

과학탐구 영역

물리 I 정답

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

해설

- [출제의도] 속도-시간 그래프 분석하기**
 ㄱ. 등가속도 운동이므로 A, B의 평균 속력은 각각 20m/s, 10m/s이다.
 ㄴ. 그래프의 기울기로부터 A, B의 가속도의 크기는 각각 8m/s², 4m/s²이다.
 ㄷ. 그래프의 면적으로부터 A, B의 이동거리는 각각 100m, 50m이므로 거리 차이는 50m이다.
- [출제의도] 등가속도 운동 해석하기**
 ㄱ. 2초 동안 20m를 이동하므로 평균 속력은 10m/s이다.
 ㄴ. I, II에서 평균 속력은 각각 5m/s, 10m/s이고, 2초 동안 5m/s의 속력이 증가하였으므로 가속도 $a = 2.5\text{m/s}^2$ 이다.
 ㄷ. O점에서 속력과 5m 떨어진 지점에서 속력을 각각 v_0 , v 라 하고, $s = v_0t + \frac{1}{2}at^2 \dots$ ①과 $v^2 - v_0^2 = 2as \dots$ ②을 연립하면 $v_0 = 2.5\text{m/s}$, $v = 2.5\sqrt{5}\text{m/s}$ 이다.

- [출제의도] 마찰력이 작용하는 물체의 운동 분석하기**
 ㄱ은 같은 시간 동안의 이동 거리인 속력을, ㄴ은 속력의 변화량인 가속도를, ㄷ은 가속도의 비를 각각 의미한다. 따라서 마찰력이 감소하면 속력은 증가하고, 가속도는 감소하며, 가속도의 비는 1로 변화 없다.
- [출제의도] 탄성력과 탄성력에 의한 위치에너지 이해하기**
 ㄱ. A에 작용하는 알짜 힘은 0이므로 힘의 평형 관계이다.
 ㄴ. A, B에 작용하는 알짜 힘은 0이므로 탄성력의 크기는 같다. 따라서 늘어난 길이의 비는 4 : 1이다.
 ㄷ. 용수철이 최대 늘어난 길이와 물체의 최대 속력을 각각 A , v_m 이라 하고, 역학적 에너지 보존법칙을 적용하면, $\frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}mv_m^2$ 에서 A, B의 v_m 은 서로 같다.
- [출제의도] 충격량과 운동량 변화량의 관계 이해하기**
 ㄱ. 미끄러지는데 걸린 시간은 가속도가 크고 빗면의 길이가 짧은 A가 더 짧다.
 ㄴ, ㄷ. h 가 같으므로 속력의 증가량, 충격량의 크기는 같다.
- [출제의도] 운동량 보존법칙 적용하기**
 ㄱ. (나)에서 운동량의 합은 $4p$ 이다.
 ㄴ. (나)에서 분리된 A가 왼쪽으로 운동하므로 운동량 보존법칙에 의해 (가)에서도 왼쪽이다.
 ㄷ. 분리 후 A는 왼쪽으로 운동하고, B는 오른쪽으로 운동하다 C와 충돌하므로 A, C의 운동방향은 반대이다.
- [출제의도] 물체에 한 일 계산하기**
 그래프에서 f 는 물체에 작용하는 알짜힘이므로 물체와 수레의 가속도는 0~2초까지는 1m/s², 2~4초까지는 0, 4~5초까지는 -1m/s²이다. 따라서 5초일 때 속력은 1m/s이고, F 가 한 일은 수레와 물체의 운동에너지 변화량 $\left(\frac{1}{2} \cdot (1+1) \cdot 1^2\right)$ 과 같으므로 1J이다.
- [출제의도] 역학적 에너지 보존법칙 적용하기**
 용수철에 닿기 직전 속력을 v 라 하고, 역학적 에너지 보존 법칙을 적용하면,
 $\frac{1}{2}mv^2 + mg \cdot 0.1 = \frac{1}{2}k(0.1)^2$ 에서 $v = 3\sqrt{2}\text{m/s}$ 이다.
- [출제의도] 저항의 연결 방법 이해하기**
 ㄱ. b 단자에 연결할 때, 전원의 전압이 모두 A에 걸리게 되어 가장 큰 전압이 걸린다.
 ㄴ. 각 저항값을 r 이라 하면 합성 저항값 R 는 $\frac{1}{R} = \frac{1}{2r} + \frac{1}{2r}$ 에서 r 과 같다.
 ㄷ. 합성 저항값이 같으므로 전체 소비전력도 같다.
- [출제의도] 저항 값의 변화에 따른 회로의 전압, 전류 변화 이해하기**
 ㄱ. R_1 의 저항이 증가하면, A와 R_1 의 합성저항 값이 커져 A에 걸리는 전압이 증가하므로 A에 흐르는 전류는 증가한다.
 ㄴ. R_1 에 저항이 증가하면 B에 걸리는 전압은 감소한다.
 ㄷ. R_2 의 저항이 증가하면, C에 흐르는 전류가 감소하여 소비전력은 감소한다.
- [출제의도] 전류에 의한 자기장 이해하기**
 스위치를 닫았을 때 물체는 미끄러지지 않고, 열었을 때 미끄러지므로 슬레노이드와 자석 사이에는 인력이 작용하고 있다.
 ㄱ, ㄷ. 전압을 높이거나 저항이 감소하면 전류가 증가하여 자석에 더 큰 인력이 작용하므로 더 잘 미끄러지지 않는다.
 ㄴ. 전류 방향이 반대가 되면 자석에 척력이 작용하고 마찰력(또는 수직항력)이 감소하므로 미끄러질 수 있다.
- [출제의도] 전류의 열작용과 비저항 이해하기**
 ㄱ. 합성 저항값은 P에서가 더 크고, 발열량은 저항에 비례하므로 온도는 P에서가 더 높다.
 ㄴ. (나)로부터 온도가 증가하면 비저항이 증가하므로 합성 저항값도 증가한다.
 ㄷ. 시간이 지날수록 P와 Q에서 합성 저항값의

차이가 커지므로 P에 걸리는 전압은 증가하고, Q에 걸리는 전압은 감소한다.

13. [출제의도] 전자기 유도 현상 이해하기
(가)에서 II의 자기장 세기는 I의 2배이고, 방향은 반대이다. 따라서 (나)의 I과 II의 경계면을 통과할 때 최대 전류 $3I$ 가 흐른다.

14. [출제의도] 파동의 진행방향 및 전파 속력 이해하기

ㄱ. 처음 P점의 운동방향이 $+y$ 방향이므로 진행 방향은 $-x$ 방향이다.

ㄴ. 주기 T 는 $4t$ 이고 파장 λ 는 $2x_0$ 이므로 전파 속력 $v = \frac{\lambda}{T}$ 에서 $v = \frac{x_0}{2t}$ 이다.

ㄷ. 빗금 친 부분의 면적은 P의 변위이고, 속도가 0일 때부터 다시 0이 될 때까지는 변위가 최저 점에서 최고점까지이므로 변위는 $2A_0$ 이다.

15. [출제의도] 빛의 회절 현상 이해하기

ㄱ. 흐릿한 그림자가 생긴 경우 회절이 더 잘 일어나며 회절이 잘 일어난 B의 파장이 더 길다.

ㄴ. A의 파장이 더 짧으므로 굴절률이 커 경로 II로 진행한다.

ㄷ. 같은 매질 속에서 파장이 긴 빛일수록 속력이 빠르므로 B의 속력이 더 크다.

16. [출제의도] 전반사를 이용한 굴절률 계산하기
원판의 가장자리로 입사한 빛의 입사각이 임계각이다. 굴절의 법칙을 적용하면,

$$\frac{1}{n_{\text{물체}}} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + d^2}} \quad \therefore n_{\text{물체}} = \frac{\sqrt{R^2 + d^2}}{R}$$

17. [출제의도] 정상파 이해하기

(가)와 (나)에서 진행하는 파동의 파장 λ 와 진폭은 같고, 주기 T 는 (가)에서가 (나)에서의 2배이므로 전파 속력 $v = \frac{\lambda}{T}$ 에서 v 는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

18. [출제의도] 간섭무늬의 폭 변화 이해하기

ㄱ. 어두운 무늬는 상쇄 간섭에 의해 일어난다.
ㄴ. (2)에서 Δx 가 더 커졌으므로 단색광의 파장은 (2)에서가 (1)에서보다 길다. 같은 단색광이라도 굴절률이 큰 매질 속에서 파장은 더 짧아진다. 따라서 $n_1 > n_2$ 이다.

ㄷ. 같은 매질 속에서 진동수가 더 큰 단색광은 파장이 짧다. 따라서 Δx 는 $1.2x$ 보다 작다.

19. [출제의도] 광전효과 이해하기

A, B의 한계 진동수는 각각 $\frac{1}{4}f_0$, $\frac{3}{4}f_0$ 이고, 일함수는 한계 진동수에 비례하므로 $W_A : W_B$ 는 1 : 3이다.

20. [출제의도] 물질파 이해하기

그래프의 면적이 충격량 즉, 운동량의 변화량이므로 t , $2t$ 일 때 운동량(p)의 비는 1:3이고, $\lambda = \frac{h}{p}$ 에서 파장의 비는 3:1이다.