

2017학년도 3월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 과학탐구 영역 •

물리 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 초음파의 성질을 이해한다.

- ㄱ. 초음파는 매질의 진동 방향과 나란하게 진행한다.
 ㄴ. 초음파는 장애물을 만나면 반사한다.

[오답풀이] ㄷ. 초음파는 진공에서 진행할 수 없으며, 물과 공기 등을 매질로 하여 진행한다.

2. [출제의도] 속도와 가속도를 이해한다.

10초일 때 A, B의 속력을 각각 v_A , v_B 라고 하면, 그래프 밑넓이의 차이가 100 m가 되어야 하므로 $v_A - v_B = 10(a_A - a_B) = 20$ (m/s)이고, $a_A - a_B = 2$ m/s²이다.

3. [출제의도] 태양 에너지를 이용한 발전을 이해한다.

철수: 핵융합할 때 질량이 감소하면서 에너지가 발생한다. 민수: 가열된 수증기가 터빈을 회전시킨다.

[오답풀이] 영희: 태양 전지는 빛에너지를 직접 전기 에너지로 전환시킨다.

4. [출제의도] 충격량과 운동량을 이해한다.

(충격량)=(힘)×(시간)=(운동량의 변화량) 이므로 $F_1 = \frac{3mv_0 - 0}{t_0} = \frac{3mv_0}{t_0}$, $F_2 = \frac{3mv_0 - (-2mv_0)}{3t_0} = \frac{5mv_0}{3t_0}$ 이고, $F_1 : F_2 = 9 : 5$ 이다.

5. [출제의도] 케플러 법칙을 이해한다.

ㄱ. 케플러 제3법칙에 의해 긴반지름이 $2r_0$ 으로 같으므로 공전 주기도 같다. ㄴ. 케플러 제2법칙에 의해 행성에 가까울수록 속력이 크다. ㄷ. 만유인력 법칙에 의해 거리가 같으므로 가속도의 크기도 같다.

6. [출제의도] 표준 모형의 기본 입자를 이해한다.

ㄱ, ㄴ. A는 위 쿼크($+\frac{2}{3}e$), B는 아래 쿼크($-\frac{1}{3}e$), C는 전자($-e$)이다. ㄷ. 글루온은 쿼크 또는 핵자 사이의 강한 상호 작용을 매개한다.

7. [출제의도] 전기장과 전기력선을 이해한다.

A는 음($-$)전하, B는 양($+$)전하이므로, 전하량의 크기는 B가 A보다 크다.

8. [출제의도] 빛의 3원색과 저장 매체를 이해한다.

ㄱ. 가시광선의 파장은 적외선보다 짧고 자외선보다 길다. ㄷ. 빨간색과 초록색 빛을 합성하면 노란색으로 보인다.

[오답풀이] ㄴ. 플래시 메모리는 반도체 소자의 전기적 성질을 이용하여 정보를 저장한다.

9. [출제의도] 상대성 이론을 이해한다.

ㄴ. 철수가 측정한 시간이 $\frac{h}{c}$ 이다. 영희가 측정하면 시간 지연에 의해 $\frac{h}{c}$ 보다 오래 걸린다.

[오답풀이] ㄱ. 영희가 측정할 때 빛은 대각선 방향으로 이동하므로 h 보다 크다. ㄷ. 우주선의 이동 시간이 $\frac{h}{c}$ 보다 크므로 이동 거리도 $(0.5c) \times \left(\frac{h}{c}\right) = \frac{h}{2}$ 보다

크다.

10. [출제의도] 직선 도선 주위의 자기장을 이해한다.

C에는 종이면에서 나오는 방향의 전류가 흐른다. 앙페르 법칙에 의해 P의 나침반은 북동쪽을 가리킨다.

11. [출제의도] 수소 원자의 스펙트럼을 이해한다.

ㄴ. 수소 원자의 에너지 준위는 불연속적이다. ㄷ. λ_1 , λ_2 인 광자의 에너지 합이 λ_3 인 광자의 에너지와 같으므로 $\frac{hc}{\lambda_3} = \frac{hc}{\lambda_1} + \frac{hc}{\lambda_2}$ 이다.

[오답풀이] ㄱ. A는 선 스펙트럼이다.

12. [출제의도] 발광 다이오드(LED)를 이해한다.

ㄱ. 순방향일 때 접합면에서 전자와 양공이 결합한다. [오답풀이] ㄴ. LED에 역방향 전압이 걸리면 켜지지 않는다. ㄷ. 저항에 흐르는 전류의 방향은 2초 간격으로 바뀐다.

13. [출제의도] 일과 에너지를 이해한다.

전동기가 한 일은 물체의 역학적 에너지 증가량과 같다. 따라서 $\frac{1}{2}mv^2 + mg\left(\frac{5}{2}v\right) = mg(3v)$ 이다.

14. [출제의도] 전반사와 광섬유의 구조를 이해한다.

ㄴ. B가 전반사하므로 굴절률은 P가 Q보다 크다.

[오답풀이] ㄱ. A는 반사와 굴절을 모두 한다. ㄷ. 코어는 굴절률이 큰 물질인 P로 만든다.

15. [출제의도] 전자기 유도를 이해한다.

ㄱ. 패러데이 법칙에 의해 I, II에서 자기장의 방향은 종이면으로 들어가는 방향이다.

[오답풀이] ㄴ. 자기장의 세기는 II에서가 I에서보다 크다. ㄷ. P를 지날 때보다 R를 지날 때가 자기장의 변화가 크다.

16. [출제의도] 열역학 과정을 이해한다.

압력은 피스톤의 무게에 의해 C가 가장 크고, A가 가장 작다. A는 단열 팽창하므로 내부 에너지가 감소하고, B, C의 내부 에너지의 합이 증가한다. B와 C는 온도와 내부 에너지가 같다.

17. [출제의도] 전력의 송전 과정을 이해한다.

ㄱ. 1차 코일이 만드는 자기장 변화로 2차 코일에서 전자기 유도 현상이 발생한다. ㄷ. 변압기에서 감은 수의 비는 전압의 비와 같다.

[오답풀이] ㄴ. N_2 가 커질수록 송전 전압은 커지고 전류의 세기는 약해지므로 손실 전력은 감소한다.

18. [출제의도] 교류 회로와 소리의 공명을 이해한다.

ㄱ. 교류의 진동수와 소리의 진동수는 같다.

[오답풀이] ㄴ. 교류 전원의 진동수가 회로의 고유 진동수와 같을 때 강한 전류가 흐르고 스피커에서 큰 소리가 난다. ㄷ. 관에서 정상파가 발생하면 공명이 일어나 관에서 나는 소리의 세기가 커진다.

19. [출제의도] 힘과 돌림힘의 평형을 이해한다.

A, B가 막대를 당기는 힘의 크기를 각각 F_A , F_B 라고 할 때 $F_A = 3F_B$ 이다. 힘의 평형에서 $(20\text{kg}) \times g + Mg = 2F_A + F_B$, 돌림힘의 평형에서 공이 놓인 점을 회전축으로 하면 $F_A \times (1\text{m}) + F_B \times (7\text{m}) = (20\text{kg}) \times g \times (3\text{m})$ 이다. 따라서 $F_A = 18g$, $F_B = 6g$, $M = 22\text{kg}$ 이다.

20. [출제의도] 부력을 이해한다.

물과 용기의 밀도를 각각 ρ , 2ρ 라 하고, 용기와 용기 안에 들어 있는 물을 한 물체로 가정하면 물체의 무게는 $(2\rho)gV + \rho g(4V) = 6\rho gV$ 이다. 부력의 크기는 (가)에서 $\rho g(5V)$ 이고 (나)에서 $\rho g\left(\frac{5}{2}V\right)$ 이다. 따라서

$$F_1 = 6\rho gV - \rho g(5V) = \rho gV, \quad F_2 = 6\rho gV - \rho g\left(\frac{5}{2}V\right) = \frac{7}{2}\rho gV$$

이므로 $\frac{F_1}{F_2} = \frac{2}{7}$ 이다.