

과학 탐구 영역



물리 I



정답

1. ③ 2. ④ 3. ⑤ 4. ⑤ 5. ②
6. ④ 7. ③ 8. ④ 9. ⑤ 10. ①
11. ③ 12. ③ 13. ② 14. ② 15. ②
16. ① 17. ③ 18. ③ 19. ① 20. ①



출제경향

평이한 문제와 고난도문제가 골고루 출제되었다. 기본원리에 대한 정확한 이해가 요구되는 문제, 공식을 복합적으로 분석하는 문제가 많이 출제되어 난이도가 높게 느껴지는 문제가 몇 개 있었다.

10번은 수면파의 간섭을 평면파에서 출제하여 그 내용이 참신하였다. 16번은 단순한 공식을 여러 각도로 비교하는 창의적 문제였다. 19번은 역학 문제로서 상황을 판단하기가 쉽지 않은 어려운 문제였다. 20번은 운동 방정식을 여러 개 세워서 수식적으로 처리하는 문제로 다소 시간을 요하는 문제였다.

난이도는 2009학년도 대수능보다 약간 어려웠고, 6월 평가원 모의고사 비슷하게 출제되었다.



출제문항분석

| 문항 | 난이도 | 출제 단원 | 출제 의도 |
|----|-----|----------|----------------------------------|
| 1 | 하 | 속도와 가속도 | 위치-시간 그래프에서 속도는 기울기임을 이해해야 한다. |
| 2 | 중 | 속도와 가속도 | 등가속도 운동을 완전히 이해해야 한다. |
| 3 | 하 | 운동의 법칙 | 힘의 평형과 작용·반작용의 법칙을 이해해야 한다. |
| 4 | 상 | 운동량과 충격량 | 운동량 보존 법칙과 상대 속도의 개념을 적용해야 한다. |
| 5 | 중 | 일과 에너지 | 일률의 개념과 역학적 에너지와 일의 관계를 이해해야 한다. |

| | | | |
|----|---|------------|--|
| 6 | 하 | 일과 에너지 | 중력에 의한 위치 에너지 mgh 를 적용해야 한다. |
| 7 | 중 | 전류와 전기 저항 | 전기 저항의 병렬 연결과 $R \propto l$ 을 이해해야 한다. |
| 8 | 중 | 전류의 자기장 | 직선 전류에 의한 자기장의 크기와 방향을 적용할 줄 알아야 한다. |
| 9 | 중 | 운동량과 충격량 | 운동량 보존 법칙과 충격량의 의미를 이해해야 한다. |
| 10 | 상 | 파동의 간섭과 회절 | 파동의 간섭의 개념을 완전히 이해해야 한다. |
| 11 | 중 | 전류와 전기 저항 | 전기 저항의 정의와 직렬·병렬 공식을 적용할 줄 알아야 한다. |
| 12 | 중 | 전류와 전기 저항 | 연결의 종류에 따라 전압이 배분되는 원리를 이해해야 한다. |
| 13 | 상 | 전류와 전기 저항 | 전기 저항의 병렬 연결과 소비 전력을 이해해야 한다. |
| 14 | 중 | 전자기유도 | 렌츠의 법칙과 패러데이의 법칙을 이해해야 한다. |
| 15 | 하 | 파동의 발생과 전파 | $v = f\lambda$ 를 이해해야 한다. |
| 16 | 중 | 빛과 물질의 이중성 | $\lambda = \frac{h}{mv}$ 식을 적용할 줄 알아야 한다. |
| 17 | 중 | 빛과 물질의 이중성 | 광전자의 최대 운동 에너지는 $E_k = hf - W$ 임을 완전히 이해해야 한다. |
| 18 | 중 | 빛의 반사와 굴절 | 반사의 법칙, 굴절의 법칙, 분산을 이해해야 한다. |
| 19 | 상 | 운동의 법칙 | 운동 방정식과 마찰력을 완전히 이해해야 한다. |
| 20 | 상 | 운동의 법칙 | 운동 방정식과 마찰력, 장력을 완전히 이해해야 한다. |



학습대책

물리 과목의 특성인 기본 개념과 법칙, 공식의 완전한 이해와 적용을 계속 훈련하여야 하고, 특히 역학에서 19번, 20번 문항에서 보듯이 마찰력의 작용 원리를 많이 훈련하여야 한다. 또한 전기 회로도 다양한 경우를 많이 풀어보아야 하고, 파동의 반사, 굴

절, 분산, 전반사 현상이 복합적으로 출제되는 경향을 염두에 두어야 한다. 10번에서처럼 파동의 간섭 현상도 여러 가지 상황에서 학습되어야겠다. 전반적으로 아주 쉬운 문제는 줄고 각 문제마다 의미 있는 내용을 담고 있어 수험생 입장에서 시간이 부족할 수 있으므로 평소에 문제를 제한 시간 안에 푸는 훈련도 더 필요하다.



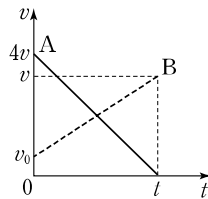
해 | 설 |

1. ㄱ. 위치-시간 그래프에서 기울기는 속도이므로 그래프가 직선이면 속력은 일정하다.
ㄴ. 위치-시간 그래프에서 기울기의 부호는 속도의 방향을 나타내므로 t_1 , t_2 일 때, 운동 방향은 서로 반대이다.
ㄷ. 그래프에서 A, B 사이의 간격이므로 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 더 크다.

2. 그래프에서 면적이 같으므로

$$2v_0 t = \frac{1}{2}(v_0 + v) \cdot t$$

$$\therefore v = 3v_0$$



3. ㄱ. 두 막대 자석은 정지 상태이므로 합력은 0이다.
ㄴ. A와 B가 서로 주고 받는 힘이므로 작용, 반작용 관계이다.
ㄷ. B에는 수직 항력, 자기력, 중력이 작용하여 평형을 이루고 있다.
4. ㄱ. 운동량 보존 법칙을 적용하면 $4m \times 5 = 4m \times 3 + mv_B' \therefore v_B' = 8 \text{ cm/s}$
ㄴ. 처음 충돌 직후 A, B의 상대 속도는 5cm/s이므로 다음 충돌이 4초 후 일어났으면 $L = 5 \times 4 = 20(\text{cm})$ 이다.
ㄷ. 그래프에서 보면 A가 받은 충격량의 크기가 1초일 때와 5초일 때가 서로 같으므로 B가 받은 충격량도 서로 같다.

5. ㄱ. 물체에 작용하는 중력의 크기는 mg 이므로 (가), (나)에서 서로 같다.
ㄴ. 일률 $P = Fv = mgsin\theta \cdot v_0$ 이므로 $\theta_1 < \theta_2$ 이면 $P_1 < P_2$ 이다.
ㄷ. P가 물체에 한 일은 역학적 에너지의 변화량이므로 위치 에너지의 증가량과 서로 같다.

6. A에서 $mg_A h = 5 \cdot g_A \cdot 10 = 200$

$$\therefore g_A = 4 \text{ m/s}^2$$

$$\text{B에서 } mg_B h = 2 \cdot g_B \cdot 10 = 100$$

$$\therefore g_B = 5 \text{ m/s}^2$$

7. ㄱ, ㄴ. $R \propto l$ 이므로 a에 연결할 때 b에 연결할 때보다 더 작다. 따라서 a에 연결할 때 b에 연결할 때보다 전체 전류가 더 크다.
ㄷ. 전압계의 전압은 전원 장치의 전압과 같으므로 항상 일정하다.

8. $\frac{AB}{2} = r$ 라 하고, 자기장의 방향이 종이면에 수직

으로 들어가는 방향을 (+)로 할 때

$$B_P = k \frac{2I}{r} - k \frac{I}{r} + k \frac{3I}{3r} = k \frac{6I - 3I + 3I}{3r} = k \frac{6I}{3r} > 0$$

→ 종이면에 수직으로 들어가는 방향

$$B_Q = k \frac{2I}{3r} + k \frac{I}{r} + k \frac{3I}{r} = k \frac{2I + 3I + 9I}{3r} = k \frac{14I}{3r} > 0$$

→ 종이면에 수직으로 들어가는 방향

$$\therefore B_P < B_Q$$

9. ㄱ. 역학적 에너지가 보존되므로 $mgh = \frac{1}{2}mv^2$ 에

서 $v = \sqrt{2gh}$ 이다.

ㄴ. 충돌 직후 속력을 각각 v_A , v_C 라 하면

$$(가) \quad 2mv = 2mv_A + m \cdot 2v_A = 4mv_A$$

$$\therefore v_A = \frac{1}{2}v$$

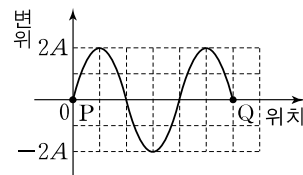
$$(나) \quad 2mv = (2m + m)v_C \therefore v_C = \frac{2}{3}v$$

$$\therefore v_A < v_C$$

ㄷ. 충돌 후 $v_B = v$, $v_D = \frac{2}{3}v$ 이므로

충격량의 크기는 $I_B > I_D$ 이다.

10. $t = \frac{T}{4}$ 일 때 각 파동은 $\frac{1}{4}\lambda$ 만큼 진행하므로 그림처럼 된다.



11. i) (나)에서 $R_1 + R_2 = 2(\Omega)$ 임을 알 수 있다.

ii) (다)에서 합성 저항은

$$X = R_1 + \frac{R_1 + R_2}{2} + R_2 = \frac{3}{2}(R_1 + R_2) \text{이므로}$$

$$X = 3(\Omega) \text{이다.}$$

12. 전원 장치의 전압을 V 라 하면 $V_A = \frac{V}{2}$,
 $V_B = V$, $V_C = V$ 이므로 $V_A < V_B = V_C$ 이다.

13. i) 전체 합성 저항은 전체 소비 전력과 반비례
 하므로 $X_a = X_b = 5 : 6$ 이다.

$$\text{ii) } \frac{1}{X_a} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_1 + R_2}, \quad \frac{1}{X_b} = \frac{1}{2R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_1 + R_2} \right) : \left(\frac{1}{2R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = 6 : 5$$

$$\therefore R_1 : R_2 = 2 : 3$$

14. ㄱ. p에서 두 원형 코일로부터 받는 자기력은 모
 두 왼쪽이다. 따라서 왼쪽으로 합력을 받는다.

ㄴ. p에서 자석의 운동을 방해하는 유도 전류가 흐
 르므로 A와 B의 흐르는 전류의 방향은 서로 반
 대이다.

ㄷ. b를 지날 때 속력이 더 느리므로 그 때 A에 흐
 르는 전류의 세기가 더 작다.

15. i) $v_A = f\lambda = 5\text{cm/s}$ 이므로 $v_B = 4\text{cm/s}$ 이다.

$$\text{ii) } f_B = \frac{v_B}{\lambda_B} = \frac{4}{2} = 2(\text{Hz}) \text{이다.}$$

16. ㄱ. $\lambda = \frac{h}{mv}$ 에서 $m = \frac{h}{\lambda v}$ 이므로 $v = v_0$ 일 때
 $m \propto \frac{1}{\lambda}$ 이다. 따라서 $m_A < m_B$ 이다.

ㄴ. $p = \frac{h}{\lambda}$ 이므로 A와 B가 λ 가 같으면 운동량도
 서로 같다.

$$\text{ㄷ. } E_k = \frac{p^2}{2m} = \frac{1}{2m} \left(\frac{h}{\lambda} \right)^2 \text{이므로 } \lambda \text{가 같으면}$$

$E_k \propto \frac{1}{m}$ 이다. 따라서 운동 에너지는 A가 B보다
 크다.

$$17. E_0 = hf_1 - W_A \quad \dots\dots ①$$

$$2E_0 = hf_2 - W_A \quad \dots\dots ②$$

$$3E_0 = hf_2 - W_B \quad \dots\dots ③$$

$$X = hf_1 - W_B \quad \dots\dots ④$$

▪ 철수 : ②-① $h = \frac{E_0}{f_2 - f_1}$ 이다.

▪ 영희 : ③-② $W_A - W_B = E_0$ 이므로

④에서 $X = hf_1 - W_B = hf_1 - W_A + E_0 = 2E_0$ 이
 다.

▪ 민수 : 빛의 세기는 광전자의 최대 운동 에너지
 와 무관하다.

18. ㄱ. 프리즘이 공기보다 밀한 매질이므로 공기 중
 에서 파장이 길다.

ㄴ. A가 P에서 더 많이 굴절되므로 반사각
 $r_A < r_B$ 이다.

ㄷ. 공기 중에서 각도는 입사될 때의 각도와 서로
 같다.

$$\therefore t_A = t_B = 30^\circ$$

19. ㄱ. A는 오른쪽으로 운동하고, B는 왼쪽으로 마
 찰력을 받게 된다.

ㄴ. A 위에서 보면 B는 오른쪽으로 미끄러지므
 로 지면을 기준으로 보면 A의 가속도가 더
 크다.

ㄷ. A와 B의 운동 에너지의 변화량의 합은 A와
 S 사이의 마찰력의 일과 A와 B 사이의 마찰
 력의 일을 합한 값과 같다.

20. ㄱ. 두 물체의 가속도가 같으므로 합력은 질량에
 비례한다.

ㄴ. 전체의 운동 방정식을 세우면

$$3mg - 2\mu mg = 6m \cdot a$$

$$\therefore \mu = \frac{3}{2} - \frac{6a}{2g} = \frac{3}{2} \left(1 - \frac{2a}{g} \right)$$

ㄷ. (A+B)의 운동 방정식

$$T_A - 2\mu mg = 3ma \quad \dots\dots ①$$

B의 운동 방정식

$$T_B - \mu mg = 2ma \quad \dots\dots ②$$

$$\text{①에서 } 2T_A = 6ma + 4\mu mg$$

②에서 $3T_B = 6ma + 3\mu mg$ 이므로 $2T_A \neq 3T_B$
 이다.