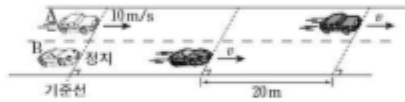


6. 그림과 같이 직선 도로에서 자동차 A가 기준선을 속력 10m/s로 통과하는 순간, 기준선에 정지해 있던 자동차 B가 출발하여 두 자동차가 도로와 나란하게 운동하고 있다. A와 B의 속력이 v 로 같은 순간, A는 B보다 20m 앞서 있다. A와 B는 속력이 증가하는 등가속도 운동을 하고, A와 B의 가속도의 크기는 각각 a , $2a$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

<p>ㄱ. $a = 2\text{m/s}^2$이다.</p> <p>ㄴ. $v = 30\text{m/s}$이다.</p> <p>ㄷ. 두 자동차가 기준선을 통과한 순간부터 속력이 v로 같아질 때까지 걸린 시간은 4초이다.</p>
--

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

(2014 수능 풀리 I 6번)

풀기 전에 계획을 세우면, 문제에서 제시한 핵심 조건을 다음과 같이 정리할 수 있습니다.

1. 이동 거리 차이가 20m 2. 가속도 비를 제시 3. 처음 속도 차이가 10m 4. 이동 시간 같음

이동 시간이 같다는 사실은 속도 변화량이 가속도에 비례한다는 것입니다. (놓치기 쉬운 조건 중 하나입니다.)

sol 1)

속도 변화량이 가속도에 비례하므로, $2(v-10) = v$, $v = 20\text{m/s}$ 입니다.

v 를 알았으니 이동 거리 차이를 통해 a 를 구해봅시다.

걸린 시간을 t 라고 하면 A, B에 각각 1번, 2번 공식을 적용하여 다음 식들이 성립합니다.

$$a = \frac{10}{t}, \quad x_A = 10t + \frac{1}{2}at^2, \quad x_B = \frac{1}{2}(2a)t^2$$

위 식에서 $at = 10$ 이므로 A와 B의 이동 거리를 각각 x_A , x_B 라 하면,

$$x_A = 10t + \frac{1}{2}(10)t = 15t, \quad x_B = \frac{1}{2}2(10)t = 10t$$

따라서 둘 사이의 거리 차이는 $5t = 20$, $t = 4\text{s}$ 입니다. 따라서 $a = 2.5\text{m/s}^2$ 입니다. -답) 2번

sol 2)

이번에는 공식 3번의 비례식을 이용해 봅시다.

sol 1 과 똑같이 시작하여 $v = 20\text{m/s}$ 임을 알 수 있습니다.

$2as = v^2 - v_0^2$ 에서 비례식을 이용하면 속도의 제곱 차와 이동 거리가 비례합니다.

a 가 1:2, 속도 제곱 차가 3:4이므로 이동 거리는 3:2입니다.

둘의 이동 거리 차이가 20m이므로 A의 이동거리는 60m, B의 이동거리는 40m입니다.

3번 공식으로 가속도를 구하면, B에서 $2(2a)40 = 400$, $a = 2.5\text{m/s}^2$ 입니다.

1번 공식으로 시간을 구하면 $t = 4\text{s}$ 도 구할 수 있습니다. - 답) |

(2014 수능 물리 I 6번)

이동 거리를 구할 때 평균속도가 있다면 더 빠르게 구할 수 있습니다.

sol3)

속도 변화량의 비는 가속도 비와 같으므로 $v = 20m/s$ (sol 1과 동일)

이동한 시간이 같으므로 A와 B의 이동 거리 비는 평균속도 비와 같다.

따라서 $x_A : x_B = \frac{v+10}{2} : \frac{v}{2} = 30 : 20 = 3 : 2$, 이므로 $x_A = \frac{3}{2}x_B$

$x_A - x_B = 20$ 이므로 $x_B = 40, x_A = 60$ 이다.

3번 공식을 통해 가속도를 구하면, B에서 $2(2a)40 = 400 - 0, a = 2.5m/s^2$

따라서 1번 공식을 통해 $t = 4s$ 임을 알 수 있습니다. -답) 2번

B를 기준으로 볼 때, A의 가속도는 $-a$, 처음 속도는 $10m/s$ 로 보일 것이고, 속력이 같아진 순간 A의 속도는 0 으로 보일 것입니다.

B의 입장에서 속력이 같아질 때까지 A가 간 거리는 $20m$ 이므로 3번 공식을 쓰면

$$2(-a)(20) = 0 - (10)^2, \therefore a = 2.5m/s^2$$

2번 공식을 쓰면

$$10t + \frac{1}{2}(-2.5)t^2 = 20 \text{이고, 간단한 이차방정식을 풀면 } t = 4 \text{임을 알 수 있습니다.}$$

(실제 시험에서는 4를 대입하면 맞는지 아닌지 확인할 수 있습니다.)

4초 동안 B는 가속도 $2a$ 로 속도가 v 만큼 변했으니 $v = 20m/s$ 인 것도 알 수 있습니다.

이처럼 두 물체 사이의 관계를 나타낼 때 상대속도가 큰 도움을 줄 수 있습니다.