

2016학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 과학탐구 영역 •

물리 I 정답

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

해설

- [출제의도] 원자력 발전 과정을 이해한다.**
철수, 영희: 핵분열 할 때 질량 결손이 일어나고, 핵 에너지가 열에너지로 전환된다. 민수: 전자기 유도에 의해 운동 에너지가 전기 에너지로 전환된다.
- [출제의도] 특수 상대성 이론을 이해한다.**
ㄱ. 민수가 탄 우주선이 철수가 탄 우주선보다 빠르므로 길이 수축이 더 크게 일어난다.
[오답풀이] ㄴ. 철수가 측정할 때 P는 수축되지만 Q는 수축되지 않으므로 Q가 P보다 길다. ㄷ. 속력이 빠를수록 시간 팽창이 더 크므로 영희가 측정할 때 민수의 시간이 철수의 시간보다 느리게 간다.
- [출제의도] 전자기파 활용 사례를 이해한다.**
ㄴ. 자외선은 살균 작용을 한다. ㄷ. 카드 정보를 읽을 때 전자기 유도에 의해 안테나에 전류가 흐른다.
[오답풀이] ㄱ. 전파는 자외선보다 파장이 길다.
- [출제의도] 전기장을 이용해 대전 상태를 이해한다.**
ㄴ, ㄷ. (나), (다)에서 A, B는 각각 양(+)전하, 음(-)전하로 대전되고, 전하량은 A가 B보다 크다. 따라서 (가)에서 A, B는 모두 양(+)전하로, (다)에서 A는 양(+)전하로 대전된다.
[오답풀이] ㄱ. 전기력선이 더 많이 나오는 A의 전하량이 더 크다.
- [출제의도] 역학적 에너지 보존 법칙을 이해한다.**
ㄱ. 높이가 4h이므로 중력이 한 일은 4mgh이다.
ㄴ. b에서 운동 에너지가 c에서의 4배이므로 속력은 2배이다.
[오답풀이] ㄷ. 마찰과 공기 저항이 없으므로 물체의 역학적 에너지는 일정하다.
- [출제의도] 케플러 법칙을 이해한다.**
ㄴ. 지구에서 거리가 가까울수록 가속도가 크다.
ㄷ. Q의 속력은 지구에서 먼 지점에서 더 느리다.
[오답풀이] ㄱ. P, Q의 궤도 긴반지름의 비가 4:9이므로 공전 주기의 비는 8:27이다.
- [출제의도] 표준 모형을 이해한다.**
A는 쿼크, B는 렙톤, C는 매개 입자이다.
- [출제의도] 등가속도 직선 운동을 이해한다.**
P와 Q의 가속도를 a, 운동 시간을 t라고 하면, v_Q 는 at이고 P의 처음 속력은 $v_P - at$ 이다. P, Q가 등가속도 직선 운동하므로 $\frac{(2v_P - at)t}{2} = 2L$, $\frac{v_Q t}{2} = L$ 에서 $2v_P = 3v_Q$ 이다.
- [출제의도] 뉴턴의 운동 법칙을 이해한다.**
가속도가 0~2초 동안은 5 m/s^2 , 2~4초 동안은 0, 4~6초 동안은 -10 m/s^2 이므로, 물체는 연직 위 방향으로 35m까지 올라갔다 5m만큼 내려온다.

- [출제의도] 전자기 유도와 LED의 특징을 이해한다.**
ㄴ. t_0 일 때 LED에 전류가 흐르므로 Y는 p형 반도체, X는 n형 반도체이다.
[오답풀이] ㄱ. t_0 일 때 전류는 저항 $\rightarrow Y \rightarrow X$ 방향으로 흐른다. ㄷ. LED에 역방향 전압이 걸리므로 유도 전류가 흐르지 않는다.

- [출제의도] 물질의 자성을 이해한다.**
ㄱ. P에 인력이 작용하였으므로 솔레노이드에 가까운 부분은 S극으로 자기화되었다.
[오답풀이] ㄴ. Q에 척력이 작용하였으므로 Q는 외부 자기장과 반대 방향으로 자기화되었다. 따라서 Q는 반자성체이다. ㄷ. 외부 자기장 방향이 바뀌어도 Q에는 척력이 작용하여 오른쪽으로 이동한다.

- [출제의도] 코일, 축전기의 특성을 이해한다.**
ㄱ. 진동수가 클수록 소리의 세기가 커지므로 X는 축전기이다. ㄴ, ㄷ. f_0 일 때 전류가 최대가 되어 공명이 일어나므로 Y는 코일이다.

- [출제의도] 전류에 의한 자기장을 이해한다.**
ㄱ. Q에서 자기장이 0이므로 C에 의한 자기장은 A, B에 의한 자기장과 크기가 같고 방향이 반대이다. 따라서 C에 I_0 보다 센 전류가 +y 방향으로 흐른다.
[오답풀이] ㄴ. C의 전류 방향은 +y이다. ㄷ. P에서는 A, B에 의한 자기장의 합은 0이므로 자기장의 방향은 C에 의한 자기장의 방향과 같다.

- [출제의도] 파동과 정상파의 특성을 이해한다.**
 S_1, S_2 의 파장 비는 1:2, S_1, S_2 에서 발생한 소리의 진동수 비는 2:3이므로 전파 속력의 비는 1:3이다.

- [출제의도] 광전 효과를 이해한다.**
ㄱ. 진동수는 c가 b보다 크므로 광전자가 방출된다.
ㄴ. 진동수와 파장은 반비례한다.
[오답풀이] ㄷ. 문턱 진동수는 b의 진동수보다 작다.

- [출제의도] 보어의 수소 원자 모형을 이해한다.**
ㄱ. a, b, c의 에너지는 각각 hf_a, hf_b, hf_c 이고 $hf_c = hf_a + hf_b$ 이므로 $f_c = f_a + f_b$ 이다.
[오답풀이] ㄴ. 진동수는 c가 a보다 크므로 파장은 c가 a보다 짧다. ㄷ. 바닥상태의 수소 원자는 b, a 중 a만 흡수하므로 $n=3$ 인 상태로 전이할 수 없다.

- [출제의도] 손실 전력과 전압의 관계를 이해한다.**
송전선의 손실 전력은 A, B에서 같고, 저항은 B에서 A에서의 2배이므로 $V_A : V_B = 1 : \sqrt{2}$ 이다.

- [출제의도] 열역학 법칙을 이해한다.**
ㄴ. 열평형 상태이므로 A, B의 온도는 같다. ㄷ. 압력이 일정하고 부피가 팽창하므로 온도는 증가한다.
[오답풀이] ㄱ. A가 한 일은 0이고, A에서 B로 열이 이동하므로 A의 내부 에너지 변화량은 Q보다 작다.

- [출제의도] 아르키메데스 법칙을 이해한다.**
ㄱ. X, Y의 부피가 같으므로 부력의 크기도 같다. ㄷ. B에 측정된 힘의 크기는 (가), (나)에서 모두 물, 비커, Y의 무게를 합한 것이므로 크기가 같다.
[오답풀이] ㄴ. X가 Y보다 무거우므로 (나)에서 저울에 측정된 힘의 크기는 B보다 A에서 크다.

- [출제의도] 힘과 돌림힘의 평형을 이해한다.**
A, B를 잇는 실과 천장에 매단 두 실이 B에 작용하는 힘의 크기를 순서대로 F, T_1, T_2 라고 하면,
 $(\frac{L}{2} - \frac{2}{5}L)mg + (\frac{3}{5}L - x)mg = \frac{2}{5}LF$,
 $\frac{L}{2}F = \frac{L}{4}mg + \frac{L}{2}T_2, LF + \frac{L}{2}T_1 = \frac{3}{4}Lmg + \frac{L}{2}mg$

이다. x는 $T_2=0$ 일 때 최댓값 $\frac{L}{2}$ 이고, $T_1=0$ 일 때 최솟값 $\frac{L}{5}$ 이다.