

2019년 서울시 9급 물리 A책형 해설

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

1. 【정답】 ③

$$v_A = \frac{2\pi r_A}{T_A}, \quad v_B = \frac{2\pi r_B}{T_B} = \frac{4\pi r_A}{\frac{T_A}{2}} = \frac{8\pi r_A}{T_A} = 4v_A$$

$$\frac{v_B}{v_A} = 4$$

2. 【정답】 ④

용수철이 직렬로 연결되어 있으므로 등가 용수철 상수 $k_{eq} = \frac{1000 \times 500}{1000 + 500} = \frac{1000}{3} \text{ N/m}$

$$x = \frac{F}{k} = \frac{1 \times 10}{\frac{1000}{3}} = \frac{3}{100} \text{ m} = 3 \text{ cm}$$

3. 【정답】 ②

‘구심력 = 만유인력’에서 $\frac{mv^2}{r} = \frac{GMm}{r^2}, \quad v^2 = \frac{GM}{r}$

궤도 운동 주기 $T = \frac{2\pi r}{v}, \quad T^2 = \frac{4\pi r^2}{v^2} = \frac{4\pi r^2}{\frac{GM}{r}} = \frac{4\pi r^3}{GM}$

- ① 궤도 운동 주기의 제곱은 궤도 반지름의 세제곱에 비례한다.
- ② 궤도 운동 주기는 위성 질량(m)과 무관하다.
- ③ 같은 주기로 도는 위성의 각운동량 $l = m(\vec{r} \times \vec{v})$ 이므로 위성질량(m)과 무관하지 않다.
- ④ 궤도 운동하는 위성의 총 역학적 에너지 값은

$$E = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{GMm}{r} = \frac{1}{2} \frac{GMm}{r} - \frac{GMm}{r} = -\frac{1}{2} \frac{GMm}{r} < 0 \text{ 이므로 음수이다.}$$

4. 【정답】 ③

- ㄱ. B를 지나 같은 매질 A로 굴절하여 나왔으므로 빨간색과 파란색 빛의 경로는 서로 나란하다.
- ㄴ. 빨간색 빛이 A에서 B로 입사할 때 굴절각이 입사각보다 더 크므로 빨간색 빛에 대한 A의 굴절률은 n 보다 크다.
- ㄷ. A에서 B로 입사할 때 파란색 빛의 굴절각이 빨간색 빛의 굴절각보다 더 크므로 파란색 빛

에 대한 A의 굴절률이 빨간색 빛에 대한 A의 굴절률보다 크다.

5. 【정답】 ④

$$\rho g \cdot 7 = \rho_b g \cdot 10$$

$$\rho_b = \frac{7}{10} \rho$$

6. 【정답】 ①

$$v_B = \sqrt{2g(1-0.4)}, v_C = \sqrt{2g(1-0.6)}$$

$$\frac{v_B^2}{v_C^2} = \frac{1.2gh}{0.8gh} = \frac{3}{2}$$

7. 【정답】 ②

$$x\text{방향 운동량 보존법칙} : 2mv = 2mv_x, v_x = v$$

$$y\text{방향 운동량 보존법칙} : mv = 2mv_y, v_y = \frac{v}{2}$$

$$\text{충돌 전 두 물체의 총 역학적 에너지} : \frac{1}{2}m(2v)^2 + \frac{1}{2}mv^2 = \frac{5}{2}mv^2$$

$$\text{충돌 후 두 물체의 총 역학적 에너지} : \frac{1}{2} \cdot 2m \cdot \left(v^2 + \left(\frac{v}{2} \right)^2 \right) = \frac{5}{4}mv^2$$

따라서 0.5배이다.

8. 【정답】 ①

지름의 비가 2:1이므로 면적의 비는 4:1이다.

따라서 연속방정식에 의해 속력의 비는 1:4이므로

$$20 \times 4 = 80 \text{ cm/s}$$

9. 【정답】 ①

물체의 밀도를 ρ 라 하면

$$\rho_A \frac{V}{2} g = \rho V g, \rho_A = 2\rho$$

$$\rho_B \cdot \frac{3}{4} V g = \rho V g, \rho_B = \frac{4}{3} \rho$$

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{2}{\frac{4}{3}} = \frac{3}{2}$$

10. 【정답】 ④

$$mgh = dU = cm\Delta T$$

$$c = 4\text{kJ/kg} \cdot \text{K} = 4000\text{J/kg} \cdot \text{K}$$

$$\Delta T = \frac{gh}{c} = \frac{10 \times 80}{4000} = \frac{1}{5}\text{K} = 0.2\text{K}$$

11. 【정답】 ②

등온 과정으로 압력은 감소하고 부피는 증가하는 과정이다.

부피가 증가하므로 기체가 외부에서 열을 흡수하고, 등온과정이므로 기체의 내부 에너지는 변하지 않는다. 따라서 가장 옳은 보기는 ①번이다.

12. 【정답】 ④

$$(가) : F = k \frac{3q^2}{d^2}$$

$$(나) : F' = k \frac{2Qq}{4d^2} = k \frac{Qq}{2d^2} = 2F = k \frac{6q^2}{d^2}$$

정리하면 $Q = 12q$

13. 【정답】 ③

$$U_1 = \frac{q^2}{2C_1} = \frac{q^2}{2\epsilon_0 \frac{A}{d}} = \frac{q^2 d}{2\epsilon_0 A}, \quad u_1 = \frac{U_1}{Ad} = \frac{q^2}{2\epsilon_0 A^2}$$

$$U_2 = \frac{(2q)^2}{2C_2} = \frac{4q^2}{2\epsilon_0 \frac{A}{2d}} = \frac{4q^2 d}{\epsilon_0 A}, \quad u_2 = \frac{u_2}{A \cdot 2d} = \frac{2q^2}{\epsilon_0 A^2}$$

$$\frac{u_2}{u_1} = \frac{\frac{2q^2}{\epsilon_0 A^2}}{\frac{q^2}{2\epsilon_0 A^2}} = 4$$

14. 【정답】 ①

LC회로의 각진동수는 교류전류의 전원의 각진동수와 같고, 전원의 각진동수는 변하지 않았으므로 LC회로의 각진동수 또한 변하지 않는다.

15. 【정답】 ③

$$I = \frac{P}{2\pi r^2} = \frac{60}{2 \times 3 \times 1^2} = 10\text{W/m}^2$$

16. 【정답】 ③

$$\text{처음 물체의 운동에너지} : \frac{1}{2}m \cdot 2^2 = 2m$$

$$\text{마찰력에 의해 감소한 에너지} : \mu_k mg \cdot 2s = 0.5 \times m \times 10 \times 2 \times 0.1 = m$$

$$2m - m = \frac{1}{2}mv^2, v = \sqrt{2} \text{ m/s}$$

17. 【정답】 ①

충분히 오랜 시간이 지나면 유도기와 병렬로 연결된 저항에는 전류가 흐르지 않으므로

$$I = \frac{V_0}{2R} \text{이다. 따라서 유도기에 저장된 에너지 } U = \frac{1}{2}LI^2 = \frac{1}{2}L\left(\frac{V_0}{2R}\right)^2 = \frac{LV_0^2}{8R^2}$$

18. 【정답】 ②

$$y_0 = \frac{L\lambda_0}{d_0}$$

$$\frac{L \cdot 2\lambda_0}{2d_0} = \frac{L\lambda_0}{d_0} = y_0$$

19. 【정답】 ②

ㄱ. ③는 띠틈이 작은 물질이므로 반도체이다.

ㄴ. 실리콘은 반도체이므로 ㉠이다.

ㄷ. 반도체인 저마늄의 비저항이 절연체인 다이아몬드의 비저항보다 작다.

20. 【정답】 ③

$$p = \frac{h}{\lambda}, E_k = \frac{p^2}{2m} = \frac{h^2}{2m\lambda^2}, \lambda = \frac{h}{\sqrt{2mE_k}} \text{이므로 운동에너지가 4배가 되면 파장은 } \frac{1}{2}$$

배가 된다. 따라서 물질파 파장은 $\frac{\lambda_0}{2}$ 이다.