

2018학년도 7월 고3 전국연합학력평가

정답 및 해설

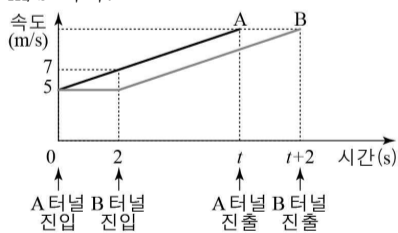
과학탐구 영역

물리 I 정답

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

물리 I 해설

1. [출제의도] 무선 통신과 전파의 수신 이해하기
안테나는 전파를 수신하는 역할을 하고, 전파(전자기파)는 전기장과 자기장이 각각 시간에 따라 변하면서 서로를 유도하면서 공간을 퍼져나가며, 진공에서도 전달된다.
2. [출제의도] 운동량과 역학적 에너지 보존 자료 분석하기
질량 2kg인 물체의 속력이 p에서 2m/s, q에서 0이므로 운동 에너지는 p, q에서 각각 4J, 0J이다. 역학적 에너지 보존에 의해 중력 퍼텐셜 에너지의 증가량은 운동 에너지의 감소량과 같다.
3. [출제의도] 케플러 법칙 자료 분석하기
ㄱ. P에서 R까지 걸린 시간이 $5t_0$ 이므로 주기는 $10t_0$ 이다.
ㄴ. 위성의 속력은 R에서 가장 느리다.
ㄷ. P에서 위성에 작용하는 만유인력이 가장 크므로 P에서 가속도의 크기가 가장 크다.
4. [출제의도] 등가속도 직선 운동 결론 도출하기
ㄱ. 터널 안에서 A, B 사이 거리가 1초에 2m씩 증가하므로 B에 대한 A의 속력이 2m/s로 일정하고, A와 B의 가속도는 같다. A, B는 2초의 시간차를 두고 동일한 운동을 하므로 A가 터널을 나온 후 2초 후 B가 터널을 나온다.
ㄴ, ㄷ. A가 터널에 진입한 순간부터 2초 후 B가 터널에 진입한다. 터널 안에서, B에 대한 A의 속력이 2m/s이므로 B가 터널에 들어가는 순간 A의 속력은 7m/s이고, A, B의 가속도의 크기는 1m/s^2 이다.



5. [출제의도] 특수 상대성 이론 이해하기
ㄱ. 광속은 관찰자의 속력에 관계없이 일정하다.
ㄴ, ㄷ. 우주선의 고유 길이는 같고, B가 탄 우주선의 속력이 C가 탄 우주선의 속도보다 빠르므로 $L_B < L_C$ 이고, 시간 지연에 의해 A가 측정할 때 B의 시간이 C의 시간보다 느리게 간다.
6. [출제의도] 표준 모형과 기본 입자 이해하기
ㄱ. 중성자(A)와 중성미자(X)는 전자기 상호작용을 하지 않는다.
ㄴ. 양성자(B)의 전하량은 $+e$, d의 전하량은

- $-\frac{1}{3}e$ 이다.
- ㄷ. 베타 붕괴에 관여하는 힘은 약한 상호작용이고, 글루온은 강한 상호작용을 매개한다.
7. [출제의도] 정전기 유도와 광전 효과 문제 인식 및 가설 설정하기
ㄱ, ㄴ. (나)에서 광전 효과에 의해 금속판의 전자가 빠져나간 후 도체구가 금속판에 더 가까이 끌려가므로, 금속판은 양(+)전하로 대전되어 있고, 정전기 유도에 의해 금속구의 A부분은 음(-)전하, B부분은 양(+)전하로 대전된다.
ㄷ. (나)에서 도체구가 금속판에 가까이 끌려간 것은 광전자가 방출되어 금속판에 대전된 양(+)전하가 더 많아졌기 때문이다.
 8. [출제의도] 직선 전류에 의한 자기장 자료 분석하기
직선 전류에 의한 자기장의 세기는 $B \propto \frac{I}{r}$ 이다.
 t_1, t_2, t_3 일 때 p, q, r에서 A, B에 의한 자기장이 0이므로, B에 흐르는 전류의 세기는 t_1, t_2, t_3 일 때 각각 $3I, I, \frac{1}{3}I$ 이고, 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다.
 9. [출제의도] 전자기 유도 결론 도출하기
ㄱ. 0~1초 사이에 종이면에 수직으로 들어가는 방향으로 금속 고리를 통과하는 자기 선속이 증가하므로 고리에는 자기 선속의 증가를 방해하는 반시계 방향으로 유도 전류가 흐른다.
ㄴ. 1~3초 사이에 금속 고리를 통과하는 자기 선속의 변화가 없으므로, 유도 전류가 흐르지 않는다.
ㄷ. 유도 전류의 세기는 금속 고리를 통과하는 자기 선속의 변화에 비례하므로, 3.5초일 때가 0.5초일 때보다 유도 전류의 세기가 크다.
 10. [출제의도] 보어의 수소 원자 모형 자료 해석하기
ㄱ, ㄴ. 에너지 준위 차이가 클수록 전자가 전이할 때 방출되는 광자의 에너지가 크므로 광자 1개의 에너지가 가장 큰 것은 C이고, 에너지가 클수록 방출되는 빛의 파장이 짧다.
ㄷ. C가 B보다 에너지가 크므로 파장이 짧아 C가 II로 진행한다.
 11. [출제의도] 고체의 전기적 특성 결론 도출하기
ㄱ. 원자가 띠에 있는 전자들은 모두 다른 에너지 준위를 갖는다.
ㄴ. 직선 도선 위의 자침이 시계 방향으로 회전하므로 회로에는 반시계 방향으로 전류가 흐르고, X, Y는 각각 p형, n형 반도체이다.
ㄷ. A는 절연체이므로 회로에 전류가 흐르지 않고 자침은 회전하지 않는다.
 12. [출제의도] 정상파 탐구 설계 및 수행하기
ㄱ. 이웃한 마디 사이의 거리가 L 이므로, (나)에서 정상파의 파장은 $2L$ 이다.
ㄴ, ㄷ. 줄에서 파동의 속력이 일정하므로 진동수와 파장은 반비례한다. (다)에서 정상파의 파장이 L 이므로 정상파의 진동수는 (다)에서 (나)에서의 2배이고, 줄에서 발생한 소리는 (다)에서 (나)에서보다 한 옥타브 높다.
 13. [출제의도] 빛의 합성과 색채 인식 문제 인식 및 가설 설정하기
ㄱ, ㄴ. 노란색, 주황색 빛은 빨간색과 초록색 빛이 각각 1:1, 2:1의 세기로 합성될 때 나타난다. B가 A보다 파장이 긴 빛이므로 B는 빨간색 빛이고, 초록색 빛의 세기는 A가 C의 2배이다.
ㄷ. 주황색 빛을 볼 때는 적외선세포와 적외선세포가 청외선세포에 비해 더 크게 반응한다.
 14. [출제의도] 저항, 코일, 축전기를 이용한 전기신호 조절 이해하기
ㄱ, ㄴ. 교류 회로에서 코일이 전류의 흐름을 방해하는 정도는 진동수가 클수록 크고, 축전기가 전류의 흐름을 방해하는 정도는 진동수가 작을수록 크다. 따라서 코일에 흐르는 전류는 f_1 일 때가 f_2 일 때보다 크고, 축전기에 걸리는 전압은 f_1 일 때가 f_2 일 때보다 크다.
ㄷ. (나)에서 진동수가 작을수록 축전기에 더 큰 전압이 걸리고, 스피커에서 발생하는 소리는 더 작아진다.
 15. [출제의도] 핵분열 반응 자료 분석하기
ㄱ, ㄴ. 핵반응 전과 후에 양성자수(원자번호)의 합과 질량수의 합은 보존되어야 하므로 A는 중성자이고, x, y는 144로 같다.
ㄷ. 핵분열 반응에서 발생하는 에너지는 질량 결손에 의한 것이다.
 16. [출제의도] 빛의 전반사와 굴절 결론 도출하기
단색광이 A에서 B로 입사할 때 전반사하므로 A의 굴절률은 B보다 크고, A에서 C로 입사할 때 굴절각이 입사각보다 작으므로 C의 굴절률이 A보다 크다. 따라서 $n_C > n_A > n_B$ 이다.
 17. [출제의도] 부력에 대한 탐구 설계 및 수행하기
ㄱ, ㄴ. 물체에 작용하는 부력의 크기는 유체에 잠긴 물체의 부피에 해당하는 유체의 무게와 같으므로, 물에 잠긴 물체의 부피를 V 라 할 때, 부력의 크기 $= W_2 = \rho V g$ 이다.
ㄷ. 물체의 무게는 $W_1 + W_2$ 이다.
 18. [출제의도] 열역학 법칙 이해하기
기체의 압력은 일정하고 부피가 감소하였으므로, 기체의 온도와 내부 에너지는 감소한다. 따라서 기체는 외부로 열을 방출한다.
 19. [출제의도] 운동 제2법칙 적용하기
 F 제거 전과 후에 A에 대해 각각 운동 방정식을 적용하면 다음과 같다.
전: $m \cdot 2a = F + mg - 3T$, 후: $ma = T - mg$
 F 제거 후 A에 작용하는 알짜힘의 크기는 $ma = \frac{1}{15}F$ 이므로, $a = \frac{1}{15}g$, $F = 3mg$ 이다.
 20. [출제의도] 돌림힘의 평형 적용하기
축마퀴의 돌림힘 평형 조건에서 p, q가 막대에 작용하는 힘의 크기 비는 1:2이므로, 힘의 평형과 돌림힘의 평형 조건을 적용하면,
 $3T = (M+m)g$, $L \times 2T = \frac{L}{2} \times mg + x \times Mg$
가 되어 $m = \frac{6M}{L}x - 4M$ 이다. 따라서 $x = L$ 일 때 $m = 2M$ 의 최댓값을 가진다.