

<일반물리시뮬레이션 실습 5>

1. $R=1$, $w=2$ 에 대해 등속 원운동하는 상황을 생각하시오.

$$\vec{r}(t) = (R\cos wt, R\sin wt, 0)$$

$$\vec{v}(t) = (-Rw\sin wt, Rw\cos wt, 0)$$

$$\vec{a}(t) = (-Rw^2\cos wt, -Rw^2\sin wt, 0)$$

세 벡터 $\vec{r}(t), \vec{v}(t), \vec{a}(t)$ 를 각각 arrow 객체를 통해 나타내고 시간에 따라 움직이도록 코딩하시오. 세 arrow 객체는 서로 다른 색을 사용해야함. $t=0\sim 10s$ 까지 각각의 벡터가 실시간으로 움직이는 것을 볼 수 있도록 코딩하시오. 위치, 속도, 가속도 벡터의 위상 차이(좌표평면 상 각도의 차이)가 얼마이고 어떤 것이 위상이 가장 빠른지 확인하시오.

[검사 항목 - 코딩]

- $t < 10s$ 까지 $\vec{r}(t), \vec{v}(t), \vec{a}(t)$ 가 실시간으로 움직이는 화면
- $\vec{r}(t), \vec{v}(t), \vec{a}(t)$ 중 위상의 순서 및 위상 차이(각도)

2. 예제2-2-10의 코드를 비슷하게 사용하되 다음과 같이 수정하시오. 또한, 실제 이론적인 수식을 통해 어느 각도로 던질 때 가장 멀리 도달하는지 구한 후 이 이론값과 시뮬레이션 상의 값이 일치하는지 확인하시오.

[조건]

- ground의 위치가 $pos = vec(0,0,0)$ 이 되도록 수정하시오.
- 공의 처음 위치는 $vec(-2,0,0)$, 공의 가속도는 $vec(0,-0.35,0)$.
- v 는 초기속력을 의미하며 $2m/s$ 로 설정하시오.
- θ 는 초기 속도의 각도이며 단위는 degree이다. 다양한 각도로 공이 발사될 때 움직임을 보여주는 코드를 작성하시오. 각도는 각각 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60도로 발사되는 경우를 고려한다.
- 각각의 각도로 던질 때 최종 이동거리를 구하시오. 어느 각도로 던질 때 공이 가장 멀리 가는지 구하시오.

[검사 항목 - 이론]

- 가장 멀리 도달하는 각도 = ...

[검사 항목 - 코딩]

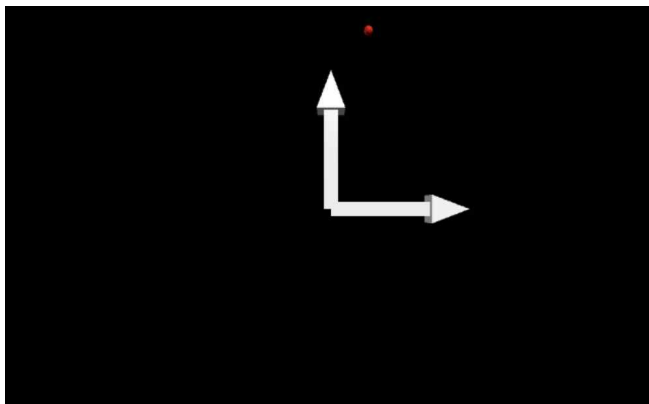
- 다양한 각도에 대해 공이 발사되는 화면
- 여러 번 코딩을 수행하여 작성한 아래와 같은 표

각도(degree)	30	35	40	45	50	55	60
이동거리

3. 한 물체가 초기속도 2m/s 로 이동한다고 하자. 처음 그 물체는 $(0,0,0)$ 에 있고, 초기 속도 벡터는 $(2,0,0)$ 이다. 이 때, 가속도는 항상 자신이 움직이는 속도 벡터의 왼쪽(수직) 방향으로 가해진다고 하자. 그리고 가속도의 크기는 2m/s^2 라 하자. 이 때, 물체의 움직임을 코딩으로 구현해보고 이 물체가 원운동을 하는지 확인하시오. 이 경우 반지름은 어떻게 되는지 이론적으로 구해보고, 시뮬레이션 상으로도 그러한지 확인하시오.

[조건]

- 가속도는 움직이는 속도 벡터와 $(0,0,-1)$ 을 외적인 벡터로 구할 수 있다.
- 물체는 sphere 객체로 구현할 수 있음.
- 아래 그림처럼 좌표축에 해당하는 화살표를 그리면 물체의 좌표를 더 잘 알 수 있음.



[검사 항목 - 이론]

- 원운동 원 궤도의 반지름

[검사 항목 - 코딩]

- 문제의 조건에 맞게 물체가 이동하는 화면
- 시뮬레이션 상에서 확인한 반지름 길이