

<일반물리시뮬레이션 실습 4>

[조건]

※ 기본적으로는 코딩을 통해 구현할 것. [코딩x]라고 명시한 경우에는 직접 계산하여 값을 구한 후 검사받을 것.

1. 어느 입자의 위치벡터가 시간(t)에 대한 함수로 다음과 같이 주어진다고 하자.

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

(1) [코딩x] 속도벡터 $\vec{v}(t)$ 및 가속도벡터 $\vec{a}(t)$ 를 수식으로 직접 계산해보시오. 구한 식을 바탕으로 $\vec{r}(0.5), \vec{v}(0.5), \vec{a}(0.5)$ 를 계산하시오.

(2) 이번에는 주어진 $\vec{r}(t)$ 에 대해 시간 0.5일 때의 위치 값과 0.5+dt일 때의 위치 값을 구한 후 이를 이용하여 $\vec{v}(0.5)$ 의 값을 추정해보시오. 즉,

$$\vec{v}(t) \approx \frac{\vec{r}(t+dt) - \vec{r}(t)}{dt} \quad (dt \ll 1) \text{ 식을 활용하는 것이다. } dt \text{는 충분히 작은 값으로}$$

해야한다. 수식으로 구한 $\vec{v}(0.5)$ 의 값과 거의 일치하는지 확인하시오.

[수식으로 구한 결과]

$$\vec{r}(0.5) = \dots$$

$$\vec{v}(0.5) = \dots$$

$$\vec{a}(0.5) = \dots$$

[코딩으로 구한 결과]

$$\vec{v}(0.5) = \dots$$

2. 아래의 조건을 만족하는 프로그램을 작성한 후 다음 물음에 답하시오.

(1) 프로그램을 통해 상자 B가 상자 A를 따라잡는 시간은 몇 초인지 구하시오. 또한, 그 때 상자 B의 위치를 구하시오.

(2) 상자 A, B의 시간-위치 그래프를 그리시오.

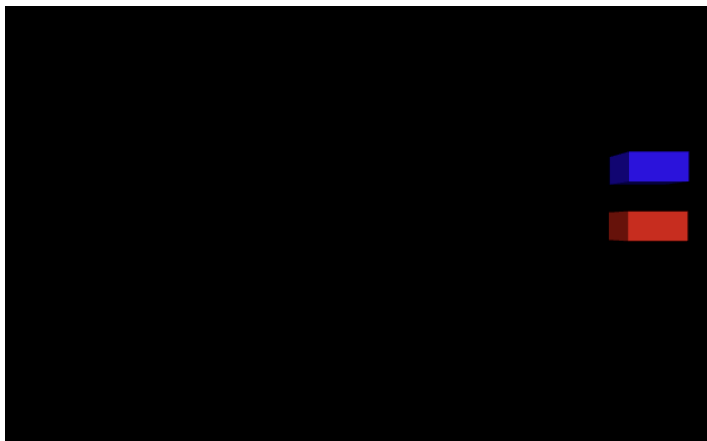
[조건]

- 상자 A(빨간색)는 x방향으로 3m/s의 속도로 등속도 운동을 한다.
- 상자 B(파란색)는 x방향으로 1m/s²의 가속도로 등가속도 운동을 한다.
(초기속도 0)

- 상자 B가 상자 A를 따라잡으면 프로그램을 종료한다. 따라잡는 것은 x좌표 기준이다.
- 초기 조건은 다음과 같다.
- 상자A 초기위치: $(-8,0,0)$, 크기: $(2,1,1)$, 색상: 빨간색
- 상자B 초기위치: $(-8,2,0)$, 크기: $(2,1,1)$, 색상: 파란색

[결과]

(1)



time = XXX

x = XXX

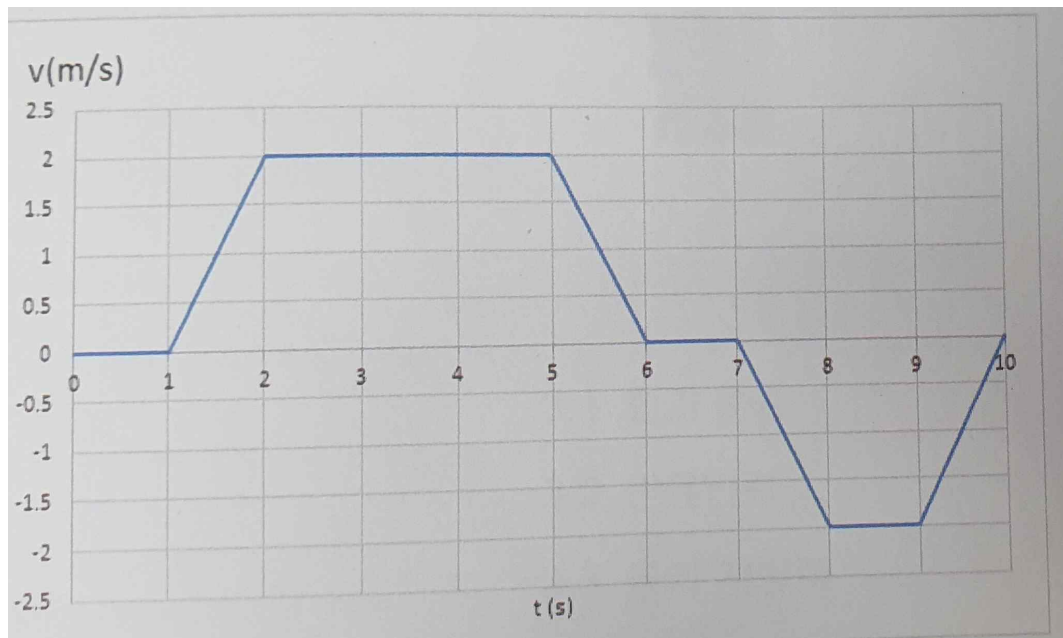
(2)

상자 A, B의 위치-시간 그래프

3. 아래 그래프는 엘리베이터의 수직방향 속도성분을 시간에 따라 나타낸 것이다.

(1) [코딩x] 10초후 엘리베이터의 위치는 어디인가?

(2) [코딩x] 엘리베이터 탑승객이 중력보다 더 작은 힘을 느끼는 시간 구간은 몇 초부터 몇 초까지인가? (복수 구간이 답일 수도 있음)



(3) 이 엘리베이터의 움직임을 재현하는 코드를 작성하시오. 가령 아래 그림처럼 엘리베이터를 box로 나타낼 수 있음. 프로그램을 통해 10초후의 엘리베이터의 위치를 구한 후 계산해서 구한 값과 일치하는지 확인하시오. 즉, 코드 마지막에 엘리베이터 위치를 출력해야함.

