

2장 정답 및 풀이

2장 연습문제 정답

- 2.1 입자가 속력을 얻고 그 움직임은 UAM이다.
- 2.2 UVM이 아니다.
- 2.3 (a) 속력이 감소한다. (b) 속력이 증가한다.
- 2.4 $t = t_0$ 이전은 UAM이고, $t = t_0$ 이후는 UVM이다.
- 2.5 $v_A = 6[\text{m/s}]$, $v_B = 6[\text{m/s}]$, $v_C = 8[\text{m/s}]$, $v_D = 8[\text{m/s}]$, $v_E = 4[\text{m/s}]$
- 2.6 $v(t) = 9t^2 + 10t - 3$, $a(t) = 18t + 10$
- 2.7 (a) $g_{\text{jupiter}} = 24.5[\text{m/s}^2]$ (b) $y(t) = 4 - 12.25t^2$
- 2.8 (a) $v(t) = 12t + 2[\text{m/s}]$, $a(t) = 12[\text{m/s}^2]$ (b) $F = 60[\text{N}]$
- 2.9 (a) $a(t) = 2[\text{m/s}^2]$, $v(t) = 2t[\text{m/s}]$, $x(t) = t^2[\text{m}]$ (b) $v(4) = 8[\text{m/s}]$
(c) $x = 9[\text{m}]$ 일 때 $v = 6[\text{m/s}]$
- 2.10 (a) $v(2) = 6[\text{m/s}]$, $x(2) = 4[\text{m}]$
(b) $t > 2[\text{s}]$ 일 때, $v(t) = 6 + 6(t - 2)[\text{m/s}]$ $x(t) = 4 + 6(t - 2) + 3(t - 2)^2[\text{m}]$
(c) $x = 49[\text{m}]$ 일 때, $t = 5[\text{s}]$ (d) $x = 13[\text{m}]$ 일 때, $v = 12[\text{m/s}]$
- 2.11 (a) $v_{A \rightarrow B} = 0[\text{m/s}]$, $v_{C \rightarrow D} = 2[\text{m/s}]$, $v_{E \rightarrow F} = -1.5[\text{m/s}]$
(b) $0[\text{s}]$ 에서 $2[\text{s}]$ 까지 다람쥐는 달리지 않는다. $2[\text{s}]$ 에서 $6[\text{s}]$ 까지는 앞으로 달린다.
 $6[\text{s}]$ 에서 $9[\text{s}]$ 까지 뒤로 달린다. $t = 6[\text{s}]$ 에 다람쥐는 방향을 바꾼다.
- 2.12 (a) $v_i = 6[\text{m/s}]$ (b) $x(t) = 6t - t^2[\text{m}]$
- 2.13 (a) $x_1(t) = \frac{3}{2}t^2[\text{m}]$ $x_2(t) = \frac{1}{2}t^2 + 3t + 4[\text{m}]$ (b) $t = 4[\text{s}]$ 일 때 $x_1 = x_2 = 24[\text{m}]$
- 2.14 (a) $x_i = 7[\text{m}]$, $v_i = 5[\text{m/s}]$ (b) $v(t) = 4t + 5[\text{m/s}]$, $a(t) = 4[\text{m/s}^2]$
(c) $x(5) = 82[\text{m}]$, $v(5) = 25[\text{m/s}]$
- 2.15 $v_i = 4\sqrt{2}[\text{m/s}]$, $t_{\text{stop}} = \sqrt{2}[\text{s}]$

2장 연습문제 풀이

- 2.1 속도와 시간의 관계는 선형이며, v 는 시간에 따라 증가한다. 속도가 증가하는 속도는 일정하므로 가속도는 일정하다.
- 2.2 $t = 0[\text{s}]$ 에서 $t = 2[\text{s}]$ 까지 첫 시간 구간 동안 속도는 $1.5[\text{m/s}]$ 이다. 두 번째 구간 동안 속도는 $2.5[\text{m/s}]$ 이다. 세 번째 구간 동안 속도는 $3[\text{m/s}]$ 이다. 그러므로 UVM이 아니다.
- 2.3 속도와 가속도가 반대 방향에 있을 때, 자동차의 속도는 감소할 것이다. 속도와 가속도가 같은 방향이면 차의 속도가 빨라진다.
- 2.4 $F = ma$ 를 사용하라. F 가 일정할 때, a 는 상수이고 운동은 UAM이다. $F = 0$ 일 때, $a = 0$ 이고 운동은 UVM이다.

2.5 속도를 찾으려면 그래프 아래의 넓이를 계산하고, 각 단계의 넓이를 추가하라. 넓이는 D 에서 E 까지 음수이다.

2.6 함수 $x(t)$ 를 미분하여 $v(t)$ 를 구하라. $v(t)$ 를 미분하여 $a(t)$ 를 구하라.

2.7 $v_f^2 - v_i^2 = 2a(y_f - y_i)$ 를 사용해 가속도를 구하라. 일반형 $y(t) = y_i + v_i t + \frac{1}{2}at^2$ 을 사용하고, $y_i = 4[m]$ $v_i = 0[m/s]$ $a = -24.5[m/s^2]$ 을 대입하여 시간의 함수로 높이를 구하라.

2.8 위치를 t 에 대해 미분하여 $v(t)$ 를 구한 후, $v(t)$ 를 미분하여 $a(t)$ 를 구하라. $F = ma$ 를 사용하여 힘을 구하라.

2.9 (a) $a(t)$ 를 구하기 위해 뉴턴의 제2법칙을 사용해 $a(t) = 2[m/s^2]$ 를 구한다. 속도를 구하기 위해 시간에 대해 적분하고, 위치를 구하기 위해 다시 적분하라.

(b) $v(t)$ 에 $t = 4[s]$ 를 대입하라.

(c) 자동차가 $9[m]$ 를 이동한 후의 속도를 구하기 위해, 네 번째 방정식을 사용하라.

2.10 (a) 적분해서 $v(t) = \frac{3}{2}t^2[m/s]$ 와 $x(t) = \frac{1}{2}t^3[m]$ 을 구한 후, $t = 2[s]$ 를 대입하라.

(b) $t = 2[s]$ 에서 출발한 UAM을 묘사하기 위해 방정식 $x(t) = x_2 + v_2(t - 2) + \frac{1}{2}a(t - 2)^2$ 을 사용하라. 여기서 $x_2 = 4[m]$ 와 $v_2 = 6[m/s]$ 는 $t = 2[s]$ 에서의 초기 조건들이다.

(c) $x(t) = 49[m]$ 에서 t 에 대해 풀어라.

(d) $v_f^2 - v_i^2 = 2a(x - x_2)$ 를 $v_i = 6[m/s]$, $v_f = 12[m/s]$, $x_2 = 4[m]$ 를 사용해서 UAM 동안 변위를 구하라.

2.11 (a) 각 시간 구간에서, Δx 를 Δt 로 나누어 속도를 구하라.

(b) x 의 증가는 다람쥐가 앞으로 달린다는 것을 의미한다. x 의 감소는 다람쥐가 뒤로 달린다는 것을 의미한다.

2.12 $v_i = 6[m/s]$ 를 구하기 위해 네 번째 방정식을 사용한 후, $x_i = 0[m]$ 와 $v_i = 6[m/s]$ 와 $a = -2[m/s^2]$ 를 사용하여 위치 함수 $x(t) = x_i + v_i t + \frac{1}{2}at^2$ 을 구하라.

2.13 두 강아지의 위치 함수를 각각 찾은 다음, 둘을 같다고 놓아 미지의 t 에 대한 방정식을 구하라. $x_1(t) = x_2(t)$ 을 t 에 대해 풀어 강아지가 만나는 시간을 찾아라.

2.14 위치 함수의 일반적인 형태에서 t 앞의 계수는 초기 속도 v_i 이고 상수항은 x_i 이다. 속도와 가속도 함수를 찾기 위해 미분을 사용하고, $t = 5[s]$ 에서 그들을 평가하라.

2.15 운동의 네 번째 방정식을 두 번 사용하라. 먼저 $x = 2[m]$ 과 $x = 4[m]$ 사이에서 가속도 $a = -4[m/s^2]$ 를 찾은 다음, $x = 0[m]$ 과 $x = 4[m]$ 사이에서 v_i 를 찾아라. 위치를 시간의 함수로 구성하고, $x = 4[m]$ 에 도달하는 데 필요한 시간을 찾아라.