

2008년 국가직 7급 물리학개론 봉책형 해설

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

1. 【정답】 ④

질량비 : 소행성 : 지구 = $1 : 10^4$

$$\frac{mv^2}{r} = \frac{GMm}{r^2}, v = \sqrt{\frac{GM}{r}} \text{ 반지름비가 } 2:1 \text{ 이므로 속도비는 } 1 : \sqrt{2} \text{ 이 된다.}$$

$$\text{운동에너지 비} : 1 : 10^4 \times (\sqrt{2})^2 = 1 : 20000$$

2. 【정답】 ③

각운동량 보존법칙

$$\frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 0.5^2 \cdot \omega_0 = \left(\frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 0.5^2 + 0.2 \cdot 0.5^2 \right) \omega$$

$$0.5\omega_0 = 0.55\omega$$

$$\omega = \frac{10}{11}\omega_0 = 0.91\omega_0$$

3. 【정답】 ②

$$72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}$$

$$1000 \cdot 20 = 2000 \cdot v \quad v = 10 \text{ m/s}$$

$$\mu mgs = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\mu = \frac{v^2}{2gs} = \frac{100}{2 \cdot 10 \cdot 10} = 0.5$$

4. 【정답】 ②

$$\frac{1}{2}mv^2 + mgx = \frac{1}{2}kx^2$$

$$\frac{1}{2} \cdot 0.1 \cdot v^2 + 0.1 \cdot 10 \cdot 0.1 = \frac{1}{2} \cdot 110 \cdot 0.1^2$$

$$0.05v^2 + 0.1 = 0.55$$

$$v^2 = 9, \quad v = 3 \text{ m/s}$$

5. 【정답】 ③

$$T_1 = 10 + 20 + 30 = 60 \text{ N}$$

$$T_2 = T_1 - 10 = 50 \text{ N}$$

6. 【정답】 ④

$$\text{최대} : f = 680 \left(\frac{340 + 3 \cdot 2}{340} \right)$$

$$\text{최소} : f = 680 \left(\frac{340 - 3 \cdot 2}{340} \right)$$

$$680 \times \frac{12}{340} = 24 \text{ Hz}$$

7. 【정답】 ①

단진자의 주기 $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 이므로 $T_A = T_B$ 이다.

질량은 A 가 더 크므로 운동에너지는 A 가 더 크다.

8. 【정답】 ①

$$\frac{2260 \text{ kJ}}{1 \text{ kg}} = \frac{1130 \text{ kJ}}{0.5 \text{ kg}}$$

$$dS = \frac{1130}{373} = 3.02 \text{ kJ/K}$$

9. 【정답】 ①

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

$$T_1 = 293 \text{ K}, T_2 = 1173 \text{ K}$$

$$\sqrt{\frac{1173}{293}} \doteq 2$$

10. 【정답】 ③

$b \rightarrow c$: 등적과정

$$dU = \delta Q = \frac{3}{2} R \Delta T = \frac{3}{2} R (8T_0 - 4T_0) = 6RT_0$$

11. 【정답】 ③

$$\frac{\sin 30^\circ}{\sin \theta_r} = \frac{\frac{4}{5}}{\frac{2}{3}} = \frac{12}{10} = \frac{6}{5}$$

$$\sin \theta_r = \frac{5}{12}$$

12. 【정답】 ④

$$\frac{1}{16} + \frac{1}{b} = \frac{1}{8}, \quad b = 16 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{8} + \frac{1}{b} = \frac{1}{-6} \quad b = -\frac{24}{7} = -3.4 \text{ cm}$$

오목렌즈 좌측 약 3.4cm에 위치하며 허상이다.

13. 【정답】 ①

$$\vec{F} = q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B}$$

$$\vec{v} \times \vec{B} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 0 & 1000 & 1000 \\ 0 & 0.01 & 0 \end{vmatrix} = (-10, 0, 0)$$

$$\vec{F} = q[(10, 0, 0) + (-10, 0, 0)] = 0 \text{ N}$$

14. 【정답】 ④

① 전기장의 세기는 c, a, b점 순서로 강하다.

② c점의 전기장의 세기가 더 크다.

③ 전하량의 비가 1:2이므로 거리의 비가 $1:\sqrt{2}$ 인 a와 b사이에서 전기장의 세기가 0이다.

④ 전기장의 세기가 가장 강한 곳은 c이다.

15. 【정답】 ③

$$I = \frac{V}{R} = \frac{1}{R} N \frac{d\Phi}{dt} = \frac{N}{R} \frac{d(BA)}{dt} = \frac{NA}{R} \frac{dB}{dt}$$

$$\frac{dB}{dt} \Big|_{t=2} = 0.5 - 2 \times 0.5 \times 2 = -1.5$$

$$I = \frac{20 \times 0.01 \times 1.5}{3} = 0.1 \text{ A}$$

16. 【정답】 ②

$$Q = CV = 40\mu\text{C}$$

$$(4 + C_A) \times 5 = 40$$

$$C_A = 4\mu\text{F}$$

17. 【정답】 ①

$$\text{전자의 원운동 시 속력 } v = \sqrt{\frac{ke^2}{mr}}$$

광속에 가까운 속력으로 운동하지 않는다.

18. 【정답】 ①

상대론적 운동에너지 $(\gamma - 1)mc^2$ 는 정지에너지 mc^2 보다 훨씬 크므로 전체에너지 γmc^2 으로 보아도 무방하다. $(\gamma - 1)mc^2 \approx \gamma mc^2$

$$E^2 = (pc)^2 + (mc^2)^2$$

정지에너지는 전체에너지보다 훨씬 작으므로 무시한다.

$$E = pc$$

$$p = \frac{E}{c} = \frac{2 \times 10^{15}}{3 \times 10^8} = \frac{2}{3} \times 10^7$$

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{4 \times 10^{-15}}{\frac{2}{3} \times 10^7} = 6 \times 10^{-22} \text{ m}$$

19. 【정답】 ④

빛의 세기는 방출되는 광전자의 개수와 관계있다.

20. 【정답】 ②

충격량 = 운동량의 변화량

$$0.01F = 0.1v$$

포물선 운동의 수평도달거리 $R = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$ 에서 도달거리가 최대가 되는 각도는

$\theta = 45^\circ$ 이고 $R = 250\text{m}$ 이므로 $v = \sqrt{250 \times 10} = 50\text{m/s}$ 이다.

$F = 10v = 500\text{N}$ 이다.