

2015년 기상직 7급 물리학개론 A책형 해설

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

1. 【정답】 ③

변위 : $x = 0.1\cos 2\pi t$

속도: $v = -0.2\pi\sin 2\pi t$

최대속력은 0.2π

2. 【정답】 ④

$$f_{\text{관}} = f_0 \frac{v_0}{v_0 - v}$$

$$f_{\text{관}} > f_0$$

매질이 바뀌지 않았으므로 $v_{\text{관}} = v_0$ 이고

진동수가 증가하였으므로 파장은 짧아진다. $\lambda_{\text{관}} < \frac{v_0}{f_0}$

3. 【정답】 ①

$$\sum T = I\alpha$$

$$4 = 1 \times 2^2 \times \alpha$$

$$\alpha = 1 \text{ rad/s}^2$$

4. 【정답】 ①

단위 시간당 전달되는 열량이 같으므로

$$2k_B \frac{A(x-20)}{20} = k_B \frac{A(80-x)}{40}$$

$$4(x-20) = 80-x$$

$$4x-80 = 80-x$$

$$5x = 160, x = 32^\circ\text{C}$$

5. 【정답】 ①

가속도의 크기의 최댓값은 각진동수의 제곱에 비례한다.

$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ 이므로 1번이 가장 큰 각진동수를 가지기 때문에 가속도 크기의 최댓값이 가장 크다.

6. 【정답】 ②

- ㄱ. 프리즘을 통과할 때 빛의 경로가 바뀌는 것은 굴절현상이다.
- ㄴ. 영의 간섭실험에서 한 광원에서 나온 빛이 두 개의 슬릿을 통과하여 간섭할 수 있는 것은 간섭현상이다.
- ㄷ. 방송국이 보이지 않는 산 너머 동네에서도 라디오를 들을 수 있는 것은 회절현상이다.

7. 【정답】 ①

$$W = qV = \frac{p^2}{2m}, \quad p = \sqrt{2mqV}$$

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{\sqrt{2mqV}}$$

- ㄱ. 입자의 전하량이 증가하면 파장은 짧아진다.
- ㄴ. 전위차기 증가하면 파장은 짧아진다.
- ㄷ. 질량이 클수록 파장은 짧아진다.

8. 【정답】 ③

케플러 제2법칙에 의해 근일점일 때의 속도가 v 라면 원일점일 때의 속도는 $\frac{v}{2}$ 이다.

역학적 에너지는 일정하므로

$$\frac{1}{2}mv^2 - \frac{GMm}{r} = \frac{1}{2}m\left(\frac{v}{2}\right)^2 - \frac{GMm}{2r}$$

$$\frac{3}{8}mv^2 = \frac{GMm}{2r}$$

$$v = \sqrt{\frac{4GM}{3r}}$$

9. 【정답】 ①

| 압력 | 부피 | 몰수 | 절대온도 |
|--------|-------|----|------|
| 1기압 | V_0 | 5몰 | 300K |
| x 기압 | V_0 | 3몰 | 450K |

$$1 : 1500 = x : 1350$$

$$x = \frac{1350}{1500} = 0.9 \text{기압}$$

10. 【정답】 ②

미끄럼이 없다면 수평방향의 운동량은 보존된다.

$$mv \cos 60^\circ = mv' \cos 30^\circ$$

$$v' = \frac{v}{\sqrt{3}}$$

$$e = \frac{v' \sin 30^\circ}{v \sin 60^\circ} = \frac{\frac{v}{\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{2}}{v \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{1}{3}$$

11. 【정답】 ③

$$E_2 - E_1 = -\frac{|E_1|}{4} - (-|E_1|) = \frac{3}{4}|E_1|$$

12. 【정답】 ①

$$X_L = \omega L = 10^4 \times 20 \times 10^{-3} = 200 \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{10^4 \times 10^{-6}} = 100 \Omega$$

$$V_R : V_L - V_C = R : X_L - X_C = \sqrt{3} : 1$$

$$R = \sqrt{3}(X_L - X_C) = 100\sqrt{3} \Omega$$

13. 【정답】 정답없음

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

정답 없음(문제오류)

14. 【정답】 ③

풍선에는 중력, 실이 잡아당기는 장력, 공기에 의한 부력이 작용하여 x 방향은 5m/s^2 으로 가속되고 y 방향으로는 평형을 이룬다.

$$x\text{방향} : T \sin 45^\circ = 5m$$

$$y\text{방향} : mg + T \cos 45^\circ = \rho Vg$$

$$15m = 10\rho V$$

$$\frac{m}{V} = \frac{2}{3}\rho$$

15. 【정답】 ③

연속 방정식에 의해 B지점의 속도가 v 이면 A지점의 속도는 $3v$ 이다.

$$P_A + \frac{1}{2}\rho(3v)^2 = P_B + \frac{1}{2}\rho v^2$$

$$P_B - P_A = 4\rho v^2 = 4 \times 1000 \times 0.1^2 = 40 \text{ Pa}$$

16. 【정답】 ②

파스칼의 원리

$$\frac{F}{10} = \frac{1000 \times 10}{50}$$

$$F = 2000 \text{ N}$$

내려간 유체의 부피와 올라간 유체의 부피가 같다.

$$10d = 50 \times 1$$

$$d = 5 \text{ m}$$

17. 【정답】 ④

$\eta = \frac{T_H - T_L}{T_H}$ 이므로 T_H 가 작고 $T_H - T_L$ 이 커야 효율이 크다.

① $T_H = 600 \text{ K}, T_H - T_L = 294 \text{ K}$

② $T_H = 573 \text{ K}, T_H - T_L = 247 \text{ K}$

③ $T_H = 473 \text{ K}, T_H - T_L = 157 \text{ K}$

④ $T_H = 500 \text{ K}, T_H - T_L = 227 - (-23) = 250 \text{ K}$

따라서 ④번이 효율이 가장 크다.

18. 【정답】 ③

$$dU = \delta Q - \delta W$$

$$\delta Q = 5 \times 4.2 \times 10^3 \text{ J} = 21 \times 10^3 \text{ J}$$

$$\delta W = 1.0 \times 10^5 \times 4.2 \times 10^{-1} \times 0.2 = 8.4 \times 10^3 \text{ J}$$

$$dU = (21 - 8.4) \times 10^3 = 12.6 \times 10^3 \text{ J}$$

19. 【정답】 ④

① 부도체 내부에는 전자가 존재한다.

② 동일한 전하량을 갖는 두 입자 사이의 거리가 2배 멀어지면 쿨롱의 힘은 1/4배 감소한다.

③ 균일한 전기장에 수직으로 들어간 양전하는 힘을 받는다.

④ 도체 내부의 전기장은 0이다.

20. 【정답】 ㉔

$$c \times 5 \times (105 - 25) = 4200 \times 8 \times 5$$

$$c = 420 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$