

01. ⑤ 02. ⑤ 03. ③ 04. ② 05. ① 06. ③ 07. ⑤ 08. ④ 09. ① 10. ④
 11. ③ 12. ① 13. ④ 14. ⑤ 15. ② 16. ③ 17. ② 18. ③ 19. ② 20. ①

1. 전자기파의 분류와 이용

[정답맞히기] ㄱ. 광섬유는 클래딩과 코어라는 이중 유리 구조로 되어 있으며, 빛의 전반사 현상을 이용하여 빛 신호를 멀리 보낼 수 있다.

ㄴ. 전자레인지는 마이크로파를 사용하며 마이크로파는 A에 속한다.

ㄷ. 라디오는 교류 회로(수신 회로)의 공명 진동수(고유 진동수)를 수신하고자 하는 방송에 해당하는 전자기파의 진동수와 일치시켜서 교류 회로에 가장 강한 전류가 흐르게 함으로써 원하는 방송을 수신한다. 정답⑤

2. 전력의 송신

[정답맞히기] ㄱ. 화력 발전소에서는 교류 전기를 생산하며, 교류 형태의 전력을 송신하기 때문에 송전선에는 교류 전류가 흐른다.

ㄴ. 송전 전압을 높이면 $P_{\text{손실}} = (I_{\text{송전}})^2 r = \left(\frac{P_{\text{송전}}}{V_{\text{송전}}}\right)^2 r$ (단, r : 송전선의 저항)로부터 송전선에서 손실되는 전력($P_{\text{손실}}$)을 줄일 수 있다.

ㄷ. 주상 변압기는 가정에 전력을 공급하기 전 변압기로서 고전압으로 송전된 전력의 전압을 220V로 낮추어 가정에 전력을 공급하는 역할을 한다. 정답⑤

3. 고체의 에너지 띠

[정답맞히기] ㄱ. A는 원자가 띠가 일부만 차 있으므로 도체이다.

ㄴ. B에서 원자가 띠의 전자가 에너지를 얻어 전도 띠로 전이하면 원자가 띠에는 전자가 빈 자리인 양공이 발생한다. 정답③

[오답피하기] ㄷ. 원자가 띠는 전도 띠보다 에너지 준위가 낮으므로 전자가 원자가 띠보다 높은 에너지 띠인 전도 띠로 전이하기 위해서는 에너지를 흡수하여야 한다.

4. 등속도 운동

[정답맞히기] ㄴ. 0초에서 2초까지 B는 4m를 이동하였으므로 평균 속력은 $2m/s$ 이다. 정답②

[오답피하기] ㄱ. 0초에서 1초까지 y축(위치)의 변화가 1m이므로 A의 이동 거리는 1m이다.

ㄷ. 위치-시간 그래프의 기울기는 물체의 속도이다. 1초일 때 A의 기울기보다 B의 기울기가 더 크므로 속력은 B가 A보다 크다.

5. 일반 상대성 이론

[정답맞히기] 철수: 질량이 큰 물체 주위의 시공간은 휘어져 있으므로 별 근처를 지나
는 빛은 휘어진 시공간을 따라 진행한다. 정답①

[오답피하기] 영희: 블랙홀은 질량이 극도로 큰 천체로써 블랙홀은 주변의 시공간을
극단적으로 휘게 만든다.

민수: 질량이 큰 물체가 움직이면 시공간의 일그러짐이 주변 공간으로 퍼져나가는데,
이러한 파동을 중력파라고 한다.

6. 표준 모형

[정답맞히기] ㄱ. A는 매개입자로서 글루온은 강한 상호작용을 매개하고, 광자는 전자
기 상호작용을 매개하며, W보손과 Z보손은 약한 상호작용을 매개한다.

ㄷ. 양성자는 위(u)쿼크 2개와 아래(d)쿼크 1개로 이루어져 있다. 정답③

[오답피하기] ㄴ. \ominus 은 전자, \oplus 은 전자 중성미자이므로 \ominus 과 \oplus 의 전하량의 합은 전
자의 전하량과 같다.

7. 등가속도 운동

[정답맞히기] ㄱ. a부터 b까지 물체는 일정한 크기의 힘(F)을 받으며 직선 운동을 하
였으므로 등가속도 직선 운동하였다.

ㄴ. 등가속도 직선 운동 공식으로부터 $0 - v^2 = 2aL$ 에서 $a = -\frac{v^2}{2L}$ 이므로 가속도의 크
기는 $\frac{v^2}{2L}$ 이고, 힘의 크기 $F = ma = m\frac{v^2}{2L}$ 이다.

ㄷ. 등가속도 직선 운동 공식으로부터 $L = \frac{1}{2}at^2$ 에서 정지할 때까지 걸린 시간

$t = \sqrt{2L \times \frac{2L}{v^2}} = \frac{2L}{v}$ 이다. 정답⑤

8. 역학적 에너지 보존

[정답맞히기] ㄴ. 빗면을 내려오는 동안 영희의 감소한 중력 퍼텐셜 에너지만큼 운동
에너지가 증가한다.

ㄷ. 높이 h인 곳에서의 중력 퍼텐셜 에너지와 수평면에서의 운동에너지가 같으므로
 $mgh = \frac{1}{2}mv^2$ 에서 $v = \sqrt{2gh}$ 이다. 정답④

[오답피하기] ㄱ. 영희의 역학적 에너지가 보존되므로 높은 곳에서 내려올 때 영희의
중력 퍼텐셜 에너지는 감소하고, 감소한 중력 퍼텐셜 에너지만큼 운동에너지가 증가
한다.

9. 케플러 법칙

[정답맞히기] ㄱ. 인공 위성 P와 Q의 긴반지름이 같으므로 케플러 제3법칙(조화법칙)

에 의해 두 인공 위성의 주기는 같다.

정답①

[오답피하기] ㄴ. 위성에서 a까지의 거리를 r_a , 지구의 질량을 M 이라면 a에서 P와 Q

의 만유인력에 의한 가속도는 $\frac{GM}{r_a^2}$ 로 같다.

ㄷ. b에서 P가 받는 만유인력의 크기는 $G\frac{M(2m)}{4r^2}$ 이고, Q가 받는 만유인력의 크기는

$G\frac{Mm}{r^2}$ 으로 동일하지 않다.

10. 핵반응

[정답맞히기] ㄱ. 질량수가 큰 원자핵이 두 개의 작은 핵으로 쪼개지는 것을 핵분열 (A)이라 한다.

ㄷ. 우라늄의 핵반응 과정에서 방출되며, 핵반응에 기여하는 것은 중성자(C)이다. 정답④

[오답피하기] ㄴ. B는 핵융합으로써 핵융합 과정에서 질량의 손실이 발생하며 손실된 질량은 에너지로 전환된다.

11. 광전효과의 이용

[정답맞히기] ㄱ. (가)에서 자동문의 광센서는 사람이 지나갈 때 사람으로부터 반사된 빛을 민감하게 감지하여 문을 개폐한다.

ㄴ. (나)에서 빛이 p-n 접합 광다이오드에 비추지면 광전효과에 의해 전자와 양공의 쌍이 생성된다. 정답③

[오답피하기] ㄷ. (나)에서 위쪽 전극은 음(-)극이고, 아래쪽 전극은 양(+)이다. 따라서 전류의 방향은 ㉞이다.

12. 전하 주위의 전기장

A와 C에서 전기력선이 나가고 있으므로 A와 C는 양(+)전하이므로, B로 전기력선이 들어가고 있으므로 B는 음(-)전하이므로.

[정답맞히기] ㄱ. A는 양(+)전하이므로. 정답①

[오답피하기] ㄴ. B는 음(-)전하이므로 C는 양(+)전하이므로 두 전하 사이에는 서로 잡아당기는 전기력이 작용한다.

ㄷ. 전기력선의 밀도가 클수록 전기장의 세기가 센 곳이므로 q가 p보다 전기장의 세기가 크다.

13. 전자기 유도 법칙

막대자석이 q를 지나가는 순간 고리에 유도되는 전류의 방향이 ㉠이므로 막대자석의 윗면은 N극이다.

[정답맞히기] ㄴ. 막대자석의 아래쪽이 S극이므로 p를 지나는 순간 금속 고리에 유도되는 전류의 방향은 ㉠와 반대이다.

ㄷ. 막대자석이 q를 지날 때 금속 고리로부터 멀어지므로 렌츠의 법칙에 의해 고리와 자석 사이에 인력이 작용한다. 정답④

[오답피하기] ㄱ. 막대자석의 윗면은 N극이다.

14. 하드 디스크

[정답맞히기] ㄴ. 헤드의 코일에 흐르는 전류의 방향에 따라 자기장의 방향이 바뀌므로 정보를 저장하는 물질의 자기화 방향도 바뀌게 된다.

ㄷ. 플래터의 정보 저장 물질은 헤드의 코일에 흐르는 전류에 의한 자기장에 의해 자기화되고, 전류가 끊어져도 자기화 된 상태를 유지하므로 강자성체이다. 정답⑤

[오답피하기] ㄱ. 플래터의 정보 저장 물질은 강자성체이므로 전원을 꺼도 자기화 된 방향이 유지되기 때문에 정보가 사라지지 않는다.

15. 소리의 간섭

[정답맞히기] ㄴ. (마)의 결과는 소리의 상쇄간섭이므로 소음 제거 장치에 응용된다.

정답②

[오답피하기] ㄱ. B를 (나)에서와 다른 방법으로 연결하였더니 상쇄 간섭이 일어났으므로 (라)에서 B의 연결 방법은 ㉡이다.

ㄷ. 소리의 주기가 $1 \times 10^{-3} s$ 이므로 파장 $\lambda = (34000 cm/s) \times (1 \times 10^{-3} s) = 34 (cm)$ 이다.

16. 열기관

[정답맞히기] ㄱ. 열은 온도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동하므로 T_1 은 고열원이고 T_2 는 저열원이다. 따라서 $T_1 > T_2$ 이다.

ㄴ. $W = \text{흡수한 열} - \text{방출한 열} = 10 kJ - 6 kJ = 4 kJ$ 이다.

정답③

[오답피하기] ㄷ. 열기관의 효율(e) = $\frac{\text{한 일}}{\text{흡수한 열}} = \frac{4 kJ}{10 kJ} = 0.4$ 이다.

17. 발광 다이오드(LED)와 색 인식

A, B, C는 빛의 삼원색중의 하나이고, A와 B에서 나온 빛이 합쳐진 색이 노랑이므로 A와 B는 초록과 빨강이며 순방향으로 연결되었다. B와 C에서 나온 빛이 합쳐진 색이 빨강이므로 B는 빨강이고, C는 역방향 연결되어 불이 들어오지 않았다. 따라서 A는 초록이다.

[정답맞히기] ㄴ. A는 초록이고, B는 빨강이므로 원자가 띠와 전도 띠 사이의 띠틈은 A가 B보다 크다. 정답②

[오답피하기] ㄱ. A는 초록 빛을 내는 발광 다이오드이다.

ㄷ. C는 역방향 연결되어 있으므로 c를 닫았을 때 전자와 양공은 p-n접합면에서 멀

어지는 쪽으로 이동한다.

18. 물질의 자성

[정답맞히기] ㄱ. A와 자석 사이에 작용하는 힘의 크기는 $1.001\text{N} - 1.000\text{N} = 0.001\text{N}$ 이고, B와 자석 사이에 작용하는 힘의 크기는 $1.000\text{N} - 0.998\text{N} = 0.002\text{N}$ 이므로 B와 자석 사이에 작용하는 힘의 크기가 A와 자석 사이에 작용하는 힘의 크기보다 더 크다.

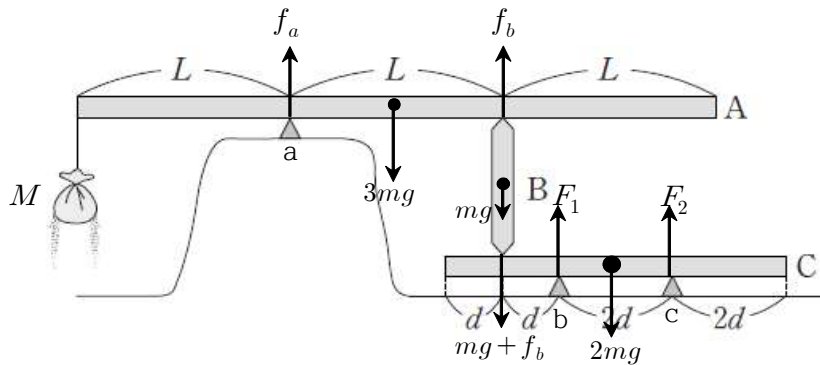
ㄴ. A에 의해 저울 측정값이 증가하였으므로 A는 반자성체이다. 정답③

[오답피하기] ㄷ. B는 상자성체이므로 자석에 의한 외부 자기장의 방향으로 자기화 된다. 따라서 자석에 가까운 면은 S극으로 자기화 된다.

19. 돌림힘의 평형

[정답맞히기] A에 돌림힘의 평형을 적용하면, 모래주머니의 질량을 M , B가 A를 떠받치는 힘을 f_b 라하면, 받침대 a를 회전축으로 했을 때, $Mg \times L + f_b \times L = 3mg \times \frac{1}{2}L$ 에서 $f_b = \frac{3}{2}mg - Mg$ 이다.

C에 돌림힘의 평형을 적용하면, 받침대 c가 C를 떠받치는 힘을 F_2 라하면, 받침대 b를 회전축으로 했을 때 평형이 깨지기 시작하는 시점은 F_2 가 0이 되는 순간이므로, $(mg + f_b) \times d + F_2 \times 2d = 2mg \times d$ 에서 $F_2 = 0$ 일 때, $M = \frac{1}{2}m$ 이다. 정답②



20. 베르누이 법칙

비행기가 수평 비행하고 있으므로 중력의 반대 방향으로 양력이 작용하고 있다.

[정답맞히기] ㄱ. 베르누이 법칙에서 유속이 빠른 곳의 압력이 작으므로 p가 q보다 유속이 빠르다. 정답①

[오답피하기] ㄴ. 중력의 반대 방향으로 양력이 작용하고 있으므로 공기의 압력은 p가 q보다 작다.

ㄷ. 공기의 밀도는 A가 B보다 작으므로 같은 크기의 양력을 받으려면 공기에 대한 비행기의 속력은 A가 B보다 커야한다.