

2006학년도 4월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 4교시 과학 탐구 영역 •

[물리 I]

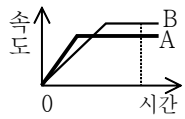
1	③	2	②	3	①	4	①	5	④
6	③	7	②	8	⑤	9	③	10	⑤
11	⑤	12	④	13	④	14	②	15	①
16	⑤	17	②	18	①	19	④	20	⑤

1. [출제의도] 평균 속력과 평균 속도 구하기

[해설] 단위 시간(1초)당 이동 거리가 가장 큰 구간은 0~1초이다. 평균 속력 = $\frac{\text{이동거리}}{\text{걸린시간}}$ 에 의해 0~2초 동안 평균 속력이 크다. 평균 속도 = $\frac{\text{변위}}{\text{걸린시간}}$ 이기 때문에 0~5초 동안 평균 속력이 평균 속도보다 크다.

2. [출제의도] 운동을 분석하여 이해하기

[해설] 이동거리와 도착 시간이 같으므로 평균 속력은 같다. 오른쪽 그래프는 문제 상황을 나타낸 것으로, 최고 속력은 B가 크며, 속도가 증가하는 동안의 가속도(직선의 기울기), 등속 운동한 거리, 속력이 같아질 때까지 이동거리는 A가 크다.



3. [출제의도] 힘과 가속도 이해하기

[해설] 가속도는 질량에 반비례하므로 가속도는 A가 B의 2배이다. 걸린 시간은 $s = \frac{1}{2}at^2$ 에서 $t \propto \frac{1}{\sqrt{a}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ 배이다. 속력 $v = at = 2 \times \frac{1}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$ 배이다.

4. [출제의도] 힘과 가속도 및 마찰력 이해하기

[해설] 물 표면이 지면과 수평이므로 물통에 작용하는 알짜힘(합력)은 0이다. 때문에 물통은 등속도 운동을 한다. 마찰력은 $\mu mg \cos\theta$ 이다. 물의 양을 증가시키면 내려가는 방향의 힘($mg \sin\theta$)과 마찰력($\mu mg \cos\theta$)이 함께 증가해서 물통의 속력에는 영향을 주지 못한다.

5. [출제의도] 운동량 보존법칙과 충격량 이해하기

[해설] 운동량 보존법칙에 의해 $(60 \times 6) + (40 \times 2) = (60 \times v_A) + (40 \times 5)$ 에서 A의 속력(v_A)은 $+4\text{m/s}$ 이므로 처음과 같은 방향이다. A의 운동량의 변화량($m \Delta v_A$)의 크기는 $120\text{kg} \cdot \text{m/s}$ 이다. 두 물체가 주고 받은 충격량은 작용 반작용의 법칙에 의해 항상 같다.

6. [출제의도] 충돌에서 운동에너지 보존 이해하기

[해설] 비탄성 충돌에서는 충돌할 때 열, 소리에너지 등이 발생하므로 충돌 후 운동 에너지가 감소한다.

7. [출제의도] 역학적 에너지 보존과 에너지 전환 이해하기

[해설] 빗면을 내려올 때 A, B, C 지점의 역학적 에너지는 $mgh = \frac{1}{2}mgh + \frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{1}{2}mv_C^2$ 이므로 $v_B = \frac{1}{\sqrt{2}}v_C$ 이다. D점에서 역학적 에너지는 $\frac{1}{2}mv_D^2 + \frac{1}{2}k(\frac{1}{2}L)^2 = \frac{1}{2}kL^2$ 이므로 운동에너지가 탄성력에 의한 위치에너지의 3배이다.

8. [출제의도] 탐구과정에서 조작변인 찾기

[해설] 돌맹이가 날아간 수평거리는 돌맹이의 처음 속

도에 비례하기 때문에 고무줄의 늘인 길이와 탄성계수가 커질수록 증가하고, 돌맹이의 질량이 커질수록 감소한다. 또한 돌맹이의 발사각도 및 높이, 중력가속도, 공기의 저항과도 관계가 있다.

9. [출제의도] 전압, 전류 및 소비 전력의 개념 이해하기

[해설] R_2 를 증가시키면 전체 저항이 증가하므로 전체 전류의 세기와 R_1 에 흐르는 전류의 세기는 감소한다. R_4 에 걸리는 전압은 $I \cdot R_4$ 에 의해 감소하고 R_3 에 걸리는 전압은 증가한다. R_4 에서 소비전력은 $I^2 \cdot R_4$ 이기 때문에 감소한다.

10. [출제의도] 저항체의 저항값 비교하기

[해설] $R_A : R_B = \rho \frac{3l}{l \cdot 2l} : \rho \frac{l}{2l \cdot 3l} = 9 : 1$ 이다.

11. [출제의도] 저항의 열작용 분석하기

[해설] 저항에서 발생하는 열은 전압의 제곱에 비례하고 저항에 반비례한다. 저항 3개를 병렬 연결하면 저항 값이 가장 작아지고, 같은 시간동안 열이 가장 많이 발생한다.

12. [출제의도] 원형도선에서 전자기 유도 이해하기

[해설] 도선 A가 B를 통과하기 직전 A에는 B와 반대 방향의 유도전류가 흐르고, 통과한 직후 A와 B 사이에 인력이 작용한다. A의 접근 속력이 빨라지면 A도선을 지나는 자기장의 변화율이 증가하므로 유도 전류의 세기가 커진다.

13. [출제의도] 낙하하는 자석의 운동 분석하기

[해설] 구리관에서 자석이 낙하하면 유도 전류가 흘러 운동 방향과 반대로 자기력이 생긴다. 플라스틱관에서는 자석이 등가속도 운동을 하므로 구리관보다 용수철에 먼저 도달하고, 충돌하는 순간의 속력이 크다. 용수철이 압축되는 동안 자석은 가속도가 변화하는 운동을 한다.

14. [출제의도] 원형도선 중심에서 자기장의 세기 비교하기

[해설] $B_{(가)} = k \frac{I}{R} + k \frac{2I}{2R} = k \frac{4I}{2R}$, $B_{(나)} = k \frac{I}{R} - k \frac{2I}{2R} = 0$, $B_{(다)} = -k \frac{2I}{R} + k \frac{2I}{2R} = -k \frac{2I}{2R}$ 이므로 자기장의 세기는 $B_{(가)} > B_{(다)} > B_{(나)}$ 이다.

15. [출제의도] 균일한 자기장에서 전자기유도 현상 이해하기

[해설] (가)에서 전류의 방향은 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow a$ 이다. (나)에서 유도 전류는 흐르지 않는다. (다)에서는 자기장(B)이 감소하므로 유도되는 자기장의 방향은 B와 같다.

16. [출제의도] 줄의 길이에 따른 정상파의 물리량 이해하기

[해설] 정상파의 파장(λ) = $\frac{2l}{n}$ 이므로 줄의 길이가 짧을수록 파장은 짧아지고, 줄에서 정상파의 속도는 일정하므로 진동수는 증가한다. 소리의 전달 속도는 공기의 온도에 의해서 결정되므로 줄의 길이와 무관하다.

17. [출제의도] 깊이에 따른 물결파의 물리량 이해하기

[해설] 물결파의 진동수는 파원의 진동에 의해서 결정되기 때문에 전파 도중에는 일정하다. 전달 속력과 파장은 진동수와 관계없이 물의 깊이가 커질수록 증가한다.

18. [출제의도] 상대굴절률의 물리적 개념 분석하기

[해설] 굴절할 때 진동수는 일정하며, 굴절의 법칙에 의해 초음파의 파장과 속력은 물에서 더 크고 입사각이 굴절각보다 더 작다. 빛의 파장과 속력은 공기 중에서 더 크고 입사각이 굴절각보다 크다. 전반사는 굴절률이 큰 물질에서 작은 물질로 입사할 경우에 만 일어날 수 있다.

19. [출제의도] 이중슬릿에서 빛의 간섭 조건 찾기

[해설] 간섭무늬 사이의 간격은 빛의 파장과 이중슬릿 ~스크린 사이의 거리에 비례하고, 이중슬릿 사이의 간격에 반비례한다.

20. [출제의도] 빛의 입자성과 파동성 구분하기

[해설] 비틀림 진자의 A편이 밀리는 이유는 충돌과정에서 빛이 판에 운동량을 주었기 때문이다. 즉 빛의 입자성에 의해서 나타나는 현상이다. ⑤은 빛의 입자성에 의해서 나타나는 현상(광전효과)이고, 나머지는 모두 빛의 파동성에 의해서 나타나는 현상이다.