

2010년 국가직 7급 물리학개론 고책형 해설

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

1. 【정답】 ③

$$dS = \frac{-250}{500} + \frac{250}{250} = 0.5 \text{ J/K} \text{ 만큼 증가}$$

2. 【정답】 ①

$$\frac{1 \text{ cal}}{4.2 \text{ J}} = \frac{x \text{ cal}}{800 \text{ J}}$$

$$x = 190.48 \text{ cal}$$

$$190.48 + 600 = 790.48 \text{ cal}$$

$$\frac{790.48}{80} = 9.88 \approx 10 \text{ g}$$

3. 【정답】 ②

$$\text{병렬 합성저항} : \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = 1 = \frac{1}{R_{eq}} \quad R_{eq} = 1 \Omega$$

저항이 같으므로 전압이 각각 3V씩 걸린다.

$$P = \frac{3^2}{3} = 3 \text{ W}$$

4. 【정답】 ①

$$F = qvB = 1.6 \times 10^{-19} \times 3 \times 10^5 \times 0.8 = 3.84 \times 10^{-4} \text{ N}$$

원손법칙에 의해 방향은 +y방향

5. 【정답】 ③

충전된 전하량 $Q = CV$ 는 일정하다.

$C = \epsilon \frac{A}{d}$ 에서 d 가 증가하므로 전기용량 C 는 감소하고, V 는 증가한다.

그러나 전기장은 항상 일정하다.

6. 【정답】 ②

$$\text{용량 리액턴스} : X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{10^4 \times 2 \times 10^{-6}} = 50 \Omega$$

$$\text{유도 리액턴스} : X_L = \omega L = 10^4 \times 25 \times 10^{-3} = 250 \Omega$$

위상자 벡터로 그려보면 전압이 전류보다 45° 앞서는 것을 확인할 수 있다.

7. 【정답】 ①

$$E_k = 2 \text{ eV} = h \frac{c}{\lambda} - 4 \text{ eV}$$

$$h \frac{c}{\lambda} = 6 \text{ eV} \text{ 에너지와 파장은 반비례 관계}$$

$$\lambda = \frac{1240}{6} = 207 \text{ nm}$$

8. 【정답】 ④

$$E_n = -\frac{E_g}{n^2}$$

$$E_3 - E_1 = -\frac{E_g}{9} + E_g = \frac{8}{9} |E_g|$$

9. 【정답】 ①

$$10 \text{ 초 동안 나오는 에너지} : 12 \times 10^{-3} \times 10 = 12 \times 10^{-2} \text{ J}$$

$$12 \times 10^{-2} = nhf = nh \frac{c}{\lambda}$$

$$n = \frac{12 \times 10^{-2} \times 6 \times 10^{-7}}{6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8} = 3.6 \times 10^{17}$$

10. 【정답】 ②

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{p^2}{2m} = \text{eV}$$

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{\sqrt{2m \text{ eV}}}$$

전압이 2배가 되면 파장은 $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 배가 된다.

11. 【정답】 ②

근점 : 눈의 조절력을 최대로 하였을 때 가장 똑똑히 볼 수 있는 거리, 근점 보다 앞에 있는 물체는 실상이 맺히지 않는다.

근점을 25cm로 당기려면 물체가 25cm앞에 놓여있을 때 허상이 1.5m에 맺히도록 하는 볼록(수렴)렌즈를 쓰면 된다.

$$\frac{1}{0.25} + \frac{1}{-1.5} = \frac{1}{f}$$

$$f = 0.3\text{m} = 30\text{cm}$$

12. 【정답】 ④

$$g = \frac{GM}{R^2}$$

$$\frac{g}{4} = \frac{GM}{(2R)^2}$$

해수면에서 $R = 6400\text{km}$ 만큼 더 올라가면 중력가속도가 $\frac{1}{4}$ 가 된다.

13. 【정답】 ④

$$2ad = 0^2 - v^2$$

$$0^2 - (2v)^2 = -4v^2 = 2a(4d)$$

4배 거리를 더 달리면 정지한다.

14. 【정답】 ②

충격량 = 운동량의 변화량

$$15 = 3v$$

$$v = 5$$

운동량의 크기는 $15\text{ kg} \cdot \text{m/s}$

15. 【정답】 ③

$$\text{최하지점 운동에너지} : \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{5}{2}mgR$$

$$\text{중간지점 역학적 에너지} : mgR + \frac{1}{2}mv^2 = \frac{5}{2}mgR$$

$$\text{중간지점 속력} : v = \sqrt{3gR}$$

$$\text{중간지점에서는 '수직항력=구심력' 이므로 } N = \frac{mv^2}{R} = 3mg$$

열차무게의 3배이다.

16. 【정답】 ③

처음 빛의 세기 : I_{in}

편광판이 같은 경우 투과한 빛의 세기 : $I_0 = 0.5I_{in}$

다른 편광자의 편광방향을 30° 돌린 경우 : $I = 0.5I_{in} \times \cos^2 30^\circ$

$$\frac{I}{I_0} = \cos^2 30^\circ = \frac{3}{4}$$

17. 【정답】 ④

탄성력에 의한 총 퍼텐셜 에너지 : $E = \frac{1}{2}kA^2$

$x = \frac{A}{2}$ 인 순간 : $E = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}k\left(\frac{A}{2}\right)^2 + K$

$$K = \frac{3}{8}kA^2$$

$$\frac{K}{E} = \frac{\frac{3}{8}}{\frac{1}{2}} = \frac{3}{4}$$

18. 【정답】 ④

$$\frac{2\pi}{\lambda} = \pi, \lambda = 2\text{m}$$

$$2\pi f = 5\pi, f = 2.5\text{Hz}$$

$$v = f\lambda = 2.5 \times 2 = 5\text{m/s}$$

19. 【정답】 ③

$$e = \frac{T_H - T_L}{T_H} = \frac{600}{1073} = 0.559, 56\%$$

20. 【정답】 ④

$$n = \frac{PV}{RT}$$

$$\frac{1.5 \times V}{R \times 300} = \frac{4 \times 0.5V}{R \times x}$$

$$x = \frac{600}{1.5} = 400\text{K}$$