

## 2012년 국가직 7급 물리학개론 인책형 해설

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

1. 【정답】 ③

$$20 = (4 + 6)a$$

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

$$F_{AB} = 6 \times 2 = 12 \text{ N}$$

2. 【정답】 ②

$$\frac{1}{2}\lambda, \lambda, \frac{3}{2}\lambda, 2\lambda, \dots = L$$

$$\lambda = \frac{2L}{n} \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

$\frac{3}{4}L$ 은 될 수 없다.

3. 【정답】 ④

$$T = qEd \sin \theta$$

토크는  $q$ 에 비례한다.

4. 【정답】 ③

$$\frac{dU(x)}{dx} = 3(x-2)^2 - 12$$

$$\frac{dU(x)}{dx} = 0, \quad x = 0, 4$$

$x = 0$ 은 극대이므로 불안정 평형점,  $x = 4$ 는 극소이므로 안정 평형점이다.

5. 【정답】 ②

$$\frac{1.5 \times 10^3}{2.0 \times 10^3} = 0.75, \quad 75\% \text{ 방출}$$

효율 : 0.25, 25%

6. 【정답】 ②

처음 공기 중에서 광섬유에 입사할 때 입사각을  $i$ , 굴절각을  $r$ 이라하면, 광섬유 내부에서 입사할 때 입사각은  $90^\circ - r$ 이다. 광섬유 내부의 입사각인  $90^\circ - r$ 이 임계각보다 크다면 전반사가 일어나게 된다. 임계각을  $\theta_c$ 라 하면

$$90^\circ - r \geq \theta_c$$

$$\sin(90^\circ - r) \geq \sin\theta_c$$

임계조건  $\frac{\sin\theta_c}{\sin 90^\circ} = \frac{1}{n}$ 에서  $\sin\theta_c = \frac{1}{n}$ 이므로

$$\cos r \geq \frac{1}{n}$$

또한  $\frac{\sin i}{\sin r} = n$ 에서  $\sin r = \frac{\sin i}{n}$ 이므로  $\cos r = \sqrt{1 - \left(\frac{\sin i}{n}\right)^2}$ 이다.

$$\sqrt{1 - \left(\frac{\sin i}{n}\right)^2} \geq \frac{1}{n} \text{을 정리하면 } n \geq \sqrt{1 + \sin^2 i} \text{ 이고, } 0 \leq \sin^2 i \leq 1 \text{이므로}$$

$n \geq \sqrt{2}$  이어야 한다. 따라서 최소 굴절률은  $n = \sqrt{2}$ 이다.

7. 【정답】 ①

빔의 벽지점에서 모멘트 평형

$$: \sum M = -20 \times 10 \times 2 - 50 \times 10 \times 3 + T \sin 30^\circ \times 4 = 0$$

$$T = \frac{1900}{2} = 950 \text{ N}$$

8. 【정답】 ③

등온팽창 :  $dU = \delta Q - \delta W = 0$

$$\delta Q = \delta W = \int_V^{2V} P dV = \int_V^{2V} \frac{RT}{V} dV = RT \ln 2$$

9. 【정답】 ④

무한 대전 평면에 의한 전기장의 세기 :  $E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$  ( $\sigma$  : 면전하밀도)

영역 II에서는 전기장의 세기가 2배가 되므로  $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$ 이고, 방향은 (+)에서 (-)로 가는 오른쪽이다.

10. 【정답】 ②

$$\Delta\lambda = \frac{h}{mc}(1 - \cos\phi)$$

$$\Delta\lambda = \frac{h}{mc}(1 - \cos 60^\circ) = \frac{h}{2mc}$$

파장은  $\frac{h}{2mc}$  만큼 길어진다.

11. 【정답】 ③

$$g = \frac{GM}{R^2} = 2 \text{ m/s}^2$$

$$v_e = \sqrt{\frac{2GM}{R}} = \sqrt{\frac{2GM}{R^2}R} = \sqrt{2 \times 2 \times 10^6} = 2000 \text{ m/s}$$

12. 【정답】 ①

$$v_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

온도가 2배가 되므로  $v_{rms}$ 는  $\sqrt{2}$  배가 된다.

13. 【정답】 ④

$$F\cos\theta - \mu(mg - F\sin\theta) = ma$$

$$10\sqrt{3} - 0.2(20 - 10) = 2a$$

$$10\sqrt{3} - 2 = 2a$$

$$a = 5\sqrt{3} - 1 \text{ m/s}^2$$

14. 【정답】 ②

$C_1, C_2$  합성 전기용량 :  $6\mu\text{F}$

직렬에서 전하량은 같으므로 전압은 1:2로 분배된다.

따라서  $C_3$ 에 걸리는 전압은 6V이다.

$$E = \frac{1}{2}CV^2 = \frac{1}{2} \times 3 \times 6^2 = 54\mu\text{J}$$

15. 【정답】 ④

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{200}{0.5}} = 20$$

$$x(t) = 0.1\cos 20t$$

$$v(t) = -2\sin 20t$$

$$a(t) = -40\cos 20t$$

최대속력 2 m/s, 최대가속도 40 m/s<sup>2</sup>

16. 【정답】 ④

$$\Delta x = \frac{L\lambda}{d} = \frac{500 \times 500 \times 10^{-6}}{0.1} = 2.5 \text{ mm}$$

17. 【정답】 ④

$$4 \cdot 2 = (4+1)v$$

$$v = 1.6 \text{ m/s}$$

$$\frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 1.6^2 = \frac{1}{2} \cdot 80 \cdot x^2$$

$$x = \frac{1}{4} \times 1.6 = 0.4 \text{ m}$$

18. 【정답】 ①

$$B = k' \frac{I}{d} - k' \frac{I}{2d} + k' \frac{x}{4d} = 0$$

$$I - \frac{I}{2} + \frac{x}{4} = 0$$

$$x = -2I, \text{ 시계방향}$$

19. 【정답】 ①

$$100 = \gamma \cdot 80$$

$$\gamma = 1.25$$

$$L = \frac{L_0}{\gamma} = \frac{1}{1.25} = 80 \text{ cm}$$

20. 【정답】 ③

$$300 \text{ J} = nhf = nh \frac{c}{\lambda} = n \cdot 6.6 \times 10^{-34} \frac{3 \times 10^8}{660 \times 10^{-9}}$$

$$n = \frac{300}{3 \times 10^{-19}} = 10^{21}$$