

## <일반물리시뮬레이션 실습 8>

1. 차량이 도로에서 이동하다 갑자기 앞에 사람을 발견하고 급히 브레이크를 밟을 때 마찰력으로 감속하는 상황을 시뮬레이션한다. (0,0,0) 위치에 있는 차량은 box 객체로 만들어지고, (40,0,0) 위치에 있는 사람은 sphere 객체로 만들어진다. 단위는 m라고 하자. 화면에는 차량의 속도를 조절할 수 있는 슬라이더가 있고, 이 슬라이더로 차량의 속도를 설정할 수 있다. 슬라이더로 설정 가능한 속도의 범위는 0~50m/s라 하자. 또한, 화면에 "Start" 버튼이 있으며, 이 버튼을 클릭하면 슬라이더에 설정된 속도를 print 함수를 사용하여 출력하고 (설정된 속도 값을 확인할 수 있도록) 그 속도를 초기 속도로 하여 차량이 오른쪽으로 이동하기 시작한다.

차량은 20m 거리 동안은 일정한 속도로 움직이며, 20m를 지난 시점에서 멀리 사람이 도로에 있음을 발견하고 급하게 브레이크를 밟는다. 자동차는 정지마찰력을 받는다고 하며 (정지)마찰계수가  $\mu = 0.8$ 이라 하자. 그러면 왼쪽으로  $\mu g$ 만큼의 가속도를 받게 될 것이다. ( $g = 9.8m/s^2$ )

차량이 사람과 충돌하기 전에 멈추고 끝날 수도 있고, 혹은 사람과 충돌할 수도 있다. 차량이 충돌 전 멈추면 일단 차량의 이동은 멈춘다. 사람과 충돌하게 된다면 "Crash"라는 텍스트를 화면에 띄우고 차량의 이동은 멈추게 된다. 차량이 멈춘 후 화면을 다시 마우스 클릭을 해주면 Start 버튼은 다시 활성화되고 (즉, button 객체의 disabled 속성이 False가 된다), 차량의 위치와 시간 t는 초기화되면서 차량의 이동을 다시 시뮬레이션할 수 있게 된다.

실제 이론적으로 차량이 사람과 충돌하게 되는 최소 속력(m/s)을 구하시오. 실제 코딩 상으로도 다양한 속력에 대해 시뮬레이션을 하면서 차량이 사람과 충돌하게 되는 최소 속력을 구해보고 이론값과 비교해보시오.

### [검사 항목]

- 충돌하게 되는 최소 속력 (이론값)
- 차량-사람 충돌 시뮬레이션 코드
- 조교가 몇 가지 속력에 대해 돌려보면서 잘 동작하는지 여부 확인

### [팁]

- 예제3-4-1에 나오는 button, slider 객체 사용법을 참고할 수 있음
- 차량과 사람을 의미하는 box, sphere 객체를 크게 잡으면 충돌 상황 관련하여 이론값과 차이가 생길 수 있으므로 작게 잡으면 좋음. 오차를 줄이기 위해,

차량과 사람이 충돌하는 것을 box, sphere 객체의 중심이 일치하는지를 기준으로 판단할 수도 있음.



그림 1 시작 전 그림

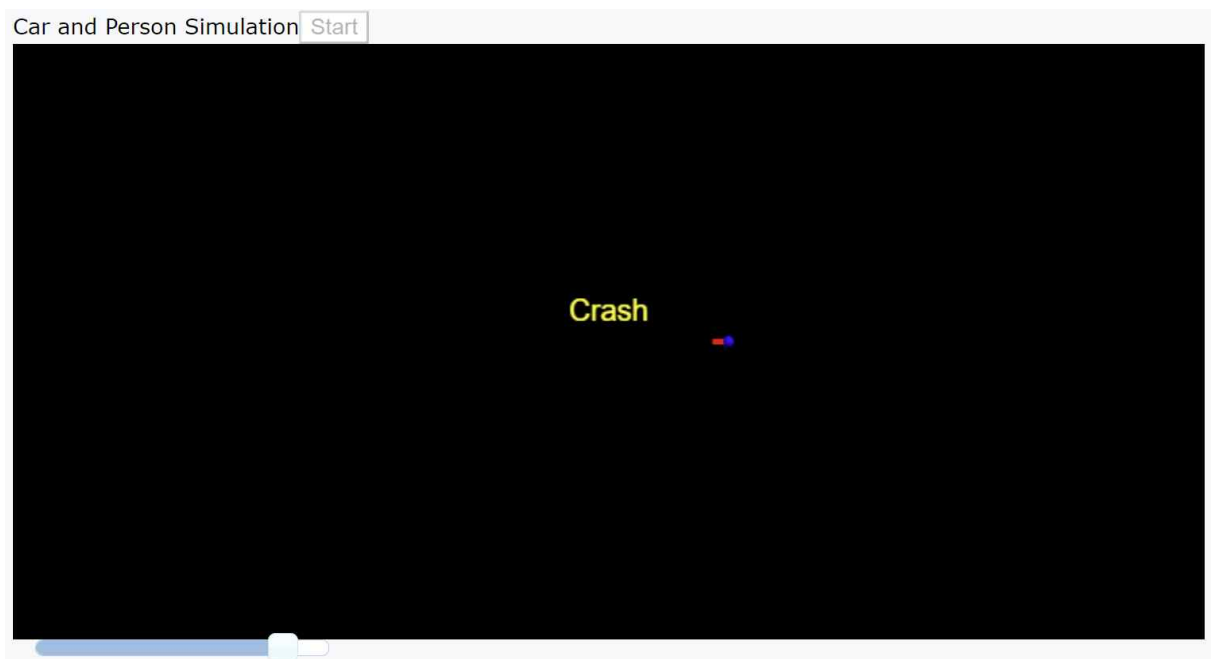


그림 2 충돌 시 그림

2. 위 1번과 동일한 코드를 사용하되 이번에는  $\mu = 0.25$ 인 경우를 사용하시오. 이는 도로가 비에 젖어 매우 미끄러운 상황을 시뮬레이션한 것이다. 이 경우 이론적으로 차량이 사람과 충돌하게 되는 최소 속력(m/s)을 구하시오. 또한 실제 코딩

상으로도 다양한 속력에 대해 시뮬레이션을 하면서 차량이 사람과 충돌하게 되는 최소 속력을 구해보고 이론값과 비교해보시오. (1번과 2번은 거의 동일한 코드이므로 2번문제 OJ 제출 항목은 따로 없음)