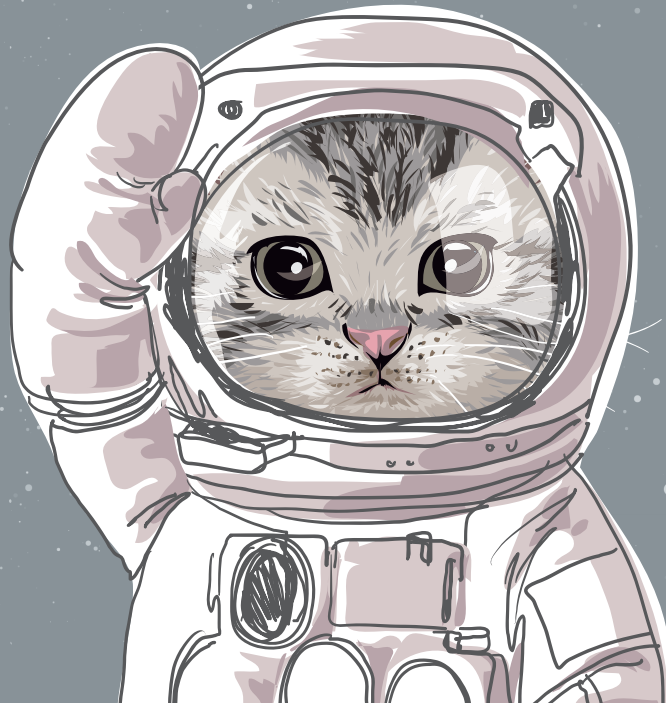


1등급 완성  
꼭 필요한 개념  
가장 쉬운 설명과 해설  
수능 기출부터 최신유형까지

# 이지물리학I

2022

저자 김종태



1 권







## 물리학의 어벤져스

그림은 미켈란젤로, 레오나르도 다빈치와 함께 르네상스 3대 천재로 손꼽혔던 라파엘로(Raphael, Raffaello Sanzio da Urbino)의 가장 유명한 작품인 <아테네 학당(The School of Athens)>으로 바티칸 궁(Apostolic Palace)에 있는 프레스코 벽화입니다.

<아테네 학당>은 라파엘로가 교황 율리오 2세의 주문으로 27세인 1509~1510년에 그린 프레스코화이며 교황님이 중요한 결정을 하시는 바티칸 궁의 서명의 방의 벽면에 있으며 네 벽면이 철학, 신학, 법학, 예술의 주제로 벽화가 그려졌는데 그중 <아테네 학당>은 철학을 상징하는 그림입니다. 모두 54명의 철학자가 배치되어 있으며 그림의 양쪽에 서 있는 두 석상은 왼쪽이 아폴론, 오른쪽이 아테나이이며 아폴론과 아테나는 이성과 지혜를 상징하는 신입니다. 중앙의 두 사람은 플라톤과 아리스토텔레스인데, 이테이를 중시한 플라톤은 그의 저서인 <티마이오스>를 들고 다른 손으로는 하늘을 가리키고 있으며, 현실세계를 중시한 아리스토텔레스는 <윤리학> 책을 들고 땅을 가리키고 있습니다. 미켈란젤로의 천지창조를 보고 감동한 라파엘로는 미켈란젤로를 모델로 아리스토텔레스를 그려 넣으며 존경하는 마음을 담았다고 합니다. 최초의 물리학의 기원 역시 고대 그리스의 철학에서 시작 되었으며 문자와 수학의 발달과 함께 지금의 물리학이 탄생하게 되었습니다. 물리학의 탄생과 발전은 우리에게 생활의 편리함과 함께 풍요로운 삶을 가져다주었으며 미래의 살아갈 방향을 제시해 주고 있습니다. 하지만 점점 물리학에 대한 사람들의 관심과 흥미는 멀어져 가고 특별한 사람만이 하는 특별한 학문으로 인식되어 가는 모습이 너무 아쉬웠습니다. 물리학은 어려운 것이 아니며 합리적으로 세상을 살아가는 방식이며 쉽게 배울 수 있는 학문이라는 것을 알리고, 물리학을 좀 더 쉽고 재미있게 배울 수 있도록 책으로 만들어야겠다는 생각을 하였습니다. 그래서 물리학이 탄생하고 발전하기까지 수많은 노력과 업적을 남긴 과학자들의 존경하는 마음을 담아 이 책을 출판하였습니다. 이 그림 속에는 특별한 비밀이 몇 개 숨겨져 있는데, 첫 번째로 원본의 그림에는 그림을 그린 화가인 라파엘로의 얼굴이 그림 속에 숨겨져 있습니다. 하지만 그 자리에 라파엘로 대신 이 책의 작가의 얼굴이 숨겨져 있으며, 두 번째로는 그림을 가만히 보고 있으면 그림 속 학자들의 지혜와 진리 탐구에 대한 열정이 전해진다고 합니다. 자 그림 옛 선인들의 정신을 이어받아 물리학 공부를 시작해 볼까요. 시작하기 전 그림 속에 숨겨져 있는 과학자 10명을 한번 찾아보세요. 파이팅!

도서 제작에 도움을 준 학생들



문정중  
김준혁



와부고  
강재범

저자 소개

### 김종태 선생님

동원고등학교 교사

연세대학교 교육대학원 석사

2015 개정 교육과정 교과서 검토위원

이지물리학 집필(2019)

2021 EBSi 학습 Q&A 담당 교사

EBS 수능특강 물리 검토





수능에 출제되는 물리학의 총 문항은 20문항으로 전체 단원별 1문항씩 출제되고 있으며 수능에 출제될 수 있는 모든 문항을 기출문제 중심으로 완벽히 분석하여 구성하고자 노력하였다.

기존의 대부분의 책들은 정답 및 해설의 위치가 마지막에 위치하여 문제를 풀고 자신이 푼 문제를 마지막에 확인할 수 있도록 구성하였다. 하지만 물리학의 특성상 많은 학생들의 물리 문제들을 어려워하고 쉽게 정답을 얻지 못한다. 그래서 정답과 해설의 도움을 많이 받는다. 따라서 정답과 해설을 찾을 시간을 줄이기 위해 파트 문제가 끝날 때 마다 정답 및 해설을 수록하였으며 누구보다 쉽게 물리학을 이해하고 흥미와 자신감을 가질 수 있도록 꼼꼼한 해설을 기록하였다.

### 이해하기 쉬운 개념학습

핵심 키워드와 새 교육과정에 맞는 10년 동안의 출제 단서의 분석을 통해 중요 개념을 한눈에 파악할 수 있도록 하였으며 누구나 이해할 수 있는 설명을 통해 쉽게 개념을 학습할 수 있도록 하였다.

### 꿀팁

18년 동안의 교직 경력 및 강의 경험을 바탕으로 복잡한 개념들로 얽혀 있는 어려운 문제들을 쉽게 풀어낼 수 있는 나만의 특별한 팁을 공개하였다.

#### 2번 힘과 운동

▶ 힘과 운동의 생각의 변화

▶ 이리스텔레스의 생각  
다음은 고대 그리스의 이리스텔레스가 물체의 운동에 대하여 정리한 내용이다. 맞을까요? 틀릴까요?  
"물체에 힘을 주면 물체는 운동을 하고 물체에 힘을 주지 않으면 물체는 운동하지 않는다."

▶ 갈릴레이 사고 실험  
갈릴레이는 그림과 같은 사고 실험으로 운동하는 물체의 관성을 유추하였다. 바퀴가 나뭇기 처럼 미끄러져 있을 때 놓은 물체는 다시 원래 높이로 올라갈 때까지 운동한다. 따라서 경사 경운 처음 위치로 돌아와 라군데까지 움직이지 않을 것이다. 따라서 물체에 힘을 주지 않아도 물체는 계속 운동하기 때문에 이리스텔레스의 생각은 틀린 것이 되었다. (서고 실험: 경사면의 실험이 아닌 마찰속에서 눈리던 경사에 대해 결론을 도출하는 과정)

▶ 뉴턴의 운동 법칙  
(1) 운동 제1법칙 (관성의 법칙)  
물체에 힘이 작용하지 않으면 물체는 관성에 의해 운동한다. → 정지해 있는 물체는 계속 정지해 있으리 하고, 운동하고 있는 물체는 계속 동속 직선운동을 한다. (관성(慣性): 원래의 상태를 유지하려고 하는 것)  
(2) 운동 제2법칙 (가속도의 법칙)  
물체에 힘이 작용하면 물체는 가속도 운동을 한다. → 가속도의 크기는 힘에 반 비례하고 일체롭게 비례한다. (압박힘 = 힘) : 물체에 작용하는 여러 힘의 합)  
$$a = \frac{F}{m}$$
  
(3) 운동 제3법칙 (작용 반작용의 법칙)  
힘의 작용을 나타낼 것으로 모든 힘은 반드시 두 물체 사이에 상호 작용으로 나타내며, 두 물체 사이에 작용하는 힘의 크기는 같고 방향은 반대 방향이다.  
$$F_{12} = -F_{21}$$

#### 꿀팁 작용 반작용 & 평형

작용 반작용과 평형은 두 힘의 크기가 같고 방향이 반대라서 구별하기 쉽지 않아서 애초에 자주 출제된다. 그래서 두 개의 차이를 정확히 이해하고 구별하는 방법을 알아야 한다.

구분	작용 반작용	두 힘의 평형
공통점	두 힘의 크기가 같고 방향이 반대이다.	
차이점	① 두 물체 사이에 작용하는 힘으로, 작용점이 각각 힘을 주는 대상에 있다. ② 갈릴레이 사고 실험 → 2개의 물체에 힘이 작용하여 힘을 받은 방향으로 각각 가속도 운동을 한다. ③ 주어진 물체가 서로 반대이다. → <b>스키 스틱을 미는 힘 (작용) / 스키 스틱을 미는 힘 (반작용)</b>	① 한 물체에 작용하는 두 힘으로, 두 힘의 작용점이 한 물체에 있어야, 힘을 주는 대상이 하나이다. ② 갈릴레이 사고 실험 → 한 물체에 같은 크기의 힘이 반대 방향으로 작용하여 물체는 정지하거나 등속도 운동을 한다. → <b>스키 스틱을 미는 힘 (작용) / 스키 스틱을 미는 힘 (반작용)</b>
예시		

▶ **비밀**  
그들은 갈릴레이가 먼저 사사 실험을 실시한 뒤 바로 알리고 있는 것에 실수가 무척 바 안 익게 될 줄이야 놀라워 할 수 있을 것이다.

행위	결과
1. 물체에 힘을 가하면 물체는 정지한다.	물체가 정지하는 것은 힘이 작용하는 물체가 정지하는 것이 아니라 정지하는 물체가 정지하는 것이다.
2. 물체에 힘을 가하면 물체는 가속도 운동을 한다.	물체에 힘을 가하면 물체는 가속도 운동을 한다. → 가속도의 크기는 힘에 반 비례하고 일체롭게 비례한다. (압박힘 = 힘) : 물체에 작용하는 여러 힘의 합
3. 물체에 힘을 가하면 물체는 정지한다.	물체에 힘을 가하면 물체는 정지한다. → 정지하는 물체는 정지하는 것이다. → 정지하는 물체는 정지하는 것이다. → 정지하는 물체는 정지하는 것이다.



### 원리 이해하기

2018년 8월

3-1. 그림과 같이 있는 수평면 위에 길이 20m인 물체가 1초 동안 등속도로 움직는 데 필요한 시간(초)은 얼마인가?

정답: 10

3-2. 그림과 같이 있는 수평면 위에 길이 20m인 물체가 1초 동안 등속도로 움직는 데 필요한 시간(초)은 얼마인가?

정답: 10

3-3. 그림과 같이 있는 수평면 위에 길이 20m인 물체가 1초 동안 등속도로 움직는 데 필요한 시간(초)은 얼마인가?

정답: 10

### 정답 및 해설

1-1. 그림과 같이 있는 수평면 위에 길이 20m인 물체가 1초 동안 등속도로 움직는 데 필요한 시간(초)은 얼마인가?

정답: 10

1-2. 그림과 같이 있는 수평면 위에 길이 20m인 물체가 1초 동안 등속도로 움직는 데 필요한 시간(초)은 얼마인가?

정답: 10

1-3. 그림과 같이 있는 수평면 위에 길이 20m인 물체가 1초 동안 등속도로 움직는 데 필요한 시간(초)은 얼마인가?

정답: 10

## 원리 이해하기

단원의 기본 원리를 바탕으로 문제해결 능력을 향상시킬 수 있는 비교적 난이도가 적은 문제들을 수록하였습니다.

## 수능 유형

이 단원에서 수능에 어떤 문제들이 출제되는지 수능에 출제되는 단원의 핵심 개념을 분석하여 유형별로 대표문제들을 제시하였습니다.

## 수능 실전

제시된 대표 유형문제들을 충분히 연습하여 수능에 대비할 수 있도록 10년 동안 수능에 출제된 기출문제를 핵심 유형별로 제시하였습니다.

### 수능 실전 (2)

2018년 8월

1-1. 그림과 같이 있는 수평면 위에 길이 20m인 물체가 1초 동안 등속도로 움직는 데 필요한 시간(초)은 얼마인가?

정답: 10

1-2. 그림과 같이 있는 수평면 위에 길이 20m인 물체가 1초 동안 등속도로 움직는 데 필요한 시간(초)은 얼마인가?

정답: 10

1-3. 그림과 같이 있는 수평면 위에 길이 20m인 물체가 1초 동안 등속도로 움직는 데 필요한 시간(초)은 얼마인가?

정답: 10

### 정답 및 해설

1-1. 그림과 같이 있는 수평면 위에 길이 20m인 물체가 1초 동안 등속도로 움직는 데 필요한 시간(초)은 얼마인가?

정답: 10

1-2. 그림과 같이 있는 수평면 위에 길이 20m인 물체가 1초 동안 등속도로 움직는 데 필요한 시간(초)은 얼마인가?

정답: 10

1-3. 그림과 같이 있는 수평면 위에 길이 20m인 물체가 1초 동안 등속도로 움직는 데 필요한 시간(초)은 얼마인가?

정답: 10



# Part I 개념 + 수능 유형

## I 역학과 에너지

### 1 힘과 운동

1번	속도와 가속도	12
2번	힘과 운동	44
3번	운동량과 충격량	76

### 2 에너지와 열

4번	일과 에너지	98
5번	열역학 법칙	128

### 3 시간과 공간

6번	특수 상대성 이론	160
7번	질량과 에너지	190

## II 물질과 전자기장

### 1 물질의 구조와 성질

8번	원자와 전기력	206
9번	원자의 에너지 준위	228

### 2 물질의 전기적 특성

10번	고체의 에너지띠	252
11번	반도체	264

### 3 물질의 자기적 특성

12번	전류에 의한 자기작용	284
13번	물질의 자성	314
14번	전자기 유도	330



## Ⅲ 파동과 정보통신

### 1 파동의 성질과 이용

15번	파동의 진행과 굴절	364
16번	전반사와 광통신	382
17번	전자기파	404
18번	파동의 간섭	416

### 2 빛과 물질의 이중성

19번	빛의 이중성	434
20번	물질의 이중성	452

## Part 2 최신 유형 실전문제

(2019, 2020, 2021학년도 교육청, 평가원, 수능)

부록 2021학년도 수능 및 쉬운 해설



# Part 1

개념 + 수능 유형



# I

## 1 힘과 운동

- 1번 속도와 가속도
- 2번 힘과 운동
- 3번 운동량과 충격량

## 2 에너지와 열

- 4번 일과 에너지
- 5번 열역학 법칙

## 3 시간과 공간

- 6번 특수 상대성 이론
- 7번 질량과 에너지

# 역학과 에너지









# 판도라 상자 1 - 속력과 속도



너와 나 사이의 거리는 한뼘인지, 지구 한바퀴 인지 모르겠다.





# 속도와 가속도

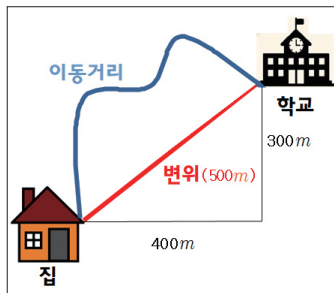
I. 역학과 에너지 ▶ 1. 힘과 운동 ▶ 1. 속도와 가속도

## 속력과 속도

(1) **속력** : 물체의 빠르기를 나타내는 물리량

$$\text{속력} = \frac{\text{이동 거리}}{\text{시간}} \quad [\text{m/s}]$$

• **이동거리** : 물체가 실제로 움직인 총 길이

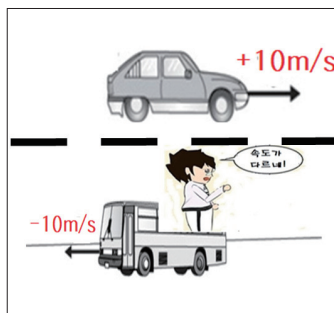


(2) **속도** : 물체의 운동방향과 빠르기를 함께 나타내는 물리량

$$\text{속도} = \frac{\text{변위}}{\text{시간}} \quad [\text{m/s}]$$

• **변위** : 물체의 위치의 변화량으로 처음 위치에서 나중 위치까지의 직선거리를 나타내는 물리량

• **속도의 방향** : 속도의 방향은 (+), (-)를 이용하여 나타내며, 일반적으로 오른쪽으로 움직이는 물체의 속도를 (+)로 왼쪽으로 움직이는 물체의 속도는 (-)로 나타낸다.



### 이동 거리와 변위

- 운동 경로가 달라도 출발점과 도착점이 같으면 변위는 같다.
- 물체가 출발한 후 제자리로 돌아온 경우 변위는 0이다.

물리량에서 [+], [-]는 물리량의 방향을 나타내지.

### ※ 속력? 속도?

물체의 운동 방향이 변하지 않는 직선 운동을 할 때는 이동 거리와 변위의 크기가 같기 때문에 속력과 속도의 크기도 같다. 따라서 방향이 변하지 않는 직선운동일 경우, 속력과 속도를 구별하지 않고 사용하기도 한다.

(3) **평균 속력** : 물체가 운동한 전체 시간동안의 평균적인 속력

$$\text{평균 속력} = \frac{\text{전체 이동 거리}}{\text{전체시간}} \quad [\text{m/s}]$$

(4) **가속도(a)** : 시간에 따른 물체의 속도 변화량

$$\text{가속도} = \frac{\text{속도의 변화량}}{\text{시간의 변화량}} \quad [\text{m/s}^2]$$

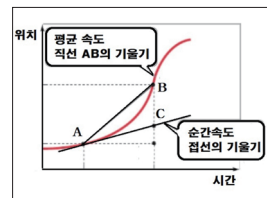
• **가속도의 방향** : 속도의 크기가 증가하면 가속도의 방향은 (+), 속도의 크기가 감소하면 가속도의 방향은 (-)로 나타낸다.

### ※ 우리 생활 속의 가속도-중력 가속도?

중력 가속도가  $9.8 \text{ m/s}^2$  라는 것은 지구에서 물체를 아래로 떨어뜨렸을 때 1초마다 속력이  $9.8 \text{ m/s}$ 씩 증가한다는 것을 의미한다.

### 순간 속력과 평균 속력

- 순간 속력 : 어느 한 순간의 속력
- 평균 속력 : 어느 시간 동안의 평균적인 속력



가속도는 한자로 더할(加)을 쓰지만 속도가 증가하는 운동뿐만이 아니라 속도가 변화하는 운동이다



(5) **등가속도 직선운동** : 가속도의 크기와 운동 방향이 일정한 운동, 즉 속도의 크기가 일정하게 증가하거나 감소하는 운동.

① 등가속도 운동 공식

- 나중 속도 = 처음 속도 + 속도의 변화량

$$v = v_0 + at \quad (1)$$

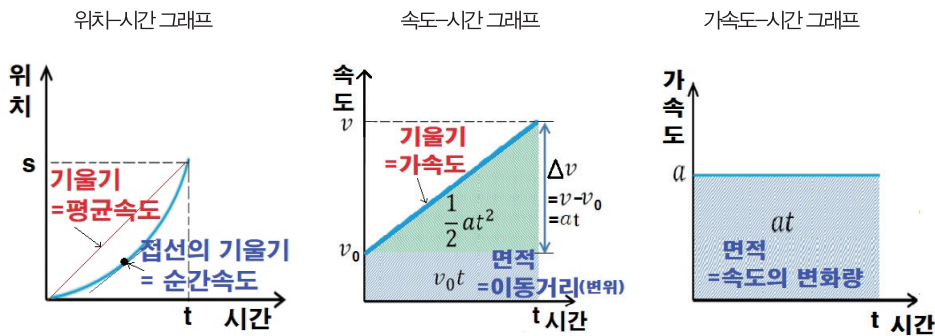
- 이동거리 = 처음 속도로 운동한 거리 + 속도 변화량의 평균값으로 이동한 거리

$$s = v_0t + \frac{1}{2}at^2 \quad (2)$$

t 를 소거하기 위해 (1), (2)식을 연립한다.

- $2as = v^2 - v_0^2$

② 등가속도 운동 그래프



③ 등가속도 운동의 예시 : 자유 낙하 운동

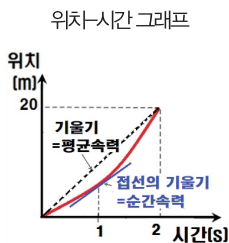
지면으로부터 20m 높이에서 가만히 공을 놓았을 경우.

(중력 가속도  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

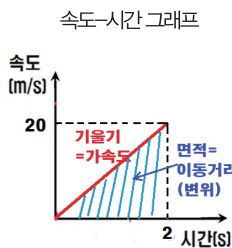
(1)  $s = v_0t + \frac{1}{2}at^2$  에서 이동 거리가 20m, 가속도가  $10 \text{ m/s}^2$  이므로  $20 = \frac{1}{2} \times 10 \times t^2$ ,  $t = 2$  이므로

공이 바닥에 닿을 때까지의 시간은 2초이다.

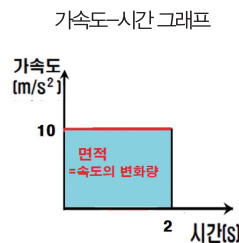
(2)  $v = v_0 + at$  에서  $v = 0 + 10 \times 2 = 20 \text{ m/s}$  이므로, 바닥에 닿을 때의 속도는  $20 \text{ m/s}$  이다.



그래프의 기울기 = 평균 속력  
 평균 속력 =  $\frac{20}{2} = 10 \text{ m/s}$



그래프의 기울기 = 가속도  
 가속도  $a = \frac{20}{2} = 10 \text{ m/s}^2$   
 그래프의 면적 = 이동 거리  
 $s = \frac{1}{2} \times 20 \times 2 = 20 \text{ m}$



그래프의 면적 = 속도의 변화량  
 $\Delta v = 20 \text{ m/s}$



등가속도 운동 공식

$$v = v_0 + at$$

$$s = v_0t + \frac{1}{2}at^2$$

$$2as = v^2 - v_0^2$$

꼭 암기해



그래프가 나오면 먼저 그래프의 기울기와 면적이 무엇을 의미하는지 먼저 알아야 해. 그리고, 다양한 그래프를 서로 변환하는 걸 연습해



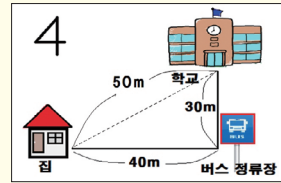
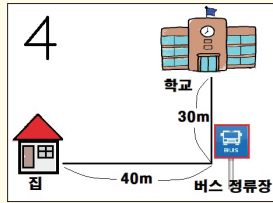
# 꿀팁 평균 속력과 평균 속도, 가속도 구하기

물리 문제를 해결하기 위해서는 가장 먼저 기본적인 물리량을 정확한 개념을 이용하여 구할 수 있어야 한다.

- 평균 속력은  $\frac{\text{전체 이동 거리}}{\text{전체 시간}}$ , 평균 속도는  $\frac{\text{전체 변위}}{\text{전체 시간}}$  으로 결국, 두 물리량을 비교하기 위해서는 이동거리와 변위의 개념을 정확히 알고 있어야 한다.
- 가속도는 시간에 따른 속도의 변화량으로 속도가 증가하면 (+), 속도가 감소하면 (-)이다.

## 예제

1 철수는 오전 8시 정각에 집에서 출발하여 그림과 같이 동쪽으로 40m 떨어진 버스 정류장까지 이동한 후, 방향을 바꾸어 북쪽으로 30m를 더 가서 학교에 도착하였다. 학교에 도착한 시간이 오전 8시 1분일 때, 철수의 평균 속력과 평균 속도의 크기는 각각 얼마인가?



- | 평균 속력               | 평균 속도             | 평균 속력               | 평균 속도             |
|---------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| ① $\frac{3}{4} m/s$ | $\frac{3}{5} m/s$ | ② $\frac{3}{5} m/s$ | $\frac{5}{6} m/s$ |
| ③ $\frac{5}{6} m/s$ | $\frac{1}{6} m/s$ | ④ $\frac{7}{6} m/s$ | $\frac{5}{6} m/s$ |
| ⑤ $\frac{7}{6} m/s$ | $\frac{1}{6} m/s$ |                     |                   |

집에서 학교까지 철수의 이동거리는 70m, 변위는 50m이며, 운동 시간은 60초 이다. 따라서

평균 속력은  $\frac{\text{전체 이동 거리}}{\text{전체 시간}}$  이므로

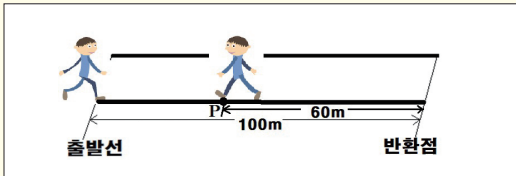
$$\frac{70}{60} = \frac{7}{6} m/s \text{ 이고,}$$

평균 속도는  $\frac{\text{전체 변위}}{\text{전체 시간}}$  이므로, 평균 속도의 크기는

$$\frac{50}{60} = \frac{5}{6} m/s \text{ 이다.}$$

정답 ④

2 그림은 정지해 있던 철수가 출발선에서 출발하여 출발선으로부터 100m 떨어진 반환점 까지 이동한 후, 다시 처음의 출발선을 향하여 60m를 이동하여 P점에 도착한 것을 나타낸 것이다. 출발선에서 P점까지의 걸린 시간은 20초이다.



철수의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. 출발선에서 P점까지 철수의 이동거리는 160m이다.
  - ㄴ. 출발선에서 P점까지 운동하는 동안의 철수의 평균 속도의 크기는 2m/s이다.
  - ㄷ. 철수가 P점을 지나 다시 출발선으로 도착한다면, 철수의 변위는 0이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

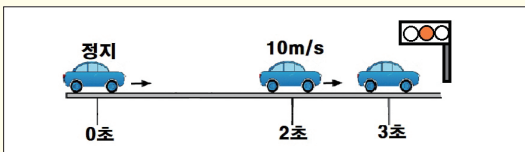
출발선에서 P점까지의 철수의 이동거리는 160m, 변위는 40m 이다. 걸린 시간이 20초이므로 평균 속

력은,  $\frac{160}{20} = 8 m/s$ , 평균 속도의 크기는

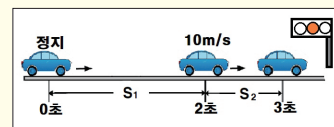
$$\frac{40}{20} = 2 m/s \text{ 이다.}$$

정답 ⑤

3 직선상에서 철수가 자동차를 타고 정지선에서 출발하여 가속 페달을 밟아 2초 만에 속도가 10 m/s가 되었다가 다시 전방의 신호등의 황색 신호를 보고 1초 만에 정지하였다. 자동차는 각각 등가속도 운동을 한다.



- (1) 0~2초 동안, 2~3초 동안의 가속도는 각각 얼마인가?  
 (2) 0~2초 동안, 2~3초 동안의 이동 거리는 각각 얼마인가?



$$(1) 0\sim 2\text{초} : a_1 = \frac{10}{2} = 5 m/s^2,$$

$$2\sim 3\text{초} : a_2 = \frac{0-10}{1} = -10 m/s^2$$

$$(2) 0\sim 2\text{초} : s_1 = vt + \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 4 = 10m$$

$$2\sim 3\text{초} : s_2 = vt + \frac{1}{2}at^2 = 10 + \frac{1}{2} \times (-10) \times 1 = 5m$$



# 꿀팁 그래프 활용법

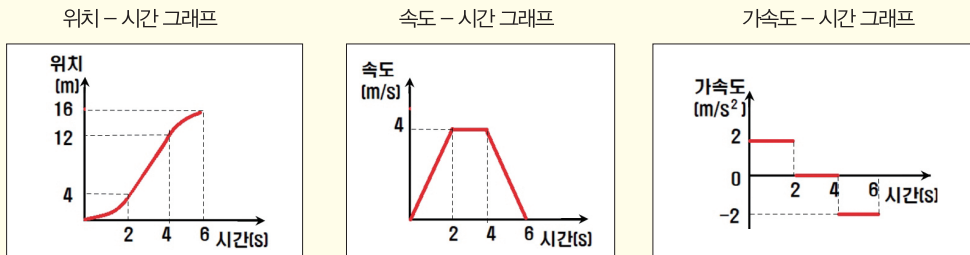
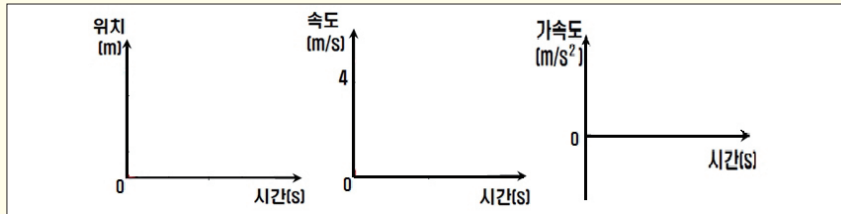
물리학에서 그래프는 탐구 실험의 결과나 이론의 증명 과정 등 다양한 문제의 해결 방법으로, 복잡한 과정과 수식을 좀 더 쉽게 이해하기 위해 아주 빈번하게 사용하는 과정이다. 그 의미를 정확하게 해석하면 쉽게 문제를 해결할 수 있다.

## 그래프를 해석하는 방법과 순서

- 1  $x$  축과  $y$  축이 무엇을 나타내는가?
- 2 기울기가 의미하는 것이 무엇인가?  $\text{기울기} = \frac{y \text{의 증가량}}{x \text{의 증가량}}$
- 3 그래프의 면적이 의미하는 것이 무엇인가?  $\text{면적} = xy$

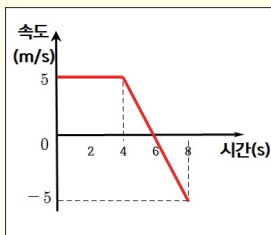
## 예제

4 정지해 있던 자동차가 0~2초 동안은 가속도가  $2 \text{ m/s}^2$ 인 등가속도 운동을, 2~4초 동안은 등속 운동을, 4~6초 동안은 가속도가  $-2 \text{ m/s}^2$ 인 등가속도 운동을 한다. 자동차의 운동을 위치-시간, 속도-시간, 가속도-시간 그래프로 각각 나타내시오.



5 그림은 직선상에서 운동하는 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. 물체의 운동에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 0~8초 동안의 변위는 20 m이다.
- ② 6초일 때 가속도의 크기는  $2.5 \text{ m/s}^2$ 이다.
- ③ 0~8초 동안의 평균 속력은  $2.5 \text{ m/s}$ 이다.
- ④ 물체의 위치는 4초일 때가 8초일 때와 같다.
- ⑤ 7초일 때 물체의 가속도의 방향과 운동 방향은 같다.

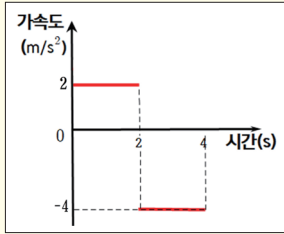


- ① 0~8초 동안의 변위는 20 m이다. (○)
- ② 6초일 때 가속도의 크기는  $2.5 \text{ m/s}^2$ 이다. (○)
- ③ 0~8초 동안의 평균 속력은  $2.5 \text{ m/s}$ 이다. (×)  
 ... → 평균 속력은  $\frac{30}{8} = 3.75 \text{ m/s}$ 이다.
- ④ 물체의 위치는 4초일 때가 8초일 때와 같다. (○)
- ⑤ 7초일 때 물체의 가속도의 방향과 운동 방향은 같다. (○) ... → 가속도의 방향과 운동 방향은 모두 (-)로 같다.

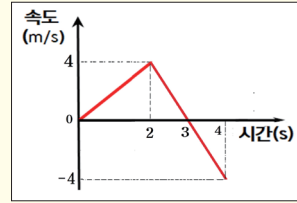
정답 ⑤



6 그림은 정지해 있는 자동차가 출발한 순간부터 자동차의 가속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. 자동차의 운동에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 2초일 때의 속력은 4m/s이다.
- ② 0~4초 동안의 이동거리는 8m이다.
- ③ 0~4초 동안의 평균 속도의 크기는 1m/s이다.
- ④ 2초 일 때 운동 방향이 바뀐다.
- ⑤ 1초일 때 물체의 알짜힘의 방향과 운동 방향은 같다.



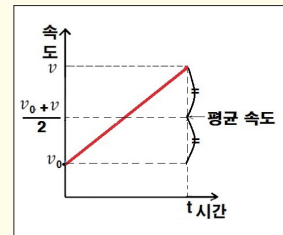
- ① 2초일 때의 속력은 4 m/s 이다. (○)
- ② 0~4초 동안의 이동거리는 8m 이다. (○)
- ③ 0~4초 동안의 평균 속도의 크기는 1m/s이다. (○)
- ④ 2초 일 때 운동방향이 바뀐다. (x)
- 3초에 운동방향이 바뀐다.
- ⑤ 1초일 때 물체의 알짜힘의 방향과 운동방향은 같다. (○)

정답 ④

## 꿀팁 등가속도 운동에서의 평균 속도

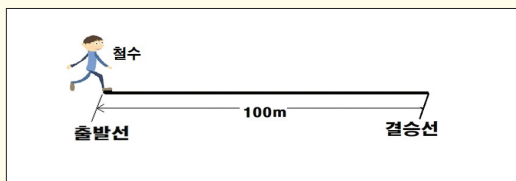
등가속도 직선 운동의 물체에서 평균 속력의 값은 처음 속력과 나중 속력의 중간 값으로 구할 수 있다.

$$\text{평균 속도} = \frac{\text{처음 속도} + \text{나중 속도}}{2}$$



## 예제

7 정지해 있던 철수가 출발선에서 출발하여 출발선으로부터 100m 떨어진 결승선까지 등가속도 운동을 하였다. 출발선에서 결승선까지 철수의 평균 속력은 5 m/s이다.



철수의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 결승선에 도착할 때의 철수의 속력은 10m/s이다.
  - ㄴ. 철수의 가속도의 크기는  $\frac{1}{2} \text{ m/s}^2$ 이다.
  - ㄷ. 결승선까지 도착하는 데 걸린 시간은 10초이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

① 출발선에서 결승선까지 철수의 평균 속력이 5 m/s

이므로, 결승선을 통과할 때의 속력을  $v$ 라고 하면,

평균 속도 =  $\frac{\text{처음 속도} + \text{나중 속도}}{2}$  이므로,

$$\frac{0+v}{2} = 5 \text{ m/s}, v = 10 \text{ m/s} \text{ 이다.}$$

② 철수의 가속도의 크기는 등가속도 운동 공식

$$2as = v^2 - u^2 \text{ 에서,}$$

$$2a \times 100 = 10^2 - 0, a = \frac{1}{2} \text{ m/s}^2 \text{ 이다.}$$

③ 결승선까지 도착하는 데 걸린 시간은 등가속도

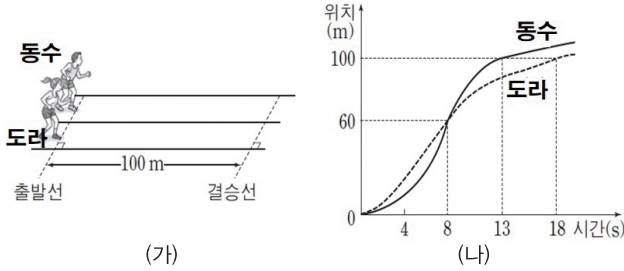
$$\text{운동 공식 } v = u + at \text{ 에서,}$$

$$10 = 0 + \frac{1}{2}t, t = 20 \text{ 초이다.}$$

정답 ⑤



**1-1** 그림 (가)는 동수와 도라가 100m 달리기 위해 출발선에 서 있는 모습을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 직선 운동하는 동수와 도라의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.

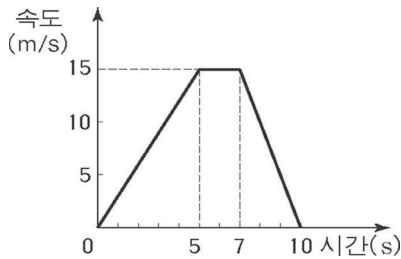


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. 4초일 때 동수가 도라보다 앞서 있다.
  - ㄴ. 0초부터 8초까지의 평균 속력은 동수와 도라가 같다.
  - ㄷ. 동수가 도라보다 결승선을 먼저 통과한다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

**1-2** 그래프는 직선 운동하는 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.

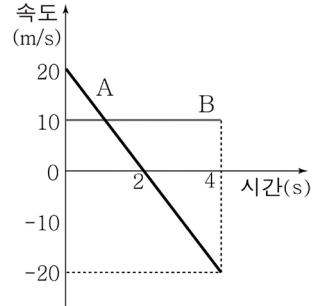


이 물체의 운동에 대한 설명 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. 3초일 때의 속도는  $8 \text{ m/s}$ 이다.
  - ㄴ. 0초부터 10초 사이의 평균속력은  $9 \text{ m/s}$ 이다.
  - ㄷ. 7초부터 10초 사이에서 운동 방향과 가속도 방향은 같다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

**1-3** 그래프는 직선상에서 운동하는 물체 A, B의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. 0초부터 4초까지 A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- 〈보기〉
- ㄱ. 이동 거리는 A가 B의 2배이다.
  - ㄴ. A의 가속도의 크기는  $10 \text{ m/s}^2$ 이다.
  - ㄷ. 평균 속도의 크기는 A가 B보다 더 크다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄷ

**1-4** 그림은 직선 도로 위의 출발선에서 두 자동차 A, B가 동시에 출발하는 순간, 운동하던 자동차 C가 출발선을 통과하는 모습을 나타낸 것이다.

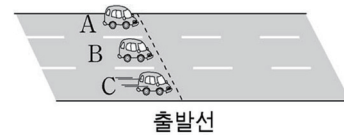
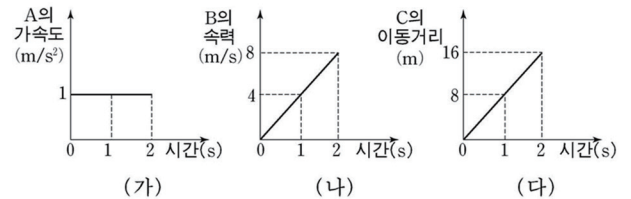


그림 (가)는 시간에 따른 A의 가속도, 그림 (나)는 시간에 따른 B의 속도, 그림 (다)는 시간에 따른 출발선으로부터의 C의 이동 거리를 나타낸 것이다. A, B, C의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 세 자동차는 차선에 평행하게 오른쪽으로 직선 운동한다.)



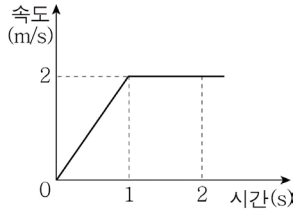
- 〈보기〉
- ㄱ. 0초에서 2초까지 C의 가속도는 0이다.
  - ㄴ. 0초에서 2초까지 B의 평균속력은  $6 \text{ m/s}$ 이다.
  - ㄷ. 2초일 때 출발선으로부터의 이동거리가 가장 짧은 것은 A이다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ





**1-5** 그래프는 일직선상에서 운동하는 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.

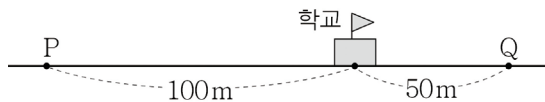


이 물체의 운동에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 0초부터 1초까지 가속도의 크기는  $2 \text{ m/s}^2$ 이다.
  - ㄴ. 1초부터 2초까지 등속도 운동을 한다.
  - ㄷ. 0초부터 2초까지 이동 거리는  $3 \text{ m}$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

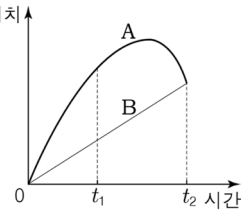
**1-6** 그림은 두 지점 P, Q로부터 학교까지의 직선거리가 각각  $100\text{m}$ ,  $50\text{m}$  인 것을 나타낸 것이다. 철수가  $5 \text{ m/s}$ 의 일정한 속도로 P에서 학교까지 이동하는 데 걸린 시간은  $t_1$ 이고, Q에 정지해 있던 영화가  $1 \text{ m/s}^2$ 의 일정한 가속도로 학교까지 이동하는 데 걸린 시간은  $t_2$ 이다.



$t_1$  과  $t_2$  는?

- |        |       |        |       |
|--------|-------|--------|-------|
| $t_1$  | $t_2$ | $t_1$  | $t_2$ |
| ① 20 초 | 10 초  | ② 20 초 | 15 초  |
| ③ 20 초 | 20 초  | ④ 40 초 | 10 초  |
| ⑤ 40 초 | 20 초  |        |       |

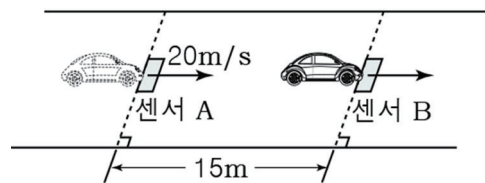
**1-7** 그래프는 동일 직선상에서 운동하는 A와 B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보기>
- ㄱ. 0부터  $t_2$ 까지 B는 등속 운동한다.
  - ㄴ. 0부터  $t_2$ 까지 평균 속력은 A가 B보다 크다.
  - ㄷ.  $t_1$ 일 때, A의 운동 방향과 가속도의 방향은 같다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄷ

**1-8** 그림과 같이 속도 측정 구간에서 자동차가 직선 도로를 따라 센서 A를 통과하는 순간부터 등가속도 운동하여 A로부터  $15\text{m}$  떨어진 센서 B를 통과한다. 자동차가 A를 통과할 때 속력은  $20 \text{ m/s}$  이고, A와 B 사이에서 평균 속력은  $15 \text{ m/s}$  이다.



자동차 가속도의 크기는? (단, 자동차와 센서의 크기는 무시한다.)

- ①  $10 \text{ m/s}^2$     ②  $8 \text{ m/s}^2$     ③  $6 \text{ m/s}^2$     ④  $4 \text{ m/s}^2$     ⑤  $2 \text{ m/s}^2$



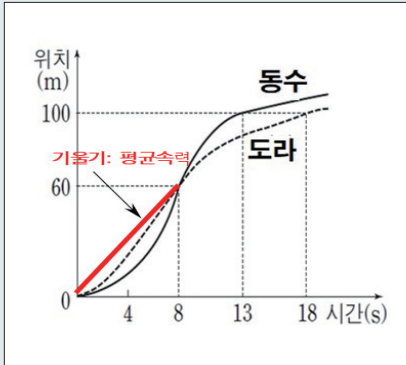
1-1 | 정답 ④ | 난이도

문제풀이에 필요한 필수 TIP

- 위치-시간 그래프 활용
- 그래프의 기울기는 속도의 크기이다.

문제 해결하기

- 그래프 활용



- 1 그래프의 y 값은 위치의 변화로 4초일 때 변위는 도라가 동수보다 크다. 따라서 4초일 때 도라가 동수보다 앞서 있다.
- 2 평균 속력은  $\frac{\text{전체 이동 거리}}{\text{전체 시간}}$  으로 그래프의 기울기와 같다. 따라서 0~8초 동안 동수와 도라의 평균 속력은 같다.
- 3 100 m 지점의 결승선을 동수는 13초에 통과하였고, 도라는 18초에 통과 하였으므로 동수가 도라보다 결승선을 먼저 통과한다.

<보기> 분석

- ㄱ. 4초일 때 동수가 도라보다 앞서 있다. (x)
- ⇨ 도라가 동수보다 앞서 있다.
- ㄴ. 0초부터 8초까지의 평균 속력은 동수와 도라가 같다. (o)
- ㄷ. 동수가 도라보다 결승선을 먼저 통과한다. (o)

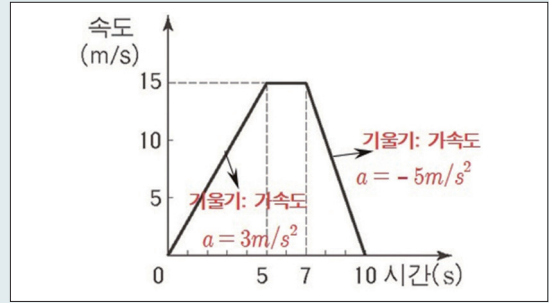
1-2 | 정답 ② | 난이도

문제풀이에 필요한 필수 TIP

- 속력-시간 그래프 활용
- 그래프의 기울기는 가속도이다.
- 그래프의 면적은 이동거리이다.

문제 해결하기

- 1 속도-시간 그래프에서 기울기가 가속도이므로 0~5초 동안의 가속도는  $3 \text{ m/s}^2$  이다. 가속도 크기가  $3 \text{ m/s}^2$  이라는 것은 1초에 속도가  $3 \text{ m/s}$  씩 증가한다는 것이다. 따라서 3초일 때 속력은  $9 \text{ m/s}$  이다.



- 2 평균 속력은  $\frac{\text{전체 이동 거리}}{\text{전체 시간}}$  으로 0~10초 동안의 전체 시간은 10초, 전체 이동거리는 그래프 아래의 면적으로  $90 \text{ m}$  이다. 따라서 평균 속력은  $9 \text{ m/s}$  이다.
- 3 가속도의 방향은 힘의 방향과 같으며 ( $F=ma$ ), 운동방향과 같은 방향으로 힘이 작용하면 속력이 증가하고, 운동방향과 반대 방향으로 힘이 작용하면 속력이 감소한다. 따라서 7초~10초에는 속력이 감소하고 있으며, 운동방향과 힘의 방향이 반대이며, 운동 방향과 가속도의 방향도 반대가 된다.

<보기> 분석

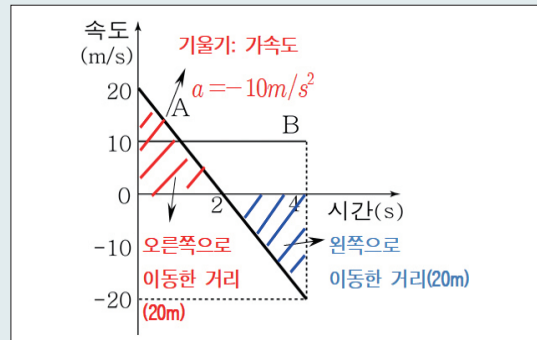
- ㄱ. 3초일 때의 속도는  $9 \text{ m/s}$  이다. (x)
- ⇨ 3초일 때의 속도는  $9 \text{ m/s}$  이다.
- ㄴ. 0초부터 10초 사이의 평균속력은  $9 \text{ m/s}$  이다. (o)
- ㄷ. 7초부터 10초 사이에서 운동 방향과 가속도 방향은 같다. (x)
- ※ 운동방향과 가속도의 방향이 같으면 물체의 속력은 증가하고 운동 방향과 가속도의 방향이 반대이면 물체의 속력은 감소한다.

1-3 | 정답 ② | 난이도

문제풀이에 필요한 필수 TIP

- 속력-시간 그래프 활용
- 그래프의 기울기는 가속도이다.
- 그래프의 면적은 이동거리이다.

문제 해결하기



운동 방향의 오른쪽을 (+), 왼쪽을 (-)로 한다.





1 속도-시간 그래프에서 그래프 아래 면적이 변위 이므로 0~2초 동안은 오른쪽으로 20 m, 2~4초 동안은 왼쪽으로 20 m 이동하므로 A의 이동거리는 40 m이고, B의 이동거리는 40 m이다.

2 속도-시간 그래프에서 기울기가 가속도이므로 A의 가속도의 크기는  $10\text{m/s}^2$  인 등가속도 운동을 하고, B는 기울기가 0이므로 등속 직선운동을 한다.

3 평균 속도는  $\frac{\text{전체 변위}}{\text{전체 시간}}$  으로 A는 전체 변위가 0이므로 평균 속도도 0이고, B의 평균 속도는  $\frac{40}{4} = 10\text{ m/s}$ 이다.

<보기> 분석

- ㄱ. 이동 거리는 A가 B의 2배이다. (x)
- ⋯ 이동 거리는 A와 B가 같다.
- ㄴ. A의 가속도의 크기는  $10\text{m/s}^2$ 이다. (o)
- ㄷ. 평균 속도의 크기는 A가 B보다 더 크다. (x)
- ⋯ 평균 속도의 크기는 A가 B보다 작다.

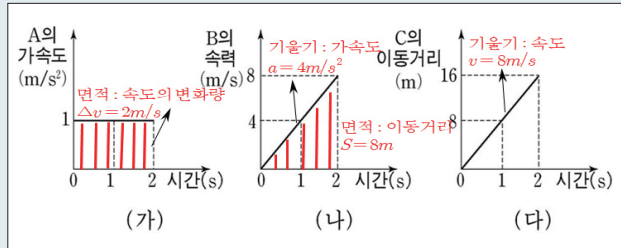
1-4 | 정답 4 | 난이도

문제풀이에 필요한 필수 TIP

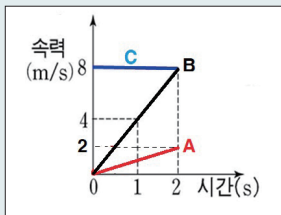
● 속력-시간 그래프 활용

- 그래프의 기울기는 가속도이다.
- 그래프의 면적은 이동거리이다.

문제 해결하기



1 (가) 시간-가속도 그래프에서 면적은 속도의 변화량이며, (나) 시간-속력 그래프에서 기울기는 가속도의 크기, 면적은 이동거리이며, (다) 시간-거리 그래프에서 기울기는 속력이다. 따라서 A, B, C 모두를 시간-속력 그래프로 나타내면 다음과 같다.



2 A, B는 가속도의 크기가 각각  $1\text{ m/s}^2$ ,  $4\text{ m/s}^2$ 인 등가속도 운동을, C는 속도가  $8\text{ m/s}$ 인 등속 직선운동을 한다.

<보기> 분석

- ㄱ. 0초에서 2초까지 C의 가속도는 0이다. (o)
- ㄴ. 0초에서 2초까지 B의 평균속력은  $6\text{ m/s}$ 이다. (x)
- ⋯ 0~2초까지 B의 평균속력은  $4\text{m/s}$ 이다.
- ㄷ. 2초일 때 출발선으로부터의 이동거리가 가장 짧은 것은 A이다. (o)

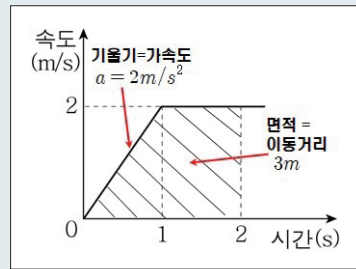
1-5 | 정답 6 | 난이도

문제풀이에 필요한 필수 TIP

● 속력-시간 그래프 활용

- 그래프의 기울기는 가속도이다.
- 그래프의 면적은 이동 거리이다.

문제 해결하기



- 1 속도-시간 그래프에서 기울기가 가속도이다. 따라서 가속도  $a = 2\text{ m/s}^2$ 이다.
- 2 1초부터 2초까지는 속도가 변하지 않았다. 따라서 등속도 운동을 한다.
- 3 0초부터 2초까지 그래프 아래의 넓이를 구하면  $3\text{ m}$ 이다. 따라서 이동거리는  $3\text{ m}$ 이다.

<보기> 분석

- ㄱ. 0초부터 1초까지 가속도의 크기는  $2\text{ m/s}^2$ 이다. (o)
- ㄴ. 1초부터 2초까지 등속도 운동을 한다. (o)
- ㄷ. 0초부터 2초까지 이동 거리는  $3\text{ m}$ 이다. (o)



### 1-6

정답 ① | 난이도

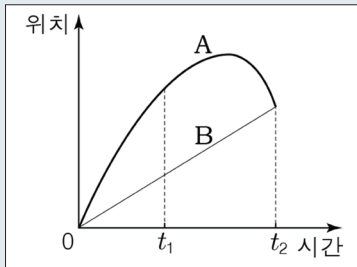
#### 문제 해결하기

- 철수는  $5 \text{ m/s}$ 로 등속도 운동을 하므로,  $t_1 = \frac{100}{5} = 20$  (초)이다.
- 영희는  $1 \text{ m/s}^2$ 로 등가속도 운동을 하므로, 등가속도 운동 공식에서  
거리  $s = \frac{1}{2} at^2$ ,  $t_2 = \sqrt{\frac{2s}{a}}$   
 $t_2 = \sqrt{\frac{2 \times 50}{1}} = 10$  (초)이다.

### 1-7

정답 ④ | 난이도

#### 문제 해결하기



- 위치-시간 그래프에서 기울기가 속도이므로 B는 등속 운동을 한다.
- 같은 시간동안 A의 이동 거리가 B의 이동 거리보다 크므로, 평균 속력은 A가 B보다 크다.
- $t_1$ 일 때, A의 속력이 감소한다. 운동 방향이 가속도 방향과 반대이면 속력이 감소하므로, 운동 방향과 가속도의 방향은 반대이다.

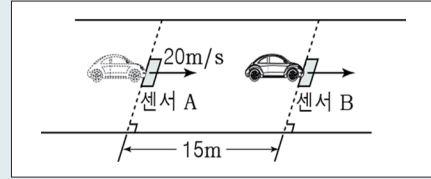
#### <보기> 분석

- ㄱ. 0부터  $t_2$ 까지 B는 등속 운동한다. (○)
- ㄴ. 0부터  $t_2$ 까지 평균 속력은 A가 B보다 크다. (○)
- ㄷ.  $t_1$ 일 때, A의 운동 방향과 가속도의 방향은 같다. (×)
- $t_1$ 일 때 A의 운동 방향과 가속도의 방향은 반대이다.

### 1-8

정답 ① | 난이도

#### 문제 해결하기



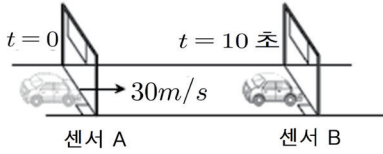
- A와 B 사이에서 평균 속력이  $15 \text{ m/s}$ 이므로,  
평균 속력 =  $\frac{\text{전체 이동 거리}(s)}{\text{전체 시간}(t)} = \frac{15}{t} = 15 \text{ m/s}$ ,  $t = 1$ 초이다.
- 등가속도 운동을 하고 있으므로  $s = vt + \frac{1}{2}at^2$ ,  
 $15 = 20 \times 1 + \frac{1}{2}a \times 1^2$ 에서 가속도  $a = -10 \text{ m/s}^2$ 이다.  
따라서 가속도의 크기  $10 \text{ m/s}^2$ 이다.





2017학년도 9월 평가원

**1-9** 그림과 같이 직선 도로에서 센서 A를  $30\text{ m/s}$ 의 속력으로 통과한 자동차가 등가속도 직선 운동하여 10초 후 센서 B를 통과한다. A에서 B까지 자동차의 평균 속력은  $25\text{ m/s}$ 이다.



A에서 B까지 자동차의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자동차 크기는 무시한다.) [2점]

- 〈보기〉
- ㄱ. 이동 거리는  $250\text{ m}$ 이다.
  - ㄴ. B를 통과할 때 속력은  $20\text{ m/s}$ 이다.
  - ㄷ. 가속도의 방향은 운동 방향과 같다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

### 1-9 | 정답 ③ | 난이도

#### 문제풀이에 필요한 필수 TIP

##### 1 문제의 조건 찾기

- 처음속력  $30\text{ m/s}$
- 등가속도 직선운동
- 운동시간 10초
- 10초 동안 평균 속력  $25\text{ m/s}$

##### 2 속력-시간 그래프 활용

- 그래프의 기울기는 가속도이다.
- 그래프의 면적은 이동거리이다.
- 등가속도 운동의 경우 처음속력과 나중 속력의 중간값은 평균속력이다. (처음 시간과 나중 시간의 중간 시간에 해당하는 속력값이 평균속력이 된다.)

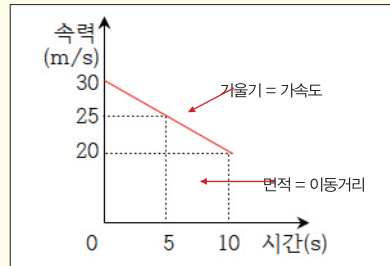
#### 문제 해결하기

##### ● 그래프 활용

1 등가속도 직선 운동에서 10초 동안의 평균 속력이  $25\text{ m/s}$ 라는 것은 5초일 때의 속력이  $25\text{ m/s}$ 이다.

2 등가속도 직선 운동에서  $\text{평균 속력} = \frac{\text{처음 속력} + \text{나중 속력}}{2}$  이므로,  $25 = \frac{30 + \text{나중 속력}}{2}$  이다. 따라서 나중 속력은  $20\text{ m/s}$ 이다.

위의 조건들을 활용하여 완성하면 속력-시간 그래프는 다음과 같다.



3 그래프 아래의 면적이 이동 거리이므로 이동거리는  $250\text{ m}$ 이다. 따라서 A, B사이의 거리는  $250\text{ m}$ 이다.

4 자동차의 속력이 감소하고 있으므로 가속도의 방향과 운동 방향은 반대이다.

#### <보기> 분석

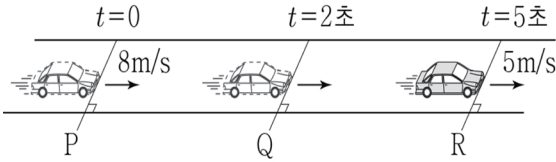
- ㄱ. 이동 거리는  $250\text{ m}$ 이다. (○)
- ㄴ. B를 통과할 때 속력은  $20\text{ m/s}$ 이다. (○)
- ㄷ. 가속도의 방향은 운동 방향과 같다. (×)

→ 가속도의 방향(힘의 방향)이 운동 방향이 같으면 속력은 증가하고, 가속도의 방향(힘의 방향)이 운동방향과 반대이면 속력은 감소한다.

※생활 속 예시)  $F=ma$ 에서 질량  $m$ 은 방향이 없기 때문에 가속도의 방향과 힘의 방향은 같다. 따라서 가속도의 방향을 힘의 방향으로 생각하면 이해하기 쉽다. (물체가 운동하고 있을 때 운동 방향으로 힘을 주어 밀어 주면 속력은 증가하고 운동 방향의 반대 방향으로 밀면 속력은 감소한다.)



**1-10** 그림과 같이 직선 도로와 나란하게 운동하는 자동차가  $t=0$ ,  $t=2$ ,  $t=5$  초일 때 각각 기준선 P, Q, R를 지난다. 자동차는 P에서 Q까지, Q에서 R까지 각각 등가속도 운동을 하고 P, R를 지날 때 자동차의 속력은 각각  $8\text{m/s}$ ,  $5\text{m/s}$ 이다. P에서 Q까지와 Q에서 R까지의 거리는 같다.



Q를 지날 때 자동차의 속력은?

- ①  $1\text{ m/s}$    ②  $1.5\text{ m/s}$    ③  $2\text{ m/s}$    ④  $2.5\text{ m/s}$    ⑤  $3\text{ m/s}$

**1-10** | 정답 ① | 난이도

**문제풀이에 필요한 필수 TIP**

**1 문제의 조건 찾기**

- P, Q, R를 지날 때의 시간이 0초, 2초, 5초이다.
- P에서 Q까지, Q에서 R까지 각각 등가속도 운동을 한다.  $\rightarrow$  물체의 가속도가 다르다.
- P, R를 지날 때 자동차의 속력은 각각  $8\text{ m/s}$ ,  $5\text{ m/s}$ 이다.
- P에서 Q까지와 Q에서 R까지의 거리는 같다.  $\rightarrow v-t$  그래프에서 그래프의 면적이 각각 같다.

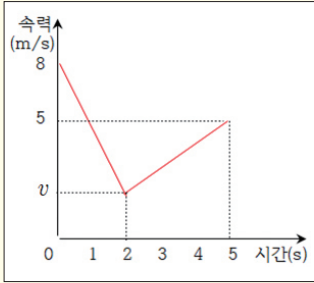
**2 속력-시간 그래프 활용**

- 그래프의 기울기는 가속도이다.
- 그래프의 면적은 이동거리이다.

**문제 해결하기**

● **그래프 활용**

Q를 지날 때 자동차의 속력을  $v$ , 위 조건을 이용하여 그래프를 완성하면 속력-시간 그래프는 다음과 같다.



P에서 Q까지와 Q에서 R까지의 거리는 같기 때문에 그래프의 0~2초 동안의 그래프의 면적과 2~5초 동안의 그래프의 면적이 같다.

$$2v + \frac{1}{2} \times 2 \times (8 - v) = 3v + \frac{1}{2} \times 3 \times (5 - v)$$

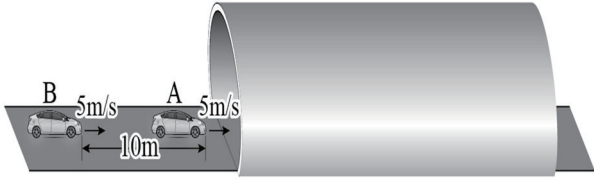
$$v = 1\text{ m/s}$$





2019학년도 7월 교육청

**1-11** 그림은 직선 도로에서 10m 간격을 유지하며 5m/s의 일정한 속력으로 운동하는 자동차 A, B를 나타낸 것이다. A, B는 터널 내부에서 각각 등가속도 직선 운동을 하고, B가 터널에 들어가는 순간부터 A가 터널을 나오는 순간까지 A와 B 사이의 거리는 1초에 2m씩 증가한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
(단, A와 B의 크기는 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. A가 터널을 빠져나온 순간부터 2초 후에 B가 터널을 빠져 나온다.
- ㄴ. B가 터널에 들어가는 순간 A의 속력은 7m/s이다.
- ㄷ. 터널 안에서 B의 가속도의 크기는  $1.5m/s^2$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

**1-11** | 정답 4 | 난이도

**문제풀이에 필요한 필수 TIP**

**1 문제의 조건 찾기**

- A와 B의 처음 속력은 5 m/s
- A와 B사이의 간격 :10m...B는 10m이후에 터널에 진입 한다. 속도가 5 m/s이므로 A보다 2초후에 터널에 진입한다.
- 터널내에서는 등가속도 운동을 한다.
- A와 B 사이의 거리가 1초에 2m씩 증가한다.
- A와 B의 속력차이가 2 m/s로 일정하다. ...A와 B의 1초마다 속력의 변화가 같아야 속력차이가 일정할 수 있다. 즉 A와 B의 가속도의 크기가 같다.

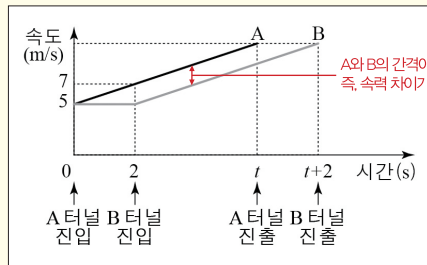
**2 속도-시간 그래프의 활용**

- 문제의 조건들을 활용하여 상황을 그래프로 만들어 <보기>의 내용을 차례대로 해결한다.

**문제 해결하기**

● **그래프 활용**

위의 조건들을 활용하여 완성하면 속도-시간 그래프는 다음과 같다.



**<보기> 분석**

- ㄱ. A가 터널을 빠져나온 순간부터 2초 후에 B가 터널을 빠져 나온다. (○)
- ... 터널 안에서 A, B 사이 거리가 1초에 2 m 씩 증가하므로 B에 대한 A의 속력이 2m/s로 일정하고, A와 B의 가속도는 같다. A, B는 2초의 시간차를 두고 동일한 운동을 하므로 A가 터널을 나온 후 2초 후 B가 터널을 나온다.
- ㄴ. B가 터널에 들어가는 순간 A의 속력은 7 m/s이다. (○)
- ㄷ. 터널 안에서 B의 가속도의 크기는  $1.5 m/s^2$ 이다. (x)
- ... 가속도의 크기는 그래프의 기울기와 같고 A와 B 모두 가속도의 크기는  $1 m/s^2$ 이다.



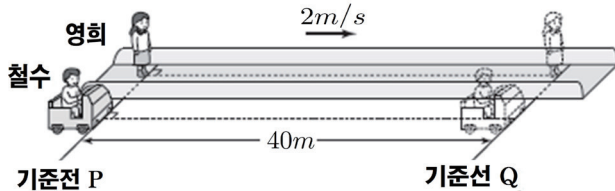


# 수능실전 (1)

속도와 가속도 | 상황 ▶ 그래프

2017학년도 6월 평가원

**1-12** 그림과 같이  $2\text{ m/s}$ 로 등속도 운동하는 무빙워크 위에서 서 있는 영희가  $t=0$ 일 때 기준선 P를 통과하는 순간 P에 정지해 있던 철수가 등가속도 직선 운동을 시작한다. 이후, 철수와 영희는 P에서  $40\text{ m}$  떨어진 기준선 Q를 동시에 통과한다.



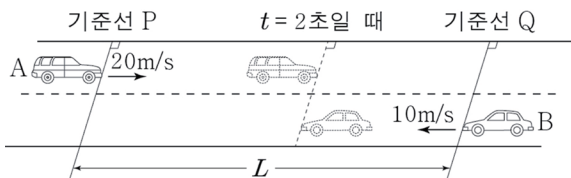
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 철수의 가속도의 크기는  $0.4\text{ m/s}^2$ 이다.
  - ㄴ.  $t=0$ 부터  $t=10$ 초까지 이동한 거리는 영희가 철수의 2배이다.
  - ㄷ.  $t=10$ 초일 때, 철수의 속력은  $2\text{ m/s}$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

2015학년도 4월 교육청

**1-13** 그림과 같이 직선 도로에서  $t=0$  초일 때 자동차 A가 기준선 P를  $20\text{ m/s}$ 의 속력으로 통과하는 순간, 자동차 B가 기준선 Q를  $10\text{ m/s}$ 의 속력으로 통과한다. A는 등속도, B는 등가속도 운동을 하며,  $t=2$ 초일 때 A와 B는 같은 속력으로 스쳐 지나간다.

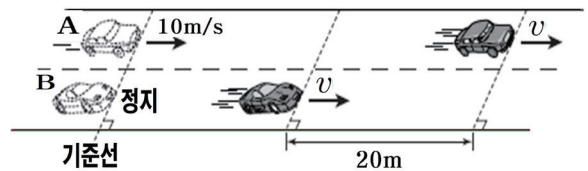


P에서 Q까지의 거리  $L$ 은? (단, A, B는 도로와 평행한 직선 경로를 따라 운동하며, A와 B의 크기는 무시한다.) [3점]

- ①  $50\text{ m}$     ②  $60\text{ m}$     ③  $70\text{ m}$     ④  $80\text{ m}$     ⑤  $90\text{ m}$

2014학년도 수능 6번

**1-14** 그림과 같이 직선 도로에서 자동차 A가 기준선을 속력  $10\text{ m/s}$ 로 통과하는 순간, 기준선에 정지해 있던 자동차 B가 출발하여 두 자동차가 도로와 나란하게 운동하고 있다. A와 B의 속력이  $v$ 로 같은 순간, A는 B보다  $20\text{ m}$  앞서 있다. A와 B는 속력이 증가하는 등가속도 운동을 하고, A와 B의 가속도의 크기는 각각  $a, 2a$ 이다.



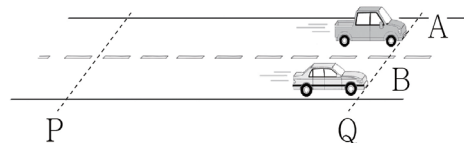
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

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

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

2014학년도 10월 교육청

**1-15** 그림은 자동차 A, B가 기준선 P에서 기준선 Q까지 각각 등가속도 직선 운동하여 Q를 동시에 통과하는 모습을, 표는 A, B가 P와 Q를 통과하는 순간의 속력을 나타낸 것이다.



	P	Q
A	$5\text{ m/s}$	$15\text{ m/s}$
B	$8\text{ m/s}$	$12\text{ m/s}$

P에서 Q까지 A, B의 운동에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. A의 평균 속력은  $10\text{ m/s}$ 이다.
  - ㄴ. A가 B보다 먼저 P를 통과하였다.
  - ㄷ. 가속도의 크기는 B가 A보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ





## 1-12

정답 5

난이도



## 문제풀이에 필요한 필수 TIP

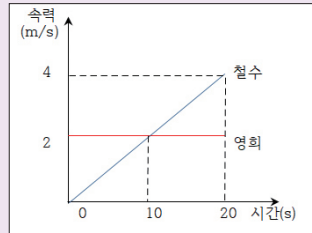
## ● 두 물체가 동시에 도착하는 경우

- 두 물체의 운동시간이 같다.
- 두 물체의 이동거리가 같다(출발점이 같을 경우)

## 문제 해결하기

## ● 그래프 활용

주어진 조건을 이용하여 그래프를 완성하면 속도-시간 그래프는 다음과 같다.



## &lt;보기&gt; 분석

- ㄱ. 철수의 가속도의 크기는  $0.4 \text{ m/s}^2$ 이다. (x)
- ⋯ 철수의 가속도의 크기는 그래프의 기울기로  $0.2 \text{ m/s}^2$ 이다.
- ㄴ.  $t=0$  부터  $t=10$  초까지 이동한 거리는 영희가 철수의 2배이다.
- ⋯  $0\sim 10$ 초까지의 이동거리는 그래프 아래의 면적으로 영희의 이동 거리가 철수의 2배이다. (o)
- ㄷ.  $t=10$  초일 때, 철수의 속력은  $2 \text{ m/s}$ 이다. (o)

## 1-13

정답 3

난이도



## 문제풀이에 필요한 필수 TIP

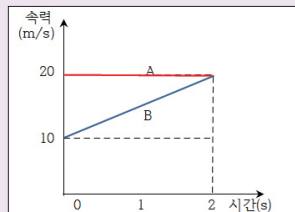
## ● 두 물체가 서로 반대 방향으로 운동 중 만나는 경우

- 두 물체의 운동 시간이 같다.
- 두 물체의 각각의 이동 거리의 합이 전체 거리이다.

## 문제 해결하기

## ● 그래프 활용

주어진 조건을 이용하여  $0\sim 2$ 초 동안의 운동 그래프를 완성하면 속도-시간 그래프는 다음과 같다. 그래프 아래의 면적이 이동거리이다.



## &lt;보기&gt; 분석

- ⋯ P에서 Q까지 거리 L은 A와 B의 이동거리를 더하면 된다.

$$L = s_A + s_B = 40 + 30 = 70 \text{ (m)}$$

## 1-14

정답 2

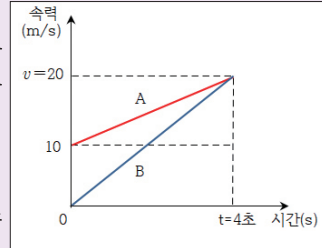
난이도



## 문제 해결하기

## ● 그래프 활용

주어진 조건을 이용하여 그래프를 완성하면 속도-시간 그래프는 다음과 같다.



- 1 A와 B의 가속도가  $a, 2a$ 이다.

B의 가속도가 A의 2배이면  $t$ 초 동안 B의 속도의 변화량이 A의

2배가 되어야 한다. 따라서  $v = 20 \text{ m/s}$ 이다.

- 2 A가 B보다  $20 \text{ m}$  앞서 있으므로, 그래프의 아래 면적이 A가 B보다 20이 더 커야 한다.

따라서  $t = 4$ 초이다.

## &lt;보기&gt; 분석

- ㄱ.  $a = 2 \text{ m/s}^2$ 이다. (x) ⋯ A의 기울기는 2.5, 따라서  $a = 2.5 \text{ m/s}^2$ 이다.
- ㄴ.  $v = 30 \text{ m/s}$ 이다. (x) ⋯  $v = 20 \text{ m/s}$ 이다.
- ㄷ. 두 자동차가 기준선을 통과한 순간부터 속력이  $v$ 로 같아질 때까지 걸린 시간은 4초이다. (o)

## 1-15

정답 1

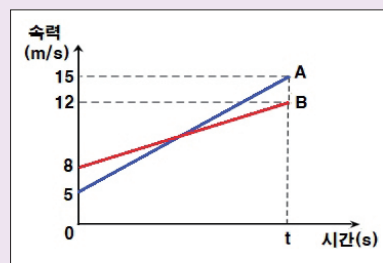
난이도



## 문제 해결하기

## ● 그래프 활용

주어진 조건을 이용하여 그래프를 완성하면 속도-시간 그래프는 다음과 같다.



## &lt;보기&gt; 분석

- ㄱ. A의 평균 속력은  $10 \text{ m/s}$ 이다. (o)
- ⋯ A의 평균 속력 =  $\frac{5+15}{2} = 10 \text{ (m/s)}$ 이다.
- ㄴ. A가 B보다 먼저 P를 통과하였다. (x)
- ⋯ A와 B의 평균 속력이 같고, 동시에 도착하였다.  
그래프의 면적(이동거리)이 같기 때문에 운동시간이 같다. 따라서 동시에 P점을 통과하였다.
- ㄷ. 가속도의 크기는 B가 A보다 크다. (x)
- ⋯ 그래프의 기울기가 가속도이고 A의 기울기가 B의 기울기보다 크다. 따라서 가속도의 크기는 A가 B보다 크다.