

2015년 국민안전처 9급 물리 해설

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

1. 【정답】 ④

운동에너지 $E = \frac{1}{2}mv^2$ 이므로 운동에너지는 속도의 제곱에 비례한다.

등가속도 운동의 속도 $v = at$ 에서 속도는 시간에 비례하므로 운동에너지는 시간의 제곱에 비례한다.

$$1 : 2^2 : 3^2 = 1 : 4 : 9$$

2. 【정답】 ①

$x = 0$ 인 위치에서 전기장의 세기는 $E = k\frac{q_1}{a^2} + k\frac{q_2}{(2a)^2} = 0$ 이므로

$$\frac{q_1}{q_2} = -\frac{1}{4}$$

3. 【정답】 ②

토리첼리의 정리에 의해 유입속도 $v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 0.8} = 4 \text{ m/s}$ 이다.

유입되는 양은 $4 \times 10 \times 10^{-4} = 4 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$

$1 \text{ L} = 1000 \text{ cc} = 1000 \text{ cm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$ 이므로 4L이다.

4. 【정답】 ③

원자폭탄, 원자로 : 핵분열

태양, 수소폭탄 : 핵융합

5. 【정답】 ②

질량결손 에너지 : $E = mc^2 = 4 \times 10^{-3} \times (3 \times 10^8)^2 = 36 \times 10^{13} \text{ J}$

$$\frac{36 \times 10^{13}}{18 \times 10^8} = 2 \times 10^5 = 20 \text{ 만 가구}$$

6. 【정답】 ③

$$R = \frac{V^2}{P} = \frac{100^2}{400} = 25 \Omega$$

전압의 실효값이 100V이므로 최댓값은 $100\sqrt{2}$ V이다.

$$\text{따라서 소비전력의 최댓값은 } P = \frac{V^2}{R} = \frac{100^2 \times 2}{25} = 800 \text{ W}$$

7. 【정답】 ②

$$4 \times 300 = 500 \times \lambda$$

$$\lambda = \frac{12}{5} = 2.4 \text{ m}$$

8. 【정답】 ①

① 솔레노이드 내부 자기장의 세기는 외부 자기장의 세기보다 강하다.

9. 【정답】 ④

A : X선, B : 적외선, C : γ 선

따라서 파장이 짧은 순서대로 나열하면 γ 선, X선, 적외선 순이다.

10. 【정답】 ①

소리의 크기는 진폭과 관계가 있다.

원래의 소리 파형과 반대 위상의 소리를 발생시키면 소음이 제거된다.

소음 제거의 원리는 소리의 간섭현상을 이용한 것이다.

11. 【정답】 ④

(가)는 저주파 통과 필터, (나)는 고주파 통과 필터이다.

ㄱ. 입력된 교류 신호의 진동수가 증가하면 용량 리액턴스($X_c = \frac{1}{2\pi f C}$)값은 감소하므로 축

전기에 걸리는 전압은 감소한다.

ㄴ. (나)는 고주파 통과 필터이므로 진동수가 큰 전기 신호를 잘 흐르게 하는 특성이 있다.

ㄷ. (나)는 고주파 통과 필터이므로 교류 신호 중 진동수가 작은 신호는 차단하고 진동수가 큰 신호를 출력한다.

12. 【정답】 ①

ㄱ. 타원 궤도를 따라 운동하므로 근일점에서 속력이 제일 빠르고, 원일점에서 속력이 제일 느리다.

ㄴ. 공전주기의 제곱은 타원 궤도 긴반지름의 세제곱에 비례하므로 공전주기는 A가 B보다 크다.

ㄷ. 만유인력은 거리제곱에 반비례하므로 타원 궤도를 도는 동안 힘의 크기는 계속 변한다.

13. 【정답】 ③

(가) 단계에서 금속박 내부의 전자가 금속박 쪽으로 이동하므로 금속박은 (-)전하로 대전되고, 벌어진다.

(나) 단계에서는 금속박 내부의 전자가 손가락을 통해 이동한다.

(다) 단계에서는 전자가 손가락을 통해 이동하였으므로 금속박은 (+)전하로 대전되고, 벌어진다.

14. 【정답】 ④

$$22 = (8 + 3)a$$

$$a = 2 \text{ m/s}^2$$

질량이 3kg에 가해지는 알짜힘은 $3 \times 2 = 6 \text{ N}$ 이다.

15. 【정답】 ④

ㄱ. 점전하에 의한 전기장의 세기는 거리제곱에 반비례하므로 전하량의 크기는 A가 B보다 4배 더 크다.

ㄴ. A가 양(+전하)이면 a점에 형성되는 전기장의 방향은 $-x$ 방향이다.

ㄷ. A가 음(-전하)일 때 전하량의 크기가 더 큰 A에 가까이 있는 a점의 전기장의 세기가 c점보다 크다.

16. 【정답】 ③

부도체는 띠틈의 폭이 넓어 원자가띠의 전자가 띠틈을 넘어 전도띠로 쉽게 갈 수 없기 때문에 전류가 흐르지 못한다.

17. 【정답】 ②

1923년 콤프턴(Compton, A.H)은 파라핀에 X선을 쬐면 그 일부가 산란되고, 산란된 X선의 파장이 입사한 X선의 파장보다 길다는 것을 발견하였다.

18. 【정답】 ②

엘리베이터는 위쪽으로 $\frac{6}{3} = 2 \text{ m/s}^2$ 의 가속도로 움직이고 있으므로 질량 50kg인 철수에 작용하는 알짜힘의 크기는 $50 \times 2 = 100 \text{ N}$ 이다. 이 때 운동방정식을 세우면

$$F - 50 \times 10 = 100 \text{ N}$$

$$F = 600 \text{ N}$$

따라서 수직항력의 크기는 600N이다.

19. 【정답】 ④

받침점에 대해 돌림힘(토크) 평형식을 세우면

$$F \cdot 3d = W \cdot d, W = 3F$$

따라서 받침점에 작용하는 반력의 크기는 $N = 2F$ 이다.

20. 【정답】 ③

- ① 기체의 내부 에너지가 감소하면 $\Delta U = \frac{3}{2}nR\Delta T$ 에서 $\Delta T < 0$ 이므로 온도는 감소한다.
- ② 기체가 열을 흡수하면 내부에너지가 증가하므로 온도는 증가하고, 일을 하면 온도는 감소한다.
- ③ 부피가 수축하면 내부에너지가 증가하므로 온도가 증가한다.
- ④ 부피가 팽창하면 내부에너지가 감소하므로 온도가 감소한다.
- 따라서 기체의 온도가 가장 증가하는 경우는 기체가 열을 흡수하지 않고 부피가 수축할 때이다.