

● 과학탐구 영역 ●

물리학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 중력을 이해한다.

지표면 근처의 A, B에는 모두 중력이 작용한다. 달에 작용하는 중력에 의해 달은 지구 주위를 공전한다.

2. [출제의도] 신재생 에너지를 이해한다.

ㄱ. A는 화력 발전으로 발전기에 연결된 터빈을 돌려 발전한다. ㄴ. B는 파도의 운동 에너지를 이용한다.

[오답풀이] ㄷ. C는 조력 발전으로 밀물과 썰물 때 해수면의 높이차가 큰 곳에 설치한다.

3. [출제의도] 연료 전지를 이해한다.

A: 수소와 산소가 결합하여 물이 생성된다.

[오답풀이] B: 화학 반응을 통해 전기를 생산한다.

C: ㉠ 방향은 전자의 이동 방향이다.

4. [출제의도] 풍력 발전을 이해한다.

ㄴ. 풍력 발전은 바람의 운동 에너지를 이용하므로 발전 과정에서 이산화 탄소가 발생하지 않는다.

[오답풀이] ㄱ. 풍력 발전은 날씨에 따라 발전량이 달라진다. ㄷ. 배터리에 화학 에너지 형태로 에너지가 저장된다.

5. [출제의도] 빛의 스펙트럼을 이해한다.

ㄴ. B에서는 특정한 파장의 빛만 방출된다.

[오답풀이] ㄱ. A는 백열등, B는 수소 기체 방전관이다. ㄷ. 태양 빛의 스펙트럼에는 수소 이외의 다른 원소에 의한 흡수선이 존재한다.

6. [출제의도] 핵융합과 핵발전을 이해한다.

ㄴ. (가), (나)에서 질량의 일부가 에너지로 바뀐다.

[오답풀이] ㄱ. 핵융합 반응이다. ㄷ. 수소 원자핵 4개의 질량의 합이 헬륨 원자핵 1개의 질량보다 크다.

7. [출제의도] 전자기 유도를 이해한다.

ㄱ, ㄷ. 유도 전류의 최댓값은 코일의 감은 수가 많을수록, 자석을 빠르게 회전시킬수록 커진다.

[오답풀이] ㄴ. 코일을 지나는 자기장의 세기와 방향이 계속 변하므로 유도 전류의 방향도 바뀐다.

8. [출제의도] 여러 가지 발전 방식을 이해한다.

ㄴ. B는 화력 발전으로 발전 과정에서 버려지는 열이 발생한다. ㄷ. C는 태양광 발전으로 에너지 자원이 고갈될 염려가 없다.

[오답풀이] ㄱ. A는 수력 발전이다.

9. [출제의도] 물체의 운동을 이해한다.

ㄴ. 물체가 곡면을 따라 운동하므로 물체의 운동 방향은 계속 변한다.

[오답풀이] ㄱ. 물체가 곡면을 따라 이동한 거리는 변위의 크기보다 크다. ㄷ. 속력은 계속 증가한다.

10. [출제의도] 작용 반작용 법칙을 이해한다.

ㄱ. 정지해 있는 A에 작용하는 알짜힘은 0이다. ㄴ. A가 B에 작용하는 힘과 B가 A에 작용하는 힘은 작용 반작용 관계이다. ㄷ. 수평면이 B를 떠받치는 힘의 크기가 7F이므로 A, B의 무게는 3F로 같고, B가 A를 떠받치는 힘의 크기는 $F+3F=4F$ 이다.

11. [출제의도] 뉴턴 운동 법칙을 이해한다.

(가)에서 실로 연결된 A, B의 가속도의 크기는 $6N \div (1+2)kg = 2m/s^2$ 이다. 따라서 실이 B를 당기는 힘의 크기는 $1kg \times 2m/s^2 = 2N$ 이다. (나)에서 C의 가속도의 크기는 $2N \div 4kg = 0.5m/s^2$ 이므로 $F = (2+4)kg \times 0.5m/s^2 = 3N$ 이다.

12. [출제의도] 수평으로 던진 물체의 운동을 이해한다.

ㄴ. 발사 높이가 다른 P는 (다)의 결과이고, P와 R에서 발사 속력이 같으므로 R는 (가)의 결과이다. Q에서 R에서보다 수평 방향 이동 거리가 작으므로 발사 속도도 작다. ㄷ. (가), (나)에서 발사 높이가 같으므로 수평면에 도달할 때까지 걸리는 시간도 같다.

[오답풀이] ㄱ. Q는 (나)의 결과이다.

13. [출제의도] 물체의 낙하 운동을 이해한다.

ㄱ. $v = 20 \div 2 = 10(m/s)$ 이다. ㄴ. A와 B의 높이가 항상 같으므로 1초일 때 A와 B 사이의 거리는 $20 - 10 \times 1 = 10(m)$ 이다. ㄷ. A, B에 작용하는 중력의 방향은 모두 연직 아래 방향이다.

14. [출제의도] 충돌과 안전장치를 이해한다.

ㄱ. 충격량은 운동량의 변화량과 같다. ㄴ. 에어백은 충돌 시간을 길게 하여 평균 힘의 크기를 줄인다.

[오답풀이] ㄷ. 충격량이 같을 때 힘을 받는 시간이 길수록 평균 힘의 크기가 작아진다.

15. [출제의도] 열기관의 열효율을 이해한다.

A의 열효율은 $\frac{W}{Q_1} = \frac{5E_0}{20E_0} = 0.25$ 이다. B의 열효율은

$$1 - \frac{Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{\text{㉠}}{16E_0} = 0.25 \text{이므로 } \text{㉠} \text{은 } 12E_0 \text{이다.}$$

16. [출제의도] 초전도체를 이해한다.

ㄱ, ㄴ. 초전도체는 임계 온도 이하에서 전기 저항이 0이다. ㄷ. 초전도체에는 큰 전류가 흐를 수 있으므로 초전도체를 이용해 강한 자기장을 만들 수 있다.

17. [출제의도] 송전 과정을 이해한다.

ㄱ. 변압기는 전자기 유도 현상을 이용하여 전압을 바꾼다. ㄷ. 송전선에 흐르는 전류의 세기가 클수록 송전선에서 발생하는 열이 증가한다.

[오답풀이] ㄴ. A는 전압을 높이므로 코일의 감은 수는 2차 코일이 1차 코일보다 많다.

18. [출제의도] 송전선에서 손실 전력을 이해한다.

송전 전력이 $100P_0$, 송전 전압이 V_0 일 때와 송전 전력이 $200P_0$, 송전 전압이 $2V_0$ 일 때 X에 흐르는 전류의 세기가 같으므로 X에서 손실되는 전력도 같다. 따라서 $P = 200P_0 - 4P_0 = 196P_0$ 이다.

19. [출제의도] 충격량을 이해한다.

ㄴ. A와 B의 운동량의 변화량이 서로 같으므로 A가 받은 충격량의 크기는 $1kg \times 2m/s = 2N \cdot s$ 이다.

[오답풀이] ㄱ. A의 질량은 2kg이다. ㄷ. B가 받은 평균 힘의 크기는 $2N \cdot s \div 0.1s = 20N$ 이다.

20. [출제의도] 등가속도 직선 운동을 이해한다.

B의 가속도는 $20 \div 4 = 5(m/s^2)$ 이다. 4초 동안 B의 이동 거리는 $\frac{1}{2} \times 5 \times 4^2 = 40(m)$ 이므로 A의 이동 거리는 56m이고,

$$20 \times 4 + \frac{1}{2} \times a \times 4^2 = 56 \text{에서 A의 가속도 } a = -3m/s^2 \text{이다. A가 B보다 빠를 때만 A가 B보다 앞서 있는 거리가 증가한다. 따라서 A, B의 속력이 같아지는 시간 } t \text{는 } 20 - 3t = 5t \text{에서 } t = 2.5 \text{초이므로, A가 B보다 앞서 있는 거리의 최댓값은}$$

$$20 \times 2.5 + \frac{(-3)}{2} \times 2.5^2 - \frac{5}{2} \times 2.5^2 = 25(m) \text{이다.}$$