

2020년 서울시 9급 물리 B책형 해설

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

1. 【정답】 ①

$$v(t) = \frac{dx}{dt} = 2 - 2.0t$$

$$v(2) = 2 - 2.0 \cdot 2 = -2.0 \text{ m/s}$$

2. 【정답】 ③

단진자의 주기 $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 이므로 중력 가속도가 $\frac{1}{4}$ 배가 되면 단진자의 주기는 $\frac{1}{\sqrt{\frac{1}{4}}} = 2$ 배가 되어 2초가 된다.

3. 【정답】 ①

단면적의 비 $S_A : S_B = 2^2 : 1 = 4 : 1$

비저항의 비 $\rho_A : \rho_B = 2 : 1$

저항 $R = \rho \frac{l}{S}$ 이므로 저항의 비 $R_A : R_B = \frac{2}{4} : 1 = 1 : 2$

같은 전원이 공급되므로 도선 A, B에 같은 크기의 전압이 걸린다.

따라서 전력의 비 $P_A : P_B = \frac{V^2}{R_A} : \frac{V^2}{R_B} = 2 : 1$

도선 A에 전달되는 전력의 크기는 도선 B의 2배이다.

4. 【정답】 ③

두 번째 어두운 무늬의 경로차 $\frac{3}{2}\lambda = d \sin \theta \approx d \tan \theta \approx d \frac{y}{L}$ 이므로

$$y = \frac{3}{2} \frac{L\lambda}{d} = \frac{3}{2} \times \frac{5.0 \times 600 \times 10^{-9}}{0.30 \times 10^{-3}} = 1.5 \times 10^{-2} \text{ m}$$

5. 【정답】 ①

날개 아랫면에서의 압력을 P_1 , 날개 윗면에서의 압력을 P_2 , 속력을 ν_2 라 하면

$$\text{베르누이 정리} : P_1 + \frac{1}{2}\rho_a \nu^2 = P_2 + \frac{1}{2}\rho_a \nu_2^2 + \frac{mg}{A}$$

$P_1 \geq P_2$ 이면 비행기가 뜰 수 있으므로

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2} \rho_a (\nu_1^2 - \nu^2) - \frac{mg}{A} \geq 0$$

$$\nu_1 \geq \left(\frac{2mg}{\rho_a A} + \nu \right)^{1/2} \text{ 이므로 최소 속도 } (\nu_1)_{\min} = \left(\frac{2mg}{\rho_a A} + \nu \right)^{1/2} \text{ 이다.}$$

6. 【정답】 ②

$$\text{'만유인력 = 구심력'} : \frac{GMm}{R^2} = \frac{mv^2}{R}, v^2 = \frac{GMm}{R}$$

반지름이 2배가 되면 속력의 제곱은 $\frac{1}{2}$ 배가 되며, 운동에너지 또한 $\frac{1}{2}$ 배가 된다.

따라서 반지름이 2배가 된 위성의 운동에너지는 $\frac{1}{2}K_1$ 이다.

7. 【정답】 ①

양쪽 끝이 열려있는 관이므로 $L = \frac{1}{2}\lambda, \lambda, \frac{3}{2}\lambda, \dots$ 이다.

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{340}{680} = 0.5 \text{ m 이므로 최소길이 } L = \frac{1}{2}\lambda = 0.25 \text{ m 이다.}$$

8. 【정답】 ①

② 고온 초전도체는 액체 질소의 끓는점인 77 K보다 높은 임계 온도를 갖는다.

③ 임계 온도보다 낮은 온도에서 물질 내부의 자기장은 0이 된다.

④ 임계 온도보다 낮은 온도에서 유전율이 0이므로 축전기에 쓰이지 않는다.

9. 【정답】 ③

$$\text{나무토막의 부피} : V = 0.1^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$$

‘금속의 무게 + 나무토막의 무게 = 부력’ 이므로

$$mg + \rho Vg = \rho_w Vg$$

$$m = (\rho_w - \rho) V = (1000 - 640) \cdot 10^{-3} = 0.36 \text{ kg} = 360 \text{ g}$$

10. 【정답】 ④

$$\text{시간당 바깥으로 빠져나가는 열량} : Q = k \frac{A(T_H - T_L)}{l}$$

$$Q = 0.080 \times \frac{50 \times (25 - 5)}{5 \times 10^{-2}} = 1600 \text{ J/s} = 1600 \text{ W}$$

실내온도가 일정하게 유지되려면 같은 열량이 공급되면 되므로 난로의 일률은 1600 W이다.

11. 【정답】 ④

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{200}{0.125}} = 40 \text{ rad/sec}$$

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{40}{2\pi} = \frac{20}{\pi} \text{ Hz}$$

12. 【정답】 ④

$$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 9.8 \times (3000 - 2000)} = 140 \text{ m/s}$$

13. 【정답】 ①

$$\frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{3 \times 10^8}{v}, \quad v = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} \times 3 \times 10^8 = \frac{3}{\sqrt{3}} \times 10^8 = \sqrt{3} \times 10^8 \text{ m/s}$$

14. 【정답】 ④

ㄱ. A는 초록색 빛, B는 노란색 빛이다.

ㄴ. 진동수는 A가 B보다 크다.

ㄷ. 광자 하나의 에너지는 A가 B보다 크다.

15. 【정답】 ④

$$F = ma = \frac{mv^2}{r}, \quad a = \frac{v^2}{r} = \frac{7.0^2}{7000} = 0.007 \text{ km/s}^2 = 7.0 \text{ m/s}^2$$

16. 【정답】 ②

시계방향으로 키르히호프법칙을 적용하면

$$+V_1 - IR_2 - V_2 - IR_1 = 0$$

$$+5 - 10I - 5 - 20I = 0, \quad I = 0 \text{ A}$$

다른 풀이

$V_1 = V_2$ 이므로 회로 전체의 전위는 같아 전류가 흐르지 않는다.

17. 【정답】 ②

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}, \quad \frac{1.0 \times V}{273 + 27} = \frac{20.0 \times \frac{V}{10}}{T}$$

$$T = 600 \text{ K} = 600 - 273 = 327^\circ \text{C}$$

18. 【정답】 ②

운동량 보존법칙(완전비탄성충돌) : $0.01v_1 = (0.01 + 0.2)v_2$, $v_1 = 21v_2$

에너지 보존법칙 : $\frac{1}{2} \cdot 0.21 \cdot v_2^2 = 0.400 \cdot 0.21 \cdot 10 \cdot 8.00$ ($\frac{1}{2}mv^2 = \mu mgs$)

$$v_2 = \sqrt{2 \times 0.400 \times 10 \times 8.00} = 8 \text{ m/s}$$

$$v_1 = 21 \times 8 = 168 \text{ m/s}$$

19. 【정답】 ②

카르노 기관의 효율이 최대 효율이 되며 $\eta = 1 - \frac{T_L}{T_H} = 1 - \frac{270 + 273.15}{500 + 273.15} = 0.297484$

약 30%이다.

20. 【정답】 ③

두 원자가 서로의 동위원소일 경우 두 원자의 원자번호는 같지만, 원자질량수는 다르다.