

## III. 운동과 에너지 (1회)

학교

학년

이름

- 01** 물체의 빠르기를 비교하는 방법으로 옳은 것을 보기에 서 모두 고른 것은?

[ 보기 ]

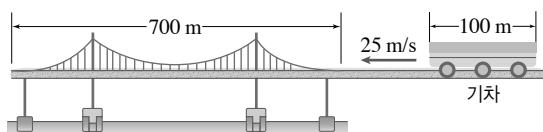
- ㄱ. 이동하는 데 걸린 시간을 비교한다.
- ㄴ. 이동한 거리를 비교한다.
- ㄷ. 같은 시간 동안 이동한 거리를 비교한다.
- ㄹ. 같은 거리를 이동하는 데 걸린 시간을 비교한다.

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

- 02** 영희는 집에서 학교까지 1.2 km를 뛰어가는 데 6분이 걸렸다. 영희의 속력은?

- ① 4 km/h      ② 8 km/h      ③ 12 km/h  
④ 16 km/h      ⑤ 20 km/h

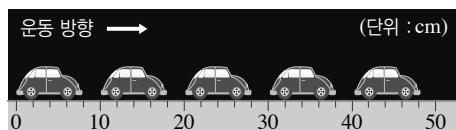
- 03** 그림과 같이 길이 100 m인 기차가 25 m/s의 일정한 속력으로 길이 700 m인 다리를 지나가고 있다.



- 기차가 다리를 완전히 통과하는 데 걸리는 시간은?

- ① 20초      ② 24초      ③ 25초  
④ 28초      ⑤ 32초

- 04** 그림은 장난감 자동차의 위치를 0.2초 간격으로 나타낸 것이다.



- 장난감 자동차의 속력은?

- ① 0.1 m/s      ② 0.2 m/s      ③ 0.5 m/s  
④ 1 m/s      ⑤ 10 m/s

- 05** 다음의 속력을 옳게 비교한 것은?

- (가) 72 m/s      (나) 36 km/h      (다) 분속 3 km  
(라) 30 cm/s      (마) 36 m/s

- ① (가)>(나)>(마)>(다)>(라)  
② (가)>(다)>(마)>(나)>(라)  
③ (다)>(가)>(마)>(라)>(나)  
④ (마)>(다)>(가)>(라)>(나)  
⑤ (라)>(나)>(마)>(가)>(다)

- 06** 그림은 굴러가는 공의 모습을 일정한 간격으로 촬영한 다중 섬광 사진의 모습이다.



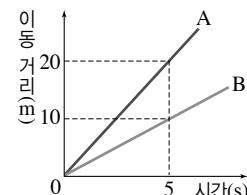
- 이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

[ 보기 ]

- ㄱ. 공의 속력은 점점 느려진다.
- ㄴ. 공의 운동을 시간-속력 그래프로 그리면 시간 축에 나란한 직선 모양이다.
- ㄷ. 시간이 지날수록 공 사이의 간격이 줄어든다.
- ㄹ. 무빙워크, 에스컬레이터, 컨베이어 등이 이와 비슷한 운동을 한다.

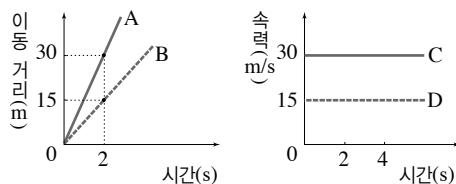
- ① ㄱ, ㄴ      ② ㄱ, ㄷ      ③ ㄴ, ㄷ  
④ ㄴ, ㄹ      ⑤ ㄷ, ㄹ

- 07** 오른쪽 그림은 두 물체 A, B의 시간에 따른 이동 거리 를 나타낸 것이다. 두 물체의 운동에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① A와 B의 속력 비는 2 : 1이다.  
② A의 속력은 4 m/s이다.  
③ 10초 후에 A의 이동 거리는 40 m이다.  
④ 5초 후 두 물체 A와 B는 10 m 떨어져 있다.  
⑤ A와 B는 속력이 일정하게 증가하는 운동을 한다.

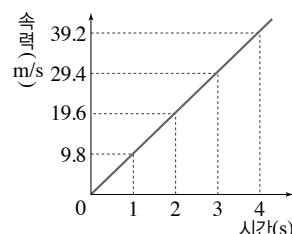
**08** 그림은 직선상을 운동하는 물체 A~D의 시간에 따른 이동 거리와 속력을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① A, C는 등속 운동을 한다.
- ② A와 C는 같은 속력으로 운동한다.
- ③ B는 속력이 일정하게 증가하는 운동을 한다.
- ④ 4초 동안 이동한 거리는 B가 A의 2배이다.
- ⑤ D의 이동 거리는 시간에 비례한다.

**11** 오른쪽 그림은 자유 낙하 하는 물체의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에 서 모두 고른 것은?



| 보기 |

- ㄱ. 물체가 낙하하기 시작한 3초 후에 물체의 속력은 29.4 m/s이다.
- ㄴ. 물체에 작용하는 힘의 크기는 일정하게 증가 한다.
- ㄷ. 바닥에 닿을 때까지 4초가 걸렸다면 물체가 떨어진 높이는 78.4 m이다.

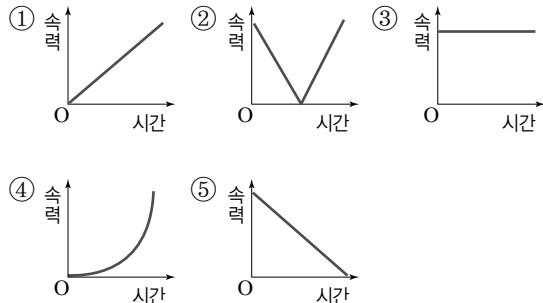
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ  
④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄱ, ㄷ

**09** 오른쪽 그림은 낙하하는 공의 운동을 찍은 다중 섬광 사진을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?(단, 공기 저항은 무시한다.)



- ① 공의 속력이 증가하였다.
- ② 공과 공 사이의 시간 간격은 같다.
- ③ 공은 같은 시간 동안 일정한 거리를 이동한다.
- ④ 마찰을 무시할 때 빗면을 굴러 내려가는 공도 이와 같은 운동을 한다.
- ⑤ 공의 운동 방향으로 계속 힘이 작용한다.

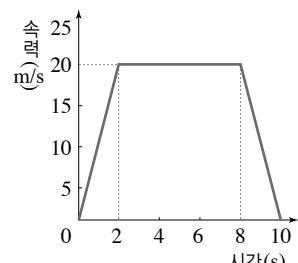
**12** 연직 위로 던져 올린 물체가 속력이 일정하게 감소하면서 최고점에 도달하였다. 최고점에서 지면으로 떨어지는 동안의 속력 변화를 나타낸 그래프로 옳은 것은?(단, 공기 저항은 무시한다.)



**10** 진공 중에서 자유 낙하 하는 깃털과 쇠구슬의 운동에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 둘 다 속력이 일정하게 증가한다.
- ② 쇠구슬이 깃털보다 빨리 떨어진다.
- ③ 두 물체에 작용하는 힘은 중력이다.
- ④ 두 물체 모두 운동 방향과 같은 방향으로 힘을 받는다.
- ⑤ 낙하하는 동안 각 물체에 작용하는 힘의 크기는 일정하다.

**13** 오른쪽 그림은 직선상을 운동하는 어떤 자동차의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. 이 자동차의 운동에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

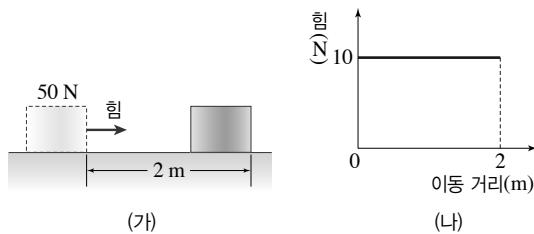


- ① 자동차가 10초 동안 이동한 거리는 160 m이다.
- ② 10초 동안 자동차의 평균 속력은 16 m/s이다.
- ③ 0~2초 동안 자동차의 평균 속력은 10 m/s이다.
- ④ 2~8초 동안 자동차는 속력이 일정하게 증가한다.
- ⑤ 8~10초 동안 자동차에 작용하는 힘의 방향은 운동 방향과 반대 방향이다.

### 14 과학에서 의미하는 일을 한 경우는?

- ① 빗면을 따라 물체를 끌어 올렸다.
- ② 바위를 힘껏 밀었지만 움직이지 않았다.
- ③ 가방을 든 채로 가만히 서서 버스를 기다렸다.
- ④ 물이 든 양동이를 들고 수평 방향으로 50 m 걸어 갔다.
- ⑤ 마찰이 없는 수평면에서 물체를 등속으로 2 m 이동시켰다.

### 15 그림 (가)와 같이 수평면에 놓여 있는 무게가 50 N인 물체에 힘을 주어 물체를 등속으로 2 m 이동시키는 동안 물체에 작용한 힘과 이동 거리의 관계가 그래프 (나)와 같았다.



물체를 미는 힘의 크기와 물체에 한 일의 양은?

| 힘의 크기  | 한 일   |
|--------|-------|
| ① 10 N | 20 J  |
| ② 10 N | 100 J |
| ③ 40 N | 20 J  |
| ④ 50 N | 100 J |
| ⑤ 50 N | 20 J  |

### 16 세 학생이 다음과 같이 일을 했을 때, 학생들이 물체에 해 준 일의 양을 옳게 짹 지은 것은?

- (가) 정상이는 질량이 10 kg인 물체를 바닥으로부터 1 m 높이의 책상 위에 올려 놓았다.
- (나) 상엽이는 질량이 10 kg인 물체를 들고 복도를 따라 50 m 걸어갔다.
- (다) 태희는 질량이 10 kg인 책상을 10 N의 힘으로 수평 방향으로 밀어서 1 m 이동시켰다.

- | (가)    | (나)  | (다)  | (가)    | (나)  | (다)  |
|--------|------|------|--------|------|------|
| ① 0    | 10 J | 98 J | ② 0    | 98 J | 10 J |
| ③ 98 J | 0    | 0    | ④ 98 J | 0    | 10 J |
| ⑤ 98 J | 10 J | 0    |        |      |      |

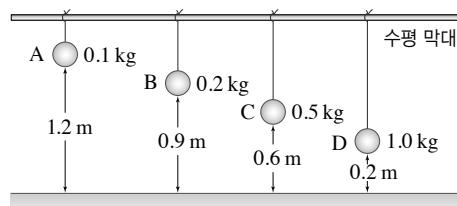
### 17 일과 에너지에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

| 보기 |

- ㄱ. 에너지는 일을 할 수 있는 능력으로, 단위로 W(와트)를 사용한다.
- ㄴ. 물체는 자신이 가진 에너지의 양만큼 일을 할 수 있다.
- ㄷ. 물체에 일을 해 주면, 해 준 일의 양만큼 물체의 에너지가 증가한다.
- ㄹ. 에너지는 일로 전환할 수 있지만 일은 에너지로 전환할 수 없다.

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

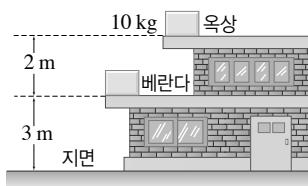
### 18 그림과 같이 질량이 다른 네 개의 추 A~D를 실에 매달아 놓았다.



A~D 중 중력에 의한 위치 에너지가 가장 큰 것은?

- ① A      ② B      ③ C  
④ D      ⑤ 모두 같다.

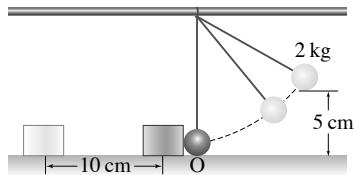
### 19 그림과 같이 질량이 10 kg인 물체가 옥상 또는 베란다에 놓여 있다.



물체의 위치와 기준면에 따른 중력에 의한 위치 에너지를 옳게 계산한 것은?

|   | 위치  | 기준면 | 중력에 의한 위치 에너지                  |
|---|-----|-----|--------------------------------|
| ① | 옥상  | 옥상  | $(9.8 \times 10) N \times 2 m$ |
| ② | 옥상  | 베란다 | $(9.8 \times 10) N \times 3 m$ |
| ③ | 옥상  | 지면  | $(9.8 \times 10) N \times 5 m$ |
| ④ | 베란다 | 베란다 | $(9.8 \times 10) N \times 2 m$ |
| ⑤ | 베란다 | 지면  | $(9.8 \times 10) N \times 2 m$ |

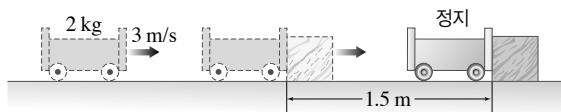
- 20** 그림과 같이 질량이 2 kg인 추를 5 cm 높이에서 가만히 놓았더니, 추가 O점에 도달하는 순간 나무 도막과 충돌하여 추는 정지하고 나무 도막이 10 cm 밀려났다.



만약 같은 추를 3 cm 높이에서 가만히 놓아 떨어뜨린다면 나무 도막이 밀려나는 거리는?(단, 공기 저항은 무시한다.)

- ① 4 cm      ② 6 cm      ③ 10 cm  
④ 12 cm      ⑤ 14 cm

- 21** 그림과 같이 질량이 2 kg인 수레가 3 m/s의 속력으로 운동하다가 나무 도막과 충돌하여 나무 도막을 1.5 m 밀고 간 후 정지하였다.



이때 나무 도막을 미는 힘의 크기는?(단, 수레에 작용하는 마찰은 무시한다.)

- ① 2 N      ② 3 N      ③ 5 N  
④ 6 N      ⑤ 12 N

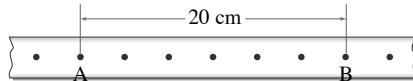
- 22** 표는 자동차 (가)~(다)의 질량과 속력에 따른 제동 거리를 나타낸 것이다.

| 자동차 | 질량(kg) | 속력(m/s) | 제동 거리(m) |
|-----|--------|---------|----------|
| (가) | 200    | 20      | 10       |
| (나) | 100    | 40      | ( A )    |
| (다) | 400    | 40      | ( B )    |

자동차 (가)~(다)가 받는 마찰력이 같을 때, A와 B에 알맞은 값을 옳게 짹 지은 것은?

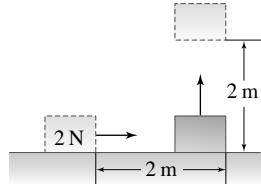
- |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| <u>A</u> | <u>B</u> | <u>A</u> | <u>B</u> |
| ① 10     | 40       | ② 10     | 80       |
| ③ 20     | 20       | ④ 20     | 40       |
| ⑤ 20     | 80       |          |          |

- 23** 그림은 운동하는 물체의 위치를 일정한 시간 간격으로 점을 찍어 나타낸 것이다.

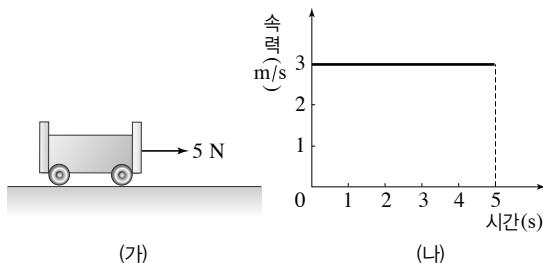


이 물체가 AB 구간을 이동하는 동안 속력은 몇 m/s인지 구하시오.(단, 점을 찍는 시간 간격은  $\frac{1}{60}$  초이다.)

- 24** 오른쪽 그림과 같이 무게 2 N인 물체를 수평면에서 2 m 밀고 간 후, 수직으로 천천히 2 m 들어 올렸다. 이때 한 일의 양이 총 20 J라면, 수평면에서 물체를 만 힘의 크기는 몇 N인지 구하시오.



- 25** 그림 (가)와 같이 마찰이 있는 수평면 위에 놓인 수레에 5 N의 힘을 작용하였더니 수레의 속력 변화가 그래프 (나)와 같았다.



- (1) 5초일 때 수레의 운동 에너지를 풀어 과정과 함께 구하시오.(단, 수레의 질량은 4 kg이다.)

- (2) 5초 동안 수레에 한 일의 양을 풀어 과정과 함께 구하시오.

## 01 속력에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 단위 시간 동안 이동한 거리이다.
  - ② 단위로 m/s, km/h를 사용한다.
  - ③ 같은 시간 동안에 이동한 거리가 길수록 속력이 빠르다.
  - ④ 1 m/s는 1초 동안 1 m를 이동한 것을 의미한다.
  - ⑤ 평균 속력은 걸린 시간을 전체 이동 거리로 나누어 구한다.

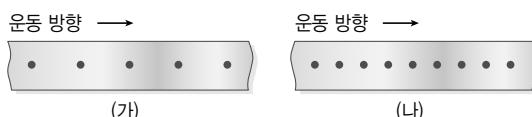
02 표는 400 km 거리를 자동차로 달리면서 매시간 출발점으로부터의 거리를 측정한 것이다.

| 시간(h)  | 0 | 1  | 2   | 3   | 4   | 5   |
|--------|---|----|-----|-----|-----|-----|
| 거리(km) | 0 | 80 | 180 | 250 | 340 | 400 |

(가) 자동차의 평균 속력이 가장 빠른 구간과 (나) 5시간 동안 자동차의 평균 속력을 옳게 짹 지은 것은?

- | <u>(가)</u> | <u>(나)</u> | <u>(가)</u> | <u>(나)</u> |
|------------|------------|------------|------------|
| ① 0~1시     | 75 km/h    | ② 1~2시     | 80 km/h    |
| ③ 1~2시     | 100 km/h   | ④ 2~3시     | 85 km/h    |
| ⑤ 3~4시     | 95 km/h    |            |            |

**03** 그림은 두 물체의 위치를 같은 시간 간격마다 점으로 찍어서 나타낸 모습이다



두 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① (가), (나) 모두 속력이 느려진다.
  - ② (가), (나)의 속력은 일정하다.
  - ③ 속력은 (가)가 (나)보다 빠르다.
  - ④ (가)의 물체에 작용하는 힘이 (나)의 물체에 작용하는 힘보다 크다.
  - ⑤ (가)와 (나)의 물체에는 일정한 크기의 힘이 작용한다.

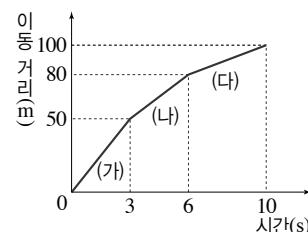
**04** 산 정상에 올라 맞은편 산봉우리를 향해 함성을 질렀더니 6초 후 메아리가 들렸다. 맞은편 산봉우리까지의 거리는?(단, 소리의 속력은  $340 \text{ m/s}$ 이다.)

- ① 680 m      ② 1020 m      ③ 1360 m  
④ 1700 m      ⑤ 2040 m

05 10분에 3 km를 이동하는 열차를 타고 50 m를 이동하는 데 걸리는 시간은?

- ① 5초      ② 10초      ③ 30초  
④ 1분      ⑤ 2분

**06** 그림은 운동하는 어떤 물체의 이동 거리를 시간에 따라 나타낸 것이다.



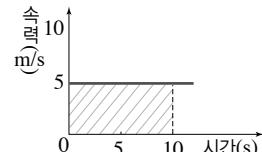
이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

— 보기 —

- ㄱ. 물체는 10초 동안 등속 운동을 했다.
- ㄴ. (나) 구간에서 평균 속력은  $5 \text{ m/s}$ 이다.
- ㄷ. 속력이 가장 빠른 구간은 (가)이다.
- ㄹ. 물체에 작용하는 힘의 크기는 (가) 구간에서 가장 크다.

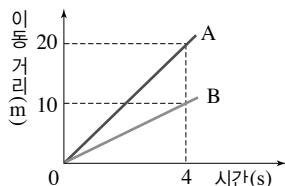
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄹ  
④ ㄴ ㄷ ⑤ ㄱ ㄷ ㄹ

**07** 오른쪽 그림은 운동하는 물체의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 자유 낙하 하는 물체와 같은 운동을 한다.
  - ② 5초 동안 50 m를 이동한다.
  - ③ 물체에 작용하는 힘의 크기가 일정하다.
  - ④ 물체가 이동한 거리는 시간에 비례한다.
  - ⑤ 그래프의 기울기가 이동한 거리를 의미한다.

**08** 그림은 직선상에서 동시에 출발한 물체 A, B의 시간에 따른 이동 거리를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

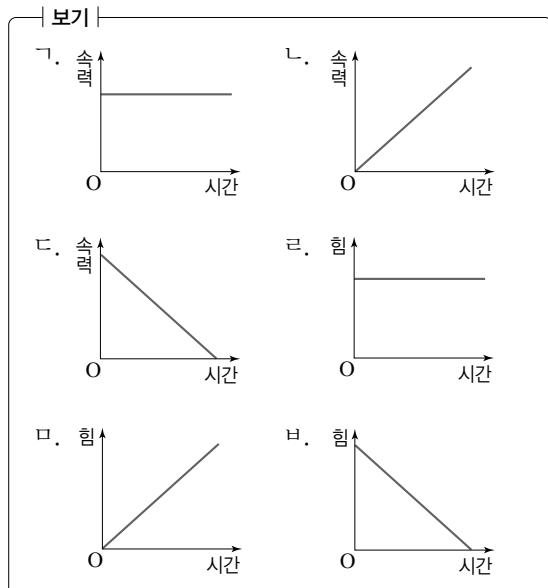
- ① A의 속력은  $5 \text{ m/s}$ 이다.
- ② 속력은 A가 B보다 빠르다.
- ③ 8초 후에 B의 이동 거리는  $20 \text{ m}$ 이다.
- ④ A와 B는 모두 속력이 일정한 운동을 한다.
- ⑤ 4초 후 A와 B는  $10 \text{ m}$  떨어져 있다.
- ⑥ A와 B의 시간에 따른 속력 그래프 모양은 기울어진 직선 모양이다.

**10** 오른쪽 그림은 쇠구슬과 짓털이 같은 높이에서 동시에 낙하하는 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

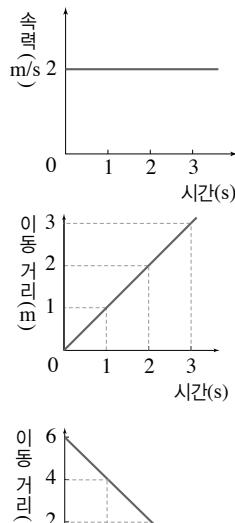


- ① 공기 중에서 일어난 일이다.
- ② 짓털에는 중력과 공기 저항이 작용한다.
- ③ 쇠구슬에는 아무런 힘도 작용하지 않는다.
- ④ 짓털이 쇠구슬보다 공기 저항을 더 크게 받는다.
- ⑤ 쇠구슬이 짓털보다 지면에 먼저 떨어진다.

**11** 낙하하는 쇠구슬에 작용하는 힘과 속력을 시간에 따라 나타낸 그래프로 옳은 것을 보기에서 모두 고르시오. (단, 공기 저항은 무시한다.)



**09** 오른쪽 그림은 직선 도로를 달리는 자동차의 시간에 따른 속력을 나타낸 것이다. 이 자동차의 시간-이동 거리 그래프로 옳은 것은?



- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

**12** 탁구공을 공중에서 떨어뜨렸더니 3초 후 바닥에 도달했다. (가) 탁구공이 바닥에 도달하는 순간 속력과 (나) 골프공을 같은 높이에서 떨어뜨렸을 때 바닥에 도달하는 데 걸리는 시간을 옳게 짹 지은 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

- | (가)                  | (나) | (가)                  | (나) |
|----------------------|-----|----------------------|-----|
| ① $9.8 \text{ m/s}$  | 1초  | ② $19.6 \text{ m/s}$ | 2초  |
| ③ $29.4 \text{ m/s}$ | 3초  | ④ $19.6 \text{ m/s}$ | 3초  |
| ⑤ $29.4 \text{ m/s}$ | 6초  |                      |     |

**13** 과학에서 의미하는 일을 한 경우를 보기에서 모두 고르시오.

| 보기 |

- ㄱ. 의자를 들고 2층까지 올라갔다.
- ㄴ. 책상에 앉아서 3시간 동안 공부했다.
- ㄷ. 무거운 의자를 든 채 10분 동안 서 있었다.
- ㄹ. 산에 있는 큰 바위를 밀었지만 움직이지 않았다.

**14** 어떤 사람이 지면에 있는 상자를 선반 위에 옮겨 놓았다. 이 사람이 상자에 한 일의 양을 구하기 위해 알아야 할 것을 보기에서 모두 고르시오.

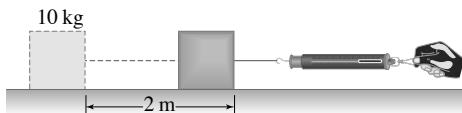
| 보기 |

- |           |            |
|-----------|------------|
| ㄱ. 상자의 무게 | ㄴ. 상자의 부피  |
| ㄷ. 사람의 키  | ㄹ. 사람의 몸무게 |
| ㅁ. 선반의 크기 | ㅂ. 선반의 높이  |

**15** 일의 양이 가장 많은 경우는?

- ① 1 kg의 물체를 5 m 높이만큼 들어 올렸다.
- ② 10 N의 힘으로 물체를 힘의 방향으로 20 m 이동시켰다.
- ③ 역도 선수가 100 kg의 역기를 들고 서 있었다.
- ④ 무게가 100 N인 물체를 들고 평지를 5 m 걸었다.
- ⑤ 20 kg의 물체를 10 N의 힘으로 끌어 힘의 방향으로 3 m 이동시켰다.

**16** 그림과 같이 수평면 위에 놓인 질량이 10 kg인 물체를 용수철저울에 연결하여 일정한 속력으로 2 m 끌어당기는 동안 한 일의 양이 16 J이었다.



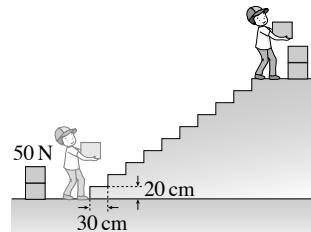
이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

| 보기 |

- ㄱ. 물체의 무게는 8 N이다.
- ㄴ. 물체를 끌어당기는 힘의 크기는 8 N이다.
- ㄷ. 중력에 대해 한 일의 양은 16 J이다.

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

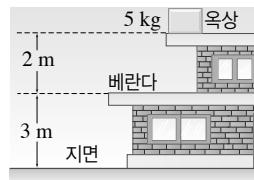
**17** 그림은 철수가 1개의 무게가 50 N인 상자 20개를 계단을 따라 2층으로 옮기는 모습을 나타낸 것이다. 이때 계단의 폭은 30 cm, 계단의 높이는 20 cm이다.



철수가 상자 20개에 한 일의 양은?

- ① 20 J      ② 200 J      ③ 1000 J  
④ 2000 J    ⑤ 3000 J

**18** 그림과 같이 질량이 5 kg인 물체가 옥상에 놓여 있다.

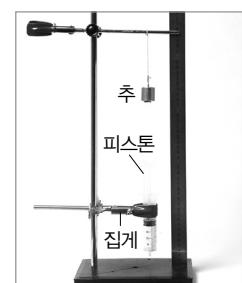


지면을 기준면으로 할 때(A)와 베란다를 기준면으로 할 때(B) 중력에 의한 위치 에너지의 비 A : B는?

- ① 2 : 3      ② 2 : 5      ③ 3 : 2  
④ 5 : 1      ⑤ 5 : 2

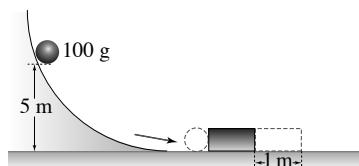
**19** 오른쪽 그림과 같이 실험 장치

를 설치한 후, 질량이 100 g 인 추를 10 cm 높이에서 떨어뜨렸더니 피스톤이 1 cm 밀렸다. 만약 질량이 200 g 인 추를 30 cm 높이에서 떨어뜨린다면 피스톤이 밀려나는 거리는?(단, 피스톤을 미는 힘의 크기는 일정하다.)



- ① 1 cm      ② 2 cm      ③ 3 cm  
④ 6 cm      ⑤ 8 cm

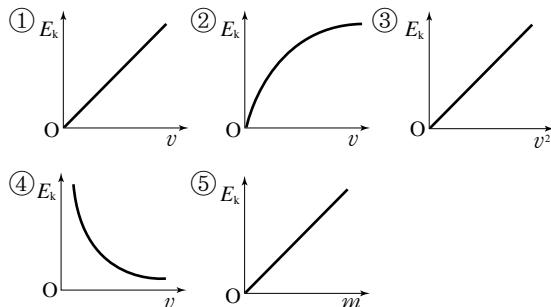
**20** 그림은 중력에 의한 위치 에너지를 측정하는 실험 장치를 나타낸 것이다. 질량이 100 g인 쇠구슬을 기만히 놓아 나무 도막에 충돌시켰더니 나무 도막이 1 m 이동하였다.



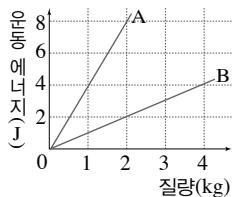
나무 도막을 미는 힘의 크기는?(단, 쇠구슬에 작용하는 마찰 및 공기 저항은 무시한다.)

- ① 4.9 N      ② 9.8 N      ③ 19.6 N  
④ 49 N      ⑤ 98 N

**21** 물체의 운동 에너지( $E_k$ )와 질량( $m$ ) 및 속력( $v$ )의 관계를 옳게 나타낸 그래프를 모두 고르면?(2개)



**22** 오른쪽 그래프는 속력이 다른 두 물체 A, B의 운동 에너지와 질량의 관계를 나타낸 것이다. A의 속력은 B의 몇 배인가?

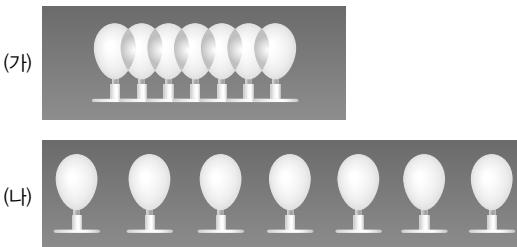


- ①  $\frac{1}{4}$  배      ②  $\frac{1}{2}$  배      ③ 1배  
④ 2배      ⑤ 4배

**23** 어떤 자동차가 50 km/h의 속력으로 달리다가 급브레이크를 밟아 10 m 미끄러진 후에 정지하였다. 동일한 자동차가 100 km/h의 속력으로 달리다가 급브레이크를 밟으면 자동차는 몇 m 미끄러진 후에 정지하는가?(단, 도로와 자동차 바퀴 사이에 작용하는 마찰력의 크기는 일정하다.)

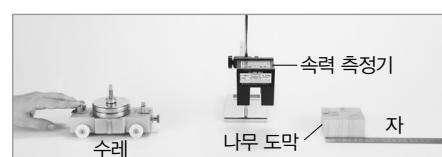
- ① 10 m      ② 20 m      ③ 40 m  
④ 80 m      ⑤ 100 m

**24** 그림은 운동하는 물체의 위치를 같은 시간 간격으로 나타낸 것이다.

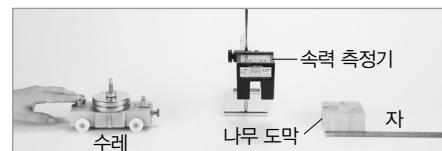


(가)와 (나) 중 속력이 더 빠른 것을 고르고, 그 까닭을 서술하시오.

**25** 지수가 칠판을 100 N의 힘으로 밀었더니 칠판이 움직이지 않았다. 이때 지수가 칠판에 한 일의 양을 풀이 과정과 함께 구하시오.



**26** 그림과 같이 수레와 나무 도막이 충돌하는 실험에서 질량이 200 g인 수레가 2 m/s의 속력으로 나무 도막과 충돌하여 나무 도막이 2 cm 이동하였다.



이때 나무 도막을 미는 힘의 크기는 몇 N인지 풀이 과정과 함께 구하시오.(단, 수레에 작용하는 마찰은 무시한다.)

**17** 지표면이 가열된 곳(A)은 공기의 밀도가 작아져 공기가 상승하고 지표면 부근의 기압은 낮아진다. 지표면이 냉각된 곳(B)은 공기의 밀도가 커져 공기가 하강하고 지표면 부근의 기압이 높아진다. 바람은 기압이 높은 곳(B)에서 낮은 곳(A)으로 분다.

**18** A는 시베리아 기단, B는 오호츠크해 기단, C는 양쯔강 기단, D는 북태평양 기단이다.

① A 기단의 영향을 받을 때 우리나라에서는 북서 계절풍이 분다.

**19** (가)는 한랭 전선, (나)는 온난 전선이다. 한랭 전선에서는 좁은 구역에 걸쳐 소나기성 비가 내리고, 온난 전선에서는 넓은 구역에 걸쳐 지속적인 비가 내린다.

**20** 북반구의 고기압 지역에서는 시계 방향으로 바람이 불어나가고 하강 기류가 나타난다.

**21** ⑤ B 지역은 현재 날씨가 맑지만, 앞으로 한랭 전선이 통과하면서 소나기성 비가 내리고 기온이 낮아질 것이다.

**22** 그림은 북태평양 기단의 영향으로 남고북저형 기압 배치가 나타나는 여름철 일기도로, 남동 계절풍이 분다.

**23** 대류가 일어나는 층은 높이 올라갈수록 기온이 낮아지는 대류권(A)과 중간권(C)이다.

**24** 뜨거운 물이 들어 있는 플라스틱 병을 얼음물에 넣으면 플라스틱 병 내부의 압력이 감소하면서 사방에서 고르게 작용하고 있는 기압의 영향을 받아 사방으로 찌그러진다.

**25** (가)는 낮에 육지가 바다보다 빨리 가열되어 기압이 낮아지면서 해풍이 부는 모습이다. (나)는 겨울철에 대륙이 해양보다 빨리 냉각되어 기압이 높아지면서 부는 북서 계절풍이다.

$$\text{05} \quad (\text{나}) \ 36 \text{ km/h} = \frac{36000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 10 \text{ m/s}$$

$$(\text{다}) \ \frac{3 \text{ km}}{1 \text{ min}} = \frac{3000 \text{ m}}{60 \text{ s}} = 50 \text{ m/s}$$

$$(\text{라}) \ 30 \text{ cm/s} = 0.3 \text{ m/s}$$

**06** 공 사이의 간격이 줄어들므로 공의 속력은 점점 느려진다. ↘과 ←은 등속 운동에 대한 설명이다.

$$\text{07} \quad \text{①, ② } A \text{의 속력} = \frac{\text{이동 거리}}{\text{걸린 시간}} = \frac{20 \text{ m}}{5 \text{ s}} = 4 \text{ m/s}, B \text{의 속력} = \frac{10 \text{ m}}{5 \text{ s}} = 2 \text{ m/s} \text{이므로 속력 비는 } A : B = 2 : 1 \text{이다.}$$

$$\text{③ } \text{이동 거리} = \text{속력} \times \text{걸린 시간} = 4 \text{ m/s} \times 10 \text{ s} = 40 \text{ m}$$

④ 5초 후 A는 20 m, B는 10 m 이동하므로 두 물체는 10 m 떨어져 있다.

⑤ A와 B는 속력이 일정한 등속 운동을 한다.

**08** ① 시간 – 이동 거리 그래프의 기울어진 정도가 일정한 A는 등속 운동을 하고, C도 시간에 따라 속력이 일정하므로 등속 운동을 한다.

$$\text{② } A \text{의 속력} = \frac{30 \text{ m}}{2 \text{ s}} = 15 \text{ m/s}, C \text{의 속력은 } 30 \text{ m/s} \text{이다.}$$

③ B는 시간에 따라 이동 거리가 일정하게 증가하므로 등속 운동을 한다.

④ A의 속력은 15 m/s, B의 속력은 7.5 m/s로 A의 속력이 B의 속력의 2배이다. 따라서 4초 동안 이동한 거리도 A가 B의 2배이다.

⑤ D의 속력은 일정하므로 이동 거리는 시간에 비례한다.

**09** ③ 공 사이의 간격이 점점 넓어지므로 같은 시간 동안 이동한 거리도 점점 길어진다.

**10** ① 진공 중에서는 쇠구슬과 깃털의 속력 변화가 일정하다.  
② 공기 저항이 없는 진공 상태에서 깃털과 쇠구슬은 중력만 받으므로 동시에 떨어진다.

③, ⑤ 낙하하는 동안 각 물체에 작용하는 힘의 크기는 중력으로 일정하다.

④ 두 물체에 작용하는 중력과 운동 방향이 모두 연직 아래쪽이다.

**11** 물체에 작용하는 힘의 크기는 일정하다. 4초 동안 물체가 이동한 거리는 그래프 아랫부분의 넓이와 같으므로  $\frac{1}{2} \times 39.2 \text{ m/s} \times 4 \text{ s} = 78.4 \text{ m}$ 이다.

**12** 연직 위로 던져 올린 물체는 속력이 일정하게 감소하다가 최고점에서 속력이 0이 된다. 이 물체가 다시 지면으로 낙하하는 동안 속력이 일정하게 증가한다.

$$\text{13} \quad \text{①, ② } 10\text{초 동안 이동 거리} = \frac{1}{2} \times (6+10) \times 20 = 160(\text{m})$$

이고, 10초 동안 평균 속력 =  $\frac{\text{전체 이동 거리}}{\text{걸린 시간}} = \frac{160 \text{ m}}{10 \text{ s}} = 16 \text{ m/s}$ 이다.

$$\text{③ } 0\sim2\text{초 동안 평균 속력} = \frac{\text{전체 이동 거리}}{\text{걸린 시간}} = \frac{\frac{1}{2} \times 20 \text{ m/s} \times 2 \text{ s}}{2 \text{ s}} = 10 \text{ m/s}$$

④ 2~8초 동안 자동차의 속력은 20 m/s로 일정하다.

### III 운동과 에너지 ①회

교사용 특별 부록 □ 18~21쪽

**01** ⑤    **02** ③    **03** ⑤    **04** ③    **05** ②    **06** ②

**07** ⑤    **08** ①, ⑤    **09** ③    **10** ②    **11** ⑤    **12** ①

**13** ④    **14** ①    **15** ①    **16** ④    **17** ③    **18** ③

**19** ③    **20** ②    **21** ④    **22** ⑤    **23** 2 m/s    **24** 8 N

**25** (1) 운동 에너지 =  $\frac{1}{2} \times 4 \text{ kg} \times (3 \text{ m/s})^2 = 18 \text{ J}$ 이다. (2)

이동 거리는  $3 \text{ m/s} \times 5 \text{ s} = 15 \text{ m}$ 이므로 일의 양 =  $5 \text{ N} \times 15 \text{ m} = 75 \text{ J}$ 이다.

**01** 걸린 시간과 이동한 거리를 모두 알아야 속력을 구할 수 있다.

$$\text{02} \quad \text{속력} = \frac{\text{이동 거리}}{\text{걸린 시간}} = \frac{1.2 \text{ km}}{6 \text{ min}} = \frac{1.2 \text{ km}}{0.1 \text{ h}} = 12 \text{ km/h}$$

**03** 기차가 다리를 완전히 통과하기 위해서는  $100 \text{ m} + 700 \text{ m} = 800 \text{ m}$ 의 거리를 이동해야 한다.

$$\therefore \text{걸린 시간} = \frac{\text{이동 거리}}{\text{속력}} = \frac{800 \text{ m}}{25 \text{ m/s}} = 32 \text{초}$$

$$\text{04} \quad 0.2\text{초마다 } 10 \text{ cm} \text{씩 이동하므로 속력} = \frac{0.1 \text{ m}}{0.2 \text{ s}} = 0.5 \text{ m/s} \text{이다.}$$

⑤ 8~10초 동안 속력이 일정하게 감소하므로, 자동차의 운동 방향과 반대 방향으로 힘이 작용한다.

**14** ②, ③ 이동 거리=0, ④ 힘의 방향 $\perp$ 이동 방향, ⑤ 작용한 힘=0

**15** 힘-이동 거리 그래프에서 등속으로 이동하는 물체를 미는 힘이 10 N으로 일정하므로 일의 양=10 N $\times$ 2 m=20 J이다.

**16** (가)  $(9.8 \times 10) N \times 1 m = 98 J$

(나) 힘의 방향과 이동 방향이 수직이어서 힘의 방향으로 물체가 이동한 거리가 0이므로 일의 양은 0이다.

(다)  $10 N \times 1 m = 10 J$

**17** ㄱ. 에너지의 단위로는 J(줄)을 사용한다.

ㄹ. 에너지는 일로, 일은 에너지로 서로 전환이 가능하다.

**18** 중력에 의한 위치 에너지는 물체의 질량과 높이에 각각 비례하므로, C의 중력에 의한 위치 에너지가 가장 크다.

**19** ①, ④ 물체가 기준면에 있으므로 중력에 의한 위치 에너지는 0이다.

②, ③ 물체가 옥상에 있는 경우

베란다 기준 :  $(9.8 \times 10) N \times 2 m$

지면 기준 :  $(9.8 \times 10) N \times 5 m$

⑤ 물체가 베란다에 있는 경우

지면 기준 :  $(9.8 \times 10) N \times 3 m$

**20** 추의 중력에 의한 위치 에너지=나무 도막에 한 일의 양이므로 나무 도막이 밀려나는 거리는 추의 높이에 비례한다. 따라서 나무 도막이 밀려난 거리는  $10 \text{ cm} \times \frac{3 \text{ cm}}{5 \text{ cm}} = 6 \text{ cm}$ 이다.

**21**  $\frac{1}{2} \times 2 \text{ kg} \times (3 \text{ m/s})^2 = \text{나무 도막을 미는 힘} \times 1.5 \text{ m}$

$\therefore$  미는 힘=6 N

**22** 자동차의 제동 거리는 자동차의 운동 에너지에 비례하므로 자동차의 질량과 속력의 제곱에 각각 비례한다.

(나)의 제동 거리 : (가)의  $\frac{1}{2} \times 2^2 = 2$ 배

(다)의 제동 거리 : (가)의  $2 \times 2^2 = 8$ 배

**23** AB 구간은 20 cm 이동하는 동안 점이 찍히는 간격이 6번

이다. 6번 점이 찍히는 데 걸린 시간은  $\frac{1}{60} \text{ 초} \times 6 = 0.1\text{초}$ 이다.

$$\therefore \text{속력} = \frac{\text{이동 거리}}{\text{걸린 시간}} = \frac{20 \text{ cm}}{0.1 \text{ s}} = 200 \text{ cm/s} = 2 \text{ m/s}$$

**24** 물체를 들어 올리는 일의 양은  $2 N \times 2 m = 4 J$ 이므로, 물체를 수평면에서 밀고 간 일의 양은  $20 J - 4 J = 16 J$ 이다.  $16 J =$ 미는 힘 $\times 2 m$ 이므로, 물체를 미는 힘은 8 N이다

**25** (1) 5초일 때 수레의 속력은 3 m/s이다. 수레의 질량은 4 kg 이므로 수레의 운동 에너지는  $\frac{1}{2} \times 4 \text{ kg} \times (3 \text{ m/s})^2 = 18 \text{ J}$ 이다.

(2) (나)에서 그래프 아랫부분의 넓이는 이동 거리를 나타내므로, 이동 거리는  $3 \text{ m/s} \times 5 \text{ s} = 15 \text{ m}$ 이다. 따라서 일의 양= $5 \text{ N} \times 15 \text{ m} = 75 \text{ J}$ 이다.

### III 운동과 에너지 ②회

교사용 특별 부록  $\Rightarrow$  22~25쪽

01 ⑤ 02 ② 03 ②, ③ 04 ② 05 ② 06 ②

07 ④ 08 ⑥ 09 ① 10 ③ 11 ㄴ, ㄹ 12 ③

13 ㄱ 14 ㄱ, ㅂ 15 ② 16 ② 17 ④ 18 ⑤

19 ④ 20 ① 21 ③, ⑤ 22 ④ 23 ③ 24 (나), 같은 시간 동안 이동한 거리가 더 길기 때문이다. 25 힘의 방향으로 이동한 거리가 0이므로 한 일의 양도 0이다. 26

$\frac{1}{2} \times 0.2 \text{ kg} \times (2 \text{ m/s})^2 =$ 나무 도막을 미는 힘 $\times 0.02 \text{ m}$ 이므로 미는 힘=20 N이다.

**01** 평균 속력은 전체 이동 거리를 걸린 시간으로 나누어 구한다.

$$\text{평균 속력} = \frac{\text{전체 이동 거리}}{\text{걸린 시간}}$$

**02** 가장 빠른 구간은 같은 시간 동안 이동 거리가 가장 긴 1~2시간 구간이고,

$$\text{평균 속력} = \frac{\text{전체 이동 거리}}{\text{걸린 시간}} = \frac{400 \text{ km}}{5 \text{ h}} = 80 \text{ km/h}$$

**03** ①, ② (가)와 (나) 모두 점 사이의 간격이 일정하므로 속력이 일정하다.

③ (가)의 점 간격이 (나)의 점 간격보다 넓으므로 (가)의 속력이 (나)의 속력보다 빠르다.

④, ⑤ (가)와 (나) 모두 속력이 일정하므로 물체에 작용하는 힘은 0이다.

**04**  $340 \text{ m/s} \times 3 \text{ s} = 1020 \text{ m}$

**05** 열차의 속력 =  $\frac{3000 \text{ m}}{600 \text{ s}} = 5 \text{ m/s}$ 이므로 50 m 이동하는 데 1초가 걸린다.

**06** 물체는 속력이 중간에 두 번 변한다. (나) 구간에서 평균 속력은  $\frac{30 \text{ m}}{3 \text{ s}} = 10 \text{ m/s}$ 이다. 구간마다 물체는 등속 운동을 하므로 작용하는 힘이 0이다.

**07** 물체는 등속 운동을 하므로 5초 동안 25 m 이동하며, 작용한 힘이 0이다. 그래프 아랫부분의 넓이가 이동한 거리를 의미한다.

**08** ① 시간-이동 거리 그래프의 기울기는 속력이다. 따라서 A의 속력 =  $\frac{\text{이동 거리}}{\text{시간}} = \frac{20 \text{ m}}{4 \text{ s}} = 5 \text{ m/s}$ 이다.

② 기울기는 A가 B보다 크므로 속력은 A가 B보다 빠르다.

③ B는 속력이 일정하므로 이동 거리가 시간에 비례한다. 4초 동안 10 m 이동하였으므로, 8초 동안 20 m 이동한다.

⑤ 4초 후 A의 이동 거리는 20 m, B의 이동 거리는 10 m이므로 A와 B가 떨어진 거리는  $20 \text{ m} - 10 \text{ m} = 10 \text{ m}$ 이다.

⑥ A와 B는 등속 운동을 하므로 시간-속력 그래프가 시간축에 나란한 직선 모양이다.

**09** 자동차는 2 m/s의 일정한 속력으로 등속 운동을 하므로, 시간-이동 거리 그래프에서 1초에 2 m씩 이동해야 한다.

**10** ③ 쇠구슬에는 중력이 작용한다.

**11** 낙하하는 쇠구슬에는 중력이 일정하게 작용하고(✓), 이 힘에 의해서 속력은 일정하게 증가한다(✗).

**12** 자유 낙하 하는 물체는 질량에 관계없이 속력 변화가  $9.8 \text{ m/s}^2$ 으로 일정하므로 3초 후 턱구공의 속력은  $3 \times 9.8 \text{ m/s} = 29.4 \text{ m/s}$ 이고, 골프공도 같은 높이에서 떨어지면 3초 후에 바닥에 도달한다.

**13** ㄱ. 의자에 힘을 작용하여 힘의 방향으로 이동시켰다.

ㄴ. 과학에서의 일이 아니다.

ㄷ. ㄹ. 이동 거리=0

**14** 일=힘×이동 거리=물체의 무게×들어 올린 높이이다. 따라서 상자의 무게와 선반의 높이를 알아야 한다.

**15** ① 일의 양=( $9.8 \times 1$ )  $\text{N} \times 5 \text{ m} = 49 \text{ J}$

② 일의 양= $10 \text{ N} \times 20 \text{ m} = 200 \text{ J}$

③ 이동 거리가 0이므로 일의 양은 0이다.

④ 힘의 방향으로 이동한 거리가 0이므로 일의 양은 0이다.

⑤ 일의 양= $10 \text{ N} \times 3 \text{ m} = 30 \text{ J}$

**16** ㄱ. 물체의 무게= $9.8 \times 10 = 98 (\text{N})$

ㄴ. 물체를 수평 방향으로 끌어당겼으므로, 일의 양=끄는 힘 × 이동 거리에서  $16 \text{ J} =$ 끄는 힘  $\times 2 \text{ m}$ 이므로 끌는 힘은  $8 \text{ N}$ 이다.

ㄷ. 물체가 중력 방향으로 이동한 거리는 0이므로 중력에 대한 일의 양은 0이다.

**17** 상자 1개에 한 일의 양=상자의 무게×상자를 올린 높이= $50 \text{ N} \times (0.2 \text{ m} \times 10) = 100 \text{ J}$ 이고, 상자 20개를 옮겼으므로, 총 일의 양= $100 \text{ J} \times 20 = 2000 \text{ J}$ 이다.

**18** 중력에 의한 위치 에너지는 기준면으로부터의 높이에 비례한다.

**19** 추의 중력에 의한 위치 에너지=피스톤에 한 일의 양이므로 피스톤이 밀린 거리는 추의 중력에 의한 위치 에너지에 비례한다.

추의 질량이 2배, 추의 높이가 3배가 되면 추의 중력에 의한 위치 에너지는  $2 \times 3 = 6$ 배가 되므로, 피스톤은  $1 \text{ cm} \times 6 = 6 \text{ cm}$  밀려난다.

**20** 쇠구슬의 중력에 의한 위치 에너지=나무 도막에 한 일의 양 ( $9.8 \times 0.1$ )  $\text{N} \times 5 \text{ m} =$ 나무 도막을 미는 힘  $\times 1 \text{ m}$

∴ 미는 힘= $4.9 \text{ N}$

**21**  $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ 이므로 운동 에너지( $E_k$ )는 질량( $m$ )에 비례하고, 속력의 제곱( $v^2$ )에 비례한다.

**22** 질량이 일정할 때 운동 에너지는 속력의 제곱에 비례한다. 질량이  $2 \text{ kg}$ 으로 같을 때 A의 운동 에너지가 B의 4배, 즉  $2^2$ 배이므로 A의 속력은 B의 2배이다.

**23** 자동차의 제동 거리는 속력의 제곱에 비례하므로 속력이 2배가 되면 제동 거리는 4배가 된다.

∴  $10 \text{ m} \times 4 = 40 \text{ m}$

**24** 물체가 (가)와 (나)에서 모두 7개씩 그려져 있으므로 이동하는 동안 걸린 시간이 같다.

**25** 일의 양은 힘과 힘의 방향으로 이동한 거리를 곱하여 구한다. 힘의 방향과 이동 방향이 수직이면 힘의 방향으로 이동한 거리가 0이다.

**26** 수레의 운동 에너지가 나무 도막을 미는 일로 전환된다.

#### IV 자극과 반응 ①회

교사용 특별 부록 ▶ 26~29쪽

01 ②    02 ①    03 ②    04 ④    05 ③    06 ③

07 ④    08 ⑤    09 ①    10 ⑤    11 ④    12 ③

13 ②    14 ④    15 ③    16 ⑤    17 ④    18 ②

19 ④    20 ①    21 ②    22 ③    23 ⑤    24 교감

신경, 소화 운동이 억제되고, 호흡과 심장 박동이 빨라진다.

25 티록신 분비 과다. 맥박이 빨라지고, 눈이 돌출되며, 체중이 감소한다.

**01** A는 수정체, B는 홍채, C는 섬모체, D는 맥락막, E는 망막이다. (가) 볼록 렌즈와 같이 빛을 굽절시켜 망막에 상이 맷히도록 해 주는 곳은 수정체(A)이다. (나) 시각 세포가 분포되어 있어 빛 자극을 받아들이는 곳은 망막(E)이다.

**02** 밤하늘을 보다 스탠드를 견 것은 주변 환경이 밝아진 상황이므로 홍채가 확장되어 동공이 축소된다. 또한, 멀리 있는 별을 보다 책을 보는 것은 거리가 가까워진 상황이므로 섬모체가 수축하여 수정체가 두꺼워진다.

**03** 근시는 정상보다 수정체와 망막 사이의 거리가 멀어 나타나는 눈의 이상으로, 먼 곳의 물체를 볼 때 상이 망막 앞에 맷힌다. 따라서 오목 렌즈로 빛을 퍼뜨려 교정한다.

**04** ① 고막 – 소리에 의해 진동하는 얇은 막이다.  
② 귓속뼈 – 고막의 진동을 증폭하여 달팽이관으로 전달한다.  
③ 전정 기관 – 몸의 움직임과 기울어짐을 감각한다.  
⑤ 귀인두관 – 고막 안쪽과 바깥쪽의 압력을 같게 조절한다. 청각 세포에서 받아들인 자극은 청각 신경을 통해 뇌로 전달된다.

**05** 눈을 가려도 우리는 몸이 회전하는 방향을 느낄 수 있다. 이것은 귀가 소리를 듣는 청각뿐만 아니라 평형 감각을 담당하기 때문이다. 몸의 회전은 반고리관(C)에서 담당한다.

**06** ③ 후각 세포에서 받아들인 자극은 후각 신경을 통해 뇌로 전달된다.

**07** ④ 혀에서 느끼는 기본적인 맛에는 단맛, 짠맛, 쓴맛, 신맛, 감칠맛이 있다. 매운맛은 통점, 뛰은맛은 압痛点을 통해 느끼는 피부 감각이다.