

2020학년도 3월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

● 과학탐구 영역 ●

물리학 I 정답

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

해설

- [출제의도] 물체의 운동을 이해한다.**
 ㄱ. 공은 연직 아래 방향으로 중력을 받으므로 속력이 계속 변하는 운동을 한다. ㄴ. 변위의 크기는 p, q 를 잇는 직선의 길이이다.
[오답풀이] ㄴ. 공은 곡선 경로를 따라 운동 방향이 계속 변하는 운동을 한다.
- [출제의도] 힘의 상호 작용을 이해한다.**
 ㄴ. 드론과 상자가 상호 작용하는 두 힘은 작용 반작용 관계이다.
[오답풀이] ㄱ. 드론에는 중력이 작용한다. ㄴ. 정지해 있는 상자에 작용하는 알짜힘은 0이다.
- [출제의도] 질량-에너지 등가성을 이해한다.**
 ㄱ. 반응 전후 중성자 수는 같다. ㄴ. 수소 원자핵이 융합하여 헬륨 원자핵이 생성된다.
[오답풀이] ㄴ. 질량 결손만큼 에너지가 생성되므로 ${}^4_2\text{He}$ 의 질량은 $m_1 + m_2 - m_3$ 보다 작다.
- [출제의도] 운동 법칙을 이해한다.**
 A의 가속도의 크기는 (가)에서가 (나)에서의 4배이므로 정지 상태에서 같은 거리를 운동하는 데 걸린 시간은 (나)에서가 (가)에서의 2배이다.
- [출제의도] 자성체를 이해한다.**
 ㄴ. B에는 강자성체가 포함된 잉크가 쓰인다.
[오답풀이] ㄱ, ㄴ. 유리 막대는 반자성체이므로 ㉠은 'A가 밀려난다.'이다.
- [출제의도] 열역학 과정을 이해한다.**
 이상 기체의 절대 온도는 내부 에너지에 비례한다. 이상 기체의 내부 에너지는 등압 팽창 과정에서 증가하고 단열 팽창 과정에서 감소한다.
- [출제의도] 특수 상대성 이론을 이해한다.**
 ③ B가 관측할 때 광원과 Q 사이의 거리가 광원과 P 사이의 거리보다 크므로 빛은 P에 먼저 도달하였다.
[오답풀이] ①, ② A가 관측할 때 B의 속력은 $0.6c$ 이고, 광원과 Q 사이의 거리는 L 보다 크다. ④ B가 관측할 때 운동하는 A의 시간이 느리게 간다. ⑤ 모든 관성계에서 빛의 속력(광속)은 c 로 일정하다.
- [출제의도] 전자기 유도 현상을 이해한다.**
 ㄱ. I 가 변할 때 생기는 자기장의 변화를 방해하는 방향으로 B에 유도 전류가 흐른다. ㄴ. 무선 충전은 두 코일 사이의 전자기 유도 현상을 이용한다.
[오답풀이] ㄴ. I 가 감소할 때도 자기장이 변하므로 B에 유도 전류가 흐른다.
- [출제의도] 에너지피와 전기 전도성을 이해한다.**
 ㄱ, ㄴ. 도체인 A가 절연체인 B보다 전기 전도성이 좋다. ㄴ. 띠 간격은 절연체가 반도체보다 크다.
- [출제의도] 전류에 의한 자기장을 이해한다.**
 ㄱ. t_1 일 때 N극이 북서쪽을 가리키므로 직선 도선의

연직 아래 지점에서 전류에 의한 자기장의 방향은 서쪽이다. ㄴ. 직선 도선에 북쪽으로 전류가 흐르므로 a 는 (+)극이다. ㄴ. t_2 일 때가 t_1 일 때보다 전류의 세기가 크므로 자기장의 세기도 크다.

- [출제의도] 보어의 수소 원자 모형을 이해한다.**
 ㄴ. 광자 1개의 에너지는 에너지 준위 차이가 클수록 크다.
[오답풀이] ㄱ. 진동수는 b 가 a 보다 크다. ㄴ. b 는 두 번째로 파장이 긴 빛이다.
- [출제의도] 열기관의 열효율을 이해한다.**
 열역학 제1법칙에 따라 고열원에서 흡수한 열은 열기관이 한 일(W)과 저열원으로 방출한 열(Q)의 합과 같으므로 이 열기관의 열효율은 $\frac{W}{Q+W}$ 이다.
- [출제의도] 광전 효과와 물질파를 이해한다.**
 ㄱ. 광자 1개의 에너지는 A가 B보다 크므로 진동수는 A가 B보다 크다.
[오답풀이] ㄴ. 전자의 물질파 파장은 속력에 반비례한다. ㄴ. 광전자의 최대 운동 에너지는 비춘 빛의 세기와는 무관하다.
- [출제의도] 반도체와 다이오드의 원리를 이해한다.**
 ④ A는 n형 반도체이고 다이오드에 전류가 흐르므로 Y가 A이다.
- [출제의도] 소리의 간섭을 이해한다.**
 ㄱ. A, B에서 발생한 소리는 P에서와 마찬가지로 Q에서 상쇄 간섭한다.
[오답풀이] ㄴ. 보강 간섭한 소리는 세기가 증가하고 상쇄 간섭한 소리는 세기가 감소하므로 중첩된 소리의 세기는 P에서가 O에서보다 작다. ㄴ. P와 O 사이, O와 Q 사이에서 보강 간섭하는 지점의 수가 같고, O에서 보강 간섭하므로 PQ에서 보강 간섭하는 지점은 홀수 개다.
- [출제의도] 파동의 진행을 이해한다.**
 주기가 0.2초이므로 진동수는 5 Hz이다. B에서 파장이 4 cm이므로 속력은 20 cm/s이다.
- [출제의도] 전자기파의 활용 사례를 이해한다.**
 자외선을 흡수한 형광 물질의 형광 작용으로 가시광선이 방출된다. 자외선은 살균 기능이 있고, 가시광선은 광학 현미경에서 상을 관찰하는 데 이용된다.
- [출제의도] 전반사와 광통신의 원리를 이해한다.**
 ㄴ. 임계각이 작을수록 공기와 매질 사이의 속력 차이가 크므로 매질의 굴절률이 크다. 따라서 임계각이 작은 B의 굴절률이 A의 굴절률보다 크다.
[오답풀이] ㄱ. 전반사는 입사각이 임계각보다 클 때 일어난다. ㄴ. 광섬유에서 굴절률이 큰 물질을 코어로 사용한다.
- [출제의도] 충돌과 운동량 보존을 이해한다.**
 힘-시간 그래프에서 시간 축과 곡선이 만드는 면적은 충격량의 크기이다. 충돌 과정에서 B는 운동량이 $3S - S = 2S$ 만큼 변했고 C는 S 만큼 변했다. B, C의 질량을 각각 M, m 이라 하면 $2S = Mv, S = mv$ 이므로 $M = 2m$ 이다. 질량이 $2m$ 인 A의 처음 속력을 v_0 이라 하면 충격량의 크기가 $3S$ 이므로 $-3S = 2m(v - v_0)$ 에서 $v_0 = \frac{5}{2}v$ 이다.
- [출제의도] 역학적 에너지 보존을 이해한다.**
 일정한 시간 간격으로 A, B를 통과하였으므로 O~A 구간, A~B 구간의 거리 비는 1:3이며, O~A 구간의 중력 퍼텐셜 에너지 차는 8 J이다. O~C 구간의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량은 68 J이고, B~C 구간

에서 마찰력을 받아 감소한 역학적 에너지가 18 J이므로 C에서 물체의 운동 에너지는 50 J이다.