

2015학년도 9월 고2 전국연합학력평가

정답 및 해설

과학탐구 영역

물리I 정답

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

물리 I 해설

1. [출제의도] 시간 표준 이해하기

- ㄱ. 태양시는 역표시보다 먼저 사용되었다.
- ㄴ. 태양시는 지구의 자전 속력이 변하므로 자전 주기가 변하여 1초의 길이도 변한다.
- ㄷ. (가)는 원자시이다.

2. [출제의도] 운동의 법칙과 충격량 이해하기

역학적 에너지 보존 법칙에 의해 충돌 직전 속력은 질량과 관계없다. 쿠션은 충돌시간을 길게 하여 충격력을 감소시키지만 사람이 받는 충격량에는 변화가 없다. 사람과 쿠션이 주고받는 힘은 작용 반작용의 관계이다.

3. [출제의도] 등가속도 직선운동 해석하기

A, B의 가속도를 각각 a_A, a_B 라 하고 등가속도 운동 관계식 $v^2 - v_0^2 = 2as$ 을 적용하면,
 $5^2 - 15^2 = 2 \cdot a_A \cdot 100$, $a_A = -1(\text{m/s}^2)$ 이고,
 $5^2 - 25^2 = 2 \cdot a_B \cdot 150$, $a_B = -2(\text{m/s}^2)$ 이다.

4. [출제의도] 운동의 법칙과 일·에너지 정리 적용하기

- ㄱ. 운동방정식을 적용하면 $F - mg = 2m \times \frac{1}{2}g$, $F = 2mg$ 이다.
- ㄴ. A의 속력을 v 라 하고 일·에너지 정리를 적용하면 $(F - mg)d = \frac{1}{2} \times 2m \times v^2$, $v = \sqrt{gd}$ 이다.
- ㄷ. A, B가 d 만큼 이동하는 동안 외부로부터 일을 받기 때문에 A, B의 역학적 에너지의 합은 증가한다.

5. [출제의도] 일반상대성 이론 이해하기

- ㄱ. 가속 좌표계에서 관성력의 방향은 가속도의 방향과 반대방향이다.
- ㄴ. 물체의 낙하시간이 같으므로 물체의 가속도의 크기는 (가)에서와 (나)에서가 같다. (가)에서 물체의 가속도는 $2g$ 이므로 $a = 2g$ 이다.
- ㄷ. 관성력의 크기는 (나)에서가 (가)에서보다 2배 크지만, (가)에서는 관성력과 같은 크기의 중력이 같은 방향으로 작용하므로 빛이 휘는 정도는 같다.

6. [출제의도] 케플러 법칙과 만유인력 법칙 이해하기

- ㄱ. A의 반지름과 B의 긴반지름이 r 로 같으므로 공전 주기는 같다.
- ㄴ. A, B의 공전 주기는 같고 공전 궤도의 길이는 A가 B보다 크므로, 평균 속력은 A가 B보다 크다($v_A > v_B$). 그런데 B의 b지점에서의 속력

(v_b)은 B의 평균 속력보다 작으므로

$$\overline{v_A} > \overline{v_B} > v_b \text{이다.}$$

- ㄷ. B에 작용하는 만유인력의 크기는 a에서가 b에서보다 크므로 가속도의 크기도 크다.

7. [출제의도] 전기장 내에서 전하를 띤 물체의 운동 이해하기

(나)에서 입자가 등속도 운동하므로 입자에 작용하는 알짜힘은 0이다. 따라서 중력과 전기력은 크기가 같고 방향이 반대이다. 입자의 전하량만을 증가시키면 $F = qE$ 로부터 전기력의 크기가 증가하여 입자에 작용하는 알짜힘은 중력과 반대 방향이 된다. 따라서 입자는 속도가 일정하게 감소하는 등가속도 운동을 한다.

8. [출제의도] 특수상대성 이론 이해하기

- ㄱ. 우주선에 대해 정지한 관측자는 영희이므로 영희가 측정한 우주선의 길이가 고유 길이이다. 따라서 철수가 측정하면 길이 수축이 일어나므로 $l' > l$ 이다.
- ㄴ. 빛 시계에 대해 정지한 관측자는 철수이므로 철수가 측정한 시간이 고유 시간이다. 따라서 영희가 측정하면 시간 팽창(지연)이 일어나므로 $t' > t$ 이다.
- ㄷ. 철수가 관찰할 때는 빛이 연직 방향으로 이동하고, 영희가 관찰할 때는 비스듬히 이동한다. 따라서 $d' > d$ 이다.

9. [출제의도] 표준 모형 이해하기

- ㄱ. A는 전자, B는 양성자, C는 쿼크이고, 기본입자는 쿼크와 렙톤으로 구성되므로 A와 C는 기본입자이다.
- ㄴ. 쿼크 사이에 작용하는 강력을 매개하는 입자는 글루온이다.
- ㄷ. 전기장의 방향과 반대방향으로 힘을 받는 입자는 전자 즉, A이다.

10. [출제의도] 전자기 유도 현상 이해하기

- ㄱ. 구리관에는 자속의 변화를 방해하는 방향으로 유도 전류가 발생하여 구리관 내부의 자기장의 방향은 왼쪽이 된다.
- ㄴ, ㄷ. 자석이 A~C구간을 운동하는 동안 운동 방향과 반대 방향으로 힘이 작용한다. 따라서 속력이 점점 감소하므로 평균 속력은 $A > B > C$ 이다.

11. [출제의도] 전류에 의한 자기장 이해하기

- ㄱ. 스위치를 닫으면 솔레노이드의 위쪽은 N극이 되고, 용수철이 늘어났으므로 자석의 A는 S극이다.
- ㄴ. 자석에 작용하는 힘의 합력이 0이므로, 용수철이 자석에 작용하는 힘(탄성력)=솔레노이드와 자석 사이에 작용하는 인력(자기력)+중력이다.
- ㄷ. 저항이 감소하면 전류의 세기가 커져 자기력이 증가하므로 용수철이 더 늘어난다.

12. [출제의도] 에너지 준위와 양자화 이해하기

- ㄱ. 에너지 준위 차이가 가장 큰 전이 과정에서 방출된 A의 에너지가 가장 크다.
- ㄴ. $n = 1$ 로 전자가 전이할 때 방출되는 빛은 자외선 영역, $n = 4, 3$ 에서 $n = 2$ 로 전이할 때 방출되는 빛은 가시광선 영역이다.
- ㄷ. 진동수가 큰 B의 굴절률이 진동수가 작은 C의 굴절률보다 크므로 B는 II의 경로로 진행한다.

13. [출제의도] 음파와 초음파 이해하기

- ㄱ. A는 음파이므로 종파이다.
- ㄴ. 공기의 온도가 같으므로 속력은 같다.
- ㄷ. A가 B보다 파장이 길고, 파장이 길수록 회절은 잘 일어난다.

14. [출제의도] 소리의 공명 현상 이해하기

- ㄱ. 빨대 안의 공기 기둥에 공명 현상이 일어나서 정상파가 만들어진다.
- ㄴ. 빨대의 길이가 짧아질수록 파장이 짧아져서 높은 소리가 난다.
- ㄷ. 관의 진동에서 공명 현상이 일어날 때 열린 부분에서는 배가 만들어진다.

15. [출제의도] 정전기 유도 현상과 에너지 이해하기

A는 정전기 유도에 의해 막대에 끌려 달라붙었으므로 절연체이고, B는 정전기 유도에 의해 막대로 끌려왔다가 다시 떨어졌으므로 도체이다. 도체인 B의 에너지며 구조는 a이다.

16. [출제의도] 반도체와 트랜지스터 이해하기

- ①, ② 이미터와 베이스 사이에 순방향 전압이 걸려 있으므로 A, B, C는 각각 p, n, p형 반도체이다. p형 반도체에서는 주로 양공에 의해 전하가 운반되며, 양공은 베이스 쪽으로 이동한다.
- ③ C는 p형 반도체이므로 실리콘(Si) 등에 원자가전자가 3개인 알루미늄(Al)이나 붕소(B) 등을 첨가하여 만든다.
- ④ 이미터에서 베이스로 이동하던 대다수의 양공은 컬렉터 쪽으로 확산되고 소수의 양공만이 베이스 쪽으로 이동한다. 따라서 I_c 는 I_b 에 비해 매우 크다.
- ⑤ 베이스와 컬렉터 사이에는 역방향 전압이 걸려 있다.

17. [출제의도] 마이크의 작동 원리 이해하기

마이크는 소리 신호를 전기 신호로 전환시켜주는 장치로 마이크의 진동판이 진동하면 코일에 교류가 발생하고 이는 패러데이 법칙으로 설명할 수 있다.

18. [출제의도] 광전효과의 원리 이해하기

- ㄱ. 광전효과는 빛의 입자성을 나타낸다.
- ㄴ. 광자의 진동수가 금속의 문턱 진동수보다 크면 광전자가 방출된다.
- ㄷ. 물체의 위치가 변하면 반사되는 빛의 세기와 방출되는 광전자의 수가 달라지므로 광센서에서 발생하는 전류도 변한다.

19. [출제의도] LCD의 작동 원리 이해하기

- ㄱ. 빛이 투과하지 못하므로 액정 사이에 전압이 걸려 있는 상태이다.
- ㄴ. 편광판의 회전에 따라 편광판을 통과하는 빛의 세기가 증가하여 보이지 않던 숫자가 보이게 시작한다.
- ㄷ. 편광판을 90° 회전시키면 최대 밝기로 보이고, 180° 회전시키면 가장 어두운 상태로 보인다.

20. [출제의도] 빛의 3원색과 영상장치 이해하기

- ㄱ, ㄴ. A와 C를 합성하면 자홍색, B와 C를 합성하면 청록색이므로 A는 빨간색, B는 초록색, C는 파란색이다. 따라서 파장의 길이는 $A > B > C$ 이다.
- ㄷ. 빛의 3원색을 모두 합성하면 흰색이다.