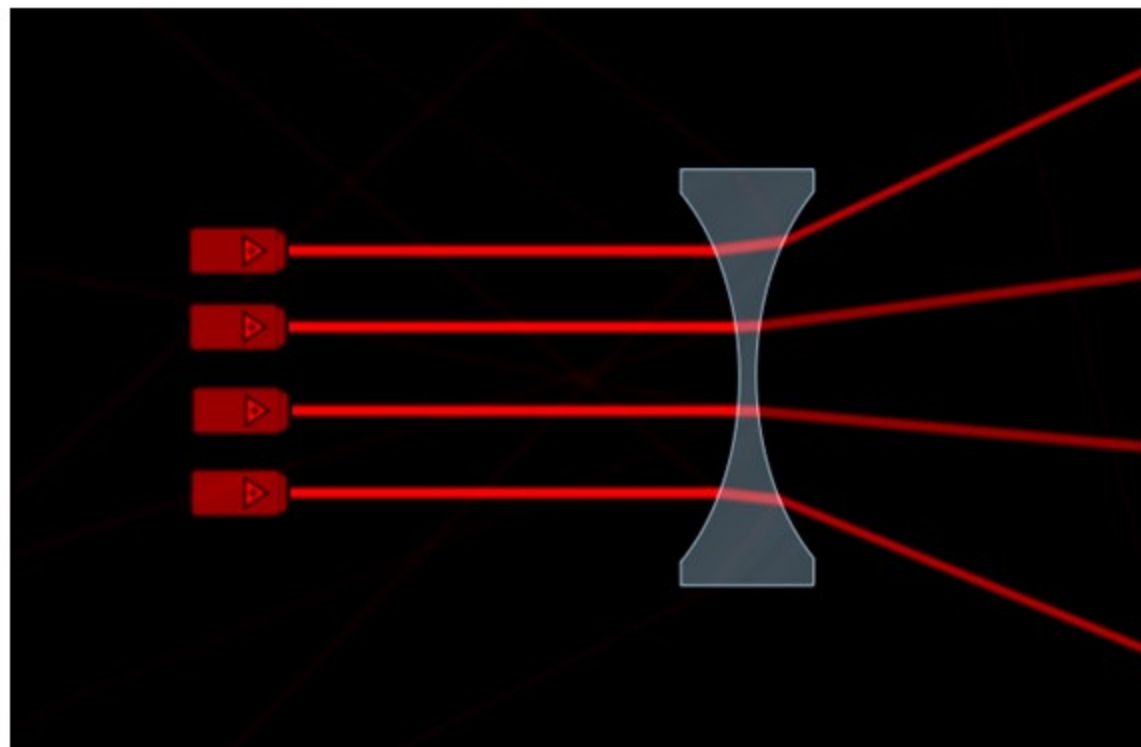
함께 해보기3.

- 렌즈의 두께를 변화시키며 빛의 굴절을 관찰하자
- 렌즈의 굴절률을 변화시키며 빛의 굴절을 관찰하자.



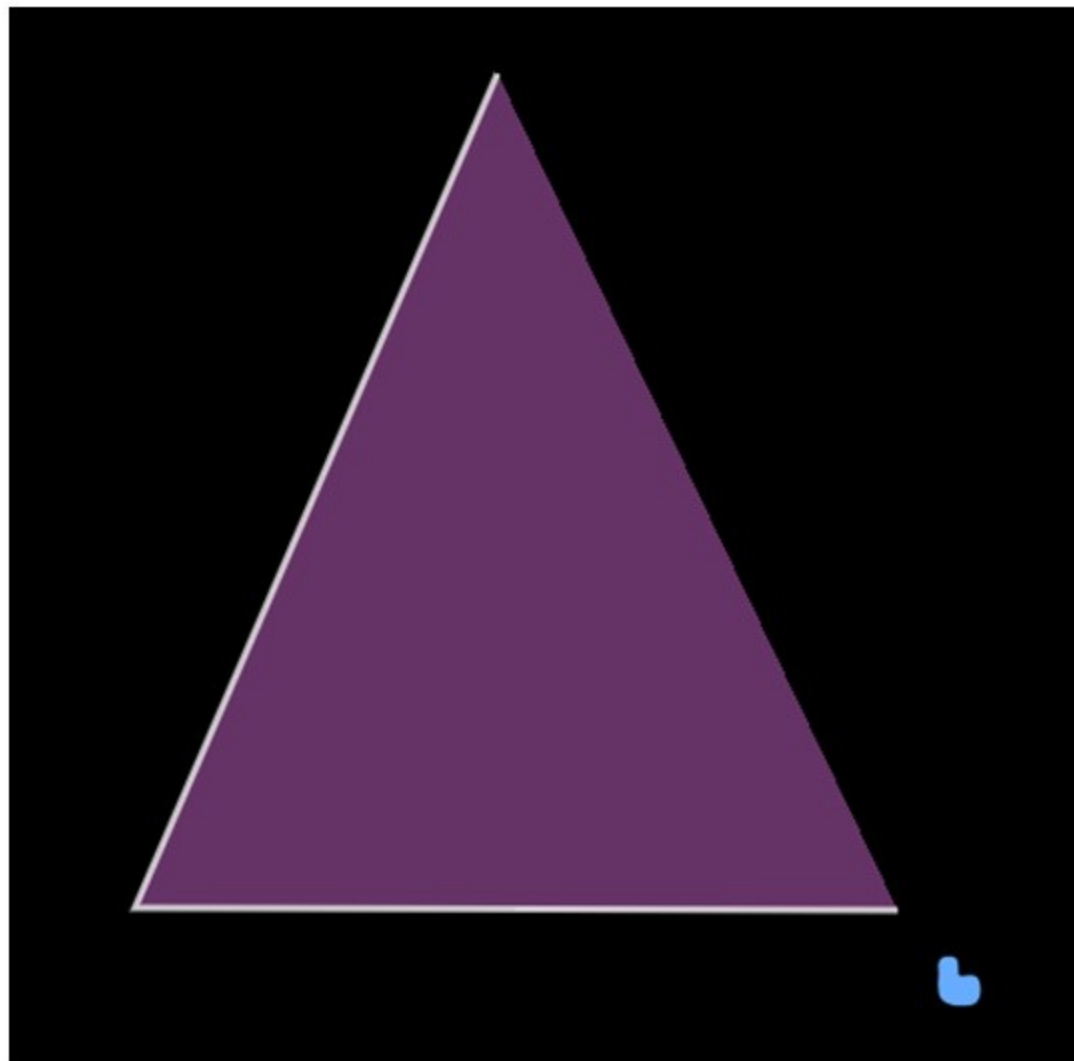
함께 해보기3. 추가 질문

- 오목렌즈는 어떻게 만들 수 있을까?



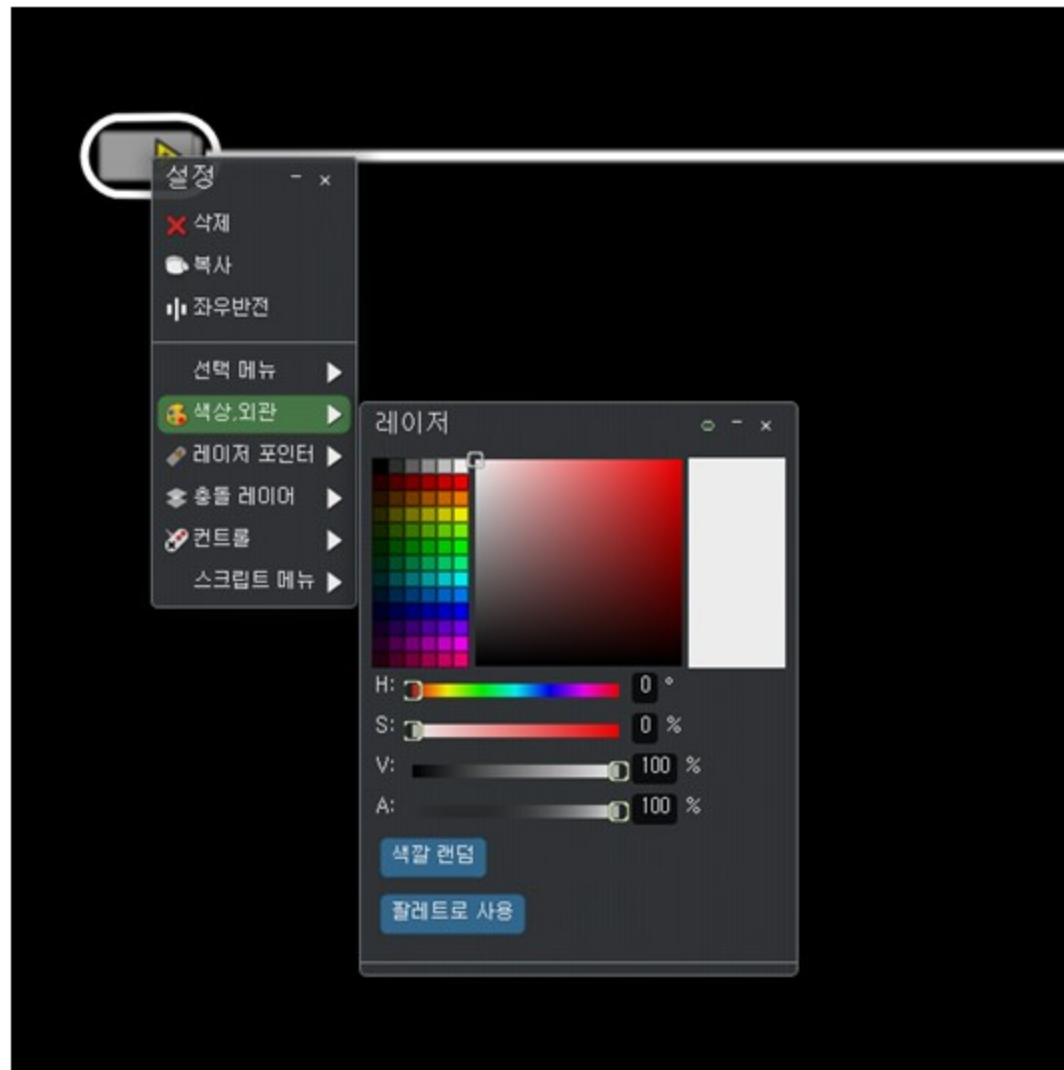
함께 해보기4. 프리즘

- 다각형 툴 이용해 삼각형(프리즘) 그리기
- 마우스 클릭 누르고 있기->Shift누르고 있기->클릭 떼지 않은채 마우스 이동 후 Shift 뗐다 다시 누르기-> 클릭 떼지 않고 Shift 떼지 않고 마우스 이동->클릭 떼기



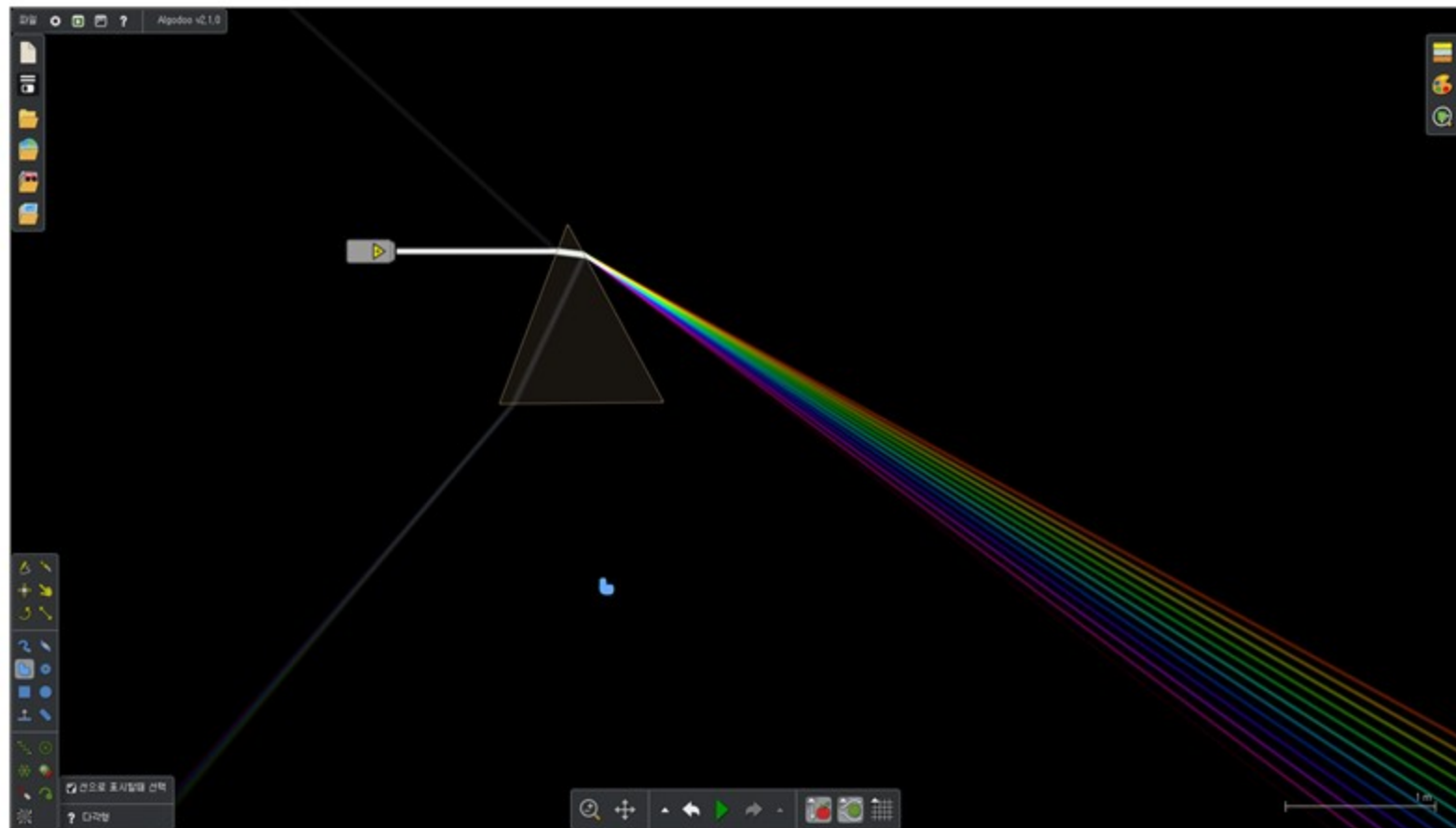
함께 해보기4. 프리즘

- 레이저를 만들자
- 레이저 우 클릭 한 뒤 색상을 흰색으로 바꾸자.



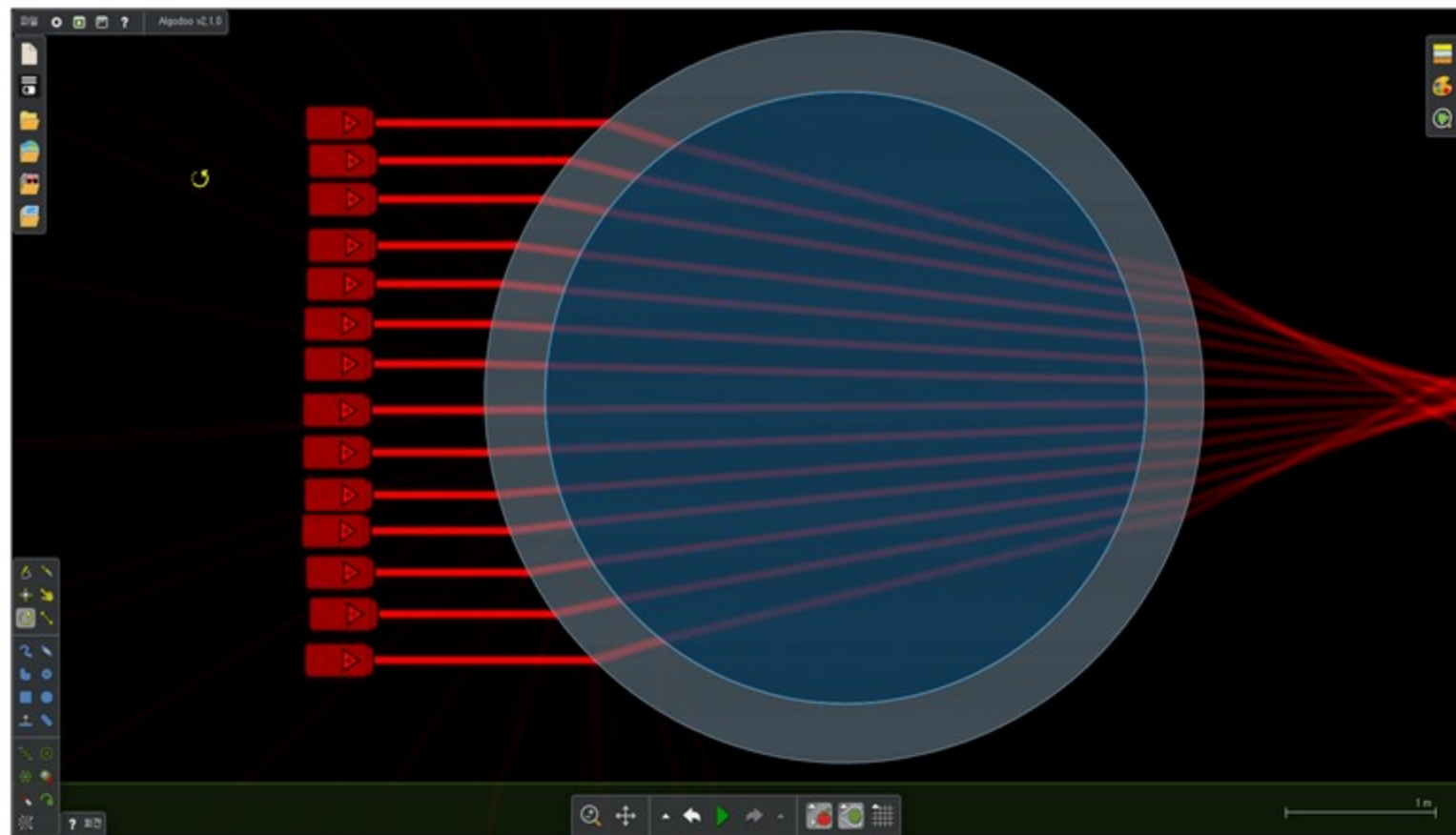
함께 해보기4. 프리즘

- 흰색 레이저를 프리즘에 쏘아보자.
- 어떤 색의 빛이 많이 굴절되었는가? 덜 굴절된 것은 어떤 색인가?



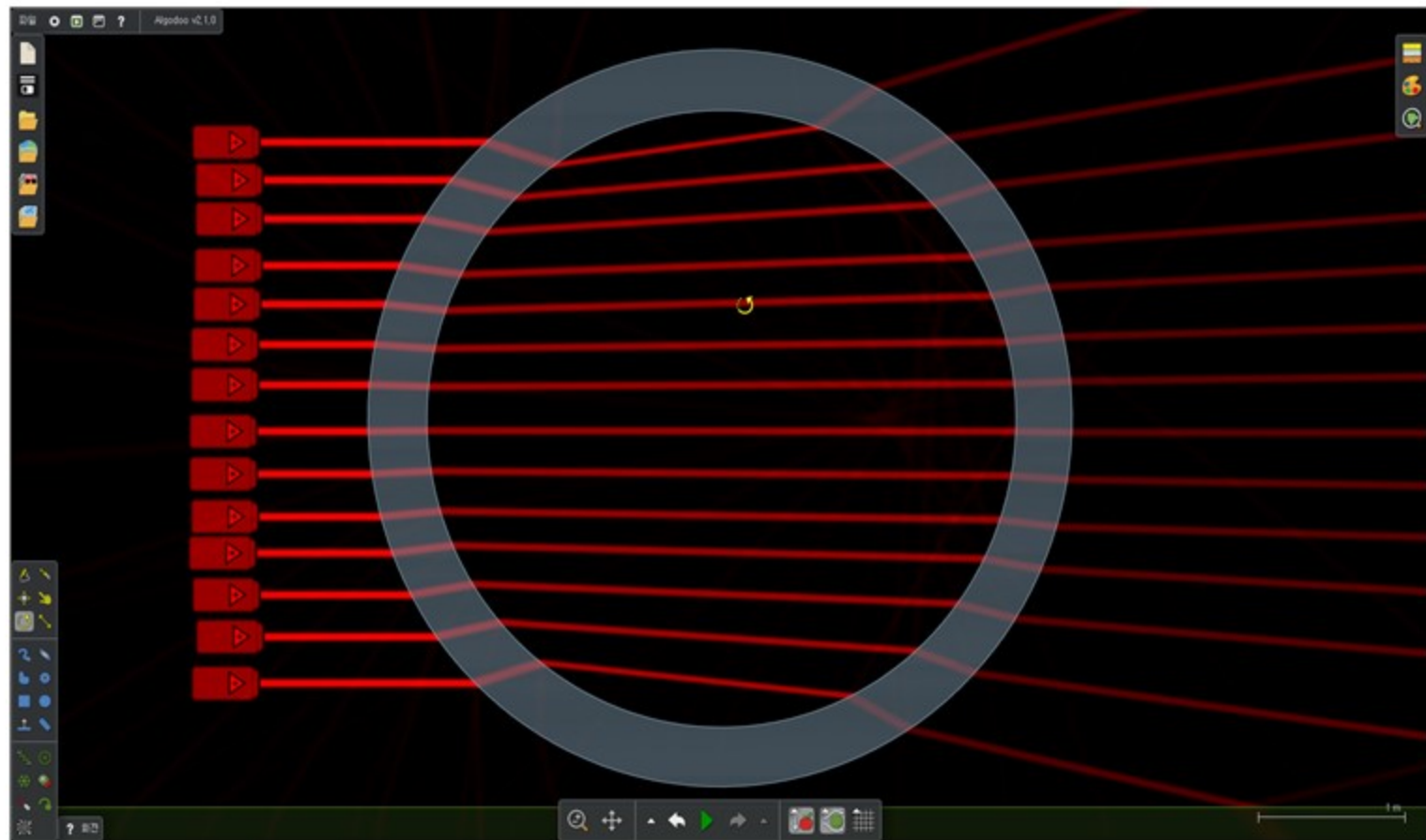
함께 해보기5. 물이 든 물통과 빈 물통

- 물이 가득 들어있는 물통에 평행광을 비추면 빛이 모일까 퍼질까?
- 위의 상황을 알고두로 구현해보자.



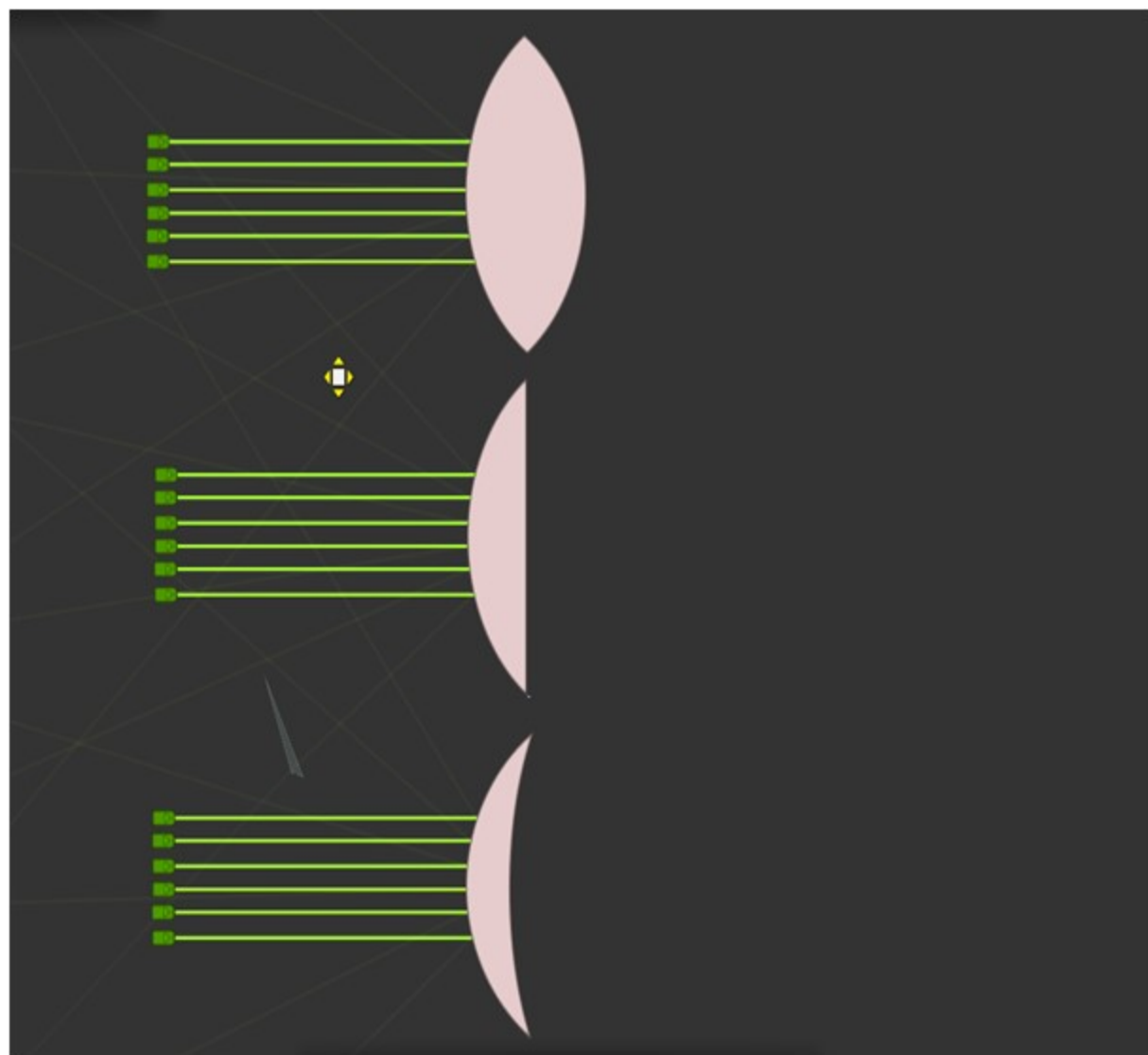
함께 해보기5. 물이든 물통과 빈 물통

- 빈 물통도 여전히 빛을 모을까? 아니면 아무 영향을 주지 않을까?
- Algodoo로 확인해 보자.



모듬별 창의 과제

- 초승달 모양이나 반달 모양의 렌즈도 볼록렌즈 역할을 할 수 있는가?
- 프리즘 2개를 이용하면 어떤 현상을 관찰할 수 있는가?
- 기타 자유 주제



Self Check!

- Algodoo를 이용해서 볼록렌즈와 오목렌즈를 만들고 레이저를 통해 빛의 진행을 관찰할 수 있는가?
- 렌즈의 굴절율이나 재질, 모양을 바꾸면서 빛의 진행을 관찰하고 렌즈의 특성을 설명할 수 있는가?
- Algodoo를 이용해서 프리즘을 만들고 백색광이 프리즘을 통과하는 것을 관찰하고 이를 설명할 수 있는가?