

2017학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 과학탐구 영역 •

물리 I 정답

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

해설

- [출제의도] 여러 가지 발전 방식을 이해한다.**
화력 발전은 화석 연료로 발전하기 때문에 온실가스가 발생한다. 풍력 발전은 전자기 유도로 전력을 생산한다. 태양광 발전은 태양 전지로 발전한다.
- [출제의도] 표준 모형을 이해한다.**
ㄱ. a, b는 위 쿼크, 아래 쿼크 중 하나이므로 서로 다른 종류의 전하를 띤다.
[오답풀이] ㄴ, ㄷ. c는 전하이므로 음(-)전하를 띠고 강한 상호 작용을 하지 않는다.
- [출제의도] p-n 접합 반도체를 이해한다.**
전류는 태양 전지의 p형 반도체에서 LED의 p형 반도체로 흐른다. 베이스에서 전류가 나오므로 pnp형 트랜지스터이다.
- [출제의도] 기체의 등압 과정을 이해한다.**
ㄴ. 부피가 감소하므로 외부로부터 일을 받는다.
[오답풀이] ㄱ. 압력이 일정하고 부피가 감소했으므로 온도는 감소한다. ㄷ. 방출한 열은 외부에서 받은 일과 내부 에너지 감소량의 합과 같다.
- [출제의도] 충격량과 일을 이해한다.**
ㄱ. 등가속도 운동을 하므로 속력은 $10 \times 1 = 10$ (m/s)이다. ㄴ. 운동량의 변화량이 같으므로 충격량의 크기도 같다. ㄷ. 이동 거리는 B가 A보다 크므로 충격이 B에 한 일도 A에 한 일보다 크다.
- [출제의도] 특수 상대성 이론을 이해한다.**
ㄱ. 상자가 움직이므로 길이 수축이 일어난다.
[오답풀이] ㄴ. 모든 관찰자에게 빛의 속력은 c로 동일하다. ㄷ. A는 멀어지는 면에 도달하고 B는 가까워지는 면에 도달하므로 $t_A > t_B$ 이다.
- [출제의도] 핵반응 과정을 이해한다.**
ㄱ. $^{235}_{92}\text{U}$, $^{238}_{92}\text{U}$ 의 중성자 수는 각각 143, 146이다. ㉠은 중성자이다. ㄷ. ㉡은 전자이며, 베타(β) 붕괴할 때 원자핵에서 중성자가 양성자와 전자로 변환된다.
[오답풀이] ㄴ. 우라늄 원자핵은 핵분열하면서 질량이 감소하고 에너지를 방출한다.
- [출제의도] 전기력과 전기장을 이해한다.**
ㄱ. B에서 +x 방향으로 전기력이 작용하므로 A는 양(+)전하이다. ㄴ. B가 양(+)전하이므로 전기장과 전기력의 방향이 같다. ㄷ. 작용 반작용 법칙에 의해 A, B, C 사이에 작용하는 힘의 합이 0이어야 하므로 A에는 -x 방향으로 2F의 힘이 작용한다.
- [출제의도] 물질의 자성과 전자기 유도를 이해한다.**
ㄴ. A의 S극이 접근하므로 전류의 방향은 ㉠이다.
[오답풀이] ㄱ. A는 외부 자기장 방향으로 자기화된다. ㄷ. (가), (나)에서 각각 인력, 척력이 작용한다.
- [출제의도] 보어의 수소 원자 모형을 이해한다.**

ㄷ. $\frac{hc}{\lambda_0} - \frac{hc}{\lambda_1}$ 는 $n=1$ 과 2의 에너지 준위 차이이다.

[오답풀이] ㄱ. 스펙트럼선이 6개이고, $n=4$ 에서 1로 전이할 때 빛을 방출할 수 있는 방법이 모두 6개이므로 $N=4$ 이다. ㄴ. $\frac{hc}{\lambda_0}$, $\frac{hc}{\lambda_1}$, $\frac{hc}{\lambda_2}$ 는 각각 $n=4$ 와 1 사이, $n=4$ 와 2 사이, $n=3$ 과 2 사이의 에너지 준위 차이이다. 따라서 $\frac{1}{\lambda_0} \neq \frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_2}$ 이다.

- [출제의도] 케플러 법칙을 이해한다.**
ㄴ. 가장 가까울 때 거리의 비가 1:4이므로 가속도의 크기의 최댓값의 비는 16:1이다.
[오답풀이] ㄱ. 긴반지름은 5r이다. ㄷ. 공전 주기는 B가 A의 $\frac{10}{3} \sqrt{\frac{10}{3}}$ 배이다.

- [출제의도] 소리의 공명을 이해한다.**
ㄱ. 스피커는 전자기력을 이용해 전기 신호를 소리로 전환한다. ㄷ. 20 cm마다 정상파가 발생하면서 공명이 일어나고 소리의 세기가 최대가 된다.
[오답풀이] ㄴ. 소리의 파장은 40 cm이다.

- [출제의도] 광전 효과를 이해한다.**
ㄱ. 빛의 진동수가 금속의 문턱 진동수보다 클 때 광전자가 방출된다.
[오답풀이] ㄴ. P에 C를 비추어야 광전자가 방출되므로 진동수는 C가 B보다 크다. ㄷ. 빛의 진동수가 클수록 광전자의 최대 운동 에너지도 크다.

- [출제의도] 베르누이 법칙을 이해한다.**
 $P_A + \rho gh + \frac{1}{2} \rho (2v)^2 = P_B + \frac{1}{2} \rho (8v)^2$ 이고, $P_B = P_0 + \rho gh$ 이므로 $P_A - P_0 = 30\rho v^2$ 이다.

- [출제의도] 전반사와 광통신을 이해한다.**
ㄱ. 굴절각이 입사각보다 크므로 굴절률은 B가 크다. ㄷ. $\theta_1 < \theta_2$ 이므로 굴절률은 A가 C보다 크다. 광섬유에서 코어의 굴절률이 클래딩보다 크다.
[오답풀이] ㄴ. B에서 C로 입사할 때 입사각이 작아지므로 전반사가 일어날 수 없다.

- [출제의도] 전자기파의 수신 과정을 이해한다.**
ㄴ. 전자는 전기장과 반대 방향으로 전기력을 받는다.
[오답풀이] ㄱ. 전파는 횡파이다. ㄷ. 고유 진동수가 $\frac{v}{2d}$ 일 때 전류의 진폭이 최대가 된다.

- [출제의도] 물체의 운동을 이해한다.**
A, B의 평균 속력이 각각 0~2초 동안 $v_0 + 1$ m/s, 3 m/s이고, 2~4초 동안 $v_0 + 4$ m/s, 8 m/s이다. 0~4초 동안 이동 거리가 같으므로 $4v_0 + 10 = 6 + 16$ 이다. 따라서 v_0 는 3 m/s이다.

- [출제의도] 뉴턴 운동 법칙을 이해한다.**
중력에 의해 4 kg, m에 밟면 아래쪽으로 작용하는 힘을 각각 f_1 , f_2 라고 하면, $f_1 - f_2 = (6+m) \times 1$, $20 - f_1 + f_2 = (6+m) \times 1$ 이므로, m은 4 kg이다.

- [출제의도] 전류에 의한 자기장을 이해한다.**
P, Q는 a, c에서 같은 크기의 자기장을 반대 방향으로 만든다. 따라서 a, c에서 P, Q에 의한 자기장의 합은 각각 -B, +B이고, R에 의한 자기장은 +2B이다. P, Q가 b에 -2B의 자기장을 만들므로 d에서의 자기장은 +2B + 2B = +4B이다.

- [출제의도] 부력과 돌림힘을 이해한다.**
 $3\rho Vg(3d) + M_{\text{막대}}gd = 6\rho(2V)gd$ 에서 $M_{\text{막대}} = 3\rho V$ 이다. A, B에 작용하는 부력이 각각 ρVg , $4\rho Vg$ 이므로

$$(3\rho Vg - \rho Vg)(3d - x) + (3\rho Vg)d = (12\rho Vg - 4\rho Vg)d$$

이다. 따라서 $x = \frac{1}{2}d$ 이다.