

2018학년도 9월 고2 전국연합학력평가 정답 및 해설

과학탐구 영역

물리 I 정답

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

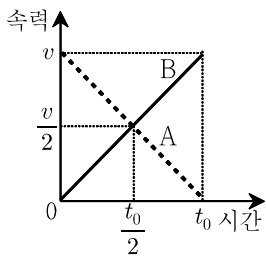
해설

1. [출제의도] 운동량과 충격량 이해, 적용하기
 - ㄱ. 총알의 속력이 감소하여 정지하므로 운동량은 감소한다.
 - ㄴ. 작용 반작용의 법칙을 적용하면 총알과 물체가 서로에게 작용하는 평균 힘의 크기는 같다.
 - ㄷ. 총알의 운동량의 변화량은 총알이 받은 충격량과 같다.
2. [출제의도] 스피커의 원리 이해하기

스피커는 전류가 흐르는 도선이 자기장 내에서 자기력을 받아 진동판을 진동시켜 소리를 발생시키는 장치로, 전기 신호를 소리로 바꾼다.
3. [출제의도] 운동의 법칙 적용, 결론 도출하기
 - ㄱ. $F=ma$ 를 적용하면 가속도의 크기는 B가 A의 3배이다.
 - ㄴ. 1초 때 충돌하므로 A, B가 등가속도 운동하여 1초 동안 이동한 거리의 합이 4m이다. A, B의 가속도의 크기를 각각 a , $3a$ 라 하고, $s = \frac{1}{2}at^2$ 의 식을 이용하면, $\frac{1}{2}a(1)^2 + \frac{1}{2}3a(1)^2 = 4$ 에서 $a = 2 \text{ m/s}^2$ 이고 $F = 3 \times 2 = 6 \text{ (N)}$ 이다.
 - ㄷ. $v = at$ 의 식을 이용하면 1초 때 A, B의 속력은 각각 2m/s, 6m/s이므로 속력 차이는 4m/s이다.
4. [출제의도] 광전 효과 이해하기

광선은 금속 등의 물질에 문턱 진동수보다 큰 진동수의 빛을 비추면 물질에서 전자가 튀어나오는 광전 효과를 이용해 빛 에너지를 전기 에너지로 전환한다.
5. [출제의도] 등가속도 운동 결론 도출하기
 - ㄱ. 기울기가 같은 빗면에서 등가속도 운동하므로 A와 B의 가속도 크기는 같다.
 - ㄴ, ㄷ. 같은 시간 동안 같은 거리를 이동하므로 A와 B의 평균 속력은 같다. 즉, $t=0$ 일 때 A의 속력을 v 라 하면, $t=t_0$ 일 때 B의 속력도 v 이다. 따라서 속도-시간 그래프는 그림과 같다. 그래프와 시간 축이 이루는 면적이 이동 거리이므로 $0 \sim \frac{t_0}{2}$ 까지 이동 거리는 A가 B보다 크다.
6. [출제의도] 일-운동 에너지 정리 문제 인식하기

알짜힘이 물체에 한 일은 물체의 운동 에너지 변화량과 같고, 수평면에서 물체의 운동 에너지는 최고점에서 중력 퍼텐셜 에너지와 같다. 즉,



$FL = \frac{1}{2}mv^2 = mgh$ 에서 $h = \frac{FL}{mg}$ 이다. 따라서 F 또는 L 이 2배가 되면 h 가 2배가 된다.

7. [출제의도] 케플러 법칙 자료 분석하기
 - ㄱ. 케플러 제2법칙을 적용하면 타원 운동하는 위성의 속력은 계속 변한다.
 - ㄴ. 케플러 제3법칙을 적용하면 공전 주기의 제곱은 공전 궤도 긴반지름의 세제곱에 비례하므로 $r_2 = 4r_1$ 이다.
 - ㄷ. 만유인력 크기의 최솟값은 긴반지름이 큰 B가 A보다 작다.
8. [출제의도] 표준 모형 이해, 적용하기

영역 I, II, III은 각각 강한 상호 작용, 약한 상호 작용, 전자기 상호 작용이다.

 - ㄱ. 전자는 음(-)전하를 띠고 있으므로 전자기 상호 작용을 할 수 있으나, 렙톤이므로 강한 상호 작용을 하지 않는다.
 - ㄴ. 중성미자는 베타(β) 붕괴가 일어날 때 약한 상호 작용을 할 수 있으나 전하를 띠고 있지 않아 전자기 상호 작용을 하지 않는다.
 - ㄷ. 쿼크는 강한 상호 작용, 약한 상호 작용, 전자기 상호 작용을 모두 할 수 있다.
9. [출제의도] 일반 상대성 이론 자료 해석하기
 - ㄱ, ㄴ. 중력에 의해 시공간의 휘어짐이 생기는 것과 시공간의 흔들림이 퍼져 나가는 중력파는 일반 상대성 이론으로 설명할 수 있다.
 - ㄷ. 질량이 매우 큰 블랙홀 주변으로 갈수록 중력이 커져서 시공간이 더 많이 휘게 된다.
10. [출제의도] 전기장과 전기력 문제 인식하기

(가)의 원점 O에서 전기장이 $+x$ 방향이므로 A, B가 양(+)전하이면 A의 전하량이 B의 전하량보다 커야 하고, A, B가 음(-)전하이면 A의 전하량이 B의 전하량보다 작아야 한다. 거리가 일정할 때 전기력의 크기는 전하량의 곱에 비례하므로 B의 전하량은 (나)에서 (가)에서의 2배이다. 이를 만족하는 경우는 ㄱ, ㄴ이다.
11. [출제의도] 전자기 유도 문제 인식하기
 - ㄱ. 도선의 회전 속력이 일정하므로 (가)의 순간부터 0.5초 동안 도선을 수직으로 들어가는 자기 선속이 증가한다. 따라서 렌츠의 법칙을 적용하면 전류는 $q \rightarrow$ 저항 $\rightarrow p$ 방향으로 흐른다.
 - ㄴ. 전류의 방향은 (가)의 순간부터 1초, 2초, 3초가 되는 순간 3번 바뀐다.
 - ㄷ. 도선의 회전 속력이 증가하면 도선을 지나는 자기 선속의 시간에 따른 변화율이 커지므로 전류의 최댓값은 증가한다.
12. [출제의도] LED를 이용한 탐구 실험 설계 및 수행하기
 - ㄱ. 렌츠의 법칙을 적용하면 자석이 a를 지날 때 유도 전류는 LED의 Y에서 X 방향으로 흐르는데, 이때 LED에서 빛이 방출되므로 LED에는 순방향 전압이 걸린 것이다. 따라서 Y는 p형, X는 n형 반도체이다.
 - ㄴ. 자석이 b를 지날 때는 LED에 역방향 전압이 걸리므로 p형 반도체에 있는 양공이 p-n 접합면으로부터 멀어진다.
 - ㄷ. LED는 띠틈에 해당하는 에너지만큼 빛이 방출되므로 방출되는 빛의 진동수는 자석의 속력과 무관하다.
13. [출제의도] 수소 원자 스펙트럼 자료 분석하기
 - ㄱ. 광자 한 개의 에너지는 빛의 진동수(f)에 비례하는데 $f_A = f_B + f_C$ 이므로 A가 가장 크다.
 - ㄴ. B는 전자가 $n=3$ 에서 $n=2$ 로 전이할 때 방출된 스펙트럼선이다.
 - ㄷ. $f_A > f_C$ 이고, 빛의 속력이 일정할 때 파장은

진동수에 반비례하므로 파장은 C가 A보다 길다.

14. [출제의도] 반도체 특성 이해하기
 - ㄱ. A에 불순물을 첨가하여 양공이 많게 도핑한 B는 p형 반도체이다.
 - ㄴ. 순수한 반도체에 불순물을 넣으면 전기 전도성이 더 좋아지므로 B, C는 모두 A보다 전기 전도성이 크다.
 - ㄷ. n형 반도체인 C는 원자가 전자가 5개인 원소를 첨가하여 만든다.
15. [출제의도] 소리의 3요소 자료 해석하기

(가)와 (나)에서 진폭(크기)과 파형(맵시)은 같고, 진동수(높낮이)는 (나)에서 (가)에서의 2배이므로 (가)에서 (나)로의 변화는 같은 악기를 같은 크기(세기)로 한 옥타브 높게 연주한 경우이다.
16. [출제의도] 강유전체 특징 이해, 적용하기
 - ㄱ. 강유전체의 왼쪽에 음(-)전하가 배열되어 있으므로 왼쪽 극판이 양(+)극이다. 따라서 전기장의 방향은 오른쪽이다.
 - ㄴ, ㄷ. 강유전체는 외부 전기장이 사라져도 유전 분극된 상태가 안정되게 유지되므로 전기 용량이 큰 축전기를 만드는데 이용된다.
17. [출제의도] 줄에서의 정상파 자료 분석하기

A, B에 의해 발생된 소리의 진동수를 각각 f_A , f_B , 파장을 각각 λ_A , λ_B 라 하면, $f_B = 2f_A$, $\lambda_A = 2\lambda_B$ 이고, $v = f\lambda$ 이므로 $v_A : v_B = 1 : 1$ 이다.
18. [출제의도] 빛의 합성 결론 도출하기

A와 B를 비출 때는 노란색, A와 C를 비추었을 때는 청록색으로 보였으므로, A는 초록색, B는 빨간색, C는 파란색 단색광이다. 따라서 B와 C에 반응하는 정도가 가장 큰 시각 세포는 각각 S_3 , S_1 이다.
19. [출제의도] 물질의 자성 탐구 실험 설계 및 수행하기
 - ㄱ. 앙페르 법칙을 적용하면 O에서 자기장의 방향은 $+x$ 방향이다.
 - ㄴ, ㄷ. 스위치를 닫았을 때 A와 B 사이에는 인력이, C와 A 사이에는 척력이 작용하였으므로 A, B는 강자성체나 상자성체 중의 하나이며, C는 반자성체이다. 스위치를 열었을 때 B와 C 사이에는 척력이 작용하였으므로 B는 외부 자기장을 제거해도 자기화 된 상태를 오래 유지하는 강자성체이고 A는 상자성체이다. 따라서 ㉠은 자기력이 작용하지 않으므로 ㉡의 크기는 ㉠의 크기보다 크다.
20. [출제의도] 역학적 에너지 보존 법칙 적용 및 결론 도출하기

손을 치우기 전 A의 중력 퍼텐셜 에너지를 E 라 하면, B의 중력 퍼텐셜 에너지는 $3E$ 이다. 따라서 A, B의 역학적 에너지의 합은 $4E$ 이다. B가 지면에 도달하는 순간 A의 운동 에너지를 K 라 하면, B의 운동 에너지는 $3K$, A의 중력 퍼텐셜 에너지는 $2E$ 이다. 역학적 에너지의 합이 보존되어야 하므로 $4E = 2E + 4K$, $K = \frac{E}{2}$ 이다. 따라서 B가 지면에 도달하는 순간 A, B의 역학적 에너지는 각각 $\frac{5E}{2} = \left(2E + \frac{E}{2}\right)$, $\frac{3E}{2}$ 이므로 $E_A : E_B = 5 : 3$ 이다.