

## 2010년 지방직 7급 물리학개론 B책형 해설

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

### 1. 【정답】 ②

$$\mu mg = \frac{mv^2}{r}$$

$$v = \sqrt{\mu rg} = \sqrt{0.6 \times 150 \times 10} = \sqrt{900} = 30 \text{ m/s}$$

회전하는 반지름이 클수록 최대속력이 빠르다.

### 2. 【정답】 ②

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g + \frac{g}{3}}} = 2\pi \sqrt{\frac{3l}{4g}} = \frac{\sqrt{3}}{2} 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = \frac{\sqrt{3}}{2} T_0$$

### 3. 【정답】 ④

$$v_2 = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} v = \frac{6m_2}{3m_2 + m_2} v = \frac{3}{2} v$$

$$\text{충돌 후 } m_2 \text{의 에너지 : } E_2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{m_1}{3} \cdot \left(\frac{3v}{2}\right)^2 = \frac{3}{4} \cdot \left(\frac{1}{2} m_1 v^2\right) = \frac{3}{4} E$$

### 4. 【정답】 ③

각운동량 보존법칙

$$5 \times 12 = 4 \times \omega$$

$$\omega = 15 \text{ rad/s}$$

$$\Delta I = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 15^2 - \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 12^2 = 450 - 360 = 90 \text{ J}$$

### 5. 【정답】 ③

1. 인덕터에 걸리는 전압은 저항에 걸리는 전압보다 위상이  $90^\circ$  앞서있고, 커패시터에 걸리는 전압은 저항에 걸리는 전압보다 위상이  $90^\circ$  뒤에 있다.

2.  $L$ 값이 커지면 유도 리액턴스  $X_L = \omega L$  가 커져 전류의 변화가 억제된다.

3.  $C$ 값이 커지면 공명진동수  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$  가 작아진다.

4. 교류전원은 전류를 강제진동 시킨다.

6. 【정답】 ④

$$RC \text{ 회로} : V = V_0 e^{\frac{-t}{RC}}$$

$$\text{초기 에너지} : E = \frac{1}{2} C V_0^2$$

$$\frac{E}{2} = \frac{1}{2} C \left( \frac{V_0}{\sqrt{2}} \right)^2, e^{\frac{-t}{RC}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$-t = RC \ln \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$t = \frac{RC}{2} \ln 2$$

7. 【정답】 ④

$$F = qvB = 2 \times 10^{-9} \times 2 \times 10^6 \times \frac{4\pi \times 10^{-7}}{2\pi} \times \frac{1}{0.02} = 4 \times 10^{-8}$$

플레밍의 왼손법칙에 의해 방향은  $-y$  방향

8. 【정답】 ③

$$Q = CV = 1 \times 6 = 6 \mu C$$

$$Q = (1+2) \times V = 6 \mu C$$

$$V = 2V$$

$$B \text{에 충전된 전하량} : 2 \times 2 = 4 \mu C$$

9. 【정답】 ①

$$\text{슈테판 - 볼츠만의 법칙} : R = \sigma T^4$$

$$5.0 = \sigma (10)^4$$

$$\sigma (20)^4 = 16 \times \sigma (10)^4 = 16 \times 5 = 80 \text{ mW}$$

10. 【정답】 ③

$$\text{등압과정} : \delta Q = \frac{5}{2} n R \Delta T$$

$$PV = RT$$

$$3PV = 3RT$$

$$\delta Q = \frac{5}{2} R \Delta T = \frac{5}{2} R \left( \frac{3PV}{R} - \frac{PV}{R} \right) = 5PV$$

11. 【정답】 ②

$$\text{일} : N \cdot m = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = [\text{M}] [\text{L}]^2 [\text{T}]^{-2}$$

$$\text{각운동량} : m \cdot \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}} = [\text{M}] [\text{L}]^2 [\text{T}]^{-1}$$

$$\text{회전능력(토크)} : N \cdot m = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = [\text{M}] [\text{L}]^2 [\text{T}]^{-2}$$

$$\text{운동에너지} : J = N \cdot m = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = [\text{M}] [\text{L}]^2 [\text{T}]^{-2}$$

12. 【정답】 ①

$$mg \sin 30^\circ - \mu mg \cos 30^\circ = ma$$

$$a = \left( \frac{1}{2} - 0.4 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \right) g = (0.5 - 0.4 \cdot 1.7 \cdot 0.5) g = 0.16g$$

13. 【정답】 ①

블록거울은 항상 축소된 정립허상을 만든다.

14. 【정답】 ②

반사 최소화 = 상쇄간섭

$$2nd = \frac{\lambda}{2}$$

$$d = \frac{500 \times 10^{-9}}{2 \times 2 \times 1.25} = 100 \times 10^{-9} = 100 \text{ nm}$$

15. 【정답】 ①

그림을 보면 궤도둘레가 파장의  $n = 3$ 배이다.

$$\text{에너지는 } E_3 = -\frac{E_0}{3^2} = -\frac{E_0}{9}$$

16. 【정답】 ④

$$\frac{3}{4}mgR = \frac{1}{2}mv^2$$

$$v^2 = \frac{3}{2}gR$$

$$F - mg = \frac{mv^2}{R} = \frac{m \cdot \frac{3}{2}gR}{R} = \frac{3}{2}mg$$

$$F = \frac{5}{2}mg$$

17. 【정답】 ③

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

장력이 400 N에서 441 N으로 되면 속력은  $\sqrt{\frac{441}{400}} = \frac{21}{20}$ 배 증가한다.

따라서  $v = f\lambda$ 에서 파장이 일정하므로 진동수가  $\frac{21}{20}$ 배 증가하여 420 Hz가 된다.

18. 【정답】 ①

정적과정(부피일정)에서는  $\delta W = 0$ 이므로  $\delta Q = dU$ 이지만, 정압과정(압력일정)에서는  $\delta Q = dU + \delta W$ 가 되어 온도가 증가하는 동안 기체가 일을 하기 때문이다.

19. 【정답】 ②

부피, 온도가 일정한 상태에서 물수와 압력은 비례관계이므로

$$15 : 30 = x : 20$$

$$x = 10 \text{ kg}$$

따라서 5 kg만큼의 질소를 빼주면 된다.

20. 【정답】 ③

$$E_n = \frac{n^2 h^2}{8mL^2}$$

1. 전자의 에너지는 양자화 된다.

2.  $E_n \propto n^2$ 이므로  $n = 3$ 인 에너지는  $n = 1$ 에너지보다 9배 크다.

3. 두 번째로 낮은 에너지를 갖는 상태에서는 전자를 두 벽의 가운데에서 발견할 확률은 0이다.

4. 전자가 들뜬 상태에서 에너지가 더 낮은 상태로 전이할 때 광자를 방출한다.