

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

1. 불확정성 원리

[정답맞히기] 불확정성의 원리에 따르면 짧은 파장의 빛을 이용하면 입자의 위치의 정확성을 높일 수 있지만 운동량의 불확정성은 증가한다. 반대로 긴 파장의 빛을 이용하면 입자의 운동량의 정확성을 높일 수 있지만 입자의 위치의 불확정성은 증가한다. 따라서 A는 ‘위치’가 적절하고, B는 ‘증가한다’가 적절하다. **정답 ①**

2. 도플러 효과

[정답맞히기] A. 음파의 속력을 v_0 이라 할 때, 음원이 정지한 음파 측정기를 향해 속력 v 로 다가오는 경우 음파 측정기에서 측정한 진동수 $f = \left(\frac{v_0}{v_0 - v} \right) f_0$ 이다. 따라서 f 는 f_0 보다 크다.

C. 음파의 속력은 발생하는 진동수와 파장의 곱 또는 음파 측정기에서 측정하는 진동수와 파장의 곱으로 나타낸다. 따라서 음파의 속력은 $v_0 = f_0 \lambda_0 = f \lambda$ 이다. **정답 ③**

[오답피하기] B. 음파 측정기에서 측정한 파장 $\lambda = \lambda_0 - \frac{v}{f_0}$ 로 음파 측정기에서 측정한 파장 λ 는 음원에서 발생한 음파의 파장 λ_0 보다 작다.

3. 케플러 법칙

[정답맞히기] ㄱ. 시간에 따른 속력 그래프에서 A가 한 번 공전하는데 걸리는 시간이 $2t_0$ 이므로 A의 공전 주기는 $2t_0$ 이다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. B는 $2\sqrt{2}t_0$ 일 때 행성으로부터 가장 먼 곳에 위치하고 $4\sqrt{2}t_0$ 일 때 행성에 가장 가까운 곳에 위치하므로 B의 가속도의 크기는 $4\sqrt{2}t_0$ 일 때가 $2\sqrt{2}t_0$ 일 때보다 크다.

ㄷ. A와 B의 타원 궤도의 긴반지름을 각각 r_A , r_B 이라 할 때, 조화의 법칙으로부터 $r_A^3 : r_B^3 = (2t_0)^2 : (4\sqrt{2}t_0)^2$ 에서 $r_A : r_B = 1 : 2$ 이므로 타원 궤도의 긴반지름은 B가 A의 2배이다.

4. 빛의 간섭

[정답맞히기] ㄴ. 빛의 간섭 실험에서 스크린의 중심 O에는 두 슬릿으로부터 빛의 경로차가 0이므로 두 빛이 같은 위상으로 만나는 보강 간섭이 일어난다. 따라서 O에 나타난 밝은 무늬는 보강 간섭의 결과이다.

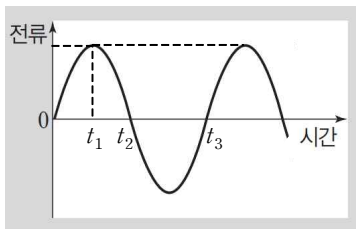
ㄷ. 빛의 간섭 실험에서 이중 슬릿의 간격을 d , 이중 슬릿과 스크린 사이의 거리가

L, 사용하는 빛의 파장이 λ 일 때, 이웃한 밝은 무늬 사이의 간격 $\Delta x = \frac{L\lambda}{d}$ 이다. 과정 (나)에서 사용하는 빨간색 빛의 파장이 과정 (다)에서 사용하는 보라색 빛의 파장보다 길고, 실험 결과 밝은 무늬 사이의 간격이 I에서가 II에서보다 크므로 (나)의 실험 결과는 I, (다)의 실험 결과는 II이다. **정답 ④**

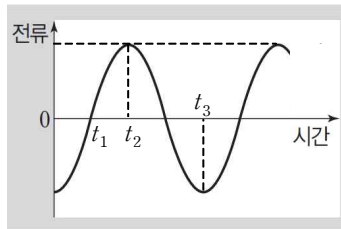
[오답피하기] ㄱ. 빛의 간섭 실험은 빛의 파동성을 보여 주는 실험이다.

5. 상호유도

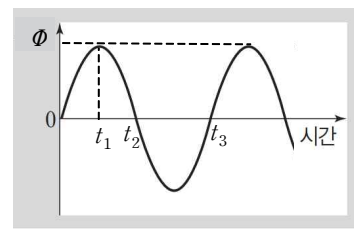
[정답맞히기] ㄱ. 그림은 1차 코일에 흐르는 전류, 2차 코일에 흐르는 전류, 2차 코일을 통과하는 자기 선속을 통과하는 자기 선속의 크기(Φ)를 시간에 따라 나타낸 것이다. 2차 코일에 흐르는 유도 전류의 세기는 1차 코일에 흐르는 전류의 세기에 비례하므로 Φ 는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 크다.



1차 코일에 흐르는 전류



2차 코일에 흐르는 전류



2차 코일을 통과하는 자기 선속

ㄴ. 시간에 따라 2차 코일에 흐르는 전류의 그래프에서 상호유도에 의해 2차 코일에 흐르는 전류의 방향은 t_2 일 때와 t_3 일 때가 서로 반대 방향임을 알 수 있다.

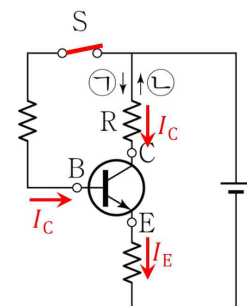
ㄷ. 상호유도에 의해 2차 코일에 유도되는 기전력의 크기는 세 번째 그래프에서 접선의 기울기이므로 t_1 일 때는 0이고, t_2 일 때 최댓값이다. 따라서 상호유도에 의해 2차 코일에 유도되는 기전력의 크기는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 작다. **정답 ⑤**

6. 트랜지스터

[정답맞히기] ㄱ. 이미터(E)와 베이스(B) 사이에 순방향 전압이 걸려야 하고 베이스(B)에서 이미터(E) 방향으로 전류가 흐르는 트랜지스터이므로 n-p-n형 트랜지스터이다.

ㄴ. S를 닫으면 베이스(B)와 이미터(E) 사이에 순방향 전압이 걸리고, 베이스(B)와 컬렉터(C) 사이에 역방향 전압이 걸리며 전류가 흐른다.

ㄷ. S를 닫으면 그림과 같이 저항 R에서 컬렉터(C)로 전류 I_C 가 흐르고 베이스(B)로 전류 I_B 가 흘러 이미터(E)로 전류 I_E 가 나온다. 이때 각 전류의 관계는 $I_E = I_C + I_B$ 이며 R에 흐르는 전류의 방향은 ㉠이다. **정답 ⑤**



7. RLC회로

[정답맞히기] ㄱ. 축전기를 교류 회로에 연결하면 교류 전원의 진동수가 클수록 회로에 흐르는 전류의 세기가 커지고, 코일을 교류 회로에 연결하면 교류 전원의 진동수가 클수록 회로에 흐르는 전류의 세기가 작아진다. 축전기와 코일을 교류 전원에 직렬로 연결하면 교류 전원의 특정한 진동수에서 회로에 흐르는 전류의 세기가 최대가 된다. 따라서 X는 축전기이고, Y는 코일이다.

ㄷ. S를 a에 연결하면 교류 전원에 축전기(X)를 연결한 것이고, 축전기의 저항 역할은 교류 전원의 진동수가 작을수록 크므로 X의 저항 역할은 교류 전원의 진동수가 f_1 일 때가 f_2 일 때보다 크다. 정답 ③

[오답피하기] ㄴ. S를 b에 연결하면 교류 전원의 진동수가 특정한 진동수(f_1)일 때 회로에 흐르는 전류의 세기가 최대이므로 S를 b에 연결한 결과는 Q이다.

8. 볼록 렌즈

$t=0 \sim t=2t_0$ 까지 상의 크기가 증가하다가 $t=3t_0 \sim t=4t_0$ 까지 상의 크기가 감소하므로 볼록 렌즈와 물체 사이의 거리가 초점 거리인 순간은 $t=2t_0$ 일 때와 $t=3t_0$ 사이이다. 따라서 볼록 렌즈의 초점 거리 f 는 $2d < f < 3d$ 이다.

[정답맞히기] ㄱ. $t=t_0$ 일 때, 볼록 렌즈와 물체 사이의 거리는 $4d$ 로 렌즈와 물체 사이의 거리는 초점 거리보다 크다. 따라서 t_0 일 때, 상은 도립상이다. 정답①

[오답피하기] ㄴ. $t=1.5t_0$ 일 때, 볼록 렌즈와 물체 사이의 거리는 $3.5d$ 로 렌즈와 물체 사이의 거리는 초점 거리보다 크다. 따라서 t_0 일 때, 상은 실상이다.

ㄷ. $t=3.5t_0$ 일 때, 볼록 렌즈와 물체 사이의 거리는 $1.5d$ 로 렌즈와 물체 사이의 거리는 초점 거리보다 작다. 따라서 $3.5t_0$ 일 때, 상은 확대된 정립 허상이므로 상의 배율은 1보다 크다.

9. 단진동

[정답맞히기] ㄷ. 수평면으로부터 천장까지의 높이는 두 단진자에서 같으므로 $\frac{5}{2}L_A = L_B + h$ 이고, $L_A : L_B = 4 : 9$ 이므로 $h = \frac{1}{9}L_B$ 이다. 정답 ②

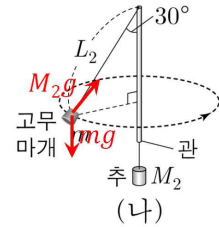
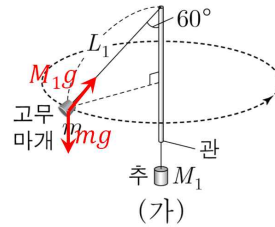
[오답피하기] ㄱ. 단진동의 주기는 실의 길이의 제곱근에 비례한다. 단진동의 주기는 A가 B의 $\frac{2}{3}$ 배이므로 A의 단진동의 주기를 $2t_0$, B의 단진동의 주기를 $3t_0$ 이라 할 때 $L_A : L_B = (2t_0)^2 : (3t_0)^2 = 4 : 9$ 이다.

ㄴ. 단진동하는 물체의 운동 에너지의 최댓값은 평형점을 지나는 순간이고, 평형점을 기준으로 운동 에너지의 최댓값과 같다. A, B가 평형점을 지나는 순간의 속력을 각각 v_A , v_B , 중력 가속도를 g 이라 할 때, $v_A = \sqrt{2gL_A(1-\cos\theta)}$ 이고 $v_B = \sqrt{2gL_B(1-\cos\theta)}$

이므로 $v_A : v_B = 2 : 3$ 이다.

10. 등속 원운동

중력 가속도를 g 라 할 때, (가), (나)에서 추에 작용하는 힘은 그림과 같이 연직 아래 방향으로 작용하는 중력 mg 와 실이 고무마개를 당기는 힘이고, 실이 고무마개를 당기는 힘의 크기는 추에 작용하는 중력과 크기가 같다. 따라서



(가)에서는 중력 mg 와 실이 당기는 힘 M_1g 의 합력이 고무마개에 작용하는 구심력이고, (나)에서는 중력 mg 와 실이 당기는 힘 M_2g 의 합력이 고무마개에 작용하는 구심력이다.

[정답맞히기] (가)와 (나)에서 연직 방향으로는 힘의 평형을 이루고 있으므로 (가)에서는 $mg = M_1g \cos 60^\circ$ - ①, (나)에서는 $mg = M_2g \cos 30^\circ$ - ②의 관계가 성립한다. 또한 실이 고무마개를 당기는 힘의 수평 성분은 고무마개에 작용하는 구심력이고 (가), (나)에서 등속 원운동하는 고무마개의 원운동의 반지름이 각각 $L_1 \sin 60^\circ$, $L_2 \sin 30^\circ$ 이다.

(가), (나)에서 고무마개의 각속도를 ω 라 할 때, 고무마개에 작용하는 구심력의 크기는 (가)에서 $M_1g \cos 30^\circ = m(L_1 \sin 60^\circ)\omega^2$ - ③, (나)에서 $M_2g \cos 60^\circ = m(L_2 \sin 30^\circ)\omega^2$ -

④이므로 식 ③, ④에 의해 $L_1 = \frac{M_1g}{m\omega^2}$, $L_2 = \frac{M_2g}{m\omega^2}$ 이고, 식 ①, ②에 의해 $M_1 = 2m$,

$M_2 = \frac{2\sqrt{3}}{3}m$ 이므로 $\frac{L_1}{L_2} = \sqrt{3}$ 이다.

정답④

11. 광전 효과

[정답맞히기] 플랑크 상수가 h , 진동수가 $3f_A$ 인 빛의 에너지는 $3hf_A$ 이고, 광전 효과에 의해 방출되는 광전자의 파장이 λ , 질량이 m 일 때 방출된 광전자의 최대 운동 에너지

는 $E_k = \frac{h^2}{2m\lambda^2}$ 이다. A에서 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는

$E_{kA} = 3hf_A - hf_A = 2hf_A = \frac{h^2}{2m\lambda_A^2}$ (식①)이고, B에서 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는

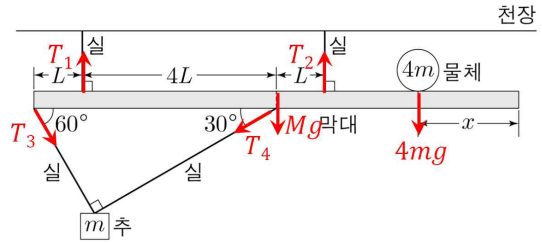
$E_{kB} = 3hf_A - hf_B = \frac{h^2}{2m\lambda_B^2} = \frac{h^2}{4m\lambda_A^2}$ (식②)이다. 식 ①, ②에서 $hf_B = \frac{h^2}{2m\lambda_A^2}$ 이다.

따라서 $\frac{f_B}{f_A} = 2$ 이다.

정답 ②

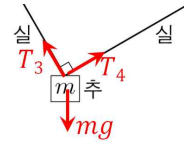
12. 힘과 돌림힘의 평형

[정답맞히기] 막대의 질량을 M , 중력 가속도를 g 라 할 때, 평형을 유지하고 있는 막대에 작용하는 힘을 나타내면 그림과 같이 네 개의 실이 막대를 당기는 힘 T_1 , T_2 , T_3 , T_4 와 막대에 작용하는 중력 Mg , 물체가 막대를 누르는 힘 $4mg$ 이다.



이때 T_3 와 T_4 의 합력은 추에 작용하는 중력 mg 와 평형을 이루고 있으므로 수평 방향의 평형 관계 $T_3 \cos 60^\circ = T_2 \cos 30^\circ$ - ①, 연직 방향의 평

형 관계 $T_3 \sin 60^\circ + T_2 \sin 30^\circ = mg$ - ②의 관계에서 $T_3 = \frac{\sqrt{3}}{2}mg$,



$T_4 = \frac{1}{2}mg$ 이고, T_3 와 T_4 가 막대에 연직 방향으로 작용하는 힘의 성분은 각각 $\frac{3}{4}mg$, $\frac{1}{4}mg$ 이다. 막대가 수평을 유지할 수 있는 x 의 최솟값 L 일 때, 실이 막대에 작용하는 힘 중 $T_1 = 0$ 이다. 이때 오른쪽 실이 매달린 지점을 회전축으로 하여 막대에 작용하는 돌림힘의 평형 관계를 정리하며 $\frac{3}{4}mg \times 6L + \frac{1}{4}mg \times L + Mg \times L = 4mg(4L - x) = 4mg \times 3L$

이므로 막대의 질량 $M = \frac{29}{4}m$ 이다.

정답 ③

13. 일-운동 에너지 정리

[정답맞히기] ㄱ. p에서 q까지의 거리를 d 라고 할 때, A의 높이 변화 $h = d \cos \theta$ 이므로 A의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량은 $3mg(d \cos \theta) = 2E_0$ 이고, B의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량은 $mgd = E_0$ 이다. 따라서 $\cos \theta = \frac{2}{3}$ 이다.

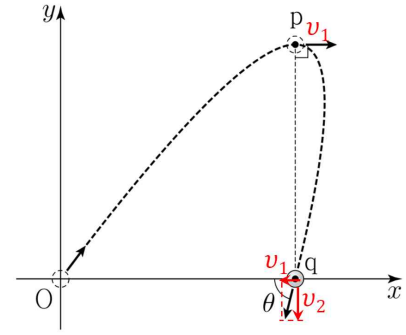
ㄷ. A가 q를 지날 때, B의 운동 에너지는 $E_{kB} = \frac{1}{3}E_{kA} = \frac{7}{8}E_0 = \frac{7}{8}mgd$ 이다. A와 B에 연결된 실이 A에 작용하는 힘의 크기(T)와 B에 작용하는 힘의 크기는 같다. B에 일-운동 에너지 정리를 적용하면 $(mg + \frac{1}{2}mg - T) \times d = \frac{7}{8}mgd$ 에서 $T = \frac{5}{8}mg$ 이다. 정답 ③

[오답피하기] ㄴ. 'A의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량 + B의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량 + 전동기가 한 일'은 'A의 운동 에너지 증가량 + B의 운동 에너지 증가량'과 같다. A가 q를 지날 때, A와 B의 속력은 같고 운동 에너지는 질량의 비와 같으므로 A의 운동 에너지가 E_{kA} 일 때 B의 운동 에너지는 $E_{kB} = \frac{1}{3}E_{kA}$ 이다. 따라서 $3E_0 + \frac{1}{2}E_0 = \frac{4}{3}E_{kA}$

에서 $E_{kA} = \frac{21}{8}E_0$ 이다.

14. 평면에서 등가속도 운동

[정답맞히기] 그림과 같이 물체가 q를 지나는 순간 속도의 x 성분과 y 성분의 크기를 각각 v_1 , v_2 라 할 때, 물체가 p를 지나는 순간의 속력은 v_1 이다. 물체의 가속도의 x 성분의 크기와 y 성분의 크기를 각각 a , $2a$, 물체가 p에서 q까지 운동하는 동안 걸린 시간을 Δt 라 할 때, 이 동안 속도의 x 성분의 변화량의 크기 $|\Delta v_x| = 2v_1 = a\Delta t$, 속도의 y 성분의 변화량의 크



기 $|\Delta v_y| = v_2 = 2a\Delta t$ 이다. 따라서 $\tan\theta = \frac{v_2}{v_1} = \frac{2a\Delta t}{\frac{a}{2}\Delta t} = 4$ 이다.

정답 ②

15. 전류에 의한 자기장

[정답맞히기] (가)의 O에서 P, Q, R, S에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 $+x$ 방향이므로 O에서 P와 Q의 전류에 의한 자기장의 합은 $+x$ 방향이고, P와 Q의 전류에 의한 자기장의 세기가 같으며, R와 S의 전류에 의한 자기장은 0이다. 그러나 S가 (나)의 위치에 있을 때 A에서 R와 S의 전류에 의한 자기장의 세기는 보강되므로 R의 전류에 의한 자기장 $k\frac{I_0}{d} = \frac{B_0}{4}$ 의 2배가 되어 $\frac{B_0}{2}$ 가 된다. O에서 P와 Q의 전류에 의한 자기장의 세기가 같고, 자기장의 세기는 $k\frac{16I_0}{\sqrt{2}d}$ 이며, x 성분은 $k\frac{16I_0}{\sqrt{2}d}\cos 45^\circ = 2B_0$ 이다. 따라서 O에서 P와 Q의 전류에 의한 자기장의 합은 $4B_0$ 이다. $x=2d$ 에서 P와 Q의 전류에 의한 자기장의 세기는 같고, 자기장의 세기는 $k\frac{16I_0}{\sqrt{10}d}$ 이며, x 성분은 $k\frac{16I_0}{\sqrt{10}d} \times \frac{1}{\sqrt{10}} = \frac{2}{5}B_0$ 이다. A가 x 축 상의 $x=2d$ 에 있을 때 A에서 P, Q의 전류에 의한 자기장의 세기는 $+x$ 방향으로 $\frac{4}{5}B_0$ 이고, R와 S의 전류에 의한 자기장의 세기는 xy 평면에 수직인 방향으로 $\frac{B_0}{2}$ 이다. 따라서 A가 x 축 상의 $x=2d$ 에 있을 때 A에서 P, Q, R, S의 전류에 의한 자기장의 세기는 $\sqrt{\frac{89}{100}}B_0$ 이므로, 그래프로 가장 적절한 것은 ①번이다.

정답 ①

16. 축전기의 연결

[정답맞히기] A, B의 전기 용량을 C_0 이라 할 때, (나)에서 A에 충전된 전하량

$Q_{A(나)} = \frac{1}{2} C_0 V$ 이고, (가)에서 충전된 전하량은 (나)에서의 $\frac{1}{2}$ 배인 $Q_{A(가)} = \frac{1}{4} C_0 V$ 이므로 (가)에서 A, B에 걸린 전압은 각각 $\frac{1}{4} V$, $\frac{3}{4} V$ 이다. 또한 (가)에서 A와 C에 충전된 전하량의 합과 B에 충전된 전하량이 같으므로 C, D의 전기 용량을 C 라 할 때, $Q_{A(가)} + Q_{C(가)} = Q_{B(가)}$ 에서 $\frac{1}{4} C_0 V + \frac{1}{4} CV = \frac{3}{4} C_0 V$ 이므로 $C = 2C_0$ 이다. 따라서 (가)의 A에 저장된 전기 에너지와 (나)의 D에 저장된 전기 에너지는 각각 $W_A = \frac{1}{2} C_0 \left(\frac{1}{4} V\right)^2 = \frac{1}{32} C_0 V^2$, $W_D = \frac{1}{2} (2C_0) \left(\frac{1}{2} V\right)^2 = \frac{1}{4} C_0 V^2$ 이므로 $\frac{W_D}{W_A} = 8$ 이다. 정답④

17. 관성력

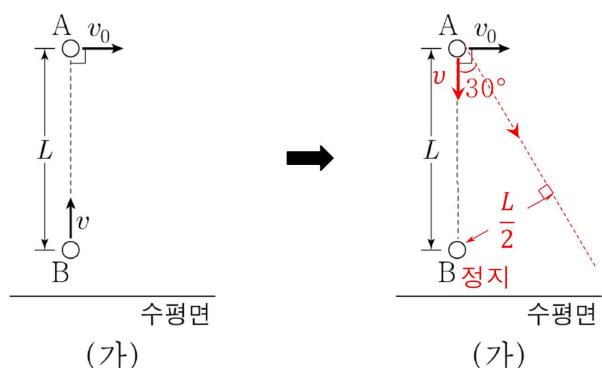
[정답맞히기] ㄱ. 엘리베이터 바닥이 q 를 떠받치는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서의 $\frac{3}{2}$ 배이므로 (가)에서 $3F$, (나)에서 $2F$ 라고 하고, 엘리베이터의 가속도의 크기를 a 이라 하면 (가)에서 $2mg + 2ma = 3F$ (식①)이고 (나)에서 $2mg - 2ma = 2F$ (식②)이다. 식①, ②를 연립하면 $a = \frac{1}{5}g$ 이다.

ㄴ. A의 좌표계에서 q 는 가속도의 크기는 (가), (나)에서 a 로 동일하므로 q 에 작용하는 알짜힘의 크기도 ma 로 동일하다.

ㄷ. (가)에서, q 가 p 를 떠받치는 힘의 크기는 A의 좌표계에서와 B의 좌표계에서 $mg + ma$ 로 동일하다. 정답 ⑤

18. 중력장에서 물체의 운동

[정답맞히기] 그림과 같이 (가)의 상황을 B가 바라보는 A의 운동으로 해석하면 B에 대한 A의 상대 속도의 수평 성분의 크기는 v_0 , 연직 방향의 성분은 v 인 등속 직선 운동으로 해석할 수 있다. 따라서 A, B가 운동하는 동안 A와 B 사이의 거리가 $\frac{L}{2}$



이 되기 위해서는 B에 대한 A의 운동 방향이 연직 방향과 이루는 각이 30° 이고, $\frac{v}{v_0} = \sqrt{3}$ - ①이다. 또한 (나)에서 A, B가 점 p에서 만나므로 B의 속도의 수평 방향

성분의 크기 $v \sin \theta = v_0$ - ②이므로 $\sin \theta = \frac{\sqrt{3}}{3}$ 이므로 $\tan \theta = \frac{\sqrt{2}}{2}$ 이다. 정답④

19. 전기장

[정답맞히기] P에서의 전기장에 대한 조건을 표로 정리하면 다음과 같다.

	P에서의 전기장	x 성분	y 성분
A의 전류	$k\frac{q}{10d^2}$	$k\frac{3q}{10\sqrt{10}d^2}$	$k\frac{q}{10\sqrt{10}d^2}$
B의 전류	$k\frac{3q}{10d^2}$	$k\frac{9q}{10\sqrt{10}d^2}$	$k\frac{3q}{10\sqrt{10}d^2}$
C의 전류	E_C	0	E_C

점 P에서 A, B, C에 의한 전기장의 x 성분과 y 성분의 크기가 같으므로 x 성분의 합은 $k\frac{9q}{10\sqrt{10}d^2} - k\frac{3q}{10\sqrt{10}d^2} = k\frac{3q}{5\sqrt{10}d^2}$ 이고, y 성분의 합은 $k\frac{q}{10\sqrt{10}d^2} + k\frac{3q}{10\sqrt{10}d^2} + E_C = k\frac{2q}{5\sqrt{10}d^2} + E_C$ 이다. $k\frac{3q}{5\sqrt{10}d^2} = k\frac{2q}{5\sqrt{10}d^2} + E_C$ 에서 $E_C = k\frac{q_C}{16d^2} = k\frac{q}{5\sqrt{10}d^2}$ 이므로 $q_C = \frac{16}{5\sqrt{10}}q$ 이다.

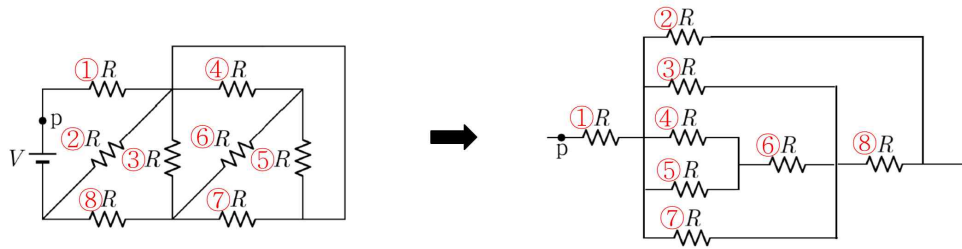
Q에서의 전기장에 대한 조건을 표로 정리하면 다음과 같다.

	Q에서의 전기장	x 성분	y 성분
A의 전류	$k\frac{q}{4d^2}$	$k\frac{q}{4d^2}$	0
B의 전류	$k\frac{3q}{16d^2}$	$k\frac{3q}{16d^2}$	0
C의 전류	$k\frac{8q}{25\sqrt{10}d^2}$	$k\frac{4q}{125d^2}$	$k\frac{12q}{125d^2}$

Q에서 A, B, C의 전류에 의한 전기장의 x 성분 $E_x = k\frac{q}{4d^2} - k\frac{3q}{16d^2} - k\frac{4q}{125d^2} = k\frac{61q}{2000d^2}$ 이고, y 성분 $E_y = k\frac{12q}{125d^2}$ 이다. 따라서 $\frac{E_y}{E_x} = \frac{192}{61}$ 이다. 정답 ①

20. 저항의 연결

[정답맞히기] ② 저항 8개를 각각 ①~⑧까지 저항이라고 할 때, ①~⑧의 저항의 직렬, 병렬 관계를 정리하여 나타내면 아래 그림과 같다.



따라서 회로의 합성 저항값 $R_{\text{합성}} = R + R \parallel [R \parallel ((R \parallel R) + R) \parallel R + R]$ 이다. (단, \parallel 는 병렬) 병렬 연결된 ④와 ⑤의 합성 저항값이 $\frac{1}{2}R$ 이고 직렬 연결된 ⑥과의 합성 저항은 $\frac{3}{2}R$ 이다. 또한 병렬 관계인 ③과 ④,⑤,⑥의 합성 저항과 ⑦의 합성 저항의 역수는 $\frac{1}{R} + \frac{2}{3R} + \frac{1}{R}$ 이므로 ③ ~ ⑦의 합성 저항값은 $\frac{3}{8}R$ 이다. ③ ~ ⑦의 합성 저항과 직렬 연결된 ⑧과의 합성 저항값은 $\frac{3}{8}R + R = \frac{11}{8}R$ 이고, ③ ~ ⑧의 합성 저항과 병렬 연결된 ②의 합성 저항값의 역수는 $\frac{1}{R} + \frac{8}{11R} = \frac{19}{11R}$ 이므로 ② ~ ⑧의 합성 저항값은 $\frac{11}{19}R$ 이다. 따라서 이에 직렬 연결된 ①과의 합성 저항값인 전체 합성 저항값은 $\frac{11}{19}R + R = \frac{30}{19}R$ 이므로 p에 흐르는 회로의 전체 전류의 세기 $I = \frac{19V}{30R}$ 이다. 정답②