

● 과학탐구 영역 ●

물리학 I 정답

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

해설

1. {출제의도}

물질의 자성을 이해한다.

ㄱ : 강자성체인 자석은 철에 붙는다.

{오답풀이}

ㄴ : 플라스틱은 강자성체가 아니므로 외부 자기장을 제거하면 자화된 상태를 유지하지 못한다. C : 강자성체인 철은 외부 자기장과 같은 방향으로 자기화된다.

2. {출제의도}

전자기 유도를 이해한다.

ㄱ, ㄴ : 자석의 속력이나 세기가 증가하면 코일을 통과하는 단위 시간당 자기 선속의 변화량이 커진다.

{오답풀이}

ㄴ : 회전 방향은 코일을 통과하는 단위 시간당 자기 선속의 변화량에 영향을 주지 않는다.

3. {출제의도}

질량 - 에너지 등가성을 이해한다.

ㄱ : 핵반응에서 질량 결손에 비례하는 에너지가 발생한다. ㄴ : ①은  ${}^3_2\text{He}$ , ②은  ${}^1_1\text{H}$ 이다. ㄴ : 두 핵반응의 반응 전 질량의 합이 같으므로 에너지가 많이 발생한 핵반응이 반응 후 질량의 합이 작다.

4. {출제의도}

전자기파의 성질과 활용을 이해한다.

ㄱ : 투과력이 높은 X선을 이용해 수하물을 검색한다.

{오답풀이}

ㄴ : A는 가시광선, C는 X선이다. ㄴ : 진공에서 모든 전자기파는 속력이 같다.

5. {출제의도}

고체의 전기적 특성을 이해한다.

ㄱ : (나)에서 A에만 전류가 흐르므로 전기 전도도는 A가 B보다 크다. ㄴ : 다이오드에 역방향 전압이 걸리면 전류가 흐르지 않는다.

{오답풀이}

ㄴ : B는 절연체이므로 ㉠은 '×'이다.

6. {출제의도}

파동의 간섭을 이해한다.

ㄱ : 파동은 같은 위상으로 중첩될 때 보강 간섭한다. ㄴ : b에서 상쇄 간섭하므로, a에서보다 진폭이 작다.

{오답풀이}

ㄴ : 중첩해도 진동수는 일정하다.

7. {출제의도}

빛과 물질의 이중성을 이해한다.

A : 광자 수에 비례하는 전류가 흐른다. B : 간섭은 파동의 성질이다. C : 전자의 물질파를 이용한다.

8. {출제의도}

보어의 수소 원자 모형을 이해한다.

ㄴ : B보다 파장이 큰 A는 전자가  $n=3$ 에서  $n=2$ 로 전이할 때 방출된다. ㄴ : 방출된 빛의 파장이 불연속적이므로 수소 원자의 에너지 준위도 불연속적이다.

{오답풀이}

ㄱ : 광자 1개의 에너지는 파장이 짧은 C가 B보다 크다.

9. {출제의도}

운동량과 충격량을 이해한다.

ㄴ :  $S_A$ 와  $S_B$ 의 비는 A, B의 운동량 변화량의 비와 같다. ㄴ : A, B가 받은 평균 힘의 크기는 충격량의 크기를 충돌 시간으로 나눈 값이다. 따라서 A, B가 받은 평균 힘의 크기는 각각 0.45 N, 0.54 N이다.

{오답풀이}

ㄱ :  $|-7-8| = 15(\text{cm/s})$ 이다.

10. {출제의도}

빛의 전반사를 이해한다.

ㄱ : a에서보다 입사각이 큰 b에서도 전반사한다.

{오답풀이}

ㄴ, ㄴ : 입사각이  $45^\circ$ 일 때 전반사하였으므로 임계각은  $45^\circ$ 보다 작고, 속력은 유리에서가 공기

서보다 작다.

11. {출제의도}

열역학 제1법칙을 이해한다.

ㄴ. 압력은 (가) → (나) → (다) 과정에서 계속 증가한다. ㄷ. (다)에서 A, B의 온도, 압력, 부피는 같다. A와 B의 내부 에너지 증가량의 합이  $Q_1 + Q_2$ 이므로 B의 내부 에너지 증가량은  $\frac{Q_1 + Q_2}{2}$ 이다.

{오답풀이}

ㄱ. A의 압력과 부피가 (나)에서 더 크므로 A의 온도와 내부 에너지도 (나)에서 더 크다.

12. {출제의도}

뉴턴 운동 법칙을 이해한다.

ㄷ.  $F = m_B \frac{2v}{4t} = m_A \frac{v}{4t}$ 이므로  $m_A = 2m_B$ 이다.

{오답풀이}

ㄱ. F의 크기는 B에 작용하는 중력의 크기와 같은  $\frac{m_B v}{2t}$ 이다. ㄴ. 실이 끊어진 후 A는 느려지므로 t일 때 A의 운동 방향은 F의 방향과 반대이다.

13. {출제의도}

전기력을 이해한다.

ㄱ, ㄴ.  $d_2$ 에서 P는 B보다 A에게 큰 힘을 받고 합력은 +x방향이므로 P는 A와 같은 양(+)전하이므로, 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.

{오답풀이}

ㄷ. P가 받은 전기력은  $F_0 - F_0 = 0$ 이다.

14. {출제의도}

뉴턴 운동 제3법칙을 이해한다.

ㄴ. B와 지구가 서로를 당기는 힘의 크기는 같다.

{오답풀이}

ㄱ.  $3mg - mg = 2mg$ 이다. ㄷ. 지구가 A를 당기는 힘의 반작용은 A가 지구를 당기는 힘이다.

15. {출제의도}

운동량 보존을 이해한다.

충돌 후 A, B, C, D의 운동량을 각각  $p_A, p_B, p_C, p_D$ 라고 하면,  $p = |p_A + p_B| = |p_C + p_D|$ 이고  $|5p_A| = |3p_C|$ ,  $5p_B = 3p_D$ 이므로  $p_D$ 의 크기는  $\frac{4}{3}p$ 이다.

16. {출제의도}

특수 상대성 이론을 이해한다.

ㄴ. P의 관성계에서 A가 B보다 더 수축되어 길이가 같으므로  $v_A > v_B$ 이다. ㄷ. A의 관성계에서 B의 길이  $L_B'$ 은  $L_B$ 보다 작으므로  $L_A - L_B < L_A - L_B'$ 이다.

{오답풀이}

ㄱ. B의 관성계에서 수축된 A의 길이가 B의 고유 길이보다 크므로  $L_A > L_B$ 이다.

17. {출제의도}

파동의 진행과 속력을 이해한다.

주기가 2초이고, 0초 이후 변위가 양(+)의 방향으로 증가하므로 (나)는 Q의 d를 나타낸 것이다.

18. {출제의도}

등가속도 직선 운동을 이해한다.

가속도의 크기를 a, r에서 A의 속력을 v라고 하면,  $2a(4d) = v_A^2$ ,  $2a(9d) = v^2$ 이므로  $v = 1.5v_A$ 이다. A, B의 가속도가 같으므로 r에서 B의 속력은  $v_B + 0.5v_A$ 이다.  $v_A + 1.5v_A : v_B + v_B + 0.5v_A = 5 : 9$ 이므로  $v_B = 2v_A$ 이다.

19. {출제의도}

전류에 의한 자기장을 이해한다.

$I = 2I_0$ 이 B에 흐르면 p에서 A, B, C에 의한 자기장이 0이 될 수 없으므로 I는 A에 흐른다. 또한 p에서 A, B, C에 의한 자기장의 세기를  $B_A, B_B, B_C$ 라고 하면,  $B_A + B_B = B_C$ ,  $B_A = \frac{2}{3}B_C$ 이므로  $B_B = \frac{1}{3}B_C$ 이다. 따라서 B에 흐르는 전류의 세기는  $\frac{2}{3}I_0$ 이다.

20. {출제의도}

역학적 에너지 보존을 이해한다.

8d에서 중력 퍼텐셜 에너지를 0이라고 하면 (가)에서 역학적 에너지의 총합은  $\frac{1}{2}k(6d)^2 + 2mg(6d) = 3mg(6d) + 2mg(6d) = 30mgd$ 이다. 용수철이 원래 길이까지 내려가는 동안 A, B는 함께 운동하며, 8d 이후 용수철이 A를 당기므로 8d에서 A와 B가 분리된다. 이때 A의 운동 에너지는  $15mgd$ 이므로 A가 9d를 지날 때 운동 에너지는  $15mgd - \frac{1}{2}kd^2 + mgd = \frac{31}{2}mgd$ 이다.