

• 과학탐구 영역 •

물리 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 양부일구 이해하기

- ㄱ. 영침의 그림자가 정북(친구의 북극)을 향하도록 설치한다.
- ㄴ. 태양이 동쪽에서 서쪽으로 이동하므로 그림자는 서쪽에서 동쪽으로 이동한다. 따라서 이 시각 이후 그림자 끝의 이동방향은 c이다.
- ㄷ. 이날 이후 태양의 남중 고도는 낮아지므로 그림자의 길이는 길어져 그림자 끝의 이동 방향은 b이다.

2. [출제의도] 지구 반지름 측정하기

- ㄱ, ㄴ. a지점과 b지점의 위도 차이를 θ , a와 b 사이의 거리를 l 이라고 하면 지구 반지름 R 는 다음과 같이 구할 수 있다. $2\pi R : l = 360^\circ : \theta$ 이므로 $R = \frac{360^\circ l}{2\pi\theta}$ 이다.
- [오답풀이] ㄷ. 적도를 제외한 같은 위도상의 경도차를 이용하여 지구 반지름을 구할 수 없다.

3. [출제의도] 속력-시간 그래프 이해하기

- 이동거리는 그래프의 면적이므로 A, B의 이동거리 S_A, S_B 는 각각 40m, 15m이다. 그러므로 이동 거리 차 $S_A - S_B$ 는 25m이다.

4. [출제의도] 상대성 이론 이해하기

- 특수 상대성 이론에 의하면 정지 좌표계에서 움직이는 물체의 시간을 측정하면 시간이 팽창하여 느리게 간다. 일반 상대성 이론에서 중력의 세기가 약해지면 시간은 빠르게 간다.

5. [출제의도] 거리-시간 그래프 이해하기

- ㄱ. 80m 지점 Q를 통과한 시간이 A가 B보다 작으므로 A가 B보다 먼저 통과한다.
- ㄴ. 그래프의 기울기가 속력이고 A의 기울기가 일정하므로 등속 직선 운동을 한다.
- ㄷ. B의 평균속력은 $\frac{80-0}{4-0} = 20(m/s)$ 이다.

6. [출제의도] 물체의 운동 이해하기

- ㄱ. 낙하하면서 속력이 증가하므로 운동량의 크기는 증가한다.
- ㄷ. 높이가 감소하고 있으므로 중력에 의한 퍼텐셜 에너지는 감소한다.
- [오답풀이] ㄴ. 스키 점프 선수에 중력이 작용하고 중력의 방향으로 이동한 거리가 있으므로 중력이 스키 점프 선수에게 한 일은 0이 아니다.

7. [출제의도] 뉴턴의 운동 법칙 이해하기

- ㄱ. 영희는 정지 상태(힘의 평형)에 있으므로 영희에게 작용하는 알짜힘은 0이다.
- [오답풀이] ㄴ. 무게가 (가)에서는 두 발에 분산 되고 (나)에서는 한 발에 작용한다. 따라서 지면이 발 A에 작용하는 힘은 (가)에서가 (나)에서보다 작다.
- ㄷ. 지면이 A에 작용하는 힘과 중력은 힘의 평형 관계이다.

8. [출제의도] 뉴턴의 운동 법칙 이해하기

- A와 B에 대한 운동방정식을 세우면 $1 \cdot g - T = 1 \cdot a \dots \dots ①$
 $T = ma \dots \dots ②$ 이다.
- 그래프에서 기울기가 가속도이므로 $a = 2m/s^2$ 이다. 이를 ①에 대입하면 $T = 1 \times 10 - 1 \times 2 = 8N$ 이다.
- 따라서 ②에서 $m = 4kg$ 이다.
- [다른 풀이] 그래프에서 기울기가 가속도이므로 $a = 2m/s^2$ 이다. $1 \times 10 = (m+1) \times 2$ 에서 $m = 4kg$ 이다.

9. [출제의도] 운동량과 충격량 이해하기

- ㄴ. 충격량이 운동량 변화량이므로 충격량의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.
- [오답풀이] ㄱ. 축구공의 처음 운동량을 mv , (가)에서 나중 속도를 0, (나)에 나중 속도를 v' 라 하면 축구공의 운동량 변화량은 $\Delta P_g = |0 - mv|$, $\Delta P_n = |mv' - mv|$, $v > v'$ 이므로 $\Delta P_g > \Delta P_n$ 이다.
- ㄷ. 두 힘은 작용·반작용 관계이므로 크기는 서로 같다.

10. [출제의도] 운동량-시간 그래프 분석하기

- 운동량 변화량은 충격량이다. $6 kg \cdot m/s = F \times 2s$ 이므로 $F = 3N$ 이다.
- [다른 풀이] 운동량 시간 그래프의 기울기가 충격력이므로 $F = 3N$ 이다.

11. [출제의도] 일-운동 에너지 이해하기

- 일과 운동 에너지 정리, '알짜힘×변위=운동 에너지 변화량'을 적용하면,
 $F \cdot s = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ ($v_0 = 0$)이므로 $(20N - 10N) \times 1m = \frac{1}{2} \times 1 \times v^2$ 에서 $v = 2\sqrt{5} m/s$ 가 된다.

12. [출제의도] 역학적 에너지 보존 법칙 이해하기

- $mgh + \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m(2v)^2 \dots \dots ①$
 $\frac{1}{2}m(2v)^2 = mgH \dots \dots ②$
- ①, ②에 의하여 H 는 $\frac{4}{3}h$ 이다.

13. [출제의도] 케플러 법칙 이해하기

- 질량이 M, m 인 두 물체가 거리 r 만큼 떨어져 있을 때 두 물체 사이에는 만유인력($G \frac{Mm}{r^2}$)이 작용한다.
- ㄷ. 만유인력이 구심력이므로 $G \frac{Mm}{r^2} = \frac{mv^2}{r}$ 에 $v = \frac{2\pi r}{T}$ 를 대입하면 $\frac{r^3}{T^2} = \frac{GM}{4\pi^2}$ 이다.
- 이를 케플러 제3법칙 또는 조화 법칙이라고 한다.

14. [출제의도] 케플러 법칙과 만유인력 법칙 이해하기

- ㄷ. $G \frac{Mm}{r^2} = ma$ 에서 r 이 작은 a점에서 가속도의 크기가 더 크다.
- [오답풀이] ㄱ. 궤도의 긴반지름은 $\frac{r+3r}{2} = 2r$ 이다.
- ㄴ. 면적 속도 일정 법칙에 의해 속력은 a에서가 b에서보다 크다.

15. [출제의도] 특수 상대성 이론 이해하기

- ㄴ. 뮤온의 입장에서는 지표면이 상대적으로 운동하고 있으므로 길이가 수축되어 H 보다 짧다.
- ㄷ. 길이 수축, 시간 팽창은 특수 상대성 이론으로 설명할 수 있다.

- [오답풀이] ㄱ. 특수 상대성 이론에 의하여 철수가 관측할 때 운동하고 있는 뮤온의 수명은 t 보다 크다.

16. [출제의도] 네 가지 상호 작용과 기본 입자 이해하기

- A. 자연에 존재하는 네 가지 기본 힘은 강한 상호 작용, 약한 상호 작용, 전자기력, 중력이며 광자를 매개로 상호 작용하는 힘은 전자기력이다.
- C. 전자는 랩톤에 속한다.
- [오답풀이] B. 베타 붕괴에 관여하는 힘은 약한 상호 작용이다.

17. [출제의도] 정전기 유도 이해하기

- ㄱ. 금속박 조각이 끌려오므로 플라스틱 자와 모직 형질의 마찰에 의해 플라스틱 자는 대전되었다.
- ㄴ. 대전된 플라스틱 자에 의해 금속박 조각에는 정전기 유도 현상이 일어난다.
- [오답풀이] ㄷ. 정전기 유도 현상에 의해 금속박 조각에는 대전된 플라스틱 자에 가까운 쪽은 다른 종류의 전하가 먼 쪽은 같은 종류의 전하가 유도된다.

18. [출제의도] 솔레노이드 전류에 의한 자기장 이해하기

- ㄱ. (나)에서 솔레노이드에 흐르는 전류가 만드는 자기장의 방향이 왼쪽이므로 전류 장치의 a는 (+)극이다.
- ㄴ. (다)에서 나침반 자침의 회전각이 (나)에서보다 크므로 전류의 세기가 더 크다.
- ㄷ. 솔레노이드에 흐르는 전류의 방향이 (나)와 반대이므로 p점에서 솔레노이드에 의한 자기장의 방향은 +x 방향이다.

19. [출제의도] 전기장과 전기력선 이해하기

- (가)의 p에서 전기장의 방향이 왼쪽이므로 B 전하의 종류는 양(+)이고, 전하량의 크기는 A보다 크다.
- (나)의 A, B는 전하량이 같은 양(+) 전하로 대전된다. A, B가 만드는 전기장을 전기력선으로 표현하면 A, B에서 나오는 방향으로 형성된다.

20. [출제의도] 원형 전류에 의한 자기장 이해하기

- ㄴ. P점에서 자기장의 세기가 0이므로 A, B에 흐르는 전류의 방향은 반대이다.
- ㄷ. 자기장의 세기는 반지름에 반비례하고 전류의 세기에 비례한다. A, B가 만드는 자기장의 세기는 같고, B의 반지름이 A의 두 배이므로 I 는 I_0 보다 크다.
- [오답풀이] ㄱ. 앙페르 법칙에 의해 A의 전류 방향이 시계 반대 방향이므로 P에서 자기장의 방향은 종이 면에 수직으로 나오는 방향이다.