

2020학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

● 과학탐구 영역 ●

물리학 I 정답

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

해설

1. {출제의도}

물체의 운동을 이해한다.

A : 운동 방향은 연직 아래 방향으로 일정하다.

{오답풀이}

B, C : 회전 운동과 왕복 운동은 운동 방향이 변한다.

2. {출제의도}

전자기파를 이해한다.

ㄴ. 가시광선과 X선은 전자기파의 한 종류이다. ㄷ, X선은 에너지가 매우 크고 투과성이 좋다.

{오답풀이}

ㄱ. 파장은 X선이 가시광선보다 작다.

3. {출제의도}

파동의 진행과 간섭을 이해한다.

두 파동의 파장은 4 cm, 진행 속력은 1 cm/s이므로

$$f = \frac{1 \text{ cm/s}}{4 \text{ cm}} = \frac{1}{4} \text{ Hz}$$

4. {출제의도}

전기 전도성과 에너지띠를 이해한다.

ㄴ. A는 규소 막대, B는 나무 막대를 연결했을 때의 결과이다.

{오답풀이}

ㄱ. 전기 전도성은 규소가 나무보다 좋다. ㄷ, 상온에서 자유 전자의 수는 규소 막대에서 나무 막대에서도 크다.

5. {출제의도}

질량 - 에너지 등가성을 이해한다.

ㄱ. 핵융합 발전, 핵발전은 질량이 에너지로 전환되는 현상을 이용한다.

{오답풀이}

ㄴ. 핵융합이 일어나는 태양의 질량은 감소한다. ㄷ, A는 원자 번호가 가장 작은 수소이다.

6. {출제의도}

파동의 굴절을 이해한다.

ㄱ. p에서 입사각과 q에서 굴절각이 같으므로 $\theta_1 = \theta_2$ 이다. ㄴ. 단색광의 진동수는 일정하다. ㄷ. 파장은 진행 속력이 작은 유리에서 물에서보다 작다.

7. {출제의도}

특수 상대성 이론을 이해한다.

ㄱ. 우주 정거장의 관성계에서 우주선은 5년 동안 3광년을 이동한다. ㄷ, 움직이는 우주 정거장의 시간이 정지한 우주선의 시간보다 느리게 간다.

{오답풀이}

ㄴ. 움직이는 공간은 길이가 수축된다.

8. {출제의도}

전자기 유도 현상의 이용을 이해한다.

ㄱ. t_3 일 때 코일이 자석에 접근하며 아래쪽이 N극이 되므로 자석의 뒷면은 N극이다. ㄴ, d는 일정하므로 유도 전류는 0이다.

{오답풀이}

ㄷ. t_2 일 때와 t_3 일 때 모두 d가 감소하므로 유도 전류의 방향은 같다.

9. {출제의도}

전반사를 이해한다.

ㄴ. 매질에서 빛의 속력은 $B > A > C$ 이다. 속력은 코어에서 클래딩에서보다 작아야 한다.

{오답풀이}

ㄱ, ㄷ. 속력이 빠른 매질에서 느린 매질로 진행할 때는 전반사가 발생할 수 없다.

10. {출제의도}

수소 원자의 에너지 준위를 이해한다.

ㄱ. 양자수가 더 큰 상태에서 전이하는 경우에 방출되는 광자 1개의 에너지가 더 크다.

{오답풀이}

ㄴ. \odot 은 $n=5$ 에서 $n=2$ 로 전이할 때의 스펙트럼선이다. ㄷ. 원자핵에서 멀수록 전자가 받는 전기력의 크기는 작다.

11. {출제의도}

운동량 보존 법칙을 이해한다.

운동량은 보존되므로 $7 = -\sqrt{2 \times 10 \times 0.2} + 3v$ 에서 $v = 3 \text{ m/s}$ 이다.

12. {출제의도}

빛의 입자성을 이해한다.

ㄱ, ㄴ. 빛의 진동수가 특정한 값보다 작을 때에는 세기가 증가해도 광전자가 방출되지 않고, 클 때에는 세기가 증가하면 광전자 수가 증가한다.

{오답풀이}

ㄷ. 광전 효과가 B에서는 발생하였고, A에서는 발생하지 않았으므로 $\lambda_A > \lambda_B$ 이다.

13. {출제의도}

p-n 접합 다이오드를 이해한다.

ㄴ. $x = 3, y = 5$ 이다.

{오답풀이}

ㄱ. X는 p형 반도체이다. ㄷ, B에는 역방향으로 전압이 걸려 전류가 흐르지 않는다.

14. {출제의도}

자성체의 종류를 이해한다.

ㄱ, ㄴ. 지구 자기장 방향으로 정렬되므로 자기화를 유지하고 있는 강자성체이다. ㄷ, 외부 자기장에 의해 밀려나므로 반자성체이다.

15. {출제의도}

뉴턴의 제3법칙을 이해한다.

A, B의 질량을 $m, 2m$, 가속도의 크기를 a라 하면, $3ma = F_A - F_B$ 이다. 뉴턴의 제3법칙에 의해 A와 B 사이에 작용하는 힘의 크기가 같으므로 B에 작용하는 합력 $f - F_B = 2ma$ 에서 $f_1 = \frac{20}{3} \text{ N}, f_2 = \frac{35}{3} \text{ N}$ 이다.

16. {출제의도}

충격량과 평균 힘을 이해한다.

A, B의 속도의 변화량이 같으므로 충격량의 크기의 비는 질량의 비 1:4와 같다. (충격량) = (평균 힘) × (충돌 시간)이므로 평균 힘의 크기의 비는 1:2이다.

17. {출제의도}

열역학 과정과 열효율을 이해한다.

③ 내부 에너지 차이는 A, B에서와 A, C에서가 같다. A → B 과정에서 한 일이 0이므로 열역학 제1법칙에 의해 내부 에너지 변화량은 Q_1 이다.

{오답풀이}

① 부피가 일정할 때 압력이 증가하면 온도가 상승한다. ② 온도가 일정하므로 한 일은 Q_2 이다. ④, ⑤ 열

$$\text{효율} = \frac{W}{Q_1 + Q_2} \text{는 항상 1보다 작다.}$$

18. {출제의도}

전류에 의한 자기 작용을 이해한다.

ㄱ. 자기장에 의해 자기력을 받는다. ㄴ, 오른손 네 손가락을 전류의 방향으로 감쌌을 때 엄지의 방향이 솔레노이드 내부에서의 자기장 방향이다.

{오답풀이}

ㄷ. F의 반작용은 P가 솔레노이드를 잡아당기는 힘이다.

19. {출제의도}

뉴턴 운동 법칙을 이해한다.

A의 질량은 6 kg이다. 5초일 때 T의 크기를 $T_0, 3$ 초, 5초일 때 A, B의 가속도의 크기를 a라 하면 $4T_0 - 60 = 6a, 120 - 4T_0 = m_B a, T_0 = m_B a$ 에서 $m_B = 4 \text{ kg}, a = 6 \text{ m/s}^2$ 이다. 2초, 4초, 6초일 때의 속력이 각각 0, 12 m/s, 0이므로 $L_B = 24 \text{ m}$ 이다.

20. {출제의도}

역학적 에너지를 이해한다.

Q에서 A, B의 속력을 각각 v_A, v_B 라 하면 P에서 Q까지 A, B의 평균 속도의 크기가 서로 같으므로 $v_A - v = v_B + v$ 이다. 실이 끊어지기 전 등속도 운동을 하였으므로 실이 끊어진 후 A, B의 가속도의 비 $(v_A + v) : (v_B - v) = 5 : 1$ 이고, $v_A = 4v, v_B = 2v$ 이다. A의 속력이 v에서 $4v$ 가 되었으므로 B에도 마찰력이 작용하지 않았다면 Q에서 속력이 $4v$ 가 되었을 것이다. 따라서 P에서 Q까지 B의 역학적 에너지 감소량은 $\frac{5m}{2}(4v)^2 - \frac{5m}{2}(2v)^2 = 30mv^2$ 이다.