

2013년 국가직 7급 물리학개론 인책형 해설

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

1. 【정답】 ④

$$\text{가속도} : g \sin 30^\circ = -5 \text{ m/s}^2$$

$$\text{거리} : 2 \cdot (-5) \cdot s = 0^2 - 2^2, \quad s = 0.4 \text{ m}$$

$$\text{시간} : 2 - 5 \cdot t = 0, \quad t = 0.4 \text{ s}$$

왕복이므로 거리 0.8m, 시간 0.8s

2. 【정답】 ④

$$x(t) = 3t + 2t^2$$

$$v(t) = 3 + 4t$$

$$a(t) = 4$$

$$F = ma = 2 \cdot 4 = 8 \text{ N}$$

$$v(2) = 3 + 4 \cdot 2 = 11$$

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 11^2 = 121 \text{ J}$$

3. 【정답】 ④

$$P = \frac{V^2}{3R} = 10 \text{ W}$$

$$P = \frac{V^2}{\frac{R}{3}} = \frac{3V^2}{R} = 9 \cdot \frac{V^2}{3R} = 90 \text{ W}$$

4. 【정답】 ①

병렬 합성저항 : 5Ω

전압분배 : $5:10 = 1:2$, 즉 병렬연결에 15V

$$\text{전기에너지} \quad E = \frac{V^2}{R} t = \frac{15^2}{15} \cdot 10 = 150 \text{ J}$$

5. 【정답】 ④

$$I = I_0 \cdot \frac{1}{2} \cdot \cos^2 45^\circ \cdot \cos^2 45^\circ = \frac{1}{8} I_0$$

6. 【정답】 ③

볼록렌즈가 2개가 공통의 중심축을 따라 놓여있으므로 단계적으로 생각한다.

볼록렌즈 L₁에 의한 상의 위치 : $\frac{1}{5} + \frac{1}{b} = \frac{1}{4}$, $b = 20$ cm (L₁의 오른쪽 20 cm)

볼록렌즈 L₁에 의한 상의 위치는 볼록렌즈 L₂의 왼쪽으로 4cm에 위치해 있고, 최종상의 위치는 볼록렌즈 L₂의 왼쪽으로 20cm에 위치해 있으므로 볼록렌즈 L₂의 초점거리 f 는

$$\frac{1}{4} - \frac{1}{20} = \frac{1}{f}, f = 5 \text{ cm}$$

7. 【정답】 ①

높이 : h

부력 = 물체의 무게 = 10 N

$$10 = 0.02h \times 10^3 \times 10$$

$$h = \frac{10^{-3}}{0.02} = \frac{1}{20} = 0.05 \text{ m}$$

8. 【정답】 ③

축전기 병렬연결, 전지 직렬연결

$$E = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 10^2 = 300 \text{ mJ}$$

9. 【정답】 ③

$$70 - 0.3 \cdot 4 \cdot 10 = (4 + 7)a$$

$$a = \frac{58}{11} \text{ m/s}^2$$

$$70 - T = 7 \times \frac{58}{11}$$

$$T = 70 - 7 \times \frac{58}{11}$$

$$\frac{T}{a} = \frac{70 - 7 \times \frac{58}{11}}{\frac{58}{11}} = \frac{70 \times 11}{58} - 7 = 13.28 - 7 = 6.28$$

10. 【정답】 ④

$$C = \epsilon \frac{A}{d}$$

$$\frac{1}{\frac{8}{3}C} = \frac{3}{8C} = \frac{1}{4C} + \frac{1}{2xC}$$

$$\frac{3}{8} = \frac{1}{4} + \frac{1}{2x} = \frac{2x+4}{8x}$$

$$24x = 16x + 32$$

$$x = 4$$

$$\therefore 4\epsilon$$

11. 【정답】 ①

$$E = mc^2$$

$$9.0 \times 10^{26} = m \cdot (3 \times 10^8)^2$$

$$m = \frac{9.0 \times 10^{26}}{9 \times 10^{16}} = 1.0 \times 10^{10} \text{ kg}$$

12. 【정답】 ②

중성자는 전하가 없어 양성자(+)와 반발력이 생기지 않는다.

13. 【정답】 ③

$$l_2 - l_1 = 62.5 - 37.5 = 0.5\lambda = 25$$

$$\lambda = 50 \text{ cm}$$

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{340}{0.5} = 680 \text{ Hz}$$

14. 【정답】 ③

$$0.6 : 9000 = 0.4 : x$$

$$x = 6000 \text{ J}$$

$$\frac{3000 \text{ J}}{1 \text{ s}} = \frac{6000 \text{ J}}{2 \text{ s}}$$

$$\therefore 2 \text{ s}$$

15. 【정답】 ②

$$\text{압력} : P = 10^5 + \frac{12 \times 10}{60 \times 10^{-4}} = 10^5 + 2 \times 10^4 \text{ Pa}$$

$$\text{일의 양} : P\Delta V = 12 \times 10^4 \times 60 \times 10^{-4} \times 0.05 = 36 \text{ J}$$

$$dU = 80 - 36 = 44 \text{ J}$$

16. 【정답】 ①

- ㄱ. 방출전자가 많을수록 빛의 세기는 커진다.
- ㄴ. 전자의 운동에너지는 진동수와 관계있다.
- ㄷ. 운동에너지는 진동수에 비례한다.
- ㄹ. 자외선(진동수大)과 적외선(진동수小)의 차이인 진동수는 빛의 세기와 관계없다.

17. 【정답】 ②

등각가속도운동이므로 구심가속도($r\omega^2$)와 접선가속도($r\alpha$)가 생긴다.

$$\text{미끄러질 때} : \mu mg = \sqrt{(mr\omega^2)^2 + (mr\alpha)^2} = mr\sqrt{\omega^4 + \alpha^2}$$

$$\sqrt{\omega^4 + \alpha^2} = \frac{\mu g}{r} = \frac{0.5 \times 10}{0.05} = 100, \quad \omega^4 + \alpha^2 = 10^4$$

$$2\alpha\theta = \omega^2 - 0^2$$

$$2 \times \alpha \times 10\pi = \omega^2, \quad 20\pi\alpha = \omega^2$$

$$(20\pi\alpha)^2 + \alpha^2 = 10^4$$

$$(400\pi^2 + 1)\alpha^2 = 10^4$$

$$\alpha = \frac{100}{\sqrt{400\pi^2 + 1}} \doteq 1.59135 \text{ rad/s}^2$$

정답으로 되어있는 ②번은 접선가속도($r\alpha$)를 고려하지 않아 답이 $\alpha = \frac{5}{\pi} \doteq 1.59155 \text{ rad/s}^2$

이 나옵니다. 출제오류문제이지만 답이 고쳐지지 않았습니다.

18. 【정답】 ③

$$W_A = -\frac{GMm}{2R} + \frac{GMm}{R} = \frac{GMm}{2R}$$

$$W_B = -\frac{GMm}{3R} + \frac{GMm}{R} = \frac{2GMm}{3R}$$

$$W_A : W_B = \frac{1}{2} : \frac{2}{3} = 3 : 4$$

19. 【정답】 ①

	배	마디	λ
<p>primo harmónico</p>	$\frac{\lambda}{4}$	$0, \frac{\lambda}{2}$	$\frac{2L}{1}$
<p>segundo harmónico</p>	$\frac{\lambda}{4}, \frac{3\lambda}{4}$	$0, \frac{\lambda}{2}, \lambda$	$\frac{2L}{2}$
<p>terceiro harmónico</p>	$\frac{\lambda}{4}, \frac{3\lambda}{4}, \frac{5\lambda}{4}$	$0, \frac{\lambda}{2}, \lambda, \frac{3\lambda}{2}$	$\frac{2L}{3}$
<p>quarto harmónico</p>	$\frac{\lambda}{4}, \frac{3\lambda}{4}, \frac{5\lambda}{4}, \frac{7\lambda}{4}$	$0, \frac{\lambda}{2}, \lambda, \frac{3\lambda}{2}, 2\lambda$	$\frac{2L}{4}$
<p>quinto harmónico</p>	$\frac{\lambda}{4}, \frac{3\lambda}{4}, \frac{5\lambda}{4}, \frac{7\lambda}{4}, \frac{9\lambda}{4}$	$0, \frac{\lambda}{2}, \lambda, \frac{3\lambda}{2}, 2\lambda, \frac{5\lambda}{2}$	$\frac{2L}{5}$

① 정상파에서 배가 되는 점은 $\frac{\lambda}{4}, \frac{3\lambda}{4}, \frac{5\lambda}{4}, \dots$ 이므로 $\frac{(2n+1)\lambda}{4}$ 로 나타낼 수 있다.

② 정상파에서 마디가 되는 점은 $0, \frac{\lambda}{2}, \lambda, \dots$ 이므로 $\frac{n\lambda}{2}$ 로 나타낼 수 있다.

③ 정상파에서 얻을 수 있는 파장은 $\frac{2L}{1}, \frac{2L}{2}, \frac{2L}{3}, \dots$ 이므로 $\frac{2L}{n}$ 로 나타낼 수 있다.

④ 정상파에서 가장 낮은 공명진동수는 파장이 가장 클 때이므로 $\lambda = 2L$ 이다.

따라서 $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{2L}$ 이다.

20. 【정답】 ②

$$V = \frac{nRT}{P}$$

$$\frac{10 \cdot R \cdot 300}{1} = \frac{10 \cdot R \cdot 450}{1.5} \quad 1.5\text{기압}$$

빼내야하는 양 : $10 \times \frac{0.5}{1.5} = 3.3$ 몰