

2013학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

과학탐구 영역

물리 I 정답

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

해설

- [출제의도]** 기체와 고체 원자의 에너지 준위를 이해한다.
기체 원자는 불연속적인 에너지 준위이고 고체 원자는 주위 원자의 영향으로 에너지 띠가 존재한다.
[오답풀이] 민수: (나)는 에너지 띠가 나타나므로 고체 원자의 에너지 준위이다.
- [출제의도]** 표의 자료를 바탕으로 물체의 운동을 분석한다.
ㄱ. A가 등가속도 직선 운동하므로 평균 속력은 $\frac{5+15}{2} = 10(\text{m/s})$ 이다.
[오답풀이] ㄴ, ㄷ. A와 B의 평균 속도가 같으므로 P를 동시에 통과하였고 같은 시간 동안 A의 속도 변화가 B보다 크므로 가속도의 크기도 더 크다.
- [출제의도]** 전기력이 작용하는 상황에 뉴턴 운동 법칙을 적용한다.
ㄱ. 대전체가 정지해 있으므로 알짜힘은 0이다.
[오답풀이] ㄴ. 인력이 작용해야 하므로 전하의 종류는 서로 다르다.
- [출제의도]** 자연계의 기본 힘과 매개 입자를 연결 지어 이해한다.
전자기력의 매개 입자는 광자이고, 강한 상호 작용의 매개 입자는 글루온이다.
- [출제의도]** 악기에서 나는 소리의 특성을 이해한다.
ㄱ. 관악기 안에 정상파가 생긴다. ㄴ. 진동수가 높은 B가 파장이 짧다. ㄷ. B가 한 옥타브 높은 음이므로 진동수가 A의 2배이다.
- [출제의도]** 송전 관련 자료를 분석하여 손실 전력을 계산한다.
손실 전력 = $\left(\frac{\text{송전 전력}^2}{\text{송전 전압}}\right) \times (\text{송전선의 저항})$ 이다. 두 지역에서 손실 전력이 같으면 $\left(\frac{2P}{V_A}\right)^2 R = \left(\frac{P}{V}\right)^2 4R$ 이므로 $V_A = V$ 이다.
- [출제의도]** 케플러 제3법칙을 적용하여 행성의 공전 주기를 구한다.
A의 긴 반지름이 B의 2배이므로 A의 공전 주기는 B의 $2\sqrt{2}$ 배이다.
- [출제의도]** 금속 고리의 운동 그래프를 해석하여 자속의 변화에 따른 유도 전류를 구한다.
ㄱ. 고리가 정지해 있으므로 유도 전류가 흐르지 않는다. ㄷ. 고리의 이동 방향이 반대이므로 유도 전류의 방향도 반대이다.
[오답풀이] ㄴ. 위치는 같지만 9초일 때가 더 빠르므로 전류의 세기는 9초일 때가 더 세다.
- [출제의도]** 태양 전지와 LED의 작동원리를 이해하고

회로를 분석한다.

ㄱ. 태양 전지에서 전자는 n형 반도체 쪽으로 이동한다. ㄴ. 태양 전지의 p형 반도체가 양극이므로 전류는 태양 전지 → 저항 → LED 방향이다.
[오답풀이] ㄷ. LED에 순방향 전압이 걸려야 하므로 A는 n형 반도체이다.

- [출제의도]** 물체의 운동을 특수 상대성 이론으로 해석한다.
ㄱ, ㄴ. 정지 좌표계에서는 운동하는 물체의 길이가 고유 길이보다 짧게 관측된다. ㄷ. 정지한 좌표계에서는 운동하는 물체의 시간이 느리게 관측된다.
- [출제의도]** 수소 원자의 에너지 준위와 선 스펙트럼을 분석한다.
a 과정에서 흡수한 에너지와 b, c, d 과정에서 방출한 에너지는 12.75 eV로 서로 같다.
[오답풀이] (나)는 전자가 $n > 2$ 인 궤도에서 $n=2$ 인 궤도로 전이할 때 방출하는 발머 계열의 스펙트럼이다. A는 c 과정에서 방출되는 빛이다.
- [출제의도]** 정전기 유도 실험을 수행하고 설명한다.
I. B의 왼쪽은 A와 다른 종류의 전하가, 오른쪽은 같은 종류의 전하가 대전된다. II. B가 A에 닿으면 A와 같은 종류의 전하로 대전된다.
- [출제의도]** 광양자설로 광전 효과를 설명한다.
ㄱ, ㄴ. 광자의 에너지는 파장에 반비례한다.
[오답풀이] ㄷ. 방출된 전자의 운동 에너지는 광자의 에너지보다 작다.
- [출제의도]** 전만사 현상을 이용한 광섬유의 구조를 이해한다.
ㄱ. 굴절률이 큰 매질에서 작은 매질로 입사할 때 전반사가 일어난다.
[오답풀이] ㄷ. 코어는 클래딩보다 굴절률이 크다.
- [출제의도]** 코일과 축전기를 이용한 교류 신호의 세기를 조절한다.
진동수가 커지면 코일에 흐르는 전류는 작아지고, 축전기에 흐르는 전류는 커진다.
- [출제의도]** 일-에너지 정리와 역학적 에너지 보존 법칙을 이용해 물체의 운동을 분석한다.
 $2FL = FL + mg \cdot 2L$ 이므로 $F = 2mg$ 이다.
- [출제의도]** 원자로에서의 핵분열 과정을 이해한다.
ㄴ. 핵분열 후 발생한 에너지는 질량 결손에 의한 것이다. ㄷ. 원자로 안의 감속재는 핵분열 과정에서 고속 중성자의 속도를 느리게 한다.
[오답풀이] ㄱ. (가)의 질량수는 141이다.
- [출제의도]** 유체 법칙을 이용해 유체의 속력을 구한다.
좁은 관에서 기체의 속력이 v 일 때 가는 관에서는 $4v$ 이고, $\frac{\rho_1}{2}(v_2^2 - v_1^2) = \rho_0 g h$ 이므로 $h = \frac{15\rho_1 v^2}{2\rho_0 g}$ 이다. 굵은 관에서 기체의 속력이 $2v$ 일 때 가는 관에서는 $8v$ 이므로 $h' = \frac{60\rho_1 v^2}{2\rho_0 g} = 4h$ 이다.
- [출제의도]** 열역학 제1법칙을 이해한다.
ㄱ. (가)는 정적 변화이므로 압력이 증가한다.
[오답풀이] ㄴ. (나)는 정압 변화이므로 온도와 부피가 증가한다. ㄷ. (나)에서는 공급한 에너지의 일부가 기체가 외부에 한 일에 쓰인다.
- [출제의도]** 물체의 안정성과 부력을 이용해 물체의 질량을 구한다.

B에 작용하는 부력은 $\left(\frac{200 \times 0.5}{1000}\right) \times 10 = 1(N)$ 이므로 B가 막대를 당기는 힘은 5N이다. 막대가 수평을 이루며 정지해 있으므로 $20 \times L = (M \times 10 \times L) + (5 \times 3L)$ 에서 $M = 0.5 \text{ kg}$ 이다.