

## Chapter 2: Motion Along a Straight Line — 연습문제

---

### 문제 1 [유도]

등가속도 직선운동에서 초기 위치  $x_0$ , 초기 속도  $v_0$ , 가속도  $a$ 가 주어졌다고 하자.

- 가속도의 정의  $a = \frac{dv}{dt}$ 로부터  $v(t) = v_0 + at$ 를 유도하시오.
  - 속도의 정의  $v = \frac{dx}{dt}$ 와 (a)의 결과를 이용하여  $x(t) = x_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$ 을 유도하시오.
  - (a)와 (b)의 결과에서 시간  $t$ 를 소거하여  $v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$ 를 유도하시오.
- 

### 문제 2 [계산]

정지 상태에서 출발한 자동차가  $a = 5.00 \text{ m/s}^2$ 의 등가속도로 가속한다. 같은 지점을 같은 시각에  $v = 45.0 \text{ m/s}$ 의 일정한 속도로 지나가는 트럭이 있다. 두 차량은 같은 방향으로 이동한다.

- 자동차가 트럭을 따라잡는 시각  $t$ 를 구하시오.
  - 그때까지 자동차가 이동한 거리를 구하시오.
  - 자동차가 트럭을 따라잡는 순간의 자동차의 속도를 구하시오.
- 

### 문제 3 [계산]

높이 80.0 m인 건물 옥상에서 공을 가만히 놓았다(자유낙하). 공기 저항은 무시한다. ( $g = 9.80 \text{ m/s}^2$ )

- 공이 지면에 도달하는 시간을 구하시오.
  - 지면에 도달할 때 공의 속력을 구하시오.
  - 공이 지면 위 60.0 m 높이에서 10.0 m 높이까지 떨어지는 데 걸리는 시간을 구하시오.
- 

### 문제 4 [계산]

전기자동차가 정지 상태에서 출발하여  $a_1 = 3.00 \text{ m/s}^2$ 의 등가속도로  $v = 30.0 \text{ m/s}$ 에 도달한 후, 즉시  $a_2 = 2.00 \text{ m/s}^2$ 의 등감속도로 감속하여 정지한다.

- 가속 구간의 거리와 소요 시간을 각각 구하시오.
  - 감속 구간의 거리와 소요 시간을 각각 구하시오.
  - 출발에서 정지까지의 총 이동 거리와 총 소요 시간을 구하시오.
- 

### 문제 5 [개념+유도]

입자의 위치가 시간의 함수로  $x(t) = 4.0t^2 - 2.0t + 1.0 \text{ (m)}$ 로 주어져 있다 ( $t$ 의 단위: s).

- $t = 0 \text{ s}$ 에서  $t = 2.0 \text{ s}$  사이의 평균속도를 구하시오.
- 순간속도  $v(t)$ 를 구하고,  $t = 2.0 \text{ s}$ 에서의 순간속도를 구하시오.

(c) 가속도  $a(t)$ 를 구하고, 이 운동이 등가속도 운동인지 판단하시오. 또한 입자가 순간적으로 정지하는 시각을 구하시오.

---

### 문제 6 [계산]

자동차가  $v_0 = 30.0$  m/s의 속도로 직선 도로를 주행하다가 급정거하여  $t = 6.00$  s 후에 완전히 정지하였다. 등감속도 운동이라고 가정한다.

- (a) 감속도(가속도의 크기)를 구하시오.
  - (b) 정지할 때까지의 제동 거리를 구하시오.
  - (c) 자동차가 원래 속도의 절반(15.0 m/s)으로 감속되는 데 걸리는 시간과, 그때까지의 이동 거리를 구하시오.
- 

### 문제 7 [유도]

공을 지면에서 초기 속도  $v_0$ 로 연직 위로 던졌다. 공기 저항은 무시하고, 중력가속도를  $g$ 라 한다. (위 방향을 양의 방향으로 택한다.)

- (a) 공이 최고점에 도달하는 시각  $t_{\max}$ 를  $v_0$ 와  $g$ 로 나타내시오.
- (b) 최고점의 높이  $h_{\max}$ 를  $v_0$ 와  $g$ 로 나타내시오.
- (c) 공이 다시 지면으로 돌아오는 데 걸리는 총 시간  $t_{\text{total}}$ 을 구하고, 이것이  $t_{\max}$ 의 2배임을 보이시오.