

2020년 지방직 7급 물리학개론 A책형 해설

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

1. 【정답】 ③

운동량 보존법칙 : $(40 + 10)v = 0.5 \cdot 50$

$$v = \frac{25}{50} \text{ [m/s]}$$

2. 【정답】 ②

각속도 $\omega = \frac{2\pi}{60} = \frac{\pi}{30} \text{ [rad/s]}$

각운동량 $L = v = R^2 m \omega = 3^2 \cdot 10 \cdot \frac{\pi}{30} = 3\pi \text{ [kg} \cdot \text{m}^2/\text{s]}$

3. 【정답】 ④

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot 0.1 \cdot (50 + 50)^2 = 500 \text{ [J]}$$

4. 【정답】 ①

① H(henry, 헨리)는 인덕턴스의 단위이다.

5. 【정답】 ④

$$K_A - \frac{C}{R} = K_B - \frac{C}{2R}, \quad K_A - K_B = \frac{C}{R} - \frac{C}{2R} = \frac{C}{2R}$$

6. 【정답】 ③

소리의 세기 준위가 60 dB에서 0 dB가 되었으므로 소리의 세기가 10^{-6} 배 감소한 것이다.

소리의 세기는 거리 제곱에 반비례하므로 $10^{-6} = \frac{1}{10^6} = \frac{1}{1000^2}$, 따라서 최소 준위인

0 dB이 되는 거리는 1,000 [m]이다.

7. 【정답】 ③

막대 1의 질량 관성모멘트 : $I_1 = \frac{1}{12}ml^2$

막대 2의 질량관성 모멘트 : $I_2 = \frac{1}{12}ml^2 + m\left(\frac{l}{2}\right)^2 = \frac{1}{3}ml^2$

각가속도가 같으므로 $\frac{\tau_1}{\tau_2} = \frac{I_1\alpha}{I_2\alpha} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{\frac{1}{12}ml^2}{\frac{1}{3}ml^2} = \frac{1}{4}$

8. 【정답】 ①

산소 기체의 절대온도 $T_1 = -123 + 273 = 150$ [K]

수소 기체의 절대온도 $T_2 = 327 + 273 = 600$ [K]

제곱평균 제곱근 속력 $v_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$ 이므로

$$v_{\text{산소}} : v_{\text{수소}} = \sqrt{\frac{150}{32}} : \sqrt{\frac{600}{2}} = \frac{5\sqrt{3}}{4} : 10\sqrt{3} = 1 : 8$$

9. 【정답】 ①

$$\frac{\sin 30^\circ}{\sin(90^\circ - \theta_c)} \cdot \frac{\sin \theta_c}{\sin 90^\circ} = n \cdot \frac{1}{n}, \quad \frac{1}{2} \frac{\sin \theta_c}{\cos \theta_c} = 1$$

$$\tan \theta_c = 2, \quad \cos \theta_c = \frac{1}{\sqrt{5}}, \quad \sin \theta_c = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

$$n = \frac{\sin 90^\circ}{\sin \theta_c} = \frac{\sqrt{5}}{2} = \sqrt{\frac{5}{4}} = \sqrt{1.25}$$

10. 【정답】 ②

$$R_2 \text{에 흐르는 전류 } \frac{\varepsilon}{R_1 + R_2} = 2, \quad \frac{6}{2 + R_2} = 2, \quad R_2 = 1 \text{ } [\Omega]$$

$$R_2 \text{에 걸리는 전압 } V_2 = \frac{1}{2+1} \times 6 = 2 \text{ [V]} \text{ 이므로 } C_1 = \frac{8}{2} = 4 \text{ } [\mu\text{F}]$$

11. 【정답】 ③

$0^\circ\text{C} = 273\text{K}$, $546^\circ\text{C} = 819\text{K}$

따라서 절대온도가 $\frac{819}{273} = 3$ 배가 되었으므로 최종 체적 또한 등압과정을 시작하기 전과 비교하여 3배가 된다.

12. 【정답】 ③

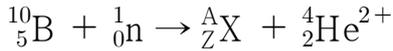
$$m_A = \frac{6}{2} = 3\text{kg}, \quad m_B = \frac{6}{3} = 2\text{kg}$$

$$\text{따라서 A와 B가 붙은 상태에서의 가속도 } a = \frac{10}{3+2} = 2\text{m/s}^2$$

B가 A에 작용한 힘의 크기는 B에 작용하는 알짜힘의 크기와 같으므로

$$F = 2 \cdot 2 = 4 \text{ [N]}$$

13. 【정답】 ②



원자번호 합 : $5 + 0 = Z + 2$, $Z = 3$

질량수 합 : $10 + 1 = A + 4$, $A = 7$

따라서 원자번호 3, 질량수 7의 ${}^7_3\text{Li}$ 리튬이 된다.

14. 【정답】 ④

상대론적 선운동량 γmv , 고전적인 선운동량 mv 이므로 광속의 60%로 직선 운동하는 전자의 상대론적 선운동량은 고전적인 선운동량의

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{0.6c}{c}\right)^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 - 0.36}} = \frac{1}{\sqrt{0.64}} = \frac{1}{0.8} = \frac{5}{4} \text{ 배이다.}$$

15. 【정답】 ②

발머계열에서 가장 긴 파장 : $h \frac{c}{\lambda_1} = E_3 - E_2$

발머계열에서 가장 짧은 파장 : $h \frac{c}{\lambda_2} = E_\infty - E_2 = -E_2$

$$\frac{h \frac{c}{\lambda_2}}{h \frac{c}{\lambda_1}} = \frac{-E_2}{E_3 - E_2}, \quad \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\frac{E_1}{4}}{-\frac{E_1}{9} + \frac{E_1}{4}} = \frac{9E_1}{-4E_1 + 9E_1} = \frac{9}{5} = 1.8 \text{ 배}$$

16. 【정답】 ②

자기력 $F = BIL$ 이고 왼쪽과 오른쪽 원형 도선 고리의 자기장의 비는 1:1, 전류의 비는 2:1, 길이의 비는 1:2이므로 자기력의 비는 $2:2 = 1:1$ 이다. 모멘트 팔의 비는 1:2이므로 최종 돌림힘의 비는 1:2이다. 따라서 반지름이 $2R$ 인 원형 도선 고리가 받는 돌림힘의 크기는 2τ 이다.

17. 【정답】 ④

$$\text{부피전하밀도 } \rho = \frac{Q}{\frac{4}{3}\pi(a^3 - b^3)}$$

$$\text{가우스 법칙에 의해 } E \cdot 4\pi r^2 = \frac{\frac{Q}{\frac{4}{3}\pi(a^3 - b^3)} \cdot \frac{4}{3}\pi(r^3 - b^3)}{\epsilon_0} = \frac{Q}{\epsilon_0} \frac{r^3 - b^3}{a^3 - b^3}$$

$$E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \left[\frac{r^3 - b^3}{a^3 - b^3} \right]$$

18. 【정답】 ③

주기 $T = \frac{\pi}{10}$ 초이므로 각진동수 $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{10}} = 20$ [rad/s]이다.

ㄱ. 용수철 상수 $k = m\omega^2 = 2 \cdot 20^2 = 800$ [N/m]이다.

ㄴ. 물체의 각진동수 $\omega = 20$ [rad/s]이다.

ㄷ. 물체의 최대 운동에너지는 $\frac{1}{2} \cdot 800 \cdot 0.2^2 = 16$ [J]이다.

19. 【정답】 ④

브루스터 법칙에 의해 굴절각 $90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ 이므로

$$\frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{n}{1.5}, \quad n = 1.5 \sqrt{3} = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

20. 【정답】 ②

ㄱ. 전기력과 자기력이 평형을 이루므로 $qE = qvB$ 에서

평판 사이에 존재하는 전기장의 크기 $E = vB = 5 \times 10^5 \times 0.4 = 2 \times 10^5$ V/m이다.

ㄴ. 평판 사이에 존재하는 전기장의 방향은 판에 수직이며, 플레밍의 왼손법칙에 의해 자기력의 방향이 위 판에서 아래 판으로 향하므로 전기장의 방향은 위 판에서 아래 판으로 향한다.

(전하이므로 음의 전하이므로, 따라서 전기장의 방향의 반대방향으로 힘을 받는다.)

ㄷ. 전자에 가해지는 자기력의 방향은 판에 수직이며, 플레밍의 왼손법칙에 의해 위 판에서 아래 판으로 향한다.