

## 2022년 지방직 7급 물리학개론 A책형 해설

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

1. 【정답】 ②

$$mgh = \frac{1}{2}kx^2$$

$$x = \sqrt{\frac{2mgh}{k}}$$

2. 【정답】 ②

I 은 낮은 에너지 준위에서 높은 에너지 준위로 전이하였으므로 광자를 ‘흡수’한다.

방출하는 광자의 파장 ‘ $E_{\text{low}} - E_{\text{high}} = hf = h\frac{c}{\lambda}$ ’이므로 에너지 차이가 작을수록 방출되는 광자의 파장이 길다. 따라서 가장 긴 전이는 ‘II’( $E_4 \rightarrow E_3$ )이다.

3. 【정답】 ①

- ㄱ. B 지점은 탄성퍼텐셜에너지가 최소, 운동에너지가 최대인 지점이므로 물체의 속력은 B에서 가장 크다.
- ㄴ. 단진동하는 물체의 작용하는 힘의 크기  $F = ma = -kx = -m\omega^2x$ 이므로 가속도의 크기  $|a|$ 는 변위  $x$ 에 비례한다. 따라서 물체의 가속도의 크기는 B에서 가장 작다.
- ㄷ. 단진동하는 물체의 작용하는 힘의 크기  $F = ma = -kx = -m\omega^2x$ 이므로 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 A, C에서 같고, B에서 가장 작다.

4. 【정답】 ③

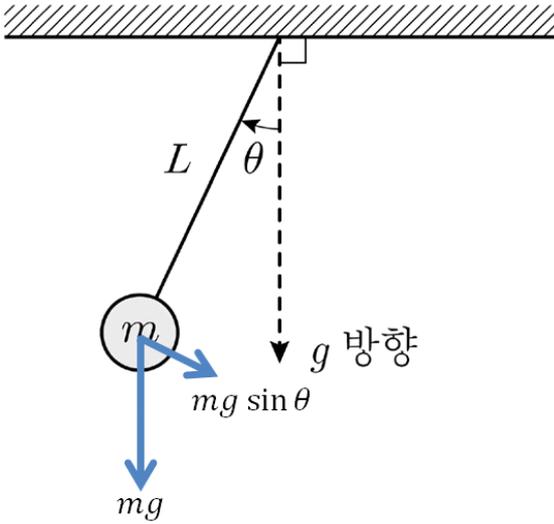
한 번의 순환과정 동안 용기 안의 기체에 열로서 전달되는 알짜 에너지는 그래프에서  $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow a$  내부의 삼각형의 넓이와 같으므로

$$W_{\text{net}} = \frac{1}{2}(20 - 10)(6 - 2) = 20 \text{ [J]}$$

5. 【정답】 ②

$\tau_{\text{net}} = -mg \sin\theta \cdot L = I\alpha$  (‘-’부호는 토크가  $\theta$ 를 줄이려는 방향으로 작용한다는 의미)

$$\alpha = \frac{d^2\theta}{dt^2} = \frac{-mgL \sin\theta}{I} = \frac{-mgL \sin\theta}{mL^2} = -\frac{g}{L} \sin\theta$$



6. 【정답】 ③

대포와 포탄의 질량비  $100 : 2 = 50 : 1$ 이므로 운동량 보존에 의해 발사 직후 속도의 비는  $1 : 50$ 이다.

이때 대포는 발사 직후 수평방향만 작용하므로 움직이는 속도의 비는  $\cos 30^\circ : 50$ 이다.

따라서 운동에너지의 비  $50 \cdot \cos^2 30^\circ : 1 \cdot 50^2 = \frac{3}{4} : 50 = 3 : 200$ 이므로

발사 직후 대포의 운동에너지는 포탄의 운동에너지의  $\frac{3}{200} = \frac{1.5}{100} = 1.5\%$ 이다.

7. 【정답】 ①

수평방향 힘의 평형 :  $T_A \cos 30^\circ = T_B \cos 60^\circ$ ,  $\sqrt{3} T_A = T_B$

연직방향 힘의 평형 :  $T_A \sin 30^\circ + T_B \sin 60^\circ = T_C$ ,  $T_A + \sqrt{3} T_B = 2 T_C$

$4 T_A = 2 T_C$ ,  $T_C = 2 T_A$

$$T_A : T_B : T_C = 1 : \sqrt{3} : 2 = \frac{1}{2} : \frac{\sqrt{3}}{2} : 1$$

다른 풀이

라미의 정리 :  $\frac{T_A}{\sin(60^\circ + 90^\circ)} = \frac{T_B}{\sin(30^\circ + 90^\circ)} = \frac{T_C}{\sin 90^\circ}$

$$T_A : T_B : T_C = \sin 150^\circ : \sin 120^\circ : \sin 90^\circ = \frac{1}{2} : \frac{\sqrt{3}}{2} : 1$$

8. 【정답】 ①

경로 차  $\overline{S_1P} - \overline{S_2P} = 30 - 24 = 6 \text{ cm}$

점 P에서 보강간섭이 관측될 때 :  $6 \text{ cm} = \lambda_A, 2\lambda_A, 4\lambda_A, \dots$

$$\lambda_A = 6\text{cm}, 3\text{cm}, 1.5\text{cm}, \dots$$

따라서 보기 중 가능한  $\lambda_A$ 는 '3cm'이다.

$$\text{점 P에서 완전 상쇄간섭이 관측될 때 : } 6\text{cm} = \frac{\lambda_B}{2}, \frac{3\lambda_B}{2}, \frac{5\lambda_B}{2}, \dots$$

$$\lambda_B = 12\text{cm}, 4\text{cm}, 2.4\text{cm}, \dots$$

따라서 보기 중 가능한  $\lambda_B$ 는 '4cm'이다.

9. 【정답】 ①

$$T = \sqrt{\frac{2 \cdot \frac{1}{2}H}{g}} = \sqrt{\frac{H}{g}}$$

물체는 바닥에 완전탄성충돌하므로 충돌 전후 속도의 크기는 같고 반대방향이 된다.

따라서 원래 높이  $H$ 로 돌아오는데 걸리는 시간과 높이  $H$ 만큼 자유낙하 하는 시간은 같다.

$$\text{따라서 걸리는 시간은 } \sqrt{\frac{2H}{g}} - \sqrt{\frac{H}{g}} + \sqrt{\frac{2H}{g}} = (2\sqrt{2}-1)\sqrt{\frac{H}{g}} = (2\sqrt{2}-1)T \text{이다.}$$

10. 【정답】 ④

$$Q = cm\Delta T$$

$$c_A = c = \frac{Q}{2m \cdot (3T - T)} = \frac{Q}{4mT}$$

$$c_B = \frac{Q}{m(3T - 2T)} = \frac{Q}{mT} = 4c_A$$

11. 【정답】 ③

① 처음 압력과 나중 압력이 같고 온도가 증가하였으므로 실린더 내부 기체의 부피는 증가한다. 따라서 실린더 내부 기체는 외부에 일을 하였다.

② 실린더 외부의 기압은 1기압으로 유지되고 있으므로 피스톤이 멈춘 후 내부 기체의 압력은 1기압이다.

③ 온도가  $27^\circ\text{C} = 300\text{K}$ 에서  $327^\circ\text{C} = 600\text{K}$ 로 증가하였으므로 실린더 내부 기체의 내부에너지는 증가한다.

④ 온도가  $27^\circ\text{C} = 300\text{K}$ 에서  $327^\circ\text{C} = 600\text{K}$ 로 절대온도가 2배가 되었으므로 피스톤이 멈춘 후 실린더 내부 기체의 부피는 처음의 2배인 8L이다.

12. 【정답】 ③

$$\frac{1}{6} + \frac{1}{b} = \frac{1}{24}, \quad b = -8\text{cm}$$

따라서  $b < 0$ 이므로 물체와 같은 쪽으로 렌즈로부터 8cm 떨어진 곳에 허상이 생긴다.

13. 【정답】 ④

길이가 절반이 되었으므로 저항 또한 절반이 된다.

저항 절반이 병렬로 연결되었으므로 a, b 양단의 저항  $R_{ab} = \frac{\frac{R}{2} \times \frac{R}{2}}{\frac{R}{2} + \frac{R}{2}} = \frac{1}{4}R$

14. 【정답】 ②

$$|F| = q|\vec{v} \times \vec{B}| = qvB\sin 30^\circ$$

$$|F| = \frac{m(v\sin 30^\circ)^2}{r} = qvB\sin 30^\circ, \quad r = \frac{mv}{2qB}$$

15. 【정답】 ④

①  $x = v_{0x}t$ , ' $v_{0x} = v_x = \text{일정}$ '이므로 옳은 그래프이다.

②  $y = v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2 = -\frac{1}{2}g\left(t^2 - \frac{2v_{0y}}{g}t + \left(\frac{v_{0y}}{g}\right)^2\right) + \frac{v_{0y}^2}{2g} = -\frac{1}{2}g\left(t - \frac{v_{0y}}{g}\right)^2 + \frac{v_{0y}^2}{2g}$ 이므로  
옳은 그래프이다.

③ ' $v_x = v_{0x} = \text{일정}$ '이므로 옳은 그래프이다.

④ ' $v_y = v_{0y} - gt$ '이므로 음의 기울기를 갖는 직선 그래프이어야 한다.

16. 【정답】 ③

- ㄱ. 자석이 코일에 완전히 진입하여 내부를 지날 때는 자속의 변하지 않으므로 유도 전류가 흐르지 않는다. 따라서 전류가 흐르지 않는 구간이 존재한다.
- ㄴ. 렌츠의 법칙에 의해 자석이 코일에 들어갈 때와 빠져나갈 때의 유도전류의 방향이 반대이고 내부를 지날 때는 유도전류가 흐르지 않으므로 전류의 방향이 바뀌는 구간이 존재한다.
- ㄷ. 자석이 a를 지날 때, 전류의 방향은 렌츠의 법칙에 의해 ' $d \rightarrow \text{저항} \rightarrow c$ ' 방향으로 흐른다.

17. 【정답】 ④

①  $\theta_1, \theta_2$ 는  $n_1\sin\theta_2 = n_2\sin\theta_1$ 를 만족한다.

②  $\theta_1 > \theta_2$ 이므로  $\sin\theta_1 > \sin\theta_2$ 이고, 따라서  $v_1 > v_2$ 이다.

매질1보다 매질2에서 P의 속력이 더 크다.

③ 매질1과 매질 2에서의 진동수는 같다.

④ '②'에서  $v_1 > v_2$ 이므로  $\lambda_1 > \lambda_2$ 이다.

따라서 매질1보다 매질2에서 P의 파장이 더 크다.

18. 【정답】 ①

1) 도선 내부( $r < R$ )

앙페르 법칙을 적용하면  $B \cdot (2\pi r) = \mu_0 \cdot \frac{\pi r^2}{\pi R^2} I$ ,  $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R^2} r$ 이므로  $B \propto r$ 이다.

(앙페르 고리 내부의 전류는 도선의 단면적에 비례하므로)

2) 도선 외부( $r > R$ )

앙페르 법칙을 적용하면  $B \cdot (2\pi r) = \mu_0 \cdot I$ ,  $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ 이므로  $B \propto \frac{1}{r}$ 이다.

따라서 자기장의 세기를 나타낸 그래프는 ①번이다.

19. 【정답】 ②

$$K_{\max} = h(f - f_1)$$

$$- \phi_2 = h(0 - f_1), \phi_2 = hf_1 \text{이므로}$$

금속의 일함수  $W = hf_1 = \phi_2$ 이다.

20. 【정답】 ②

$$F = \frac{mv_n^2}{r_n} = \frac{ke^2}{r_n^2}, r_n = \frac{ke^2}{mv_n^2}$$

$$\text{궤도의 둘레는 파장에 비례하므로 } 2\pi r_n = n\lambda = n \frac{h}{mv_n}, r_n = \frac{nh}{2\pi mv_n}$$

$$\frac{ke^2}{mv_n^2} = \frac{nh}{2\pi mv_n}, v_n = \frac{2\pi ke^2}{nh} \text{이므로 } v_n \propto \frac{1}{n} \text{이다.}$$

따라서 양자수  $n = 3$ 인 궤도에서의 전자의 선속력은

$n = 1$ 인 궤도에서의 전자의 선속력의  $\frac{1}{3}$ 배이다.