

 빈출유형

TOP 3

(1) 운동의 표현

- 물체의 속력 비교
- 평균 속력 구하기
- 속력이 변하는 물체의 연속 사진

 빈출 

1. 여러 가지 물체 중 속력이 가장 빠른 것은?

- ① 90km/h로 날아가는 야구공
- ② 1초 동안 20m를 달리는 버스
- ③ 1분에 120m를 걸어가는 어린이
- ④ 2시간 동안 72km를 달리는 자동차
- ⑤ 10초 동안 50m의 거리를 달리는 버스

 빈출 

3. 그림과 같이 20m/s 의 속력으로 달리던 자동차가 브레이크를 밟은 후 속력이 일정하게 감소하여 4초 후에 정지하였다. 자동차가 브레이크를 밟은 후부터 4초 동안 자동차가 40m 를 이동하였다면 평균 속력은 얼마인가?



- ① 5m/s
- ② 10m/s
- ③ 15m/s
- ④ 20m/s
- ⑤ 80m/s

4. 속력에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 단위는 m/s , km/h 등을 사용한다.
- ② 같은 시간 동안 이동한 거리가 짧을수록 느린다.
- ③ 같은 거리를 이동하는 데 걸린 시간이 짧을수록 빠르다.
- ④ 다중 섬광 사진에서 물체 사이의 간격이 클수록 느린다.
- ⑤ 1초, 1시간 등과 같은 단위시간 동안 물체가 이동한 거리로 나타낸다.

 빈출 

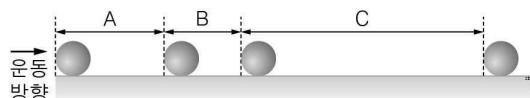
2. 다음은 다양한 속력의 크기를 나타낸 것이다.

- (가) 30m/s 로 날아가는 공
 (나) 100m 를 20초 동안 달리는 사람
 (다) 10초 동안 400m 를 달리는 자동차

속력의 크기를 바르게 비교한 것은?

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

5. 그림은 오른쪽으로 움직이는 물체를 일정한 시간 간격으로 찍은 연속 사진을 나타낸 것이다.



그림에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

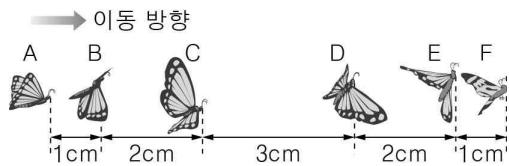
<보기>

- ㄱ. 속력은 C구간에서 가장 빠르다.
- ㄴ. 물체는 속력이 일정하게 커지는 운동을 한다.
- ㄷ. 물체 사이의 간격이 가까울수록 속력이 빠르다.
- ㄹ. 물체는 운동하는 동안 일정한 크기의 힘을 계속 받고 있다.

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

▶ **빈출** ★

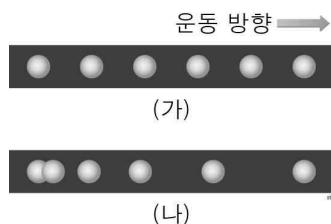
- 6.** 그림은 날아가는 나비의 모습을 0.1초 간격으로 나타낸 것이다.



이 나비의 운동에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① AB 구간의 속력은 0.1m/s 이다.
- ② 이동 거리는 BC 구간이 가장 길다.
- ③ 속력은 CD 구간에서 가장 느리다.
- ④ AE 구간의 평균 속력은 1.8m/s 이다.
- ⑤ 나비는 속력이 일정한 운동을 한다.

- 7.** 그림 (가)와 (나)는 운동하는 공의 위치를 일정한 시간 간격으로 촬영하여 나타낸 것이다.



두 공의 운동을 비교한 설명한 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (가)에는 힘이 작용하지 않는다.
- ㄴ. (가)의 이동거리는 변하지 않는다.
- ㄷ. (나)의 이동 거리는 시간에 비례한다.
- ㄹ. (나)에는 운동 방향과 같은 방향으로 힘이 작용한다.

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

- 8.** 다음 중 속력이 일정한 운동을 하는 물체가 아닌 것을 모두 고르면? (2개)

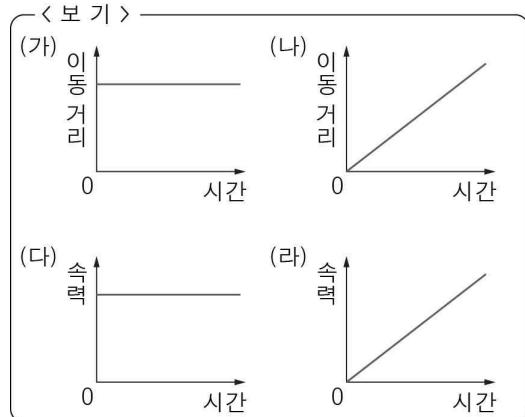
- ① 바이킹
- ② 에스컬레이터
- ③ 무빙워크
- ④ 공장의 컨베이어 벨트
- ⑤ 위로 던져 올린 공

▶ **빈출유형** TOP 3

(2) 등속 운동

- ☒ 등속 운동하는 물체의 연속 사진
- ☒ 시간-이동거리 그래프 분석
- ☒ 등속 운동 물체의 시간-이동거리, 시간-속력 그래프 분석

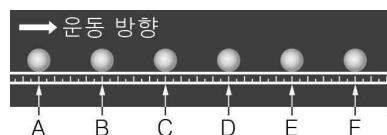
- 9.** 물체가 등속직선 운동을 하였을 때 그래프의 모양으로 옳은 것끼리 짹지은 것은?



- ① (가), (다)
- ② (가), (라)
- ③ (나), (다)
- ④ (나), (라)
- ⑤ 알 수 없다.

▶ **빈출** ★

- 10.** 그림은 다중 섬광 장치를 이용하여 어떠한 물체의 운동을 기록한 것이다.

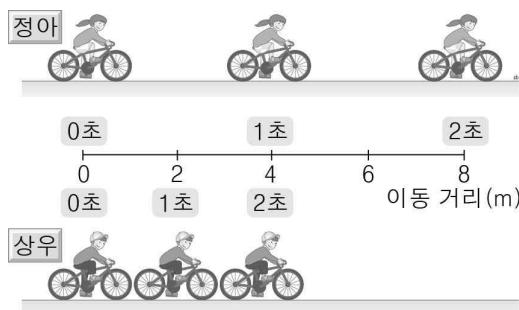


이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 가장 먼저 찍힌 사진은 A이다.
- ② 이 물체의 운동은 등속 운동이다.
- ③ A ~ F까지 각 물체의 간격은 동일하다.
- ④ 물체의 속력이 빠를수록 다중 섬광 사진의 간격이 더 멀어진다.
- ⑤ 이 물체의 운동을 시간-속력 그래프로 표현하면 기울기가 일정한 직선의 형태로 나타난다.

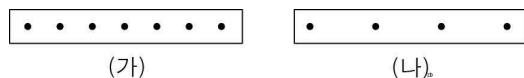
빈출 ★

11. 다음은 직선도로를 달리는 정아와 상우의 운동 모습이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 상우의 속력은 4m/s 이다.
- ② 상우의 속력이 정아에 비해 빠르다.
- ③ 정아의 1초 동안의 이동거리는 4m 이다.
- ④ 정아는 일정하게 속력이 증가하는 운동을 하였다.
- ⑤ 정아의 운동에 대한 시간-속력 그래프는 시간에 따라 속력이 비례하여 증가하는 모습일 것이다.

12. 그림 (가)와 (나)는 직선상을 운동하는 두 물체의 운동을 기록한 연속 사진이다.



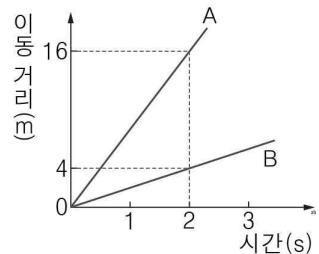
이에 대한 설명 중 <보기>에서 옳은 것을 모두 고르면?

<보기>

- ㄱ. (가)는 속력이 일정한 운동이다.
- ㄴ. (나)는 물체에 작용하는 힘이 0이다.
- ㄷ. (나)는 속력이 점점 빨라지는 운동이다.
- ㄹ. (나)는 (가)보다 속력이 빠르다.

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

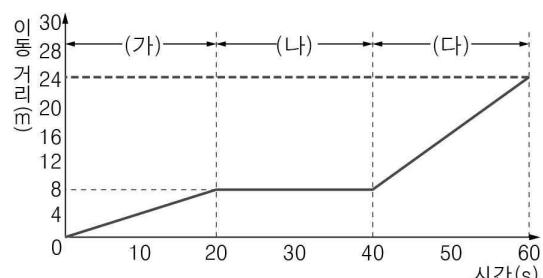
13. 그래프는 직선상을 운동하는 두 물체 A, B의 시간에 따른 이동 거리를 나타낸 것이다. 그래프에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① A는 6m를 이동하는데 3초가 걸린다.
- ② A는 시간에 따라 속력이 증가하는 운동을 한다.
- ③ B의 속력은 8m/s 이다.
- ④ B의 속력은 A의 속력의 $\frac{1}{4}$ 배이다.
- ⑤ B는 시간에 따라 속력이 감소하는 운동을 한다.

빈출 ★

14. 그래프는 직선상에서 운동하는 어떤 물체의 이동 거리를 시간에 따라 나타낸 것이다.



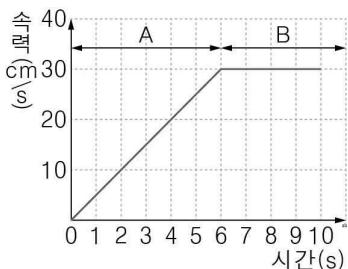
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 이 물체는 1분 동안 24m 를 이동하였다.
- ㄴ. (나) 구간에서는 일정한 속력으로 움직이고 있다.
- ㄷ. (다) 구간에서는 (가) 구간보다 2배 빠르게 이동하였다.

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

15. 그래프는 어떤 물체의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.

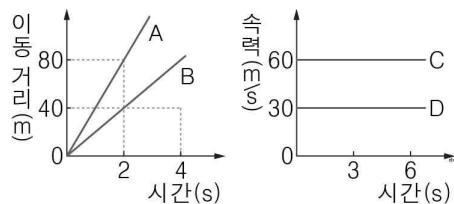


이를 설명한 것으로 옳지 않은 것은?

- ① 이 물체가 10초 동안 이동한 거리는 210cm이다.
- ② B 구간의 이동 거리는 시간에 비례하여 일정하게 증가한다.
- ③ A 구간에 작용하는 힘의 크기는 시간에 비례하여 일정하게 증가한다.
- ④ A 구간에서 일정한 시간 동안 이동한 거리는 시간에 따라 일정하게 증가한다.
- ⑤ B 구간과 같은 운동을 하는 예로 에스컬레이터, 케이블 카의 운동을 들 수 있다.



16. 그림은 같은 지점에서 시작하여 같은 방향으로 운동하는 물체 A~D의 운동을 나타낸 것이다.

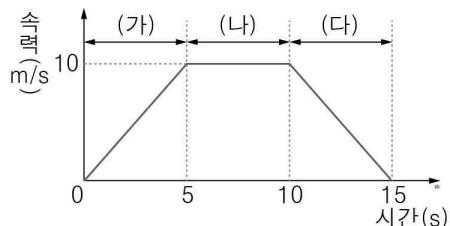


이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① C의 속력은 A의 속력의 1.5배이다.
- ② A~D 중 속력이 가장 느린 것은 B이다.
- ③ C와 D 사이의 거리는 점점 더 멀어진다.
- ④ A와 B는 속력이 일정하게 증가하는 운동을 한다.
- ⑤ D가 3초 동안 이동한 거리는 A가 2초 동안 이동한 거리보다 크다.



17. 그래프는 직선상에서 움직이는 물체의 시간에 따른 속력을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?



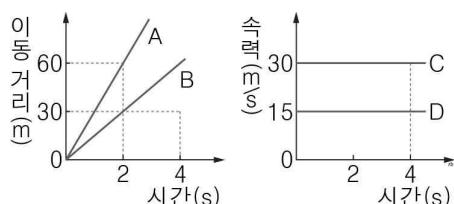
<보기>

- ㄱ. (가) 구간에서는 속력이 일정하게 증가한다.
- ㄴ. (나) 구간에서 이동한 거리는 50m이다.
- ㄷ. (다) 구간에서는 속력이 일정하다.
- ㄹ. 전체 이동거리는 150m이다.

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



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



A~D의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 네 물체의 운동 방향은 같다.)

<보기>

- ㄱ. A와 C는 같은 속력으로 운동한다.
- ㄴ. A~D 모두 등속 직선 운동을 한다.
- ㄷ. 4초 동안 이동한 거리는 A가 D의 4배이다.

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



빈출유형

TOP 3

(3) 자유 낙하 운동

- 자유 낙하 운동에 대한 설명
- 질량이 다른 물체의 자유 낙하 운동 비교
- 공기 저항이 낙하 운동에 미치는 영향

빈출

19. 그림은 공중에서 가만히 놓은 질량 1kg인 물체의 운동을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?(단, 공기의 저항은 무시하며, 물체는 지구에서 낙하시켰다.)



<보기>

- ㄱ. 물체에 작용하는 중력의 크기는 9.8N이다.
- ㄴ. 물체의 속력은 매초 9.8m/s씩 일정하게 증가한다.
- ㄷ. 질량이 2kg이면 시간-속력 그래프의 기울기는 더 커질 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ
 ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ
 ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

빈출

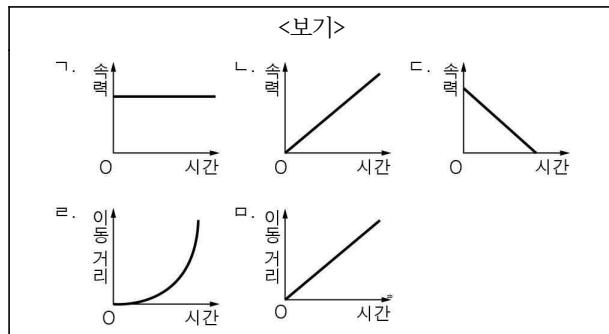
20. 자유 낙하 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 물체의 속력이 일정하게 증가한다.
- ㄴ. 질량이 큰 물체가 더 빨리 떨어진다.
- ㄷ. 물체의 운동 방향과 알짜힘의 방향은 같다.
- ㄹ. 물체의 운동 방향과 반대방향으로 중력이 작용한다.

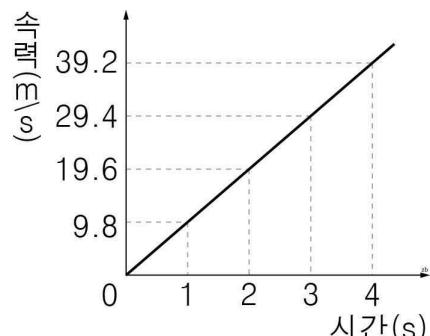
- ① ㄱ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄹ

21. 자유 낙하운동을 하는 물체에 해당하는 그레프로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단, 공기 저항은 무시한다.)



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

22. 그레프는 질량이 10kg인 물체를 자유낙하 시켰을 때 물체의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 물체의 속력은 매초 9.8m/s씩 증가한다.
- ㄴ. 물체에 작용하는 중력의 크기는 9.8N이다.
- ㄷ. 물체가 운동하는 방향으로 힘이 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ
 ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ
 ⑤ ㄴ, ㄷ



빈출 ★

23. 그림은 질량이 다른 여러 물체를 같은 높이에서 동시에 가만히 놓아 낙하시키는 모습을 나타낸 것이다.

축구공 500g	농구공 1kg	나뭇잎 10g



이를 설명한 내용으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. 모든 물체는 동시에 지면에 도달한다.
- ㄴ. 모든 물체의 속력은 1초마다 9.8m/s 씩 일정하게 증가한다.
- ㄷ. 축구공에 작용하는 중력의 크기가 농구공에 작용하는 중력의 크기보다 작다.

① ㄱ

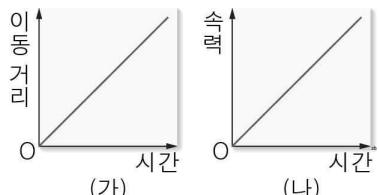
② ㄴ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

24. (가)와 (나)의 운동 그래프는 물체의 시간에 따른 이동거리와 속력 변화를 나타낸 것이다.



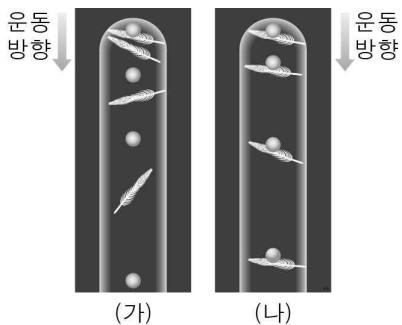
(가)와 (나)에 해당하는 운동의 예로 알맞은 것은?

(가)

(나)

- | | |
|-------------|-----------|
| ① 그네 운동 | 바이킹 운동 |
| ② 바이킹 운동 | 무빙워크 운동 |
| ③ 롤러코스터 운동 | 자유 낙하 운동 |
| ④ 컨베이어벨트 운동 | 자유 낙하 운동 |
| ⑤ 에스컬레이터 운동 | 컨베이어벨트 운동 |

25. 진공과 공기 중에서 깃털과 쇠 구슬이 낙하하는 모습을 순서 없이 나타낸 그림에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보기>

- ㄱ. (가)는 공기 저항과 중력이 함께 존재한다.
- ㄴ. (나)에서 낙하하는 운동 방향과 반대 방향으로 공기 저항을 받는다.
- ㄷ. (나)에서는 물체의 크기나 질량에 상관없이 속력이 9.8m/s 로 일정하게 떨어진다.

① ㄱ

② ㄴ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 및 해설

1) [정답] ①

[해설] 물체의 속력 단위를 변환해보면

$$1) \frac{90000\text{m}}{3600\text{s}} = 25\text{m/s}, \quad 2) \frac{20\text{m}}{1\text{s}} = 20\text{m/s},$$

$$3) \frac{120\text{m}}{60\text{s}} = 2\text{m/s}, \quad 4) \frac{72000\text{m}}{7200\text{s}} = 10\text{m/s},$$

$$5) \frac{50\text{m}}{10\text{s}} = 5\text{m/s} \text{이다.}$$

2) [정답] ④

[해설] (나)의 속력은 $\frac{100\text{m}}{20\text{s}} = 5\text{m/s}$ 이고, (다)의 속력은 $\frac{400\text{m}}{10\text{s}} = 40\text{m/s}$ 이다.

3) [정답] ②

[해설] 평균속력 = $\frac{\text{전체이동거리}}{\text{전체걸린시간}} = \frac{40\text{m}}{4\text{s}} = 10\text{m/s}$ 이다.

4) [정답] ④

[해설] 다중 섬광 사진에서 물체 사이의 간격이 클수록 같은 시간 동안 이동 거리가 많기 때문에 속력이 빠르다.

5) [정답] ①

[해설] ㄱ) C구간의 이동거리가 가장 크므로 속력이 가장 빠르다. ㄴ) 물체의 속력은 감소했다가 증가한다. ㄷ) 물체 사이의 간격이 가까울수록 속력이 느린다. ㄹ) 물체는 운동하는 동안 속력이 일정하게 변하지 않으므로 힘도 일정하지 않다.

6) [정답] ①

[해설] 이동거리가 가장 긴 구간은 CD이고, 이 구간에서 속력이 가장 빠르다. A~E 구간에서 걸린 시간이 0.4초, 이동 거리가 8cm이므로 구간 속력은 $\frac{8\text{cm}}{0.4\text{s}} = 0.2\text{m/s}$ 이다.

7) [정답] ③

[해설] (가)는 일정한 속도로 움직이고, (나)는 속력이 점점 빨라지는 운동을 한다. ⑤ (가)의 이동거리는 점점 길어진다. ⑥ (나)의 이동거리는 시간의 제곱에 비례한다.

8) [정답] ①, ⑤

[해설] 바이킹은 속력과 방향이 변하는 운동을 하고 있고, 위로 던져 올린 공은 속력이 일정하게 감소하는 운동을 하고 있다.

9) [정답] ③

[해설] 등속직선운동은 시간에 따른 속력이 일정하고, 시간에 따라 이동거리가 일정하게 증가하는 그래프를 갖는다.

10) [정답] ⑤

[해설] 물체 사이의 거리가 일정한 것으로 보아, 물체는 단위 시간 동안 일정한 거리를 이동하는 등속운동을 한다. 등속운동을 시간-속력 그래프로 나타내면 시간축에 나란한 모양의 그래프가 된다.

11) [정답] ③

[해설] 상우의 속력은 $\frac{4\text{m}}{2\text{s}} = 2\text{m/s}$ 이고, 정아의 속력은 $\frac{8\text{m}}{2\text{s}} = 4\text{m/s}$ 이다. 정아와 상우는 모두 속력이 일정한 운동을 하므로 시간-속력 그래프는 시간 축에 속력이 나란한 그래프를 갖게 된다.

12) [정답] ⑤

[해설] ㄷ) (나)는 단위 시간당 이동거리가 일정하므로 속력이 일정한 운동이다.

13) [정답] ④

[해설] A의 속력은 $\frac{16\text{m}}{2\text{s}} = 8\text{m/s}$ 이고, B의 속력은 $\frac{4\text{m}}{2\text{s}} = 2\text{m/s}$ 이다. A는 6m를 이동하는 시간 = $\frac{\text{거리}}{\text{속력}} = \frac{6\text{m}}{8\text{m/s}} = 0.75\text{s}$ 가 걸린다. A와 B는 시간에 따라 이동 거리가 일정하게 증가하므로 속력이 일정한 운동을 하고 있다.

14) [정답] ③

[해설] (가)와 (다) 구간에서 물체는 등속 운동한다. (나) 구간에서 물체는 정지 상태를 유지한다.

15) [정답] ③

[해설] A 구간에서는 속력이 일정하게 증가한다. 속력이 일정하게 증가하는 운동은, 운동 방향으로 일정한 크기의 힘이 작용할 때 나타나는 운동이다.

16) [정답] ④

[해설] A~D는 모두 속력이 일정한 운동을 한다. A의 속력은 40m/s, B는 20m/s, C는 60m/s, D는 30m/s이다.

17) [정답] ①

[해설] ①(가)구간은 속력이 일정하게 증가하고, ②(나)구간의 이동거리는 $5\text{s} \times 10\text{m/s} = 50\text{m}$ 이다. ③(다) 구간은 속력이 일정하게 감소한다.

$$\text{전체 이동거리는 } (15 + 5) \times 10 \times \frac{1}{2} = 100\text{m} \text{이다.}$$

18) [정답] ③

[해설] A의 속력은 $\frac{60\text{m}}{2\text{s}} = 30\text{m/s}$ 이고, B의 속력은 $\frac{30\text{m}}{2\text{s}} = 15\text{m/s}$ 이다. 4초 동안 이동한 거리는 A는 120m이고, B는 60m이므로 이동 거리는 A가 B의 2배이다.

19) [정답] ③

[해설] 질량이 1kg이므로 받는 중력은 9.8N이다. 이 물체는 매 초 9.8m/s씩 속력이 증가하는 자유낙하운동을 한다. ④ 질량이 2kg이더라도 중력가속도가 일정하므로 시간-속력 그래프의 기울기는 일정하다.

20) [정답] ②

[해설] 물체의 속력은 1초에 9.8m/s씩 증가한다. 진공상태에서 자유낙하하는 물체는 질량과 관계없이 1초에 속력이 9.8m/s씩 증가하는 운동을 하므로 동시에 떨어진다. 운동방향과 같은 방향으로 중력이 작용한다.



◇ 「콘텐츠산업 진흥법」 시행령 제33조에 의한 표시
 1) 제작연월일 : 2023-01-13 2) 제작자 : 교육지대(주)
 3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초 제작일부터 5년간 보호됩니다.

◇ 「콘텐츠산업 진흥법」 외에도 「저작권법」에 의하여 보호되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법 외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

21) [정답] ③

[해설] 자유 낙하 운동은 속력이 일정하게 증가하는 운동이다. 속력은 시간에 따라 일정하게 증가하고 이동거리는 시간의 제곱에 비례하여 증가한다.

22) [정답] ④

[해설] 물체에 작용하는 중력의 크기는 $9.8 \times 10\text{kg} = 98\text{N}$ 이다.

23) [정답] ⑤

[해설] 공기 저항이 없다면 축구공, 농구공, 나뭇잎은 모두 동시에 지면에 도달하고, 속력은 1초마다 9.8m/s^2 씩 일정하게 증가한다. 질량이 클수록 중력이 크므로 축구공에 작용하는 중력의 크기는 농구공에 작용하는 중력의 크기보다 작다.

24) [정답] ④

[해설] (가)는 시간에 따라 이동 거리가 일정하게 증가하는 등속 운동을 하고 있고, (나)는 속력이 일정하게 증가하는 운동을 한다. (가)에 해당하는 운동의 예에는 무빙워크, 컨베이어벨트가 있고, (나)에 해당하는 운동의 예에는 자유낙하운동이 있다.

25) [정답] ①

[해설] (가)에서 낙하하는 운동 방향과 반대 방향으로 공기 저항을 받는다. (나)는 진공 중이므로 공기 저항을 받지 않는다. (나)에서 물체의 크기나 질량에 상관없이 매초 마다 속력이 9.8m/s^2 씩 빨라진다.



◇ 「콘텐츠산업 진흥법 시행령」제33조에 의한 표시
 1) 제작연월일 : 2023-01-13 2) 제작자 : 교육지대(주)
 3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초 제작
 일부터 5년간 보호됩니다.

◇ 「콘텐츠산업 진흥법」외에도 「저작권법」에 의하여 보호되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법 외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.



빈출유형 TOP 3

(1) 일과 에너지

- 과학에서의 일을 한 경우
- 물체를 수직, 수평으로 이동시키는 동안 한 일
- 일과 에너지에 대한 설명

1. 과학에서의 일에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 일의 단위로는 J 또는 N·m를 사용한다.
- ㄴ. 공부를 하거나 책을 읽는 경우도 과학에서 말하는 일에 해당한다.
- ㄷ. 물체에 힘이 작용하고, 이동거리가 있으면 과학에서 는 항상 일을 한 것이다.
- ㄹ. 일의 양은 물체에 작용한 힘의 크기와 물체가 힘의 방향으로 이동한 거리의 합으로 구한다.

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

빈출

2. 여러 가지 일을 하고 있는 경우를 나타낸 것이다. 과학의 일만을 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 바닥에 떨어진 가방을 들어 올리고 있다.
- ㄴ. 가방을 메고 앞으로 걸어가고 있다.
- ㄷ. 역도선수가 역기를 들고 서 있다.
- ㄹ. 인공위성이 지구주위를 등속원운동하고 있다.
- ㅁ. 우주에서 우주선이 일정한 속력으로 나아가고 있다.

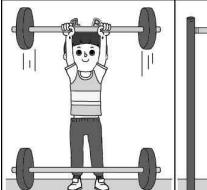
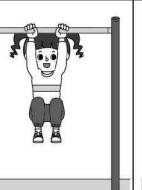
- | | |
|-----------|-----------|
| ① ㄱ | ② ㄱ, ㄹ |
| ③ ㄴ, ㄷ, ㄹ | ④ ㄴ, ㄷ, ㅁ |
| ⑤ ㄷ, ㄹ, ㅁ | |

3. 과학에서 한 일의 양이 0이 아닌 것은?

- ① 질량이 1kg인 돌멩이를 실에 묶어 원 운동 시켰다.
- ② 질량이 1kg인 물체를 빗면을 따라 5m 끌어올렸다.
- ③ 400N의 힘으로 바위를 밀었으나 바위가 움직이지 않았다.
- ④ 무게가 100N인 물체를 든 채로 수평 방향으로 1m 이동하였다.
- ⑤ 마찰이 없는 수평면에서 물체를 일정한 속력으로 10m 이동시켰다.

빈출

4. 다음 갑, 을, 병 학생이 체육 활동에서 한 일이 0인 학생만을 있는 대로 고른 것은?

갑	을	병
		
역기를 들어 올렸다.	철봉에 가만히 매달려 있었다.	아령을 들고 가만히 서 있었다.

- | | |
|-----------|--------|
| ① 갑 | ② 을 |
| ③ 갑, 병 | ④ 을, 병 |
| ⑤ 갑, 을, 병 | |



5. 한 일의 양이 가장 큰 경우는?

- ① 무게가 10N인 물체를 1m 들어 올렸다.
- ② 질량이 10kg인 물체를 1m 들어 올렸다.
- ③ 질량이 40kg인 사람이 철봉에 15초 동안 매달려 있었다.
- ④ 무게가 100N인 물체를 밀어서 2m 옮기는 데 10N의 힘이 들었다.
- ⑤ 질량이 100kg인 물체를 밀어서 2m 옮기는데 20N의 힘이 들었다.

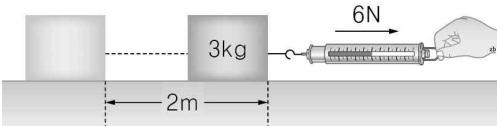
6. 다음 <보기>의 한 일의 양을 바르게 비교한 것은?

<보기>

- ㄱ. 20N의 힘으로 가방을 들고 3m 이동하였다.
- ㄴ. 상자를 5N의 힘으로 2m 들어 올렸다.
- ㄷ. 책상을 10N의 힘으로 밀어 3m 이동시켰다.
- ㄹ. 100N의 벽을 밀었으나 움직이지 않았다.

- ① ㄱ > ㄷ > ㄴ > ㄹ
- ② ㄱ = ㄹ > ㄴ > ㄷ
- ③ ㄷ > ㄴ > ㄱ = ㄹ
- ④ ㄷ > ㄱ > ㄴ > ㄹ
- ⑤ ㄹ > ㄷ > ㄴ > ㄱ

7. 그림과 같이 수평면 위에서 질량이 3kg인 나무 도막을 일정한 속력으로 2m 끌어당기는 동안 용수철저울의 눈금이 6N으로 일정하였다.



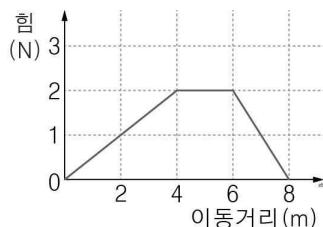
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 중력에 대하여 일을 하였다.
- ㄴ. 나무 도막을 끌어당기는 힘의 크기는 6N이다.
- ㄷ. 나무 도막을 2m 끌어당기는 동안 한 일의 양은 12J이다.

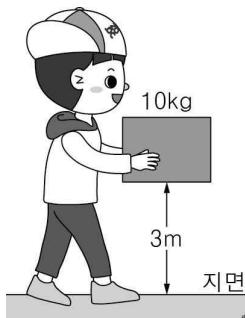
- ① ㄱ
- ② ㄱ, ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 수평면에 정지해 있는 나무 도막을 밀어서 이동시킬 때 힘과 이동 거리의 그래프가 다음과 같았다. 나무 도막을 8m까지 이동시켰을 때 한 일의 양은?



- ① 10J
- ② 12J
- ③ 16J
- ④ 18J
- ⑤ 20J

9. 그림과 같이 질량이 10kg인 물체를 지면에서 3m 높이까지 일정한 속력으로 들어 올렸다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 물체에 작용하는 중력의 크기는 98N이다.
- ㄴ. 물체를 3m 들어 올리는 데 한 일의 양은 30J이다.
- ㄷ. 중력에 대해 한 일의 양은 중력에 의한 위치 에너지로 전환되었다.

① ㄱ

② ㄴ

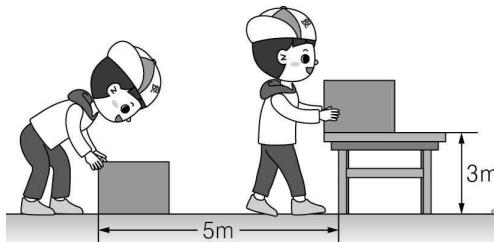
③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

빈출 ☆

11. 그림과 같이 수진이가 무게가 20N인 물체를 일정한 속력으로 수평면에서 밀어서 5m 이동시킨 후 3m 높이에 있는 책상 위에 옮겨놓았다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- 가. 수진이는 마찰력에 대해서만 일을 했다.
- 나. 수진이가 중력에 대해 한 일의 양은 60J이다.
- 다. 수평면에서의 마찰력이 15N이라면 수진이가 전체 한 일의 양은 100J이다.
- 라. 수진이가 전체 한 일의 양이 300J라면 수평면에서 마찰력의 크기는 48N이다.

① 가, 나

② 가, 다

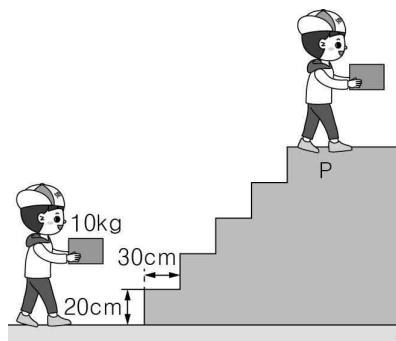
③ 가, 라

④ 나, 다

⑤ 나, 라

빈출 ☆

10. 그림은 학생이 질량 10kg인 물체를 들고 1개의 폭이 30cm, 높이가 20cm인 다섯 계단을 오르는 모습을 나타낸 것이다.



P점에 도착했을 때 학생이 물체에 한 일의 양은? (단, 모든 계단의 폭과 높이는 같다.)

- ① 0J
- ② 98J
- ③ 100J
- ④ 980J
- ⑤ 300J

12. 일과 에너지에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 일과 에너지는 서로 전환될 수 없다.
- ㄴ. 물체를 들어 올리면 물체의 에너지가 증가한다.
- ㄷ. 물체가 외부에 일을 하면 물체의 에너지는 감소한다.

① ㄱ

② ㄴ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



빈출유형

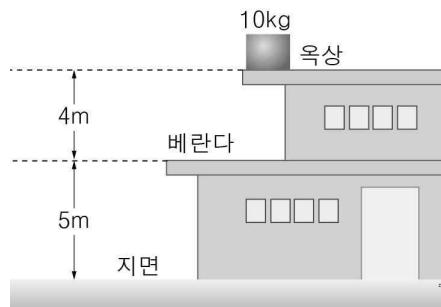
TOP 3

(2) 위치 에너지와 운동 에너지

- 기준면에 따른 위치 에너지
- 물체가 낙하하는 동안 나무 도막을 미는 실험
- 운동 에너지와 질량, 속력의 관계 실험



13. 그림과 같이 질량이 10kg인 물체가 2층 옥상에 놓여있다.



지면을 기준으로 한 물체의 위치에너지를 A, 베란다를 기준으로 한 물체의 위치에너지를 B, 옥상을 기준으로 한 물체의 위치에너지를 C라고 할 때, <보기>에서 옳은 설명만을 있는 대로 고르면?

<보기>

- ㄱ. 물체의 위치에너지는 언제나 동일하므로 $A = B = C$ 이다.
- ㄴ. $A : B : C$ 는 각 지점으로부터 물체까지의 높이의 비와 같다.
- ㄷ. 이 물체가 지면에 있는 뜻을 박는 일을 할 때, 90J의 일을 할 수 있다.

① ㄱ

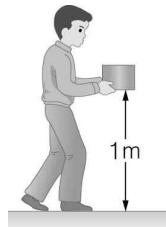
② ㄴ

③ ㄷ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 질량 10kg인 물체를 지면으로부터 높이 1m인 곳까지 천천히 들어 올리는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?(단, 질량 1kg인 물체에 작용하는 중력의 크기는 9.8N이다.)

<보기>

- ㄱ. 필요한 힘의 양은 98N이다.
- ㄴ. 중력에 대해 한 일의 양은 10J이다.
- ㄷ. 물체의 위치 에너지는 10J만큼 증가한다.

① ㄱ

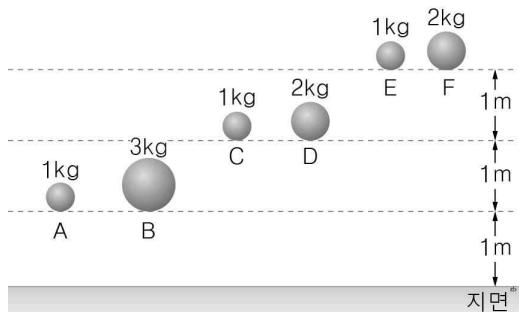
② ㄴ

③ ㄷ

④ ㄱ, ㄴ

⑤ ㄱ, ㄷ

15. 그림에서 지면을 기준으로 할 때 중력에 의한 위치에너지에 대한 설명으로 옳은 것은?



① A의 위치에너지는 가장 작다.

② B의 위치에너지는 가장 크다.

③ A, C, E의 위치에너지는 같다.

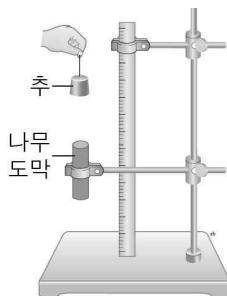
④ D, F의 위치에너지는 같다.

⑤ A ~ F의 위치에너지는 모두 같다.



빈출 ☆

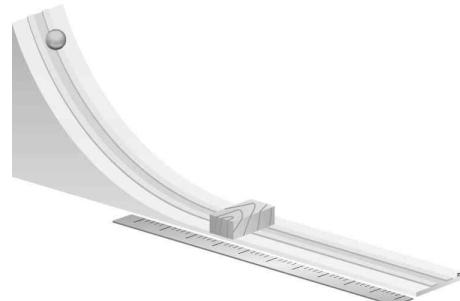
16. 그림과 같이 높은 곳에서 추를 떨어뜨려 나무 도막이 밀려가도록 하였다. 이 실험에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 나무 도막의 이동 거리는 추의 질량에 비례한다.
- ② 나무 도막의 이동 거리는 추의 낙하 높이에 비례한다.
- ③ 추의 중력에 의한 위치 에너지는 '(질량)×(높이)'에 비례 한다.
- ④ 추가 가진 중력에 의한 위치 에너지는 '(물체의 질량)×(낙하거리)'와 같다.
- ⑤ 추의 중력에 의한 위치 에너지가 나무 도막을 밀어내는 일로 바뀌었다.

빈출 ☆

17. 그림과 같이 질량이 10g인 쇠구슬을 20cm의 높이에서 굴려서 나무 도막을 움직이게 하였더니. 나무 도막이 3cm 이동하였다. 이를 설명한 내용으로 옳은 것만 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 쇠구슬과 바닥과의 마찰력은 일정하다.)



<보기>

- a. 쇠구슬의 중력에 의한 위치 에너지가 나무 도막에 일을 해주었기 때문에 나무 도막이 이동한다.
- b. 30g의 쇠구슬을 같은 높이(20cm)에서 굴리면 나무 도막의 이동거리는 6cm가 된다.
- c. 쇠구슬의 질량은 그대로 하고 굴리는 높이를 0.8m로 하면 나무 도막의 이동거리는 10cm가 된다.

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

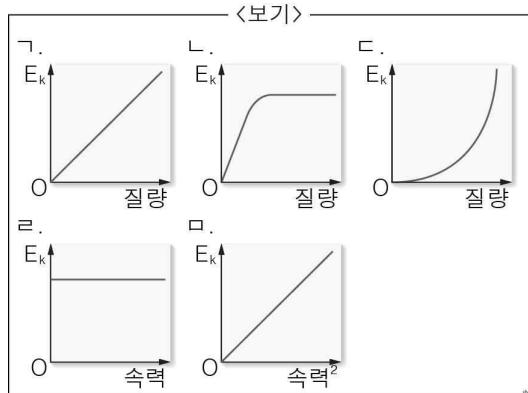
18. 표는 물체 A와 B의 질량과 속력을 나타낸 것이다.

물체	질량	속력
A	4kg	2m/s
B	8kg	4m/s

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

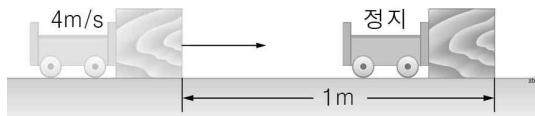
- ① 물체 A의 운동 에너지는 4J이다.
- ② 물체 B의 운동 에너지는 16J이다.
- ③ 물체 A와 물체 B의 운동 에너지 비는 1 : 4이다.
- ④ 물체 A의 질량이 2배 늘어나도 물체 A의 운동 에너지는 일정하다.
- ⑤ 물체 B의 속력이 2배 증가하면 물체 B의 운동 에너지는 4배가 된다.

19. 운동에너지(E_k)와 질량 및 속력의 관계를 나타낸 그라프로 알맞은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- ① ㄱ, ㄹ
② ㄱ, ㅁ
③ ㄴ, ㄹ
④ ㄷ, ㄹ
⑤ ㄷ, ㅁ

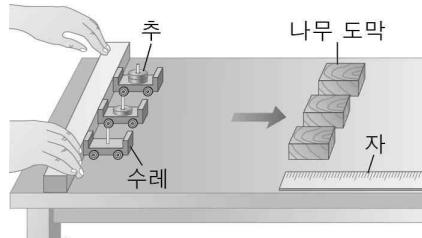
20. 수평면 위에서 4m/s 의 속력으로 운동하던 질량 1kg 의 수레가 나무 도막에 충돌하여 나무 도막을 1m 밀고 간 다음 정지하였다.



다음 설명 중 옳은 것은? (단, 수레와 바닥사이의 마찰은 무시한다.)

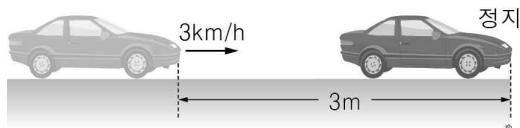
- ① 수레의 운동에너지는 $9.8 \times 1 \times 4(\text{J})$ 이다.
② 수레의 속력을 2배로 높여주면 나무도막이 밀려가는 거리가 2m가 될 것이다.
③ 수레의 질량을 2배로 높여주면 나무도막이 밀려가는 거리가 2m가 될 것이다.
④ 나무도막과 바닥사이의 마찰력은 9.8N 이다.
⑤ 수레의 위치에너지는 수레가 나무도막에 해준 일의 양과 같다.

21. 그림과 같이 질량이 다른 수레 3개를 같은 속력으로 나란히 밀어 나무 도막에 충돌시켰다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 세 수레를 동시에 미는 것은 운동 에너지를 같게 하기 위해서이다.
② 질량과 운동 에너지의 관계를 알아보기 위한 실험이다.
③ 수레의 질량이 클수록 나무 도막이 밀려난 거리가 길다.
④ 수레의 운동 에너지가 나무 도막을 미는 일로 전환된다.
⑤ 나무 도막이 밀려난 거리는 수레의 운동 에너지에 비례 한다.

22. 자동차가 30km/h 의 속력으로 달리다가 브레이크를 밟았더니 3m 이동후 정지하였다.



이 자동차가 90km/h 의 속력으로 달리다가 브레이크를 밟는다면 멈출 때까지 이동하는 거리는 몇 m인가? (단, 마찰력의 크기는 일정하다.)

- ① 6
② 9
③ 12
④ 18
⑤ 27

23. 위치 에너지와 운동 에너지를 모두 가지는 경우
만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 기준면
은 모두 지면이다.)

<보기>

- ㄱ. 날아가는 축구공
- ㄴ. 운행 중인 비행기
- ㄷ. 댐에 고여 있는 물
- ㄹ. 출발점에 있는 롤러코스터

① ㄱ

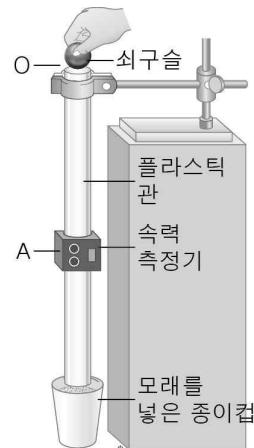
② ㄱ, ㄴ

③ ㄴ, ㄷ

④ ㄴ, ㄹ

⑤ ㄱ, ㄷ, ㄹ

25. 그림과 같이 장치하고 추를 O 지점에서 자유 낙
하시키면서 A지점에서 추의 속력을 측정하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로
고른 것은? (단, 공기와의 마찰은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. 추의 운동 에너지는 추의 낙하 거리에 비례한다.
- ㄴ. 중력이 추에 한 일이 추의 운동 에너지로 전환된다.
- ㄷ. 추의 질량을 2배로 하면 A 지점에서 추의 속력이 2 배가 된다.

① ㄱ

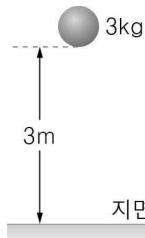
② ㄷ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

24. 그림과 같이 질량 3kg인 물체가 3m 높이에서 자
유 낙하하여 1m 높이가 되었을 때 중력이 물체에
한 일과 물체의 운동 에너지를 바르게 짹지은 것
은?(단, 1kg인 물체에 작용하는 중력은 9.8N이다.)

중력이 물체에 한 일물체의 운동 에너지

- | | | |
|---|-------|-------|
| ① | 58.8J | 58.8J |
| ② | 29.4J | 58.8J |
| ③ | 29.4J | 29.4J |
| ④ | 19.6J | 29.4J |
| ⑤ | 19.6J | 19.6J |

정답 및 해설

1) [정답] ①

[해설] 물체에 힘이 작용하고, 이동거리가 있더라도 힘의 방향과 물체의 이동방향이 수직이면 과학적 의미의 일을 한 것이 아니다. 일의 양은 물체에 작용한 힘의 크기와 힘의 방향으로 물체가 이동한 거리를 곱하여 구한다.

2) [정답] ①

[해설] 물체에 힘을 주어, 힘을 준 방향으로 물체를 이동시키는 것을 과학적 의미에서의 일이라고 한다. 물체가 힘을 주었으나 물체가 이동하지 않은 경우나, 힘이 0인데 물체가 이동하는 경우나, 힘의 방향과 물체가 이동한 방향이 수직인 경우는 일을 한 경우가 아니다.

3) [정답] ②

[해설] 원운동과 물체를 든 채로 수평 방향으로 움직인 것은 힘의 방향과 이동 방향이 수직하므로 한 일의 양은 0이다. 바위가 움직이지 않은 것은 이동 거리가 0이므로 한 일의 양은 0이다. 마찰이 없는 수평면은 힘이 0이므로 한 일의 양은 0이다.

4) [정답] ④

[해설] 갑은 아령에 중력에 대하여 일을 하였다. 을과 병은 힘은 주었으나, 물체가 이동하지 않았으므로 일의 양은 0이다.

5) [정답] ②

[해설] 일의 양을 구하면

- 1) $10N \times 1m = 10J$, 2) $9.8 \times 10kg \times 1m = 98J$,
- 3) 0, 4) $10N \times 2m = 20J$, 5) $20N \times 2m = 40J$ 이다.

6) [정답] ③

[해설] ㄱ의 한 일의 양은 힘의 방향과 이동방향이 수직하므로 0이다. ㄴ의 한 일의 양은 $5N \times 2m = 10J$ 이다. ㄷ의 한 일의 양은 $10N \times 3m = 30J$ 이다. ㄹ의 한 일의 양은 이동거리가 0이므로 0이다. 한 일의 양을 비교하면 ㄷ > ㄱ = ㄹ이다.

7) [정답] ④

[해설] 수평면에서 일정한 속력으로 나무 도막을 끌어당기는 것은 마찰력에 대하여 일을 한 것이다. 나무토막을 끌어당기는 힘의 크기는 6N, 이동한 거리는 2m이므로 일의 양은 12J이다.

8) [정답] ①

[해설] 일의 양은 $F \cdot s$ 이다. 그러므로 힘-이동거리 그래프의 면적은 한 일의 양이므로 한 일의 양은 $(2+8) \times 2 \times \frac{1}{2} = 10J$ 이다.

9) [정답] ③

[해설] 물체를 3m 들어 올리는 데 한 일의 양은 $9.8 \times 10kg \times 3m = 294J$ 이다.

10) [정답] ②

[해설] 물체를 들어 올리는 힘이 수직 위로 작용했으므로, 수직 위로 이동한 거리만 물체의 이동 거리로 계산한다. 물체의 이동거리는 $0.2m \times 5 = 1m$ 이다. 따라서 한

일의 양은 $9.8 \times 10kg \times 1m = 98J$ 이다.

11) [정답] ⑤

[해설] 가) 수진이는 중력에 대해서도 일을 했다. 다) 마찰력에 대해 한 일이 75J, 중력에 대한 일이 60J이므로 135J의 일을 했다.

12) [정답] ④

[해설] 일과 에너지는 서로 전환이 가능하다. 물체에 일을 하면 물체의 에너지가 증가하고, 물체가 일을 하면 물체의 에너지가 감소한다.

13) [정답] ②

[해설] 물체의 위치에너지는 기준면에 따라 달라지고, 높이가 높을수록 크다. 물체의 위치에너지의 크기는 $A > B > C$ 이다. 이 물체가 지면에 있는 뜻을 박는 일을 할 때 옥상에서 갖는 에너지의 크기는 $9.8 \times 10kg \times 9m = 882J$ 이므로 이 물체가 할 수 있는 일의 양은 882J이다.

14) [정답] ①

[해설] 물체를 들어 올리는 데 필요한 힘은 $9.8 \times 10kg = 98N$ 이다. 중력에 대해 한 일의 양은 $9.8 \times 10kg \times 1m = 98J$ 이다. 물체를 들어 올리는 일이 물체의 위치에너지를 전환되므로 물체의 위치에너지는 98J만큼 증가한다.

15) [정답] ①

[해설] 지면을 기준으로 할 때 중력에 의한 물체의 위치에너지는 mgh 로 계산할 수 있다. A~F의 위치에너지를 각각 구하면 1g, 3g, 2g, 4g, 3g, 6g로 계산된다. 따라서 A의 위치에너지가 가장 작고, F의 위치에너지가 가장 크다. B, E의 위치에너지는 같다.

16) [정답] ④

[해설] 추가 가진 중력에 의한 위치에너지는 ‘물체의 무게 × 낙하거리’와 같다.

17) [정답] ①

[해설] 쇠구슬의 위치에너지는 질량과 높이에 비례한다. 마찰력이 일정하므로 위치에너지와 나무도막이 이동한 거리는 비례한다. 30g의 쇠구슬을 같은 높이에서 굴리면 질량의 3배 증가하면 나무도막의 이동 거리도 3배가 증가하여 9cm 이동하게 된다. 쇠구슬의 질량을 그대로 하고 굴리는 높이를 0.8m로 4배 증가시키면 나무도막의 이동 거리는 4배 증가하여 12cm가 된다.

18) [정답] ⑤

[해설] 물체의 운동에너지는 $\frac{1}{2} \times m \times v^2$ 이므로

$$A\text{의 운동에너지는 } \frac{1}{2} \times 4 \times 2^2 J = 8J,$$

$$B\text{의 운동에너지는 } \frac{1}{2} \times 8 \times 4^2 J = 64J\text{이다.}$$

A의 B의 운동에너지의 비는 1:8이다. 물체 A의 질량이 2배 늘어나면 물체 A의 운동에너지는 2배 증가한다.

19) [정답] ②

[해설] 운동에너지는 질량에는 비례하고, 속력에는 제곱에 비례한다.

20) [정답] ③

[해설] 수레의 운동에너지는 $\frac{1}{2} \times 1 \times 4^2 = 8J$ 이다.



◇ 「콘텐츠산업 진흥법」 시행령 제33조에 의한 표시
 1) 제작연월일 : 2023-01-12 2) 제작자 : 교육지대(주)
 3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초 제작일부터 5년간 보호됩니다.

◇ 「콘텐츠산업 진흥법」에 의하여 보호되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법 외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

운동에너지 = $\frac{1}{2} \times m \times v^2$ 이므로 수레의 속력을 2배 높여

주면 나무도막이 밀려나는 거리는 4배 증가하여 4m가 된다.

나무도막과 바닥사이의 마찰력은 $F \times 1m = 8J$, $F = 8N$ 이다. 수레의 운동에너지는 수레가 나무도막에 해준 일의 양과 같다.

21) [정답] ①

[해설] 운동에너지는 질량에는 비례하고 속력에는 제곱에 비례하므로 세 수레를 동시에 민다고 해서 운동에너지가 같지는 않다. 세 수레를 동시에 미는 것은 수레의 속력을 같게 하기 위해서이다.

22) [정답] ⑤

[해설] 자동차의 운동에너지는 질량에는 비례하고, 속력 제곱에 비례한다. 속력이 3배 증가하면 운동에너지의 9배 증가한다. 그러므로 제동거리는 9배 증가하므로 자동차는 27m 이동 후 멈추게 된다.

23) [정답] ②

[해설] 날아가는 축구공과 운행 중인 비행기는 운동하고 있어 운동에너지를 갖고, 지면보다 높은 곳에 있어 위치에너지를 갖는다. 땅에 고여 있는 물과 출발점에 있는 롤러코스터는 위치에너지만 가진다.

24) [정답] ①

[해설] 중력이 물체에 한 일은 $9.8 \times 3kg \times 2m = 58.8J$ 이고, 물체의 위치에너지가 운동에너지로 바뀌므로 물체의 운동에너지는 58.8J이다.

25) [정답] ③

[해설] 추가 낙하하면서 위치에너지가 운동에너지로 전환된다. 그러므로 낙하 거리와 운동에너지는 비례한다. 주의 질량이 변하더라도 낙하하는 동안 속력의 변화량이 같기 때문에 낙하거리가 같으면 속력은 같다.



III. 운동과 에너지 (1호)

학교

학년

이름

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

| 보기 |

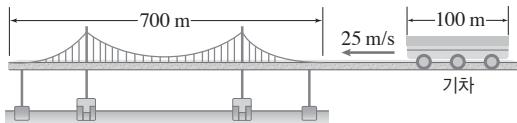
- ㄱ. 이동하는 데 걸린 시간을 비교한다.
- ㄴ. 이동한 거리를 비교한다.
- ㄷ. 같은 시간 동안 이동한 거리를 비교한다.
- ㄹ. 같은 거리를 이동하는 데 걸린 시간을 비교한다.

- 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

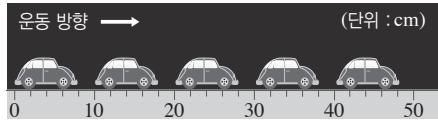
03 그림과 같이 길이 100 m인 기차가 25 m/s의 일정한 속력으로 길이 700 m인 다리를 지나가고 있다.



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?

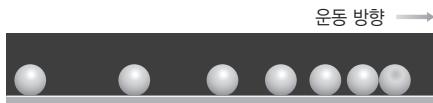
- ① 0.1 m/s ② 0.2 m/s ③ 0.5 m/s
 ④ 1 m/s ⑤ 10 m/s

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.



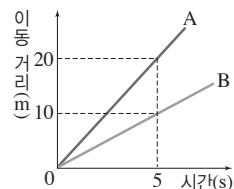
이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

| 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.

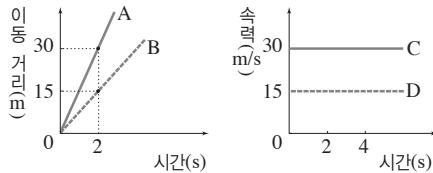
- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

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.

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

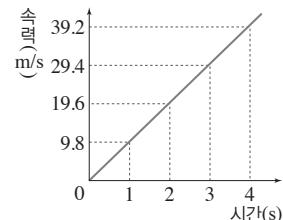
- ① 공의 속력이 증가하였다.
- ② 공과 공 사이의 시간 간격은 같다.
- ③ 공은 같은 시간 동안 일정한 거리를 이동한다.
- ④ 마찰을 무시할 때 빗면을 굴러 내려가는 공도 이와 같은 운동을 한다.
- ⑤ 공의 운동 방향으로 계속 힘이 작용한다.



- 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.

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

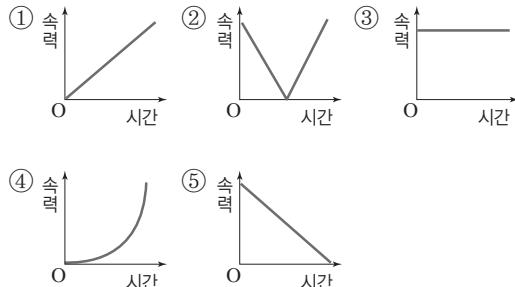


| 보기 |

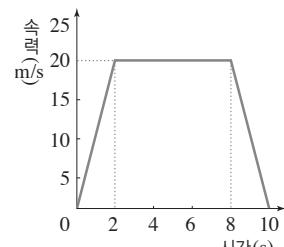
- ㄱ. 물체가 낙하하기 시작한 3초 후에 물체의 속력은 29.4 m/s 이다.
- ㄴ. 물체에 작용하는 힘의 크기는 일정하게 증가한다.
- ㄷ. 바닥에 닿을 때까지 4초가 걸렸다면 물체가 떨어진 높이는 78.4 m 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

- 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.)



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

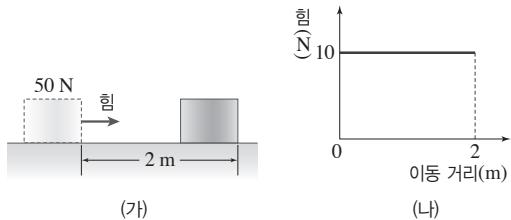


- ① 자동차가 10초 동안 이동한 거리는 160 m 이다.
- ② 10초 동안 자동차의 평균 속력은 16 m/s 이다.
- ③ 0~2초 동안 자동차의 평균 속력은 10 m/s 이다.
- ④ 2~8초 동안 자동차는 속력이 일정하게 증가한다.
- ⑤ 8~10초 동안 자동차에 작용하는 힘의 방향은 운동 방향과 반대 방향이다.

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 짝 지은 것은?

- (가) 정상이는 질량이 10 kg인 물체를 바닥으로부터 1 m 높이의 책상 위에 옮겨 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.

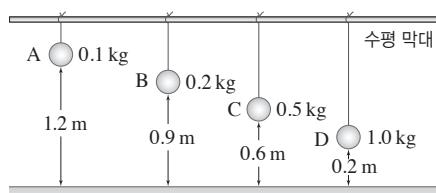
- | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <u>(가)</u> | <u>(나)</u> | <u>(다)</u> | <u>(가)</u> | <u>(나)</u> | <u>(다)</u> |
| ① 0 | 10 J | 98 J | ② 0 | 98 J | 10 J |
| ③ 98 J | 0 | 0 | ④ 98 J | 0 | 10 J |
| ⑤ 98 J | 10 J | 0 | | | |

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

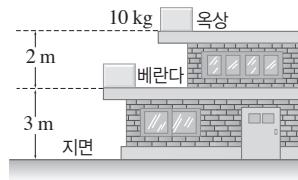
18 그림과 같이 질량이 다른 네 개의 추 A~D를 실에 매달아 놓았다.



A~D 중 중력에 의한 위치 에너지가 가장 큰 것은?

- ① A ② B ③ C
 ④ D ⑤ 모두 같다.

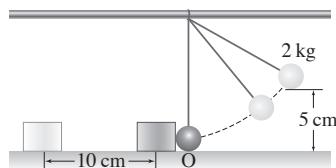
19 그림과 같이 질량이 10 kg인 물체가 옥상 또는 베란다에 놓여 있다.



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	$(9.8 \times 10) N \times 2 m$

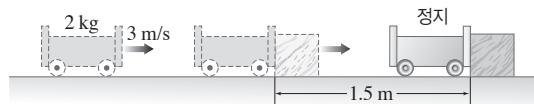
- 20** 그림과 같이 질량이 2 kg인 추를 5 cm 높이에서 가만히 놓았더니, 추가 O점에 도달하는 순간 나무 도막과 충돌하여 추는 정지하고 나무 도막이 10 cm 밀려났다.



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

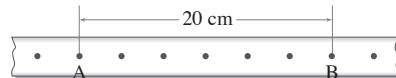
- 22** 표는 자동차 (가)~(다)의 질량과 속력에 따른 제동 거리를 나타낸 것이다.

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 옮겨 짹 지은 것은?

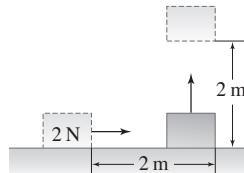
- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| <u>A</u> | <u>B</u> | <u>A</u> | <u>B</u> |
| ① 10 | 40 | ② 10 | 80 |
| ③ 20 | 20 | ④ 20 | 40 |
| ⑤ 20 | 80 | | |

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

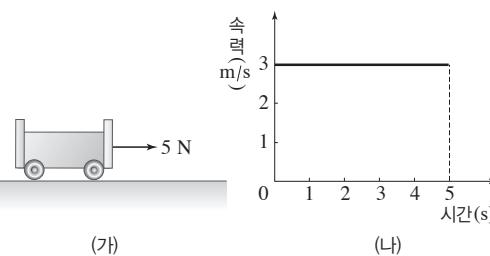


이 물체가 AB 구간을 이동하는 동안 속력은 몇 m/s인지 구하시오.(단, 점을 찍는 시간 간격은 $\frac{1}{60}$ 초이다.)

- 24** 오른쪽 그림과 같이 무게 가 2 N인 물체를 수평면에서 2 m 밀고 간 후, 수직으로 천천히 2 m 들어 올렸다. 이때 한 일의 양이 총 20 J라면, 수평 면에서 물체를 민 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 풀이 과정과 함께 구하시오.(단, 수레의 질량은 4 kg이다.)

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

III. 운동과 에너지 (2회)

학교

학년

이름

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 1m/s는 1초 동안 1m를 이동한 것을 의미한다.
- ⑤ 평균 속력은 걸린 시간을 전체 이동 거리로 나누어 구한다.

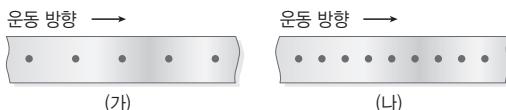
02 표는 400km 거리를 자동차로 달리면서 매시간 출발점으로부터의 거리를 측정한 것이다.

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?

- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| (가) | (나) | (가) | (나) |
|-----|-----|-----|-----|
- ① 0~1시 75km/h ② 1~2시 80km/h
 - ③ 1~2시 100km/h ④ 2~3시 85km/h
 - ⑤ 3~4시 95km/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 작용 한다.

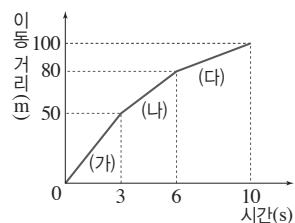
04 산 정상에 올라 맞은편 산봉우리를 향해 함성을 질렀더니 6초 후 메아리가 들렸다. 맞은편 산봉우리까지의 거리는?(단, 소리의 속력은 340m/s이다.)

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

05 10분에 3km를 이동하는 열차를 타고 50m를 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.



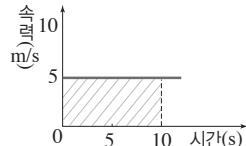
이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기 |

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

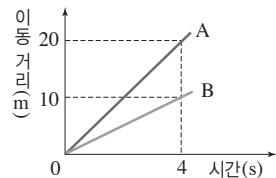
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄹ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄷ, ㄹ

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 50m를 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?

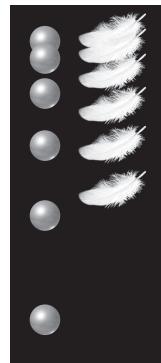
- ① A의 속력은 5 m/s이다.
- ② 속력은 A가 B보다 빠르다.
- ③ 8초 후에 B의 이동 거리는 20 m이다.
- ④ A와 B는 모두 속력이 일정한 운동을 한다.
- ⑤ 4초 후 A와 B는 10 m 떨어져 있다.
- ⑥ A와 B의 시간에 따른 속력 그래프 모양은 기울어진 직선 모양이다.

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

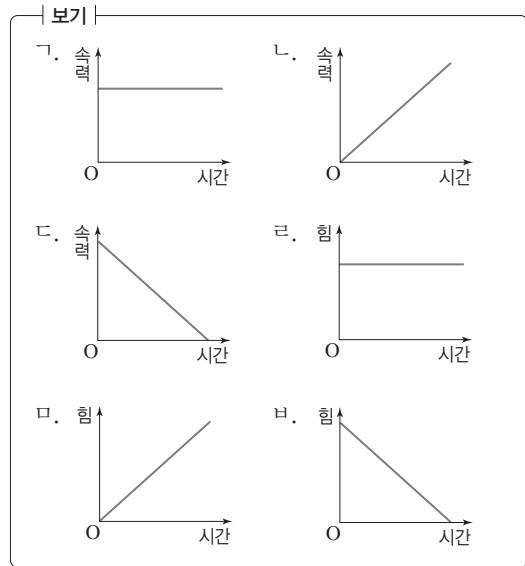
- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

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

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



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



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 m/s | 1초 | ② | 19.6 m/s |
| ③ | 29.4 m/s | 3초 | ④ | 19.6 m/s |
| ⑤ | 29.4 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.

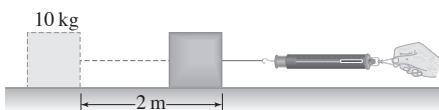
| 보기 |

- | | |
|-----------|------------|
| 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.



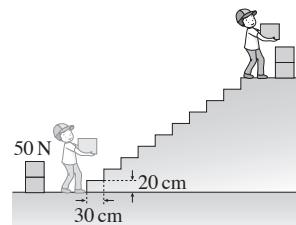
이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

| 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

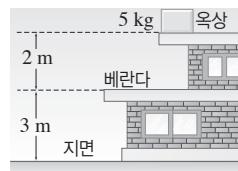
17 그림은 철수가 1개의 무게가 50 N인 상자 20개를 계단을 따라 2층으로 옮기는 모습을 나타낸 것이다. 이때 계단의 폭은 30 cm, 계단의 높이는 20 cm이다.



철수가 상자 20개에 한 일의 양은?

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

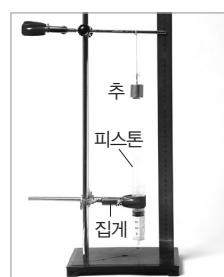
18 그림과 같이 질량이 5 kg인 물체가 옥상에 놓여 있다.



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

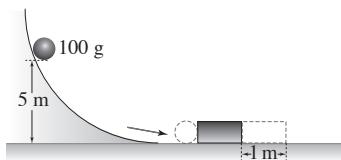
- ① 2 : 3
- ② 2 : 5
- ③ 3 : 2
- ④ 5 : 1
- ⑤ 5 : 2

19 오른쪽 그림과 같이 실험 장치를 설치한 후, 질량이 100 g인 추를 10 cm 높이에서 떨어뜨렸더니 피스톤이 1 cm 밀렸다. 만약 질량이 200 g인 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

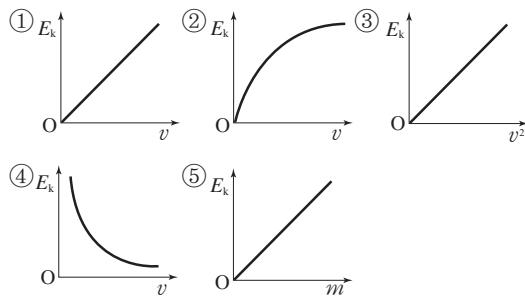
- 20** 그림은 중력에 의한 위치 에너지를 측정하는 실험 장치를 나타낸 것이다. 질량이 100 g인 쇠구슬을 가만히 놓아 나무 도막에 충돌시켰더니 나무 도막이 1 m 이동하였다.



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

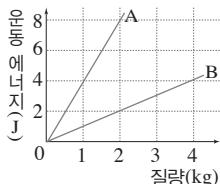
- ① 4.9 N ② 9.8 N ③ 19.6 N
④ 49 N ⑤ 98 N

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



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

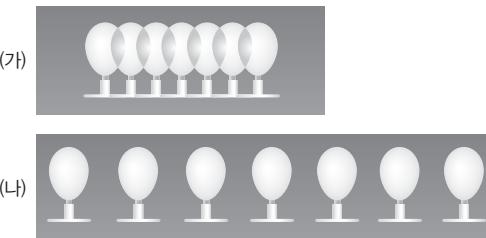
- ① $\frac{1}{4}$ 배 ② $\frac{1}{2}$ 배 ③ 1배
④ 2배 ⑤ 4배



- 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 무시 한다.)

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 불어나고 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 대류가 해양보다 빨리 냉각되어 기압이 높아지면서 부는 북서 계절풍이다.

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

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

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

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.

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

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

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

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

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

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

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⊥이동 방향, ⑤ 작용한 힘=0

15 힘-이동 거리 그래프에서 등속으로 이동하는 물체를 미는 힘이 10 N 으로 일정하므로 일의 양= $10\text{ N} \times 2\text{ m}=20\text{ J}$ 이다.

16 (가) $(9.8 \times 10)\text{ N} \times 1\text{ m}=98\text{ J}$

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

(다) $10\text{ N} \times 1\text{ m}=10\text{ J}$

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 : $(9.8 \times 10)\text{ N} \times 2\text{ m}$

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

⑤ 물체가 베란다에 있는 경우

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

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

∴ 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.

∴ 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 $2\text{ N} \times 2\text{ m}=4\text{ J}$ 이므로, 물체를 수평면에서 밀고 간 일의 양은 $20\text{ J}-4\text{ J}=16\text{ J}$ 이다.

$16\text{ J}=\text{미는 힘} \times 2\text{ m}$ 이므로, 물체를 미는 힘은 8 N이다

25 (1) 5초일 때 수레의 속력은 3 m/s 이다. 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 ⇒ 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.
 $\frac{1}{2} \times 0.2\text{ kg} \times (2\text{ m/s})^2=\text{나무 도막을 미는 힘} \times 0.02\text{ m}이므로 미는 힘}=20\text{ N}이다.$

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,

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

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 10초가 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 m 이므로 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/s 의 일정한 속력으로 등속 운동을 하므로, 시간-이동 거리 그래프에서 1초에 2 m 씩 이동해야 한다.

10 ③ 쇠구슬에는 중력이 작용한다.

11 낙하하는 쇠구슬에는 중력이 일정하게 작용하고(르), 이 힘에 의해서 속력은 일정하게 증가한다(ㄴ).

12 자유 낙하 하는 물체는 질량에 관계없이 속력 변화가 9.8 m/s^2 으로 일정하므로 3초 후 탁구공의 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. 이동 거리=0

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

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

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 끄는 힘은 8 N 이다.

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

17 상자 1개에 한 일의 양=상자의 무게×상자를 옮긴 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 (9.8×0.1) $\text{N} \times 5 \text{ m} =$ 나무 도막을 미는 힘 $\times 1 \text{ m}$
 \therefore 미는 힘= 4.9 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 kg으로 같은 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.

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

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 굽힐시켜 망막에 상이 맷히도록 해 주는 곳은 수정체(A)이다. (나) 시각 세포가 분포되어 있어 빛 자극을 받아들이는 곳은 망막(E)이다.

02 밤하늘을 보다 스텐드를 켜 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 전정기관 – 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, 떫은맛은 압점을 통해 느끼는 피부 감각이다.