

2017년 지방직 7급 물리학개론 B책형 해설

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

1. 【정답】 ④

④ 도체 내부에서 전기 포텐셜(전위)는 일정한 값을 갖는다.

도체 내부($0 \leq r \leq R$)에서 전기 포텐셜(전위)는 $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{R}$ 로 일정한 값을 갖는다.

2. 【정답】 ③

ㄱ. 문턱진동수 미만의 진동수를 가진 전자기파가 금속에 입사하면 전자가 튀어나오지 않는다.

ㄴ. $E_k = eV = hf - W$ 에서 입사한 전자기파의 진동수 f 는 알고 있고, 전자의 에너지 E_k 를 측정하므로 금속의 일함수 W 를 구할 수 있다.

ㄷ. 전자의 에너지를 측정하기 위해 $E_k = eV = \frac{1}{2}mv^2$ 의 역학적 에너지 보존 법칙을 이용한다.

ㄹ. 입사하는 전자기파의 파장을 증가시키면 나오는 전자의 운동에너지는 작아진다.

3. 【정답】 ②

$$0.1 \times (30 - 15) + c \times 0.2 \times (30 - 15) = 0.1 \times 0.5 \times (100 - 30)$$

$$c = \frac{2}{3} \text{ kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C}$$

4. 【정답】 ④

④ 굴절률이 다른 매질을 통과할 때 파장이 변한다.

5. 【정답】 ①

반감기가 3번 지났으므로 붕괴하지 않고 남아있는 원자핵의 개수는 $N_0 \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{N_0}{8}$ 개다.

6. 【정답】 ④

$$\text{광자 1개의 에너지 } E = h \frac{c}{\lambda} = 6.6 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8}{660 \times 10^{-9}} = 3 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$\text{광자의 개수 } \frac{10 \times 10^{-3}}{3 \times 10^{-19}} = \frac{1}{3} \times 10^{17} \approx 3.3 \times 10^{16} \text{ 개}$$

7. 【정답】 ②

① 이 파동의 진행속도는 $v = \frac{4\pi}{\frac{\pi}{6}} = 24 \text{ m/s}$ 이다.

② 이 파동의 주기는 $T = \frac{2\pi}{4\pi} = 0.5 \text{ 초}$ 이다.

③ 이 파동의 파장은 $\lambda = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{6}} = 12 \text{ m}$ 이다.

④ 이 파동의 각속도는 $\omega = 4\pi$ 이다.

8. 【정답】 ④

처음상태에서의 압력을 P 라 하면 이상기체상태방정식 $P \times 0.1 = RT$

등온 과정에서 외부에 한일의 양 : $RT \ln\left(\frac{1}{0.1}\right) = RT \ln 10$

등압 과정에서 외부에 한 일의 양 : $0.1P \times (2-1) = 0.1P = RT$

전체 팽창 과정에서 기체가 외부에 한 일 : $RT + RT \ln 10 = (1 + \ln 10)RT$

9. 【정답】 ①

40Ω 과 10Ω 의 합성저항 $\frac{40 \times 10}{40 + 10} = 8\Omega$ 이므로 2Ω 저항에 걸리는 전압 4 V 이다.

$\frac{4^2}{2} \times t = 4 \times 100 \times (80 - 20)$

$t = 3000 \text{ 초}$ 이므로 $t = \frac{3000}{60} = 50 \text{ 분}$ 이다.

10. 【정답】 ②

운동량 보존법칙 : $mv = 3mv'$ 이므로 충돌후 속력 $v' = \frac{1}{3}v$

에너지 보존법칙 : $\frac{1}{2} \times 3m \times \left(\frac{v}{3}\right)^2 = \frac{1}{2}kx^2$

$x = v \sqrt{\frac{m}{3k}}$

11. 【정답】 ①

① 물체에 '중력'이라는 외력이 작용하므로 운동량은 보존되지 않는다.

12. 【정답】 ②

- ① 보존력이 한 일에서 고정된 두 점 사이의 여러 경로 중 이동 경로가 달라지더라도 한 일은 같다.

13. 【정답】 ③

$$s = \frac{1}{2} \times 10 \times 10^2 = 500 \text{ m}$$

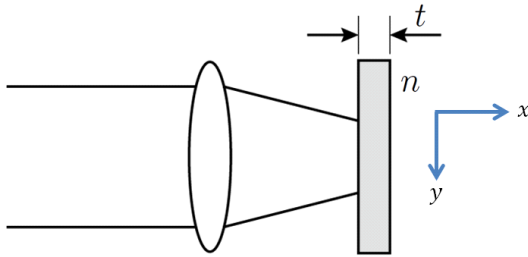
$$500 = 75t + \frac{1}{2} \times 10 \times t^2$$

$$t^2 + 15t - 100 = 0$$

$$(t + 20)(t - 5) = 0$$

$$t = 5[\text{초}]$$

14. 【정답】 ①



그림과 같이 좌표를 잡으면 굴절률이 n 인 평평한 물질을 삽입하였을 때 물질 내에서의 굴절에 의해 빛의 y 방향 이동거리가 삽입하지 않았을 때보다 감소함을 알 수 있다. 따라서 초점이 맺히는 거리는 물질이 삽입되지 않았을 때보다 길어진다.

- ② 굴절률이 커지면 굴절각은 작아지므로 빛의 y 방향 이동거리는 감소한다. 따라서 굴절률이 커지면 초점이 맺히는 거리는 길어진다.
- ③ 물질의 두께가 두꺼워지면 물질 내에서의 빛의 경로가 길어지므로 물질을 삽입하였을 때의 y 방향 이동거리와 물질을 삽입하지 않았을 때의 y 방향 이동거리의 차이가 커지게 된다. 따라서 두께가 두꺼워 질수록 초점이 맺히는 거리는 길어진다.
- ④ 평평한 물질이 삽입되었으므로 입사한 빛은 수렴한다.

15. 【정답】 ②

- ① 1에서 2 과정은 단열압축이므로 온도가 증가한다.
- ② 2에서 3 과정은 부피가 일정하면서 압력이 증가하는 등적과정이므로 온도가 증가한다. 따라서 기관 내부로 열이 주입된다.
- ③ 3에서 4 과정은 단열팽창이므로 온도가 감소한다.
- ④ 4에서 1 과정은 부피가 일정하면서 압력이 감소하는 등적과정이므로 온도가 감소한다. 따라서 기관 내부에서 열이 방출된다.

16. 【정답】 ④

야구공이 최고 높이에 도달했을 때 연직방향(수직방향)의 속도는 0이므로 수평방향의 속도만 존재한다. 수평방향의 속도 $40\cos 30^\circ = 20\sqrt{3} \text{ m/s}$ 이므로

$$E_k = \frac{1}{2} \times 0.15 \times (20\sqrt{3})^2 = 90 \text{ [J]}$$

17. 【정답】 ④

‘전기력 = 중력’ 이므로

$$q \frac{V}{d} = mg$$

$$m = \frac{qV}{gd}$$

18. 【정답】 ③

$$L_1 = \frac{\lambda_A}{4}, \lambda_A = 4L_1$$

$$L_2 = \frac{3\lambda_B}{2}, \lambda_B = \frac{2}{3}L_2$$

파동의 속력은 일정하므로

$$4L_1 \times f_0 = \frac{2}{3}L_2 \times 3f_0$$

$$\frac{L_2}{L_1} = 2$$

19. 【정답】 ①

$$648 = \frac{1}{2} \times L \times 9^2$$

$$L = 16 \text{ [H]}$$

20. 【정답】 ③

$$m_1 g \sin 30^\circ - \mu m_1 g \cos 30^\circ = m_2 g$$

$$\left(\frac{1 - \mu \sqrt{3}}{2} \right) m_1 = m_2$$

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{1 - \mu \sqrt{3}}{2}$$