

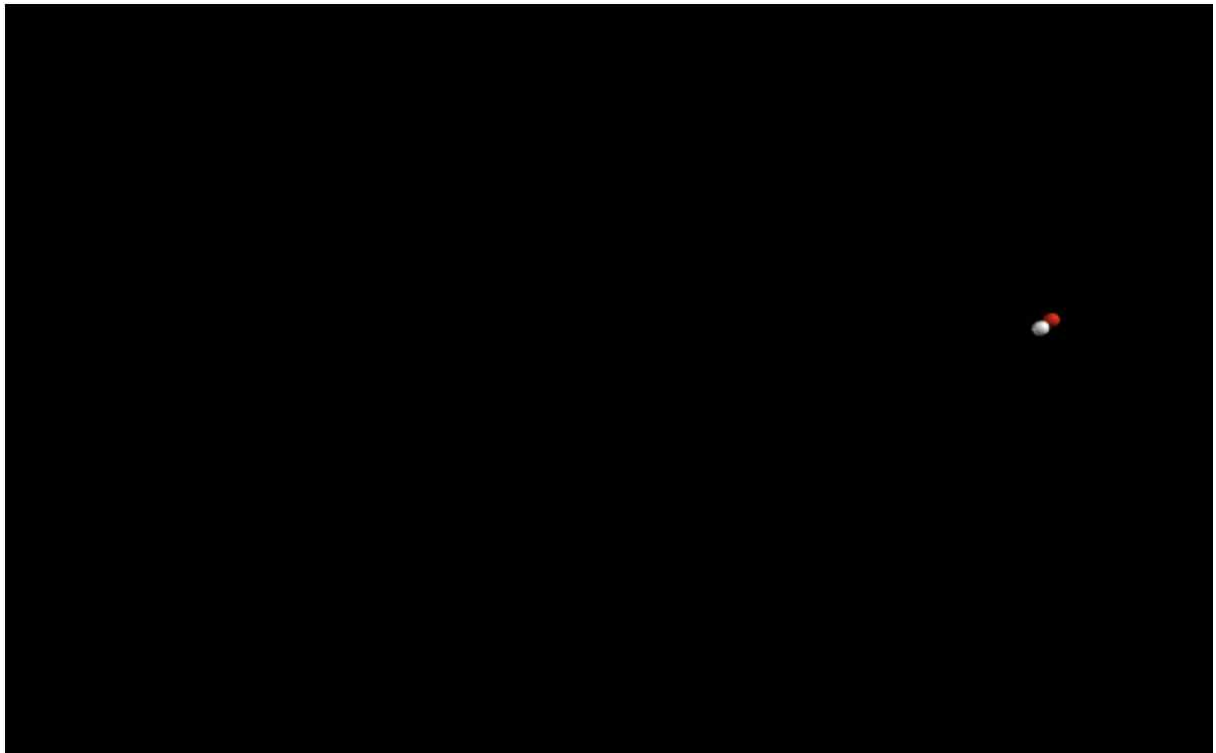
## <일반물리시뮬레이션 실습 6>

1. 어떤 사람이 나무에 있는 원숭이를 향해 돌을 던져 맞춘다고 하자. 이 때, 사람이 돌을 던지는 동시에 원숭이는 땅으로 떨어진다고 하자. 처음에 원숭이를 향해 돌을 던지면 중력에 의해 돌과 원숭이가 아래쪽으로 떨어지지만 결국엔 돌이 맞게 되는데 이를 코딩으로 확인하시오.

### [조건]

- 공기 저항 등의 요소는 없다고 가정한다.
- 코딩 시 사람의 처음 위치는 (0,0,0), 원숭이의 위치는 (12,9,0)으로 하시오. 돌과 원숭이는 간단히 sphere 객체로 묘사하며 반지름은 0.5로 설정하시오.
- 사람이 원숭이를 향해 던진 돌의 초기 속도는 (9.6, 7.2, 0)이다. 원숭이가 자유낙하할 때 초기 속도는 (0,0,0)이다.
- 돌과 원숭이가 이동하다가 충돌하는 경우를 detect하여 정지하도록 코딩하시오.

### [검사 항목]



- 위 그림처럼 돌과 원숭이가 움직이다가 충돌하여 정지하게 되는 화면

2. 어린왕자가 사는 행성의 표면 중력이 지구 중력과 같도록 모델링하고 다음 아래의 문제들에 대해서 필요하다면 코드를 작성하고 시뮬레이션을 해보자.

(1) 어린왕자 행성을 반지름이 3m인 구로 가정하자. 어린왕자 행성의 표면 중력이 지구 중력과 같으려면 행성의 질량이 어느 정도인지를 구하시오.

(2) 어린왕자의 키가 대략 1m일 때, 발에 작용하는 중력가속도와 머리에 작용하는 중력가속도의 차이는 어떻게 되는지 구하시오. 이 차이는 무시할 만한 값인지 아닌지 생각해보시오.

(3) 어린왕자가 지면 위 1m에서 수평방향의 초기속도를 가지고 움직인다고 가정하자. 등속원운동을 하게 되는 속력을 이론적으로 구해본 후 그 속력으로 움직일 때, 어린왕자가 원운동을 하는지 확인해보시오. 이 때, 코딩으로는 어린왕자를 표면에서 1m 위의 작은 공으로 가정하고 수평한 방향으로  $v$ 의 초기속력으로 움직일 때 움직임을 나타내시오.

[검사 항목]



- 위 그림과 같이 어린왕자가 행성을 등속 원운동하게 되는 화면
- 아래와 같은 출력 화면. Velocity는 등속 원운동을 하게 될 때의 어린왕자의

속력.

Mass of the planet: XX kg

Gravitational acceleration difference: XX m/s<sup>2</sup>

Velocity: XX m/

3. 부분 태양계인 수성, 금성, 지구의 공전을 나타내는 프로그램을 작성하시오.

아래 표에 맞는 부분 태양계를 만드시오.

분류	수성	목성	지구	태양
초기위치[m]	(5.8e10,0,0)	(-1.1e11,0,0)	(0,1.5e11,0)	(0,0,0)
반지름[m]	2.4e9	6e9	6.4e9	3.5e10

그 후 아래의 조건이 추가된다고 할 때, 부분 태양계의 공전 운동을 나타내시오.

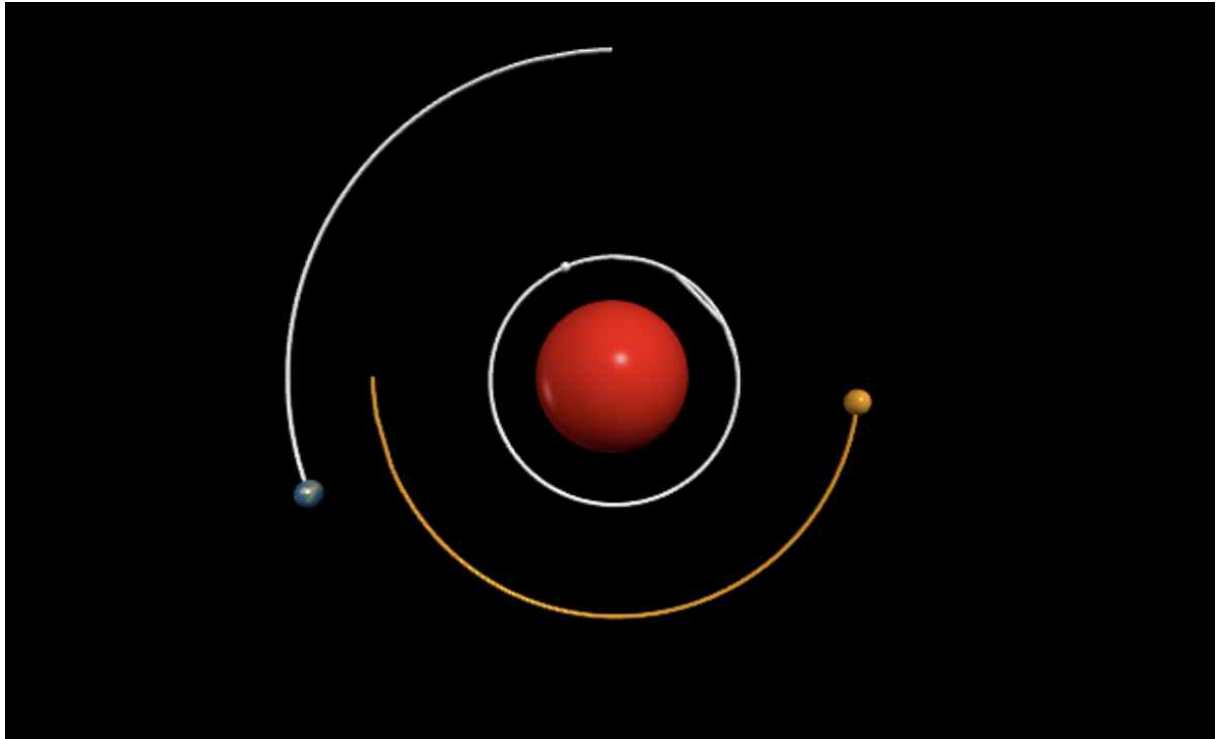
- 각 행성은 태양을 중심으로 공전하고, 각 행성의 자전, 태양의 움직임은 무시한다.
- 태양과 각 행성의 만유인력 뿐 아니라 각 행성끼리의 만유인력도 고려하시오.
- 각 행성의 이동경로를 선으로 나타낸다.

분류	수성	목성	지구	태양
무게[kg]	3.30e23	4.87e24	5.97e24	1.99e30
초기속도 [m/s]	y방향 47360	y방향 -35020	x방향 -29783	0
중력상수 [N/m <sup>2</sup> kg <sup>2</sup> ]	6.67e-11			
시간 간격 [s]	24시간			

[팁]

- 시간간격이 24시간이라는 것은  $dt$ 를  $24 \times 3600$ 으로 설정해야한다는 의미. rate 함수의 입력으로는 1보다 큰 적당한 값을 선택함.

[검사 항목]



- 위 그림과 같은 행성들의 공전 화면