2015학년도 6월 고2 전국연합학력평가 정답 및 해설

물리Ⅰ 정답

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

해 설

1. [출제의도] 해시계인 앙부일구 이해하기

철수, 영희: 계절의 변화에 따라 영침의 그림자 길이가 달라지므로 가로선은 절기선이고, 하루 동안 그림자가 서에서 동으로 이동하면서 세로선의 다른 곳에 위치하므로 세로선은 시각선이다. 민수: 동지 때 그림자의 길이가 가장 길고, 하지 때 그림자의 길이는 가장 짧다.

2. [출제의도] 정지해 있는 물체와 등속 직선 운동하는 물체의 물리량 비교하기

ㄱ. '운동량=질량×속도'이므로 상자의 운동량 크기는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

[오답풀이] ㄴ. 정지해 있거나 등속 직선 운동하는 물체에 작용하는 알짜힘은 0이므로 (가)와 (나)에서 같다. ㄷ. 자동차가 상자를 떠받치는 힘의 크기는 상자의 무게와 같으므로 (가)와 (나)에서 서로 같다.

3. [출제의도] 위치와 시간 그래프 분석하기

ㄱ. 물체는 4초 동안 운동 방향이 변하지 않는 직선 운동을 하였으므로 이동 거리는 위치 변화량인 6m와 같다.

[오답풀이] ㄴ. 그래프에서 기울기의 크기가 속력이므로 물체의 속력은 $\frac{3}{2}$m/s로 일정하다. ㄷ. 4초일 때 운동 에너지는 $\frac{1}{2}\times2\times(\frac{3}{2})^2=\frac{9}{4}$J이다.

4. [출제의도] 힘의 평형과 작용 반작용 관계 도출하기

ㄷ. 수평면이 B를 떠받치는 힘의 크기는 A와 B의 무게 합이므로 (가)와 (나)에서 같다.

[오답풀이] ㄱ. (가)에서 B가 A를 떠받치는 힘의 크기는 A에 작용하는 중력과 자기력의 합이다. ㄴ. (나)에서 A에 작용하는 중력과 B가 A에 작용하는 자기력은 힘의 평형 관계이다.

5. [출제의도] 등가속도 직선 운동과 등속 직선 운동 비교 분석하기

ㄱ. 0초에서 6초까지 A는 운동 방향의 변화 없이 직선 운동을 하였으므로 변위의 크기는 6m이고, B는 0초에서 3초까지 오른쪽으로 4.5m 이동하였다가 3초에서 6초까지 왼쪽으로 4.5m 이동하였으므로 변위는 0이다. ㄷ. 가속도의 크기는 속도와 시간의 그래프에서 기울기의 크기이므로 1 m/s^{2}이다.

[오답풀이] ㄴ. 0초에서 6초까지 A의 이동 거리는 6m이고 B의 이동 거리는 9m이므로, 평균 속력은 A가 B보다 작다.

6. [출제의도] 전동기가 한 일 구하기

0초에서 1초까지 5m 이동하여 속력이 10m/s가 되었을 때 실이 끊어졌다. B의 질량을 m_B라고 할 때, 그래프에서 1초에서 3초까지 기울기의 크기가 가속도의 크기이므로 $\frac{힘}{질량}=\frac{m_B\times10}{2+m_B}=5m/s^2$가 성립한다. 따라서 m_B는 2kg이다. 전동기가 한 일은 'A와 B의 운동에너지 증가량'과 'B의 중력 퍼텐셜 에너지 증가량'의 합이다. 운동 에너지 증가량은 $\frac{1}{2}\times(2+2)\times10^2=200$J이고, 중력 퍼텐셜 에너지 증가량은 $2\times10\times5=100$J이므로 일은 300J이다.

7. [출제의도] 무동력 궤도차의 운동을 역학적 에너지 보존 법칙으로 설명하기

민수: 역학적 에너지 보존 법칙에 따르면 내려오는 동안 중력 퍼텐셜 에너지 감소량은 운동 에너지 증가량과 같다.

[오답풀이] 철수: 올라가는 동안 궤도차의 역학적 에너지는 일정하다. 영희: 최고 높이에 도달한 순간 궤도차에 작용하는 알짜힘은 궤도차에 작용하는 중력의 빗면 성분의 크기와 같으므로 0은 아니다.

8. [출제의도] 타원 궤도를 따라 공전하는 위성의 운동 탐구하기

ㄱ. 행성과 위성을 잇는 선분이 휩쓸고 지나가는 면적이 P에서 Q까지가 R에서 S까지보다 작으므로 시간은 작다. ㄷ. 위성이 R에서 S까지 이동하는 동안 행성으로부터 거리가 멀어지므로 속력은 감소한다.

[오답풀이] ㄴ. 위성은 행성에 의한 중력만 받으므로 위성에 작용하는 알짜힘의 크기는 행성과 가까운 Q에서가 먼 S에서보다 크다.

9. [출제의도] 연결된 두 물체의 운동을 역학적 에너지 보존 법칙을 이용하여 결론 도출하기

ㄱ. 중력 퍼텐셜 에너지는 A가 mgh이고 B는 $3mgh$이므로 (가)는 $4mgh$이다. ㄴ. A와 B의 운동 에너지가 각각 $\frac{1}{2}\times m\times v^2$, $\frac{1}{2}\times3m\times v^2$이므로 (나)는 $2mv^2$이다. ㄷ. 역학적 에너지 보존 법칙에서 $0+4mgh=2mv^2+2mgh$이므로 v는 $\sqrt{gh}$이다.

10. [출제의도] 특수 상대성 이론 이해하기

ㄴ. 빛의 속력은 같으나 민수가 관측한 빛의 이동 거리가 철수가 관측한 이동 거리보다 크므로 민수가 측정한 빛의 왕복 시간이 철수가 측정한 시간보다 크다.

[오답풀이] ㄱ. 광속 불변의 원리에 의해 철수가 측정한 빛의 속력과 민수가 측정한 빛의 속력은 같다. ㄷ. 철수가 측정한 우주선의 길이가 고유 길이이다. 민수에 대해 우주선이 운동하므로 민수가 측정한 우주선의 길이는 철수가 측정한 길이보다 작다.

11. [출제의도] 허블 법칙과 우주 팽창 자료 분석하기

ㄴ. 은하의 후퇴 속도는 은하까지의 거리에 비례하므로 A에서 가까운 B의 후퇴 속도가 C보다 작다.

[오답풀이] ㄱ. 은하의 거리에 따른 후퇴 속도의 그래프에서 기울기의 역수가 우주의 나이이다. ㄷ. A에서 B까지 거리가 r에서 $3r$로 3배가 되었으므로 A에서 C까지 거리는 $2r$에서 $6r$가 된다.

12. [출제의도] 점전하에 의한 전기력선 분석하기

ㄱ. 전기력선이 나오고 있는 A와 B는 양(+)전하이므로 밀어내는 전기력이 작용한다. ㄴ. 전기장의 세기는 전기력선의 밀도에 비례한다. P에서가 O에서보다 전기력선의 밀도가 크므로 전기장의 세기는 크다.

[오답풀이] ㄷ. O에 양(+)전하를 둘 때 $-x$ 방향으로 힘을 받으므로 전기장의 방향은 $-x$ 방향이다.

13. [출제의도] 질량에 의한 시공간의 휘어짐 인식하기

ㄱ. 질량이 클수록 시공간이 많이 휘어지므로 질량은 A>B>C이다. ㄴ. 반지름이 같을 때 질량이 클수록 표면에서 중력 가속도는 크므로, B에서가 C에서보다 크다.

[오답풀이] ㄷ. 중력이 클수록 시간이 느리게 흐르므로 표면에서 시간은 A에서가 B에서보다 느리게 흐른다.

14. [출제의도] 중력 렌즈 현상에 의한 사진 자료 해석하기

ㄱ, ㄷ. 중력 렌즈 현상이란 질량이 큰 천체에 의해 시공간이 휘어져 있어 먼 곳에 있는 밝은 광원으로부터 온 빛이 지구에 도달하는 도중에 휘어지는 현상이며, 아인슈타인의 십자가와 원 사진은 중력 렌즈 현상을 설명하므로 일반 상대성 이론의 증거가 된다.

[오답풀이] ㄴ. 빛의 휘어짐은 뉴턴의 운동 법칙으로 설명할 수 없다.

15. [출제의도] 정전기 유도와 유전 분극에 의한 실험 결론 도출하기

ㄴ. 음(−)전하를 띤 대전체를 에보나이트 막대에 가까이 하면 대전체에서 먼 쪽인 Q면에는 대전체와 같은 종류의 전하인 음(−)전하가 유도된다. ㄷ. 에보나이트 막대는 절연체이므로 대전체를 가까이 가져간 상태에서 에보나이트 막대는 유전 분극되어 있다.

[오답풀이] ㄱ. 정전기 유도에 의해 대전체와 가까운 P면에는 대전체와 다른 종류의 전하인 양(+)전하가 유도된다.

16. [출제의도] 표준 모형 이해하기

ㄱ. 전자와 쿼크는 기본 입자이다. ㄷ. 전자와 양성자는 전하를 띠므로 전자기 상호 작용을 한다.

[오답풀이] ㄴ. 위 쿼크는 $+\frac{2}{3}e$, 아래 쿼크는 $-\frac{1}{3}e$의 전하량을 가지는 등 쿼크는 양(+)전하를 띠거나 음(−)전하를 띤다.

17. [출제의도] 거리에 따른 직선 전류에 의한 자기장 탐구 설계하기

ㄴ. Q는 도선의 오른쪽에 있으므로 오른나사 법칙을 적용하면 자기장의 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다.

[오답풀이] ㄱ. 자기장의 세기는 거리에 반비례한다. 도선을 옮기기 전 도선에서 Q까지의 거리를 r라 하면, P까지는 $2r$이고 R까지도 $2r$가 된다. 따라서 P에서 R까지의 거리는 P에서 Q까지 거리의 4배이다. ㄷ. 도선을 옮기기 전보다 옮긴 후에 도선에서 R까지의 거리가 2배 증가하였으므로 R에서 자기장의 세기는 $0.5B_0$에서 $0.25B_0$가 된다.

18. [출제의도] 솔레노이드에 의한 자기장 개념 적용하기

ㄴ. 오른나사 법칙을 적용하면 Q에서 자기장의 방향은 $+x$방향이므로 자침의 N극은 $+x$방향을 가리킨다. ㄷ. 전류의 세기와 솔레노이드 내부 자기장의 세기는 비례하므로 전류의 세기를 증가시키면 Q에서 자기장의 세기는 증가한다.

[오답풀이] ㄱ. 오른나사 법칙을 적용하면 P에서 자기장의 방향은 $+x$방향이다.

19. [출제의도] 물질의 자성 탐구 수행하기

ㄱ. 자석에 의해 A가 자화되므로 A와 자석 사이에는 자기력이 작용한다. ㄴ. A와 자석 사이에는 밀어내는 힘이 작용하므로 A는 반자성체이다. ㄷ. 자석과 B는 서로 끌어당기므로 B는 자기장 속에서 자기장의 방향과 같은 방향으로 자화되는 성질을 가진다.

20. [출제의도] 물질의 자성과 전자기 유도 현상 결론 도출하기

ㄱ. 자석을 원형 도선에 가까이 하면 원형 도선에는 자석에 의한 자기력선속이 증가한다. ㄷ. 자성을 띤 강자성 막대가 멀어지므로 렌츠 법칙에 의해 끌어당기는 자기력이 작용한다.

[오답풀이] ㄴ. 강자성 막대의 N극을 띤 부분이 원형 도선에서 멀어지므로 렌츠 법칙에 의해 원형 도선의 윗부분은 S극이 되어야 한다. 따라서 원형 도선에 유도되는 전류의 방향은 ⓐ 방향과는 반대 방향이다.