

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

1. 전자기파의 이용

[정답맞히기] 열화상 카메라, TV 리모컨, 체온계 등에 사용되는 전자기파는 적외선이다. 정답 ③

2. 이동 거리와 속력

[정답맞히기] ㄱ. A에서 창문까지의 거리가 1m이고, A에서 B가 운동하는 직선까지의 거리가 20m이므로 창문의 1cm는 B가 운동하는 거리 20cm에 해당한다. 따라서 B는 0~1초 동안 100cm=1m를 이동하였다.

ㄴ. 1~2초 동안 B의 이동 거리는 2m이므로 1~2초 동안 B의 평균 속력은 2m/s이다.

정답 ④

[오답피하기] ㄷ. 0~1초 동안 이동한 거리와 1~2초 동안 이동한 거리가 다르므로 0~2초 동안 B는 속력이 변하는 운동을 하였다.

3. 열기관

[정답맞히기] ㄱ. 열기관은 고열원에서 열을 흡수하여 일을 하고 저열원으로 열을 방출하므로 T_1 은 고열원의 온도, T_2 는 저열원의 온도이다. 따라서 $T_1 > T_2$ 이다.

ㄴ. 열기관의 열효율은 $\frac{\text{한 일}}{\text{공급한 열}}$ 이므로 $\frac{Q}{3Q} = \frac{1}{3}$ 이다.

ㄷ. 저열원으로 방출되는 열량은 공급받은 열에서 한 일을 뺀 값이므로 $2Q$ 이다.

정답 ⑤

4. 가속도 법칙

[정답맞히기] 수레의 질량을 M , 추의 질량을 m , I, II, III, IV일 때의 가속도의 크기를 각각 a_I , a_{II} , a_{III} , a_{IV} 라고 하면 $a_I = \frac{mg}{M+4m}$, $a_{II} = \frac{2mg}{M+4m}$, $a_{III} = \frac{3mg}{M+4m}$,

$a_{IV} = \frac{4mg}{M+4m}$ 이므로 가장 적절한 그래프는 ④번이다.

정답 ④

5. 케플러 법칙

A의 속력은 t_1 일 때 가장 느린 v_1 이므로 이때 A의 위치는 q이고, t_2 일 때 가장 빠른 v_2 이므로 A의 위치는 p이다.

[정답맞히기] ㄴ. A의 가속도의 크기는 행성과 가장 가까운 지점을 지날 때, 즉 p를

지나는 순간이 가장 크므로 A의 가속도의 크기는 t_2 일 때 가장 크다. **정답 ②**

[오답피하기] ㄱ. 행성으로부터 같은 지점을 지난 후 A는 행성과 멀어지는 타원 운동을 하고 B는 행성과 가까워지는 타원 운동을 하므로 p를 지나는 순간의 속력은 A가 B보다 크다. 따라서 p에서 B의 속력은 v_2 보다 작다.

ㄴ. A의 공전 주기는 $2(t_2 - t_1)$ 이고, 공전 주기는 A가 B의 $2\sqrt{2}$ 배이므로 B의 공전 주기는 $\frac{t_2 - t_1}{\sqrt{2}}$ 이다.

6. 특수 상대성 이론

정지한 좌표계에서 측정한 p와 검출기 사이의 거리 4광년은 고유 거리이고, A, B가 p에서 검출기에 도달하는 데 걸린 시간(각각 4년, 5년)은 늘어난 시간이다.

[정답맞히기] ㄴ. 정지한 좌표계에서 측정한 p와 검출기 사이의 거리는 $4c = 5v$ 이므로 $v = 0.8c$ 이다. **정답 ②**

[오답피하기] ㄱ. B와 같은 속도로 움직이는 좌표계에서 측정한 p와 검출기 사이의 거리는 짧아진 거리이므로 4광년보다 짧다.

ㄴ. B와 같은 속도로 움직이는 좌표계에서 측정한 p가 B를 지나는 순간부터 검출기가 B에 도달하는 데까지 걸리는 시간은 고유 시간이므로 5년보다 짧다.

7. 기본 입자와 기본 상호 작용

[정답맞히기] ㄴ, ㄷ. 베타 붕괴할 때 생성되는 입자는 전자와 중성미자이다. Y는 전자기 상호 작용을 하지 않으므로 중성미자이고, X는 전자이다. Y는 중성미자이므로 랩톤이다. **정답 ⑤**

[오답피하기] ㄱ. 베타 붕괴에 관여하는 상호 작용은 W 보손이 매개한다.

8. 두 점전하에 의한 전기장

B와 가까운 위치인 q에서 A와 B에 의한 전기장이 0이므로 전하량의 크기는 A가 B보다 크고, A와 B 사이의 밖에서 전기장이 0이므로 A와 B는 서로 다른 종류의 전하이다. p에서 전기장의 방향은 A에 의한 전기장의 방향이므로 A는 양(+)전하이다.

[정답맞히기] ㄴ. 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.

ㄷ. r에서 전기장의 방향은 A에 의한 전기장의 방향과 같으므로 $+x$ 방향이다. **정답 ④**

[오답피하기] ㄱ. A와 B는 서로 다른 종류의 전하이므로, A가 양(+)전하이므로 B는 음(-)전하이다.

9. 전기장과 자기장

[정답맞히기] ㄱ. 오일이 담긴 페트리 접시에 넣은 잘게 자른 머리카락은 두 전극에 의해 정전기가 유도되어 두 전극에 의한 전기장의 모양으로 배열된다. 따라서 I은 전기장을 관찰하기 위한 실험이다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. (가)는 두 전극 또는 두 직선 도선 주변에 원형 모양의 배열이 없고 양쪽이 연결되어 있는 모양이므로 I에 의한 전기장의 모양이다.

ㄷ. (나)는 II에 의한 자기장의 모양으로 두 도선 사이에서 자기 선속의 밀도가 크므로 두 도선에 의한 자기장의 방향이 같다. 따라서 II의 결과에서 두 도선에 흐르는 전류의 방향은 서로 반대 방향이다.

10. 전자기 유도

[정답맞히기] ㄴ. 자석이 접근할 때, 고리와 자석 사이에는 척력이 작용하므로 자석이 q를 지날 때 자석에 작용하는 자기력의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 서로 같다.

ㄷ. (가)와 (나)에서 자석이 q를 지날 때 자석의 극이 서로 반대이므로 금속 고리에 유도되는 전류의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 서로 반대이다. 정답 ⑤

[오답피하기] ㄱ. (가)에서 자석이 p에서 q까지 운동하는 동안 자석과 고리 사이에 서로 밀어내는 자기력의 크기가 변하므로 자석은 등가속도 운동을 하지 못한다.

11. 보어의 수소 원자 모형

[정답맞히기] ㄴ. 플랑크 상수를 h , 빛의 속력을 c 라고 할 때, $\frac{hc}{\lambda_a} = \frac{hc}{\lambda_b} + \frac{hc}{\lambda_c}$ 이므로

$\frac{1}{\lambda_a} = \frac{1}{\lambda_b} + \frac{1}{\lambda_c}$ 이다. 정답 ①

[오답피하기] ㄱ. a에서 전자는 높은 에너지 준위에서 낮은 에너지 준위로 전이하므로 빛을 방출한다.

ㄷ. $\frac{E_3 - E_1}{E_3 - E_2} = \frac{\frac{hc}{\lambda_a}}{\frac{hc}{\lambda_c}} = \frac{\lambda_c}{\lambda_a}$ 이다.

12. p-n 접합 다이오드

[정답맞히기] ㄱ. A에서 전류가 화살표 방향으로 흐르므로 X가 표시된 다이오드는 순방향 연결되어 있다. 따라서 X는 p형 반도체이므로 주로 양공이 전류를 흐르게 한다.

ㄷ. A와 C는 직렬연결되어 있고, A, C와 B는 병렬연결되어 있다. A와 C의 저항의 합은 B의 저항의 2배이므로 전류의 세기는 B에서가 C에서보다 크다. 정답 ④

[오답피하기] ㄴ. Y가 표시된 다이오드는 역방향 연결되어 있으므로 Y는 n형 반도체이다.

13. 마이크와 소리

[정답맞히기] ㄱ. 마이크는 전자기 유도, 축전기 원리 등을 이용하여 소리를 전기 신호로 변환하는 장치이다.

ㄷ. B는 한 파장이 지나는데 걸린 시간이 2ms이므로 B의 주기는 2ms이다. 정답 ③

[오답피하기] ㄴ. 진동수가 2배인 두 음정 관계를 한 옥타브라고 한다. 진동수는 A가 B의 1.5배이므로 한 옥타브 관계가 아니다.

14. 광전 효과와 빛의 합성

[정답맞히기] ㄱ. A와 C에 의해서는 광전자가 방출되지 않고, B에 의해서만 광전자가 방출되므로 진동수는 B가 C보다 크다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. A에 의해서는 광전자가 방출되지 않으므로 ㉠은 0이다.

ㄷ. A와 C는 빨간색 빛과 초록색 빛 중 하나이므로 흰 종이 위에 A와 C를 함께 비추면 노란색으로 보인다.

15. 전력 수송

[정답맞히기] ㄱ. 헤어드라이어를 켜면 2차 코일에서 사용하는 전력이 증가하고, V_2 는 일정하므로 2차 코일에 흐르는 전류의 세기가 증가한다.

ㄴ. 헤어드라이어를 켜면 집에서 사용하는 전력이 증가하므로 집으로 공급되는 전력도 증가한다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄷ. 주상 변압기의 1차 코일, 2차 코일의 감은 수를 각각 N_1 , N_2 라고 할 때, N_1 과 N_2 는 일정하고 변압기의 원리에서 $\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1}$ 이므로 $\frac{V_2}{V_1}$ 도 일정하다.

16. 태양 전지

[정답맞히기] ㄱ. 전류의 방향은 전자가 이동하는 방향의 반대 방향이므로 태양 전지의 p-n 접합면에서 생성된 전자가 ㉠ 방향으로 이동하여야 태양 전지의 위쪽 전극이 (-)극이 되어 저항에 흐르는 전류의 방향이 화살표 방향이 된다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. p-n 접합면에서 생성된 전자가 이동하는 쪽이 n형 반도체이므로 X는 n형 반도체이다.

ㄷ. 태양 전지에 연결된 저항에는 한쪽 방향으로만 전류가 흐르므로 태양 전지는 직류 전류를 발생시킨다.

17. 교류 전원에 연결된 축전기

[정답맞히기] ㄴ. ㉠, ㉡에 걸리는 전압의 합은 교류 전압(일정)과 같고, 교류 전원의 진동수가 커질수록 ㉠ 양단에 걸리는 전압이 감소하므로 교류 전원의 진동수가 커질수록 ㉡ 양단에 걸리는 전압은 증가한다. **정답 ②**

[오답피하기] ㄱ. 교류 전원의 진동수가 커질수록 ㉠의 양단에 걸리는 전압이 감소하므로 ㉠은 축전기이다.

ㄷ. 교류 전원의 진동수가 커질수록 저항에 걸리는 전압이 증가하므로 교류 전원의 진동수가 커질수록 회로에 흐르는 전류의 세기는 증가한다.

18. 일과 가속도

[정답맞히기] A와 B가 $x=0$ 에서 정지해 있다가 $x=4L$ 까지 운동하는 데 걸린 시간이 같으므로 물체가 이동한 거리와 시간을 고려하여 A, B의 시간에 따른 속도 그래프를 그리면 아래와 같으므로 $\frac{5}{2}t_1 = 3t_2$ 에서 $t_1 = \frac{6}{5}t_2 \cdots \textcircled{1}$ 이다. A가 $0 \sim t_1$ 동안 이동한 거리

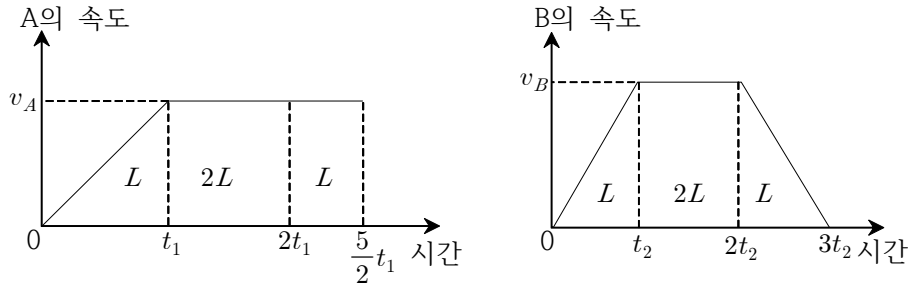
$L = \frac{v_A}{2} \times t_1$, B가 $0 \sim t_2$ 동안 이동한 거리 $L = \frac{v_B}{2} \times t_2$ 이므로 $v_A t_1 = v_B t_2 \cdots \textcircled{2}$ 이다.

$W_A = F_A L$, $W_B = F_B L$ 이고 A와 B의 질량이 같으므로 $\frac{W_A}{W_B} = \frac{F_A}{F_B} = \frac{a_A}{a_B}$ (단, a_A , a_B 는

각각 A와 B의 가속도의 크기)이다. $a_A = \frac{v_A}{t_1}$, $a_B = \frac{v_B}{t_2}$ 이므로 $\frac{W_A}{W_B} = \frac{a_A}{a_B} = \frac{v_A t_2}{v_B t_1} \cdots \textcircled{3}$

이 되고, 식 ①, ②, ③에 의해 $\frac{W_A}{W_B} = \frac{25}{36}$ 이다.

정답 ②

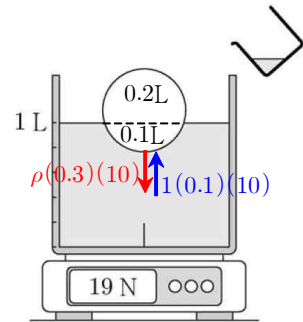


19. 부력

[정답맞히기] (가)에서 물체의 부피를 V , 중력 가속도를 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 이라고 하면, '수조의 무게 + 물체의 무게(ρVg)'는 10 N 이다. (나)에서 '수조의 무게 + 물체의 무게 + 물의 무게'가 17 N 이므로 물의 무게는 $\rho_{\text{물}} V_{\text{물}} g = 1 (\text{kg/L}) \times (1\text{L} - V) \times 10 (\text{m/s}^2) = 7 \text{ N}$ 에서 $V = 0.3 (\text{L})$ 이다. (다)에서 '수조의 무게 + 물체의 무게 + 물의 무게 + 더 부은 물의 무게'가 19 N 이므로 더 부은 물의 무게는 2 N 이고 부피는 $0.2 (\text{L})$ 이며 이 부피는 물 밖으로 나온 물체의 부피와 같다.

물속에 잠긴 물체의 부피가 0.1 L 이고, 물체의 무게는 부력과 같다. 따라서

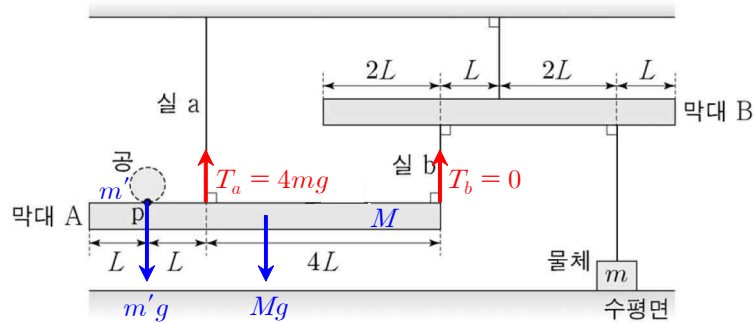
$\rho \times 0.3 (\text{L}) \times 10 (\text{m/s}^2) = 1 (\text{kg/L}) \times 0.1 (\text{L}) \times 10 (\text{m/s}^2)$ 에서 $\rho = \frac{1}{3} (\text{kg/L})$ 이다. 정답 ④



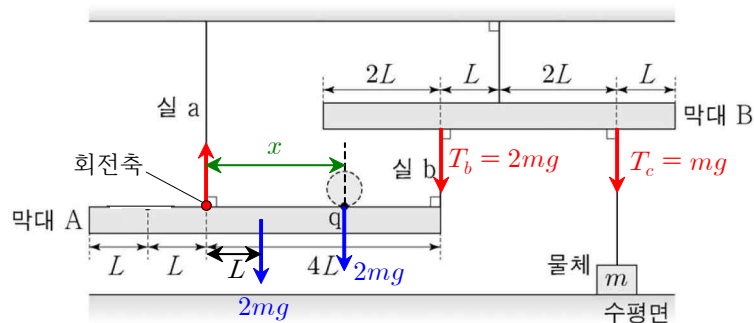
20. 돌림힘의 평형

[정답맞히기] ㄱ. 실 a, b가 당기는 힘의 합은 공의 무게와 막대 A의 무게의 합과 같으므로 공의 위치에 관계없이 실 a, b가 당기는 힘의 합은 항상 같다.

ㄴ. 공의 질량을 m' , A의 질량을 M 이라고 하면, 공이 p에 있을 때 돌림힘의 평형에서 $m'g \times L = Mg \times L$ 이므로 $m' = M$ 이고, 힘의 평형에서 $4mg = (m' + M)g$ 이다. 따라서 두 식을 연립하면 $m' = M = 2m$ 이다.



ㄷ. A에 올려놓은 공이 가장 오른쪽 지점에 있을 때는 A가 오른쪽으로 기울어지는 순간이고, A가 오른쪽으로 기울어지는 순간 B는 왼쪽으로 기울어지면서 B의 오른쪽에 매달린 질량 m 인 물체가 수평면에서 분리되는 순간이다. B에 매달린 물체가 수평면에서 분리되는 순간 B와 물체를 연결한 실이 B를 당기는 힘의 크기 $T_c = mg$ 이므로 B에 돌림힘의 평형을 적용하면 $mg \times 2L = T_b \times L$ 에서 $T_b = 2mg$ 가 된다. 실 b가 A를 당기는 힘의 크기가 $2mg$, 실 a에서 q까지의 거리를 x 라 하고 A에 돌림힘의 평형을 적용하면, $2mg \times L + 2mg \times x = 2mg \times 4L$ 에서 $x = 3L$ 이다. 따라서 p와 q 사이의 거리는 $L + 3L = 4L$ 이다.



정답 ⑤