

물 리 I

정답	01 ⑤	02 ②	03 ⑤	04 ④	05 ②	06 ④	07 ④	08 ①	09 ③	10 ①
	11 ③	12 ③	13 ②	14 ⑤	15 ④	16 ①	17 ③	18 ①	19 ②	20 ⑤

출제 문항 분석

문항	난이도	출제 단위	출제 의도
1	하	속도와 가속도	위치-시간 그래프에서 위치와 \bar{v} 를 비교
2	하	일과 에너지	자유 낙하에서 역학적 에너지 비교
3	하	운동의 법칙	힘의 평형과 작용·반작용을 비교
4	중	운동량과 충격량	충격량은 운동량의 변화량임을 적용
5	하	전류와 전기 저항	$R = \rho \frac{l}{S}$ 와 직렬, 병렬의 비교
6	상	속도와 가속도	가속도-시간 그래프에서 운동 비교
7	중	운동량과 충격량	운동량 보존 법칙의 적용
8	중	일과 에너지	힘과 가속도, 마찰력의 일을 적용
9	중	일과 에너지	일률과 일의 개념을 적용
10	중	전류와 전기 저항	혼합 회로의 이해
11	상	전류와 전기 저항	혼합 회로의 비교
12	중	파동의 반사와 굴절	$v = f\lambda$ 의 적용
13	하	파동의 반사와 굴절	굴절과 파면의 이해
14	중	광전 효과	$E_k = hf - W$ 식의 적용
15	하	빛과 물질의 이중성	물질파와 운동량의 관계 이해
16	중	전류의 자기 작용	$F = BIl$ 의 적용
17	중	전류의 자기 작용	패러데이의 법칙, 렌츠의 법칙 적용
18	중	파동의 간섭과 회절	수면파의 간섭에서 배와 마디의 이해
19	상	일과 에너지	역학적 에너지와 마찰력의 일의 이해
20	상	전류와 전기 저항	혼합 회로의 비교, 분석

출제 경향

기본 개념과 공식을 정확히 적용하는 문제가 많이 출제되었다. 난이도는 골고루 안배되었으며 19번에서는 마찰력의 충격량으로 접근하면 문제 해결이 용이하다. 20번에서는 R에 걸리는 전압이 같다는 조건을 식으로 세워서 미지수 R을 구하는 과정이 약간의 어려움을 느낄 수도 있다.

학습 대책

난이도가 높은 문장은 역학뿐 아니라 전기 회로에서도 한 문항 정도는 출제되는 경향을 보이므로 역학에서 고난도 유형을 철저히 해결하는 훈련과 함께 전기 회로의 고난도 유형은 훈련이 필요하다.

아울러 나머지 단원은 기본 개념을 착실히 다져나가야 한다.

해설

01 | ㄱ. 4초일 때 그래프에서 보면 철수의 위치가 더 크다.

ㄴ. 평균 속도 = $\frac{\text{거리}}{\text{시간}}$ 이므로 평균 속력은 서로 같다.

ㄷ. 철수가 영희보다 5초 먼저 100m 위치에 도달했다.

02 | ㄱ. 타점은 A, B, C 순서로 찍힌다.

ㄴ. 추의 속력이 점점 빨라지므로 $v_A < v_B < v_C$ 이다.

ㄷ. 추가 낙하할수록 추의 위치 에너지는 작아진다.

03 | ㄱ. 작용 반작용 관계이므로 두 힘의 크기는 반드시 같다.

ㄴ. 두 물체가 서로에게 가해 주는 힘이므로 작용 반작용 관계이다.

ㄷ. 정지해 있으므로 합력은 0이다.

04 | ㄱ. 가속도의 방향은 합력의 방향이므로 충격량의 방향과 같다.

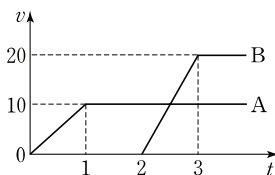
ㄴ. t_1 부터 t_2 까지 물체가 받은 충격량은 Δp 이므로 $mv - mv_0$ 이다.

ㄷ. t_1 과 t_2 사이에서 $F = \frac{dp}{dt}$ 이므로 그래프의 기울기와 같다.

05 | $R = \rho \frac{l}{S}$ 이므로 $R_A : R_B = 1 : 4$ 이다. A, B를

각각 R , $4R$ 로 놓으면 $\frac{1}{R_{(가)}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{4R}$, $R_{(나)} = R + 4R$ 이므로 $R_{(가)} : R_{(나)} = 4 : 25$ 이다.

06 |



t 초 후 A, B의 위치는 $s_A = 5 + (t-1) \times 10$, $s_B = 10 + (t-3) \times 20$ 이다. 따라서 $s_A = s_B$ 에서 $t = 4.5$ 초이다.

07 | ㄱ. 분리 후 속력은 질량에 반비례하므로 충돌 직전 $v_B = 3v$ 이다.

ㄴ. 처음 운동량 합이 0이었으므로 B와 C가 한 덩어리가 되어도 전체 운동량의 합은 0이 되어야 한다. 따라서 한 덩어리가 된 B, C와 분리된 A의 운동량의 크기는 같다.

ㄷ. B와 C가 한 덩어리가 되면 질량이 3배로 되므로

$$E_k = \frac{p^2}{2m} \text{에서 운동 에너지는 } \frac{1}{3} \text{ 배로 된다.}$$

08 | ㄱ. 운동 마찰력은 미끄러지는 방향과 서로 반대이다.

ㄴ. 마찰력의 크기를 f 라 하면 올라갈 때 합력의 크기는 $mg \sin \theta + f$ 이고, 내려올 때 합력의 크기는 $mg \sin \theta - f$ 이다.

ㄷ. 마찰력이 한 일에 의해 역학적 에너지가 감소하므로 내려올 때 속력이 더 작다.

09 | ㄱ. 등속도 운동이므로 장력과 중력의 크기는 서로 같다.

ㄴ. $P = Fv$ 에서 $F = 30\text{N}$ 이므로 $v = 1\text{m/s}$ 이다.

ㄷ. $W = Fs = 30 \times 2 = 60(\text{J})$ 이다.

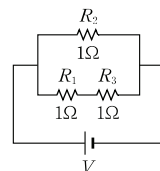
10 | ㄱ. R_3 에 걸리는 전압 $V_3 = 1 \times 1 = 1\text{V}$ 이다.

전원 장치의 전압은 4V이므로 $R_1 = \frac{3}{1} = 3(\Omega)$ 이다.

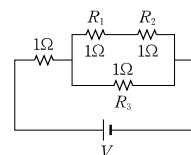
ㄴ. S가 닫히면 a와 b 사이의 전압은 처음보다 증가한다.

ㄷ. R_2 , R_3 는 병렬이므로 전류는 저항에 반비례한다. 따라서 I_2 는 I_3 의 $\frac{1}{2}$ 배이다.

11 | A에 연결할 때



B에 연결할 때



- ㄱ. B에 연결하면 전류는 R_1 에서 방향이 바뀐다.
 ㄴ. R_2 에 걸리는 전압이 감소하므로 전류도 감소한다.
 ㄷ. A일 때는 R_3 에 $\frac{V}{2}$ 가 걸리지만 B에서는 $\frac{V}{2}$ 보다 작다.

- 12 | ㄱ. 주기 $T = \frac{\lambda}{v} = \frac{2}{1} = 2(\text{초})$ 이다. 따라서 P에서 1초 후 변위는 $\frac{T}{2}$ 후이므로 다시 0이다.
 ㄴ. $v = f\lambda$ 에서 $v \propto \lambda$ 이므로 $v_2 = 1.5\text{m/s}$ 이다.
 ㄷ. 주기는 변하지 않는다.

- 13 | ㄱ. 파장이 감소하므로 $v_1 > v_2$ 이다.
 ㄴ. 진동수는 변하지 않는다.
 ㄷ. 각각 두 파장이 진행하는 시간이므로 걸린 시간은 서로 같다.

- 14 | ㄱ. A에서 $E_0 = 2hf_0 - W_A$, $0 = hf_0 - W_A$ 따라서 $W_A = E_0$ 이다.
 ㄴ. $E_0 = hf_0$ 이므로 $h = \frac{E_0}{f_0}$ 이다.
 ㄷ. $E_A = 4hf_0 - hf_0 = 3hf_0$, $E_B = 4hf_0 - 3hf_0 = hf_0$ 이다. 따라서 $\frac{E_A}{E_B} = 3$ 이다.

- 15 | ㄱ. $\lambda = \frac{h}{mv}$ 이므로 $\lambda \propto \frac{1}{mv}$ 이다.
 ㄴ. A는 운동량이 $\frac{1}{2}$ 배로 되었으므로 물질파 파장은 2배로 되었다.
 ㄷ. 운동량이 같으면 물질파 파장도 서로 같다.

- 16 | ㄱ. 도선 P는 오른쪽, 도선 Q는 왼쪽으로 자기력을 받는다.
 ㄴ. $F_Q = 2B \cdot I \cdot 2a = 4BIa$ 이다.
 ㄷ. $F_P = 3B \cdot I \cdot a = 3BIa$ 이다. 따라서 자기력의 합력의 크기는 P가 Q보다 작다.

- 17 | ㄱ. 자속이 감소하므로 반시계 방향으로 유도 전

류가 흐른다.

- ㄴ. 단위 시간당 코일을 자속의 변화량은 같으므로 유도 전류도 같다.
 ㄷ. 자속의 변화가 없으므로 유도 전류는 흐르지 않는다.

- 18 | i) 주기 $T = \frac{\lambda}{v} = \frac{0.1}{0.1} = 1(\text{초})$ 이다.

- ii) P는 보강 간섭이므로 진폭이 최대이고, Q는 상쇄 간섭이므로 진폭이 0이다.

- 19 | $mgh = \frac{1}{2}mv^2$, $v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 5} = 10(\text{m/s})$, 마찰이 있는 면에서 $a = -\mu g = -2\text{m/s}^2$ 이다. 마찰이 있는 면을 통과하는 데 5초가 걸렸으므로 마찰이 있는 면을 통과한 직후 속도 $v = v_0 + at = 10 + (-2) \times 1 = 8(\text{m/s})$ 이다. A가 B와 충돌한 후 (A+B)의 운동 에너지 $\Sigma E_k = \frac{p^2}{2(m_A + m_B)} = \frac{(1 \times 8)^2}{2 \times 4} = 8(\text{J})$ 이다. 따라서 $\frac{1}{2}kL^2 = 8$ 에서 $L = 0.2\text{m}$ 이다.

- 20 | ㄱ. 스위치가 모두 열려 있을 때 R에 걸리는 전압은 $24 \times \frac{R}{R+2+8}$ ①
 스위치가 모두 닫혀 있을 때 R에 걸리는 전압은 $24 \times \frac{X}{X+2+4}$ ②
 이때 $\frac{1}{X} = \frac{1}{R} + \frac{1}{3}$ 이다. ①, ②에서 $R = 2(\Omega)$ 이다. 따라서 R에 걸리는 처음 전압은 $24 \times \frac{2}{12} = 4(\text{V})$ 이다.

- ㄴ. $P = \frac{V^2}{R} = \frac{4^2}{2} = 8(\text{W})$ 이다.

- ㄷ. 8Ω 에 걸리는 전압은 8V 이므로 소비 전력은 $P' = \frac{8^2}{8} = 8(\text{W})$ 이다.