

• 물리학 I •

정답

1	④	2	①	3	⑤	4	⑤	5	③
6	④	7	④	8	④	9	①	10	③
11	③	12	②	13	③	14	④	15	③
16	②	17	②	18	①	19	⑤	20	⑤

해설

1. [출제의도] 운동의 종류 분류하기

- ㄴ. 수평으로 던진 물체는 속력과 운동 방향이 모두 변한다.
 - ㄷ. 등속 원운동하는 물체는 속력은 일정하지만 방향이 계속 변한다.
- 【오답풀이】 ㄱ. 자유 낙하하는 물체는 속력이 증가한다.

2. [출제의도] 속력, 속도 이해하기

- ㄱ. 범위의 크기는 P에서 Q까지의 직선 거리이므로 이동 거리보다 작다.
- 【오답풀이】 ㄴ. 같은 시간 동안 이동 거리를 범위의 크기보다 크므로 평균 속력이 평균 속도의 크기보다 크다.
- ㄷ. 운동 방향이 변함으로 등속도 운동이 아니다.

3. [출제의도] 속도-시간 그래프 이해하기

- ㄱ. 1초일 때와 3초일 때 속도의 부호가 같으므로 운동 방향은 같다.
- ㄴ. 그래프가 시간 축과 이루는 면적은 이동 거리를 의미하므로 4초 동안 이동 거리는 8m이다.
- ㄷ. 그래프의 기울기는 가속도를 의미하므로 1초일 때 가속도의 크기는 2m/s^2 이다.

4. [출제의도] 등가속도 운동 이해하기

- A는 등속도 운동을 하므로 기준선 P에서 Q를 통과하는 데 걸린 시간 $t = \frac{L}{v}$ 이다. B의 가속도의 크기를 a 라 하면, B는 등가속도 운동을 하므로 이동 거리를 $\frac{1}{2}at^2$ 은 $2L$ 이다. 그러므로 $2L = \frac{1}{2}a\left(\frac{L}{v}\right)^2$ 에서 $a = \frac{4v^2}{L}$ 이다.

5. [출제의도] 관성 이해하기

- ㄱ. 버스의 움직임과 달리 정지해 있던 승객은 정지 상태를 유지하려고 하기 때문에 버스의 출발로 승객은 뒤로 쏟린다.
- ㄴ. 종이의 움직임과 달리 정지해 있던 동전은 정지 상태를 유지하려고 하기 때문에 동전은 아래로 떨어진다.
- 【오답풀이】 ㄷ. 풍선이 내뿜는 공기에 의해 풍선이 공기로부터 힘을 받아 나아가는 것은 작용 반작용 법칙과 관련된 현상이다.

6. [출제의도] 힘과 운동의 법칙 이해하기

- ㄴ. A와 B는 등속도 운동을 하고 있어 가속도는 0이므로, 각 물체에 작용하는 알짜힘은 0이다.
 - ㄷ. 실이 B를 당기는 힘과 B에 작용하는 중력은 평형 관계이다.
- 【오답풀이】 ㄱ. B에 작용하는 중력과 실이 B를 당기는 힘의 크기는 mg 이다. 실이 A를 당기는 힘과 F 는 평형이므로 F 의 크기는 mg 이다.

7. [출제의도] 힘과 운동의 법칙 이해하기

- ㄴ. 두 물체의 가속도가 같을 때 알짜힘의 크기는 질량에 비례한다. A의 질량은 B의 질량의 3배이므로 A에 작용하는 알짜힘의 크기는 B의 3배이다.
 - ㄷ. A가 B에 작용하는 힘과 B가 A에 작용하는 힘은 작용과 반작용의 관계이다. A가 B에 작용하는 힘의 크기가 3N이므로 B가 A에 작용하는 힘의 크기도 3N이다.
- 【오답풀이】 ㄱ. A와 B는 서로 접촉된 상태에서 함께 운동하므로 가속도는 같다.

8. [출제의도] 힘의 상호작용 이해하기

- ㄴ. 나무토막은 정지해 있으므로 알짜힘은 0이다.
 - ㄷ. A와 벽 사이에 상호 작용하는 힘은 작용과 반작용의 관계이다.
- 【오답풀이】 ㄱ. B에는 양쪽으로 크기가 4N의 힘이 작용하여 평형 상태이므로 눈금은 4N이다.

9. [출제의도] 힘, 질량, 가속도 사이의 관계 이해하기

- 질량이 m_1 인 수레만 당기는 경우 0.1초마다 속력이 0.4m/s 만큼씩 증가하고 있고, 질량이 m_2 인 추가 올려진 수레를 당기는 경우 0.1초마다 속력이 0.2m/s 만큼씩 증가하고 있으므로 가속도의 비 ($a_1 : a_2$)는 $2 : 1$ 이다. 같은 힘(F)이 작용하고 있으므로 $F = m_1a_1 = (m_1 + m_2)a_2$ 의 관계에 있으므로 $2m_1 = m_1 + m_2$ 에서 $m_1 = m_2$ 이다.

10. [출제의도] 운동량 보존 법칙 이해하기

- ㄱ. A가 밀기 전 B의 운동량은 $80\text{kg}\cdot\text{m/s}$ 이고, 밀고 난 후 B의 운동량은 $200\text{kg}\cdot\text{m/s}$ 이므로 운동량 변화량의 크기는 $120\text{kg}\cdot\text{m/s}$ 이다.
 - ㄴ. 운동량 보존 법칙에 의해 $60 \times 6 + 40 \times 2 = 60 \times v + 40 \times 5$ 에서 $v = 4\text{m/s}$ 이다.
- 【오답풀이】 ㄷ. A가 B에 작용하는 힘과 B가 A에 작용하는 힘은 작용과 반작용 관계이므로 힘의 크기는 같다.

11. [출제의도] 운동량 보존 법칙 이해하기

- (나)에서 B의 충돌 전 속력은 2m/s , 충돌 후 속력은 3m/s 이다. 충돌 후 A의 속력을 v 라고 하면, 운동량 보존 법칙에 의해 $4 \times 3 + 2 \times 2 = 4 \times v + 2 \times 3$ 에서 $v = \frac{5}{2}\text{m/s}$ 이다.

12. [출제의도] 충격량 이해하기

- ㄴ. 평균 힘의 크기는 충격량의 크기를 충돌 시간으로 나눈 값이다. (나)에서 충돌 시간은 0.1s 이므로 $\frac{3\text{N}\cdot\text{s}}{0.1\text{s}} = 30\text{N}$ 이다.
- 【오답풀이】 ㄱ. 충격량의 크기는 운동량 변화량의 크기와 같다. 공의 운동량 변화량의 크기는 $0.2\text{kg} \times [10\text{m/s} - (-5\text{m/s})] = 3\text{kg}\cdot\text{m/s}$ 이므로 충격량의 크기는 $3\text{N}\cdot\text{s}$ 이다.
- ㄷ. 발이 공에 작용한 힘과 공이 발에 작용한 힘은 작용과 반작용의 관계이므로 두 힘의 크기는 같다.

13. [출제의도] 운동량과 충격량의 관계 이해하기

- 학생 A: 운동량은 질량과 속도의 곱이다.
학생 C: 운동량 변화량은 충격량과 같다.
- 【오답풀이】 학생 B: 충격량은 물체에 작용한 알짜힘과 힘이 작용한 시간의 곱이다.

14. [출제의도] 충격량 이해하기

- 공기 안전매트에 적용된 과학적 원리는 메트와의 충돌 시간을 길게 하여 충격력을 줄이는 것이다.
- ㄴ. 포수는 야구 장갑을 뒤로 빼면서 공과의 충돌 시간을 길게 하여 충격력을 줄인다.
 - ㄷ. 멀리뛰기 선수는 무릎을 구부리면서 착지함으로

써 충돌 시간을 길게 하여 충격력을 줄인다.

【오답풀이】 ㄱ. 양궁 선수가 활시위를 세게 당기는 경우는 충격력을 증가시켜 충격량을 크게 한다.

15. [출제의도] 역학적 에너지 이해하기

- ㄱ, ㄴ. 낙하하는 체기의 중력 페텐셜 에너지는 감소하고, 운동 에너지는 증가한다.
- 【오답풀이】 ㄷ. 공기 저항을 무시하므로 체기의 역학적 에너지는 보존된다.

16. [출제의도] 역학적 에너지가 보존되지 않는 경우 이해하기

- ㄷ. 나무토막이 움직이는 동안 바닥과의 마찰에 의해 열에너지가 발생한다.

【오답풀이】 ㄱ. 진동이 멈출 때까지 걸리는 시간이 유리에서가 사포에서보다 크므로 마찰력은 유리에서가 사포에서보다 작다.

- ㄴ. 나무토막이 움직이는 동안 열에너지가 발생하여 역학적 에너지는 보존되지 않는다.

17. [출제의도] 역학적 에너지 보존 법칙 이해하기

중력 페텐셜 에너지를 E_p , 운동 에너지를 E_k 라고 하면 역학적 에너지 보존 법칙에 의해 $E_{pA} = mgh + E_{kB} = E_{kC} = 2E_{kB}$ 이다. $mgh + E_{kB} = 2E_{kB}$, $E_{kB} = mgh$ 이므로 $E_{pA} = 2mgh$ 이다. 따라서 A의 높이(H)는 $2h$ 이다.

18. [출제의도] 이상 기체의 단열 압축 과정 이해하기

- ㄱ. 실린더와 피스톤이 단열되어 외부와 열 출입이 없는 단열 압축 과정이므로 기체의 압력은 증가한다.

【오답풀이】 ㄴ. 단열 압축 과정에서 기체가 외부로부터 받은 일은 기체의 내부 에너지를 증가시킨다.

- ㄷ. 부피가 감소하고 있으므로 기체는 외부로부터 일을 받는다.

19. [출제의도] 열역학 제1법칙 이해하기

- ㄱ, ㄴ, ㄷ. 등압 팽창은 기체가 외부로부터 열을 받아 외부에 일을 하고, 기체의 온도와 내부 에너지가 증가하는 과정이다.

20. [출제의도] 열기관 이해하기

- ㄱ. 열기관은 열에너지를 일로 전환하는 장치이다.
- ㄴ. $W = 3Q - 2Q = Q$ 이다.

ㄷ. 열효율은 공급된 열에너지 중에서 일로 전환되는 에너지의 비율이다. 따라서 $\frac{W}{3Q} = \frac{Q}{3Q} = \frac{1}{3}$ 이다.