

2011년 국가직 7급 물리학개론 우책형 해설

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

1. 【정답】 ①

원자번호 합과 질량수 합은 보존된다.
 따라서 e^- 가 된다.

2. 【정답】 ③

고리 : $I_A = mR^2$

속이 빈 구 : $I_B = \frac{2}{3}mR^2$

속이 찬 구 : $I_C = \frac{2}{5}mR^2$

$I_A > I_B > I_C$ 이므로 $v_A < v_B < v_C$ 이다. 따라서 속이 찬구가 가장 먼저 도착한다.

3. 【정답】 ②

중력가속도가 10m/s^2 일 때 1초 동안 자유낙하 거리는 5m이다.
 따라서 그 시간동안 수평방향으로 4m을 가면 되므로 수평방향 속력은 4m/s 이다.

4. 【정답】 ④

$$W = qV = Fd = qvBd$$

$$B = \frac{V}{vd} = \frac{6 \times 10^{-6}}{1.5 \times 10^{-4} \times 0.02} = 2\text{T}$$

5. 【정답】 ①

$$\frac{1}{2}m \left(\frac{1}{2} \sqrt{\frac{2GM}{R}} \right)^2 - \frac{GMm}{R} = -\frac{GMm}{x}$$

$$\frac{GMm}{4R} - \frac{GMm}{R} = -\frac{GMm}{x}$$

$$x = \frac{4}{3}R$$

6. 【정답】 ①

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\frac{40}{\sqrt{h^2 + 40^2}}}{\frac{27}{\sqrt{36^2 + 27^2}}} = \frac{4}{3}$$

$$\frac{40}{\sqrt{h^2 + 40^2}} = \frac{3}{5} \times \frac{4}{3} = \frac{4}{5}$$

$$h^2 + 40^2 = 50^2$$

$$h = 30 \text{ cm}$$

7. 【정답】 ①

$$\frac{1}{2}mv^2 = 2hf - hf = hf$$

$$3hf - hf = 2hf = \frac{1}{2}m(\sqrt{2}v)^2$$

$$\sqrt{2}v$$

8. 【정답】 ③

$$\delta Q = C_P \Delta T = \frac{5}{2} R \Delta T = \frac{5}{2} \cdot 8.3 \cdot 20 = 415 \text{ J}$$

9. 【정답】 ①

$$r_{cm} = \frac{\pi(2R)^2 \cdot 0 - \pi R^2 \cdot \left(-\frac{1}{2}R\right)}{\pi(2R)^2 - \pi R^2} = \frac{\frac{1}{2}\pi R^3}{3\pi R^2} = \frac{1}{6}R$$

10. 【정답】 ②

a → b : 등적과정

b → c : 등압과정

$$a \rightarrow b : dU = \delta Q = 14000 \text{ J}$$

$$b \rightarrow c : dU = \delta Q - \delta W = 96000 - 2 \times 10^5 \times 0.2 = 96000 - 40000 = 56000 \text{ J}$$

$$dU_{total} = 14000 + 56000 = 70000 \text{ J}$$

11. 【정답】 ④

$$v \propto \frac{1}{n}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$$

12. 【정답】 ②

$$F(x) = -\frac{dU(x)}{dx} = -2bx$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{2b}{m}}$$

의존하는 값 : b, m

13. 【정답】 ④

$$f = 400 \times \frac{340}{340 - v} = 500$$

$$\frac{340}{340 - v} = \frac{5}{4}$$

$$v = \frac{340}{5} = 68 \text{ m/s}$$

14. 【정답】 ②

$$\frac{PV}{T} = \frac{P'V'}{T'}$$

$$\frac{1 \cdot 100}{300} = \frac{x \cdot 22}{328}$$

$$x = \frac{328}{22} \times \frac{1}{3} = 4.9696 \approx 5 \text{ 기압}$$

15. 【정답】 ③

A점에서

$$\text{운동방정식 : } T - mg = m \frac{v^2}{r}$$

$$\text{에너지보존법칙 : } mgr(1 - \cos\theta) = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\text{두 식을 연립하면 } T = 2mg(1 - \cos\theta) + mg$$

$$m = 1 \text{ kg, } g = 10 \text{ m/s}^2, \theta = 60^\circ \text{ 를 넣어 계산하면 } T = 10 + 10 = 20 \text{ N}$$

16. 【정답】 ③

$$v_B = \frac{2m_A}{m_A + m_B} v_0 = \frac{2m_A}{m_A + m_B} \times 6 = 3$$

$$4m_A = m_A + m_B$$

$$3m_A = m_B$$

$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{3}$$

17. 【정답】 ②

투과율이 가장 높다. = 상쇄간섭이 일어난다.

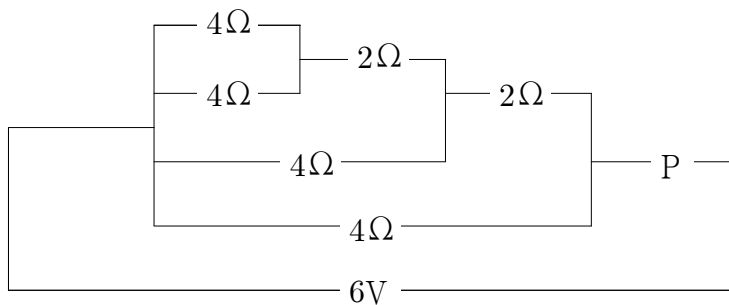
$$\Delta = 2nd = \frac{\lambda}{2}$$

$$2 \times 1.4 \times 100 \times 10^{-9} = \frac{\lambda}{2}$$

$$\lambda = 560 \times 10^{-9} = 560 \text{ nm}$$

18. 【정답】 ③

주어진 회로는 다음과 같은 등가회로로 나타낼 수 있다.



합성저항 : $R_{eq} = 2 \Omega$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{6}{2} = 3 \text{ A}$$

19. 【정답】 ④

$$dE = \frac{k}{R^2} \cdot \frac{Q}{\frac{2\pi}{3}R} dl$$

$$dl = R d\theta$$

$dE \sin\theta$ 는 원호가 대칭이기 때문에 사라진다. 따라서 $dE \cos\theta$ 만 구하면 된다.

$$dE \cos\theta = \frac{k}{R^2} \cdot \frac{3Q}{2\pi} \cos\theta d\theta$$

$$E = \frac{3}{2} \frac{kQ}{\pi R^2} \cdot 2 \int_0^{\frac{\pi}{3}} \cos\theta d\theta = \frac{3}{2} \frac{kQ}{\pi R^2} \cdot 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{kQ}{\pi R^2}$$

20. 【정답】 ③

$$0.1 = \frac{0.5^2 \cdot 1^2 \cdot v}{8}$$

$$v = \frac{0.8}{0.25} = 3.2 \text{ m/s}$$