

물리 I 정답

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

1. [출제의도] 빗면에서의 물체의 운동 이해하기

빗면에서 물체의 가속도가 일정하므로 등가속도 운동을 하고, 내려올수록 속력이 증가하므로 구간 III에서 걸린 시간이 가장 짧고 평균속력도 가장 크다.

2. [출제의도] 힘을 받는 물체의 운동 이해하기

ㄱ, ㄷ. F 로 당길 때는 $F - (m_A + m_B)g = 0$ 이고, $2F$ 로 당길 때는 $2F - F = (m_A + m_B)a$ 에서 $a = g$ 이다. a 가 A 를 잡아당기는 힘을 T_A 라 하면,

$T_A - m_Ag = m_Aa = m_Ag$ 에서 $T_A = 2m_Ag$ 이다.

ㄴ. b 가 B 를 당기는 힘을 T_B , a 가 B 를 당기는 힘을 $T_B' (= T_A)$ 라 하면,

$T_B - T_B' - m_Bg = m_Ba$ 에서 $T_B - T_B' = 2m_Bg$ 이다

3. [출제의도] 상대속도 이해하기

A 가 본 B 의 속도를 v_{AB} 라 하면,

$v_{AB} = v_B - v_A$ 에서 $v_B = v_{AB} + v_A$ 이고, v_{AB} 는 그래프의 기울기이다.

ㄱ. $v_B = -4 + 2 = -2$ (m/s)이므로 아래쪽으로 운동한다.

ㄴ. $v_B = -2 + 2 = 0$ (m/s)이므로 이동거리는 0이다.

ㄷ. $v_B = 0 + 2 = 2$ (m/s)이다.

4. [출제의도] 운동 제2법칙 적용하기

가속도 $a = \frac{F_{\text{알짜힘}}}{m}$ 이고, $v-t$ 그래프에서 기울기이다. $a_{0-2\text{초}} = 1 \text{ m/s}^2$, $a_{2-4\text{초}} = 0 \text{ m/s}^2$,

$a_{4-6\text{초}} = -1 \text{ m/s}^2$ 이므로 $v-t$ 그래프는 ①이다.

5. [출제의도] 힘의 평형 이해하기

ㄱ. 정지해 있으므로 합력은 0이다.

ㄴ. 수평면이 A 를 미는 힘의 크기는 A 에 작용하는 중력과 B 가 A 를 미는 힘의 합과 같다.

ㄷ. 지구가 A 를 당기는 힘에 대한 반작용은 A 가 지구를 당기는 힘이다.

6. [출제의도] 등가속도 운동 이해하기

ㄱ, ㄴ. 왼쪽으로 기울어진 수면의 경사각이 일정하므로 버스는 오른쪽으로 등가속도 운동을 하고, 가만히 놓은 물체는 물통 중심에서 왼쪽으로 떨어진다.

ㄷ. 물통은 버스의 운동방향과 같은 방향으로 정지 마찰력을 받아 버스와 같은 등가속도 운동을 한다.

7. [출제의도] 탄성력과 마찰력 이해하기

용수철 상수를 k 라 할 때, (가)에서 탄성력과 중력이 평형을 이루므로 $k \cdot 0.1 = mg$ - ①, (나)에서는 탄성력과 최대정지 마찰력이 평형을 이루므로 $kx = \mu N = 0.8mg$ - ② 이다. 식 ①, ②에서 $x = 0.08(m)$ 이다.

8. [출제의도] 충격량과 운동량의 변화량 이해하기

충격량은 $F-t$ 그래프에서 빗금 친 부분이며, 운동량 변화량의 크기 $2mv$ 와 같다. 탄성력의 크기는 변형된 길이에 비례하므로 시각 t 에서 최대로 압축된다.

9. [출제의도] 운동량 보존 법칙 적용하기

충돌 후의 속도를 각각 v_A', v_B' 라 하고 운동량 보존 법칙을 적용하면, $mv_A = 3mv_A' - ①$, $4mv_B = 6mv_B' - ②$ 이다. 충돌과정에서 C가 받은 충격량은 $2mv_A' = 2mv_B' - ③$ 이다. 식 ①, ②, ③에서 $v_A = 2v_B$ 이다.

10. [출제의도] 물체에 한 일의 양 계산하기

ㄱ. 중력이 한 일 $W = mg \times h \times \cos 180^\circ = -mgh$ 이다.

ㄴ. 합력이 한 일의 양과 운동에너지의 변화량이 같으므로 $(F - mg)h = \frac{1}{2}mv^2$ 이다.

ㄷ. 외력 F 가 한 일 $W' = F \times h = mgh + \frac{1}{2}mv^2$ 이다.

11. [출제의도] 역학적 에너지 보존 법칙 적용하기

용수철에 저장되었던 탄성 위치에너지가 평형점을 지나는 순간 모두 운동에너지로 전환되므로,

$\frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}(2m)v^2$ 에서 $v = \sqrt{\frac{k}{2m}}x = 1(m/s)$ 이고, 이후 물체 B는 A와 분리된 후 등속도 운동을 한다.

12. [출제의도] 일과 에너지의 정리 적용하기

합력이 한 일 = 운동에너지 변화량이고, 초속도 = 최종속도 = 0이므로 $W = mgh - \mu mgL = 0$ 이다. $\therefore h = \mu L$ 이다.

13. [출제의도] 병렬 연결된 회로 해석하기

접점에서 전류는 저항이 없는 도선 쪽으로만 흐르므로(c, d 사이에만 전압이 걸리므로) 도선과 병렬 연결된 전구에는 전류가 흐르지 않아 불이 켜지지 않는다.

14. [출제의도] 저항의 연결 이해하기

ㄱ. 저항값은 단면적에 반비례하므로 A의 저항값은 B의 4 배이다.

ㄴ. 직렬연결($I = \text{일정}$)에서 전압은 저항값에 비례($V \propto R$)하므로 A에 전압이 크게 걸린다.

ㄷ. 같은 저항체에 흐르는 전류는 전압에 비례($I \propto V$)한다. (가)에서는 전원 전압이 A, B

에 나누어 걸리고, (나)에서는 A, B에 각각 전원 전압과 같은 전압이 걸리므로 A에 흐르는 전류는 (나)에서 더 크다.

15. [출제의도] 전기회로에서 소비전력 구하기

(나)에서 A, B의 저항값은 각각 1Ω , 3Ω 이므로, 직렬연결과 병렬연결의 합성저항값은 각각 4Ω , $\frac{3}{4}\Omega$ 이다. 전압이 일정할 때 소비전력 P 는 저항에 반비례하므로 $P_1:P_2 = \frac{1}{4}:\frac{4}{3} = 3:16$ 이다.

16. [출제의도] 전동기의 전력과 물체의 일률과의 관계 이해하기

등속도 운동을 하므로 전동기가 끄는 힘 F 와 운동 마찰력 $f_k (= \mu_k N = \mu_k mg)$ 는 평형을 이룬다. 전동기의 일률 $P = Fv$ 이므로 $400 = \mu_k \times 100 \times 10 \times 1$ 에서 $\mu_k = 0.4$ 이다.

17. [출제의도] 혼합 연결된 회로 해석하기

저항값을 R 이라 하면 전류 세기가 I_1, I_2, I_3 일 때 합성저항값은 각각 $4R, 3.5R, 1.5R$ 이고, 회로에 흐르는 전류는 합성저항값에 반비례하므로 $I_3 > I_2 > I_1$ 이다.

18. [출제의도] 전자기 유도현상 이해하기

- ㄱ. 유도전류는 금속막대의 운동을 방해하는 방향으로 생기므로 반시계 방향이다.
- ㄴ. 금속막대에 작용하는 힘 $F = ma = BIL$ 에서 B, m, L 은 일정하고 $I = \frac{V}{R} \propto V = -BLv \propto v$ 이므로 $a \propto v$ 이다. 따라서 a 는 감소한다.
- ㄷ. 저항에서 소모된 전기에너지는 역학적 에너지 감소량 $\frac{1}{2}mv^2$ 과 같으므로 25 J 이다.

19. [출제의도] 직선전류에 의한 자기장의 세기 계산하기

직선전류에 의한 자기장의 세기 $k\frac{I}{r} = B$ 라 하면,
 $B_{\text{가}} = \frac{B}{2} - B = -\frac{B}{2}$, $B_{\text{나}} = \frac{B}{2} + B = \frac{3B}{2}$,
 $B_{\text{다}} = B + B = 2B$ 이다. $\therefore B_{\text{가}}:B_{\text{나}}:B_{\text{다}} = 1:3:4$ 이다.

20. [출제의도] 전자기 유도현상 이해하기

자석이 운동하는 동안 (가)에서는 폐회로 면을 통과하는 자기력선의 수가 변하므로 전자기 유도현상이 일어나 자석의 운동을 방해하는 방향으로 힘을 받으므로 속력이 감소하지만, (나)에서는 폐회로 면을 통과하는 자기력선 수의 변화가 없어 전자기 유도현상이 일어나지 않아 등속도 운동을 한다.