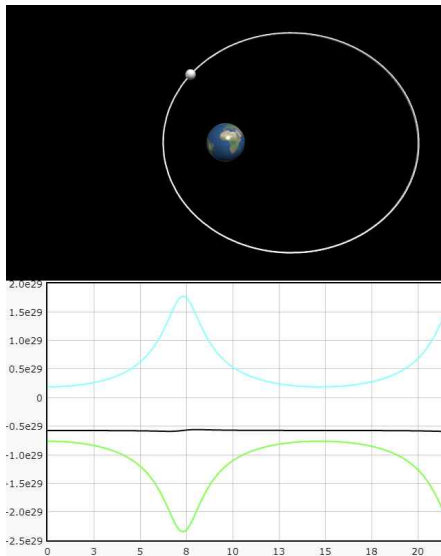


<일반물리시뮬레이션 실습 11>

1. 예제5-5-1을 구현하되 타원, 쌍곡선 등 여러 경우에 대해 그래프를 그려보시오. 역학적에너지가 보존되는지 확인하시오.

[검사 항목]

- 코드 제출(예제5-5-1 코드 거의 그대로 구현)
- (1) 타원, (2) 쌍곡선/타원 경계, (3) 쌍곡선 각각의 경우 중 (2), (3) 그림이 잘 나오는지 검사받을 것 (아래 그림은 (1)에 대한 그림). 이들은 각각 $\text{Moon.v} = \text{vec}(0, v_i * 0.7, 0)$, $\text{Moon.v} = \text{sqrt}(2) * \text{vec}(0, v_i, 0)$, $\text{Moon.v} = \text{sqrt}(3) * \text{vec}(0, v_i, 0)$ 에 해당됨.



2. 지구 지표면에서 우주선이 발사된다고 하자. 이 때, 우주선의 탈출속력은 $\sqrt{\frac{2GM}{R}}$ 이라는 것이 알려져있다. 여기서 M 은 지구의 질량이며 R 은 지구의 반지름이다. 이 때, 실제로도 탈출속력이 맞는지 우주선 움직임에 대한 시뮬레이션으로 확인해보고자 한다.

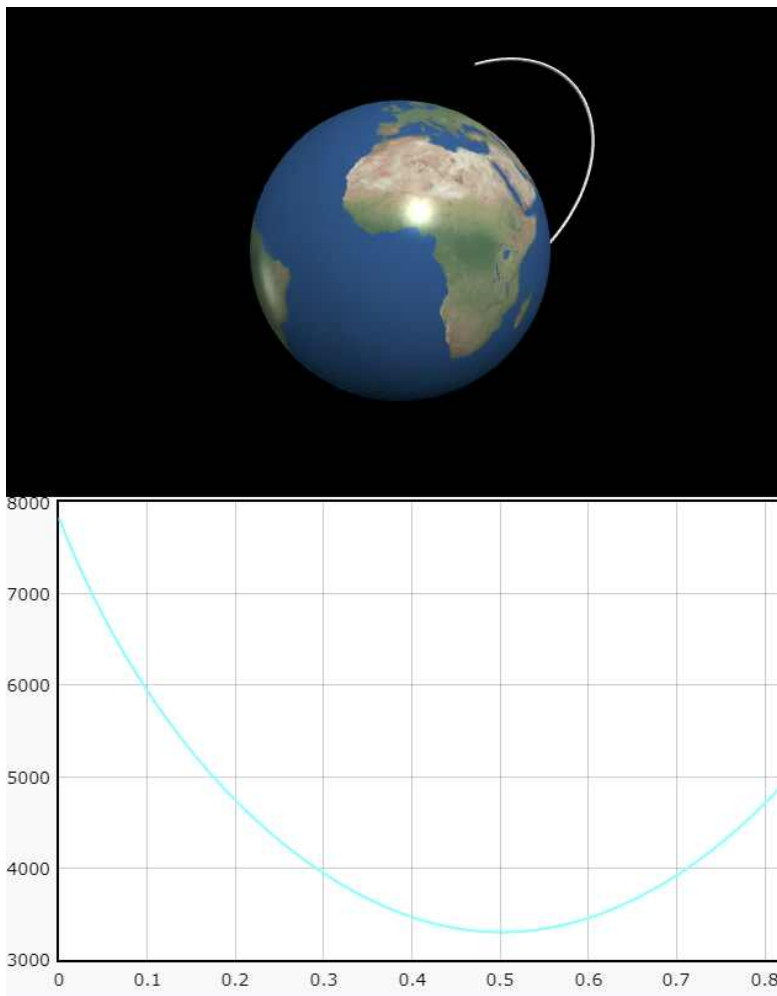
(1) 먼저 우주선이 지표면에 수직으로 발사된다고 하자. 초기속력은 $\sqrt{\frac{GM}{R}}$, $\sqrt{\frac{1.5GM}{R}}$, $\sqrt{\frac{2GM}{R}}$ 일 때 각각에 대해 시뮬레이션을 수행하며, 우주선이 어느 경우에 지구를 벗어나는지 확인하시오.

(2) 우주선이 지표면에 45도 각도로 발사된다고 하자. 이 경우에도 초기속력은 $\sqrt{\frac{GM}{R}}$, $\sqrt{\frac{1.5GM}{R}}$, $\sqrt{\frac{2GM}{R}}$ 일 때 각각에 대해 시뮬레이션을 수행하며, 우주선이 어느

경우에 지구를 벗어나는지 확인하시오.

[조건]

- 지구의 반지름과 질량은 실제 값으로 한다. 간단성을 위해 우주선은 sphere 객체로 생성한다. 처음 위치는 $(R,0,0)$ 에 있으며 반지름은 5m로 한다. 즉, 시뮬레이션 상으로 눈에 보이지 않으며 자취를 남기도록 하여 움직임을 볼 수 있다. 우주선의 질량은 15000kg이다.
- 우주선의 속력을 그래프로 그린다. 속력이 0으로 떨어지지 않고 어떤 0보다 큰 값으로 수렴하는 것처럼 보이면 탈출에 성공한 것이다. 시간 t 의 단위는 시간(hour).
- 우주선이 다시 돌아와 지구에 충돌하면 시뮬레이션 중단.
- 아래 그림은 6가지 경우 중 하나에 대한 그림.



[검사 항목]

- OJ에 코드 제출. 주석 해제/설정만 바꾸면 6가지 경우 모두 실행할 수 있도록

한 코드만 제출

- 실제 6가지 경우에 대해 잘 동작하는지 검사 (검사 시간이 부족하면 몇 개 경우만 랜덤으로 검사할 수도 있음)