

제 4 교시

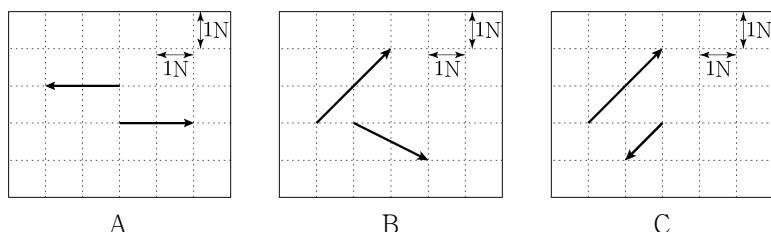
## 과학탐구 영역(물리학 II)

성명

수험 번호

제 [ ] 선택

1. 그림 A, B, C는 모눈종이에 서로 다른 두 힘을 벡터로 각각 나타낸 것이다.



두 힘의 합력이 0인 것만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A    ② C    ③ A, B    ④ B, C    ⑤ A, B, C

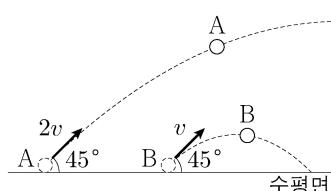
2. 그림은 일정한 각속도로 회전하는 팽이에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다. 점 P, Q는 팽이에 고정된 점이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A    ② C    ③ A, B    ④ B, C    ⑤ A, B, C

3. 그림과 같이  $45^\circ$ 의 각으로 수평면에서 각각  $2v$ ,  $v$ 의 속력으로 발사된 물체 A, B가 포물선 운동을 한다. A, B가 발사된 순간부터 수평면에 도달할 때까지 걸린 시간은 각각  $t_A$ ,  $t_B$ 이다.

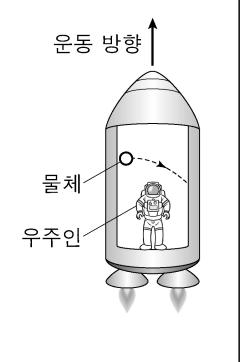


$\frac{t_A}{t_B}$ 는? (단, A와 B의 크기는 무시한다.)

- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5

4. 다음은 텅 빈 우주 공간의 우주선에서 일어나는 현상에 대한 설명이다.

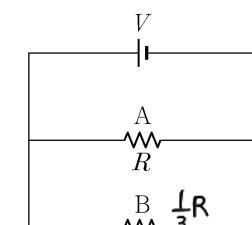
- 그림과 같이 A 운동을 하는 우주선에 탄 우주인이 관찰할 때, 우주선 안에서 던진 물체는 지표면에서 던진 것처럼 포물선 운동을 한다.
- 우주선에 탄 우주인은 물체의 운동이 우주선의 A 운동에 의한 관성력 때문인지, 중력에 의한 것인지 구별할 수 없는데, 이를 B라고 한다.



A와 B로 가장 적절한 것은? [3점]

- |          |          |                  |                   |
|----------|----------|------------------|-------------------|
| <u>A</u> | <u>B</u> | <u>A</u>         | <u>B</u>          |
| ① 등속도    | 등가 원리    | ② 등가속도 · 등가 원리 · | ④ 등가속도 · 광속 불변 원리 |
| ③ 등속도    | 광속 불변 원리 | ⑤ 등속도            | 전자기 유도            |

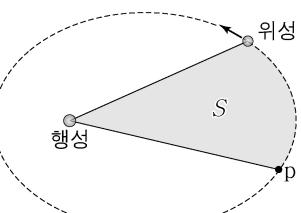
5. 그림과 같이 저항 A와 B를 전압이  $V$ 인 전원에 연결하여 회로를 구성하였다. A의 저항값은  $R$ 이고, 전류의 세기는 B에서가 A에서의 3배이다.



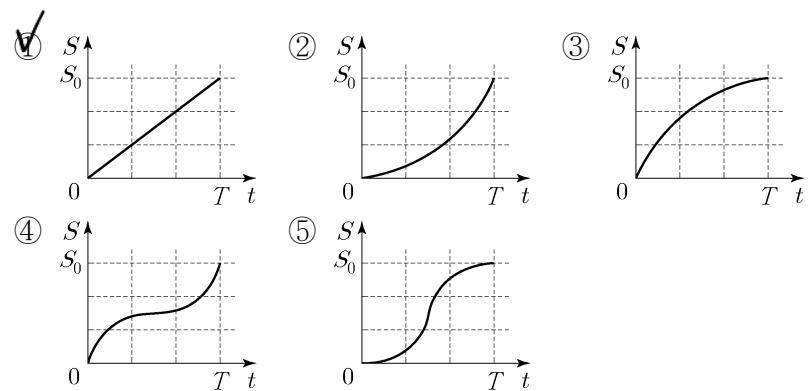
A와 B의 소비 전력의 합은?

- ①  $\frac{V^2}{R}$     ②  $\frac{2V^2}{R}$     ③  $\frac{3V^2}{R}$      ④  $\frac{4V^2}{R}$     ⑤  $\frac{5V^2}{R}$
- $$\frac{V^2}{R} + \frac{3V^2}{\frac{1}{3}R}$$

6. 그림과 같이 위성이 행성을 한 초점으로 하고 면적이  $S_0$ 인 태양 케도를 따라 공전하고 있다. 위성이 케도상의 점 p를 지난 순간부터 시간  $t$  동안 위성의 중심과 행성의 중심을 연결한 선분이 쓸고 지나가는 면적은  $S$ 이다.



공전 주기  $T$  동안,  $S$ 를  $t$ 에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? [3점]



## 2 (물리학 II)

## 과학탐구 영역

7. 다음은 정전기 유도에 대한 실험이다.

### [준비물]

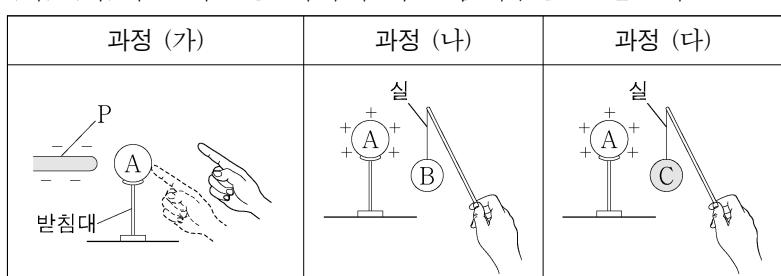
음(−)으로 대전된 막대 P, 대전되지 않은 금속구 A와 B, 대전되지 않은 스타이로폼구 C, 절연된 받침대, 절연된 실이 연결된 막대

### [실험 과정]

(가) P를 가까이 한 상태에서 A에 손가락을 접촉시켰다가 떼어 내, A를 양(+)으로 대전시킨다.

(나) (가)의 A에 B를 가까이 하고 움직임을 관찰한다.

(다) (가)의 A에 C를 가까이 하고 움직임을 관찰한다.



### [실험 결과]

(나)의 결과	A와 B는 서로 ⑦.
(다)의 결과	A와 C는 서로 당긴다.

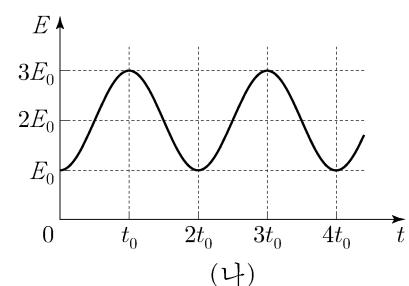
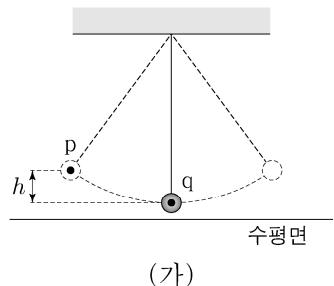
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? [3점]

#### <보기>

- ✓ (가)에서 A의 전자는 손가락으로 이동한다.
- ✗ ‘밀어낸다’는 ⑦에 해당한다.
- ✓ (다)의 C에서는 유전 분극이 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 물체가 실에 연결되어 단진동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 최고점 p와 최저점 q의 높이 차는  $h$ 이다. 그림 (나)는 물체가 q를 지나는 순간부터 물체의 중력 퍼텐셜 에너지  $E$ 를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.



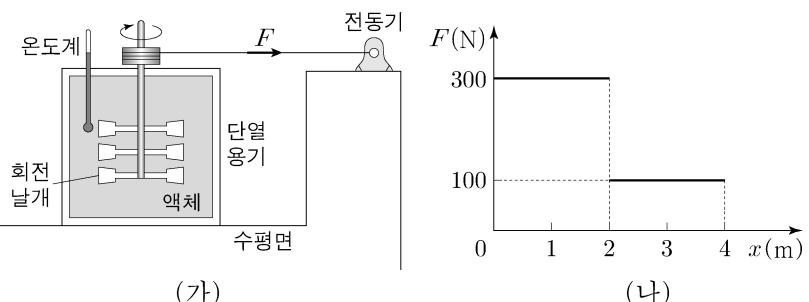
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기와 실의 질량은 무시한다.)

#### <보기>

- ✓ 단진동의 주기는  $t_0$ 이다.
- ✓ p에서 물체의 역학적 에너지는  $3E_0$ 이다.
- ✓ q에서 물체의 속력은  $\sqrt{2gh}$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)와 같이 줄의 실험 장치에 연결된 전동기가 실을 수평 방향으로 힘  $F$ 를 작용하여 4m만큼 잡아당겼더니,  $F$ 가 한 일이 모두 액체의 온도 변화에 사용되어 액체의 온도가  $0.4^{\circ}\text{C}$ 만큼 증가하였다. 그림 (나)는 (가)에서 실을 당긴 거리  $x$ 에 따른  $F$ 를 나타낸 것이다. 액체의 비열은  $4000\text{J/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$ 이다.

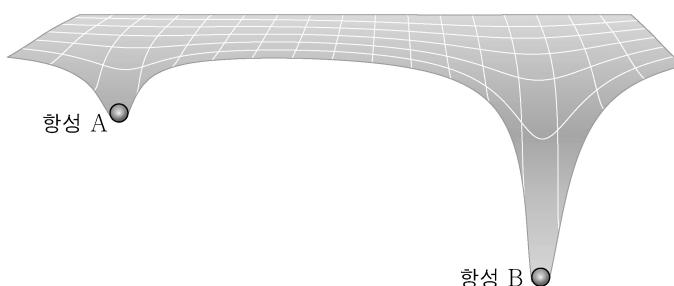


액체의 질량은? [3점]

- ✓ ① 0.5kg ② 0.6kg ③ 0.7kg ④ 0.8kg ⑤ 0.9kg

$$\Delta J = \frac{4000 \cdot m \cdot 0.4}{5}$$

10. 그림은 크기가 같고 질량이 다른 항성 A, B 주변의 시공간이 휘어진 모습을 모식적으로 나타낸 것이다.

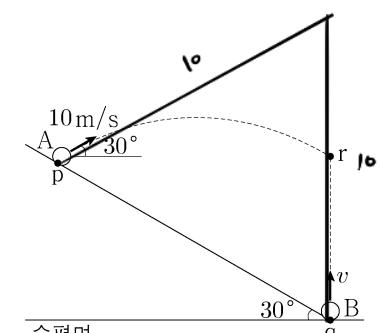


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

- <보기>
- ✓ 항성 주변의 시공간은 항성의 질량에 의해 휘어진다.
  - ✓ 질량은 A가 B보다 작다.
  - ✓ 항성 표면에서의 탈출 속력은 A에서가 B에서보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 빗면 위의 점 p에서 물체 A를 수평 방향과  $30^{\circ}$ 의 각으로 속력  $10\text{m/s}$ 로 던진 순간, 수평면 상의 점 q에서 물체 B를 연직 위 방향으로 속력  $v$ 로 던졌다. A와 B는 각각 등가속도 운동을 하여 던진 순간부터 1초 후에 점 r에서 만난다. p와 q를 잇는 직선이 수평면과 이루는 각은  $30^{\circ}$ 이다.



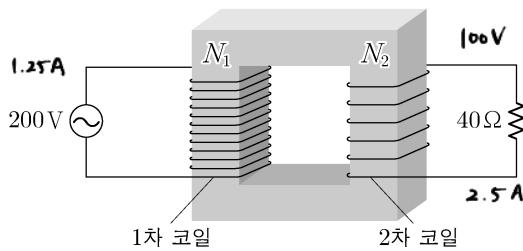
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, A와 B의 크기는 무시한다.)

#### <보기>

- ✓ v는  $10\text{m/s}$ 이다.
- ✓ p와 q 사이의 거리는  $10\text{m}$ 이다.
- ✗ A의 최고점 높이는 수평면으로부터 ~~10m~~이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 전압이 200V인 교류 전원과 저항값이  $40\Omega$ 인 저항이 연결된 변압기를 나타낸 것이다. 1차 코일과 2차 코일의 감은 수는 각각  $N_1$ ,  $N_2$ 이고  $N_1 : N_2 = 2 : 1$ 이다.



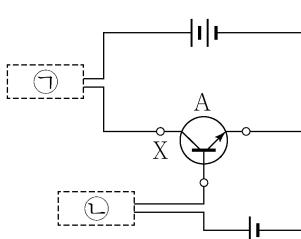
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 변압기에서의 에너지 손실은 무시한다.) [3점]

<보기>

- 2차 코일에 유도된 전압은 100V이다.
- 저항에 흐르는 전류의 세기는 2.5A이다.
- 1차 코일에 공급되는 전력은 500W이다.

- ① ⊖ ② ⊚ ③ ⊚, ⊖ ④ ⊚, ⊚ ⑤ ⊚, ⊖, ⊚

13. 그림과 같이 마이크의 입력 신호가 트랜지스터 A에 의해 증폭되어 스피커로 전달되는 전류 증폭 회로를 구성하였다. X는 A의 단자 중 하나이다. ⑦과 ⑧은 마이크와 스피커를 순서 없이 나타낸 것이다.



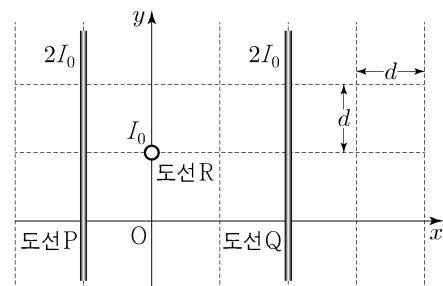
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- A는 n-p-n형 트랜지스터이다.
- ⑦은 스피커이다.
- X는 컬렉터 단자이다.

- ① ⊚ ② ⊚ ③ ⊚, ⊖ ④ ⊖, ⊚ ⑤ ⊚, ⊖, ⊚

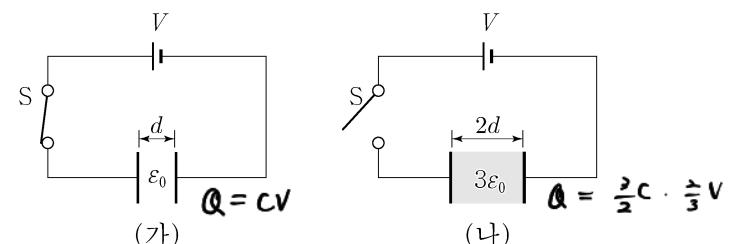
14. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 P, Q, R에 세기가 각각  $2I_0$ ,  $2I_0$ ,  $I_0$ 인 전류가 흐른다. P와 Q는 xy 평면에서 y축에 나란하게, R는 xy 평면에 수직으로 고정되어 있다. 원점 O에서 P, Q, R에 흐르는 전류에 의한 자기장 세기는 P와 Q에 흐르는 전류의 방향으로 서로 같을 때  $B_1$ 이고, 서로 반대일 때  $B_2$ 이다.



$$\sqrt{2} \frac{B_2}{B_1}$$

- ①  $\sqrt{2}$  ②  $\sqrt{3}$  ③ 2 ④  $\sqrt{5}$  ⑤  $\sqrt{6}$

15. 그림 (가)는 전압이  $V$ 로 일정한 전원, 극판 사이의 간격이  $d$ 인 평행판 축전기, 스위치 S로 구성된 회로에서 S를 닫은 후 축전기가 완전히 충전된 상태를, (나)는 (가)에서 스위치를 연 후, 극판 사이의 간격을  $2d$ 로 바꾸고 유전율이  $3\varepsilon_0$ 인 유전체로 채운 것을 나타낸 것이다. (가)에서 축전기에 저장된 전하량은  $Q$ 이다.



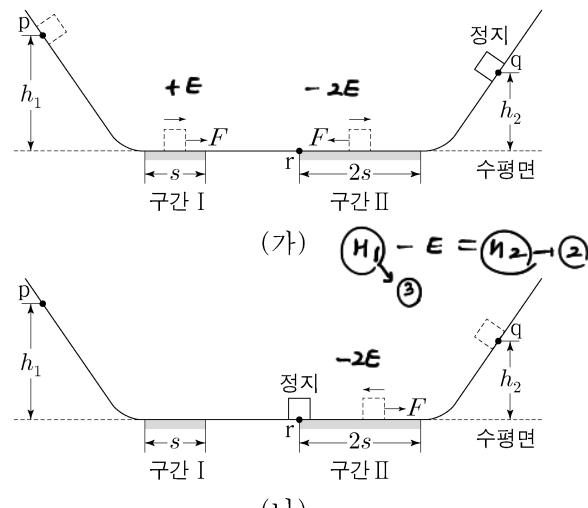
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ε₀은 진공의 유전율이다.) [3점]

<보기>

- 축전기의 전기 용량은 (나)에서가 (가)에서의  $\frac{3}{2}$  배이다.
- (나)에서 축전기 양단에 걸린 전압은  $\frac{2}{3}V$ 이다.
- (나)에서 S를 닫은 후 축전기가 완전히 충전되었을 때, 축전기에 저장된 전기 에너지는  $QV$ 이다.

- ① ⊚ ② ⊚ ③ ⊚, ⊖ ④ ⊖, ⊚ ⑤ ⊚, ⊖, ⊚

16. 그림 (가)는 높이  $h_1$ 인 점 p에서 가만히 놓은 물체가 수평면에서 구간 I, II를 지나 높이  $h_2$ 인 점 q에 도달하여 정지한 순간을, (나)는 (가)에서 q에 정지한 물체가 내려와 II를 지나 점 r에 정지한 것을 나타낸 것이다. 물체에 크기가  $F$ 인 일정한 힘이 I에서는 운동 방향과 같은 방향으로, II에서는 운동 방향과 반대 방향으로 작용한다. I, II의 길이는 각각  $s$ ,  $2s$ 이다.



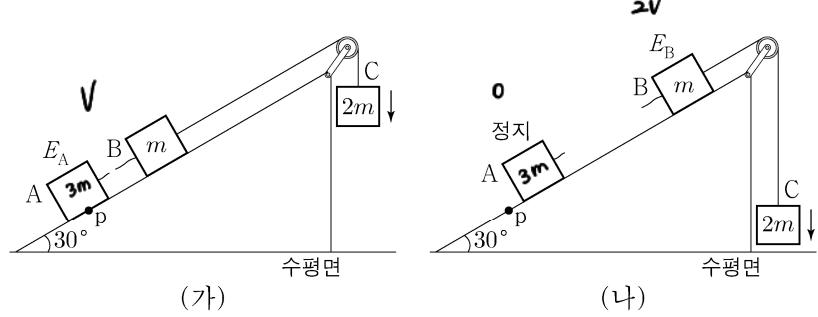
$\frac{h_1}{h_2}$ 은? (단, 물체는 동일 연직면상에서 운동하고, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{17}{12}$  ②  $\frac{3}{2}$  ③  $\frac{19}{12}$  ④  $\frac{5}{3}$  ⑤  $\frac{7}{4}$

## 4 (물리학 II)

## 과학탐구 영역

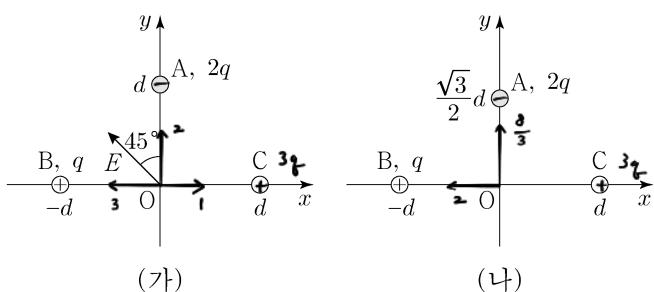
17. 그림 (가)와 같이 실로 연결된 물체 A, B, C가 일정한 속력으로 운동하다가, A가 빗면 위의 점 p를 지날 때 A와 B를 연결한 실이 끊어진다. 그림 (나)는 (가)에서 실이 끊어진 순간부터 A, B가 각각 등가속도로 운동하여 A가 정지한 순간을 나타낸 것이다. (가)에서 A가 p를 지날 때 A의 운동 에너지는  $E_A$ 이고, (나)에서 A가 정지한 순간 B의 운동 에너지는  $E_B$ 이다. B, C의 질량은 각각  $m$ ,  $2m$ 이고, 빗면이 수평면과 이루는 각은  $30^\circ$ 이다.



4.  $\frac{E_B}{E_A}$  는? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.)

- ①  $\frac{7}{6}$       ②  $\frac{4}{3}$       ③  $\frac{3}{2}$       ④  $\frac{5}{3}$       ⑤  $\frac{11}{6}$

18. 그림 (가)와 같이 점전하 A, B, C를  $xy$  평면에서 각각  $y$ 축상의  $y=d$ 와  $x$ 축상의  $x=-d$ ,  $x=d$ 에 고정하였을 때, 원점 O에서 전기장의 세기는  $(E)$ 이고 방향은  $y$ 축과  $45^\circ$ 의 각을 이룬다. 그림 (나)는 (가)에서 A를  $y$ 축상의  $y=\frac{\sqrt{3}}{2}d$ 에 고정한 것을 나타낸 것이다. A, B의 전하량의 크기는 각각  $2q$ ,  $q$ 이고, B는 양(+)전하이다.

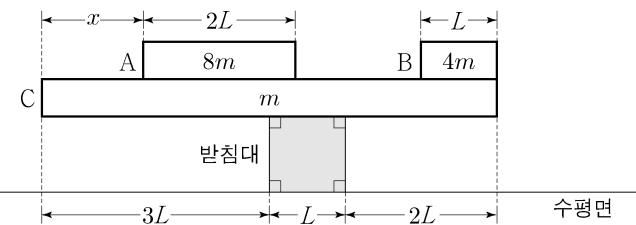


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>  
 ✓ A는 음(-)전하이다.       $\frac{I_0}{3} = \frac{E}{2\pi r} \times \frac{10}{6\sqrt{2}}$   
 ✓ C의 전하량의 크기는  $3q$ 이다.       $\therefore \frac{5\sqrt{2}}{6} E$   
 ✓ (나)의 O에서 전기장의 세기는  $\frac{5\sqrt{2}}{6} E$ 이다.

- ① ↗      ② ⇕      ③ ↗, ↛      ④ ↛, ⇕      ⑤ ↗, ↛, ⇕

19. 그림은 수평면에 고정된 받침대 위에 놓인 막대 A, B, C가 수평으로 평형을 유지하고 있는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C의 질량은 각각  $8m$ ,  $4m$ ,  $m$ 이고, C의 왼쪽 끝에서 A의 왼쪽 끝까지의 거리는  $x$ 이다.



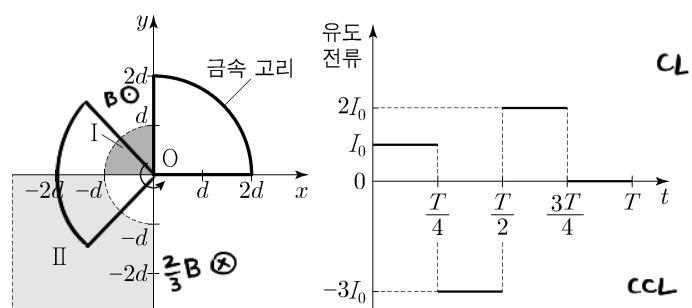
A, B, C가 수평으로 평형을 유지하면서 A의 위치만을 바꿀 때,  $x$ 의 최댓값과 최솟값의 차는? (단, 막대의 밀도는 각각 균일하고, 막대의 두께와 폭은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{7}{8}L$       ②  $\frac{9}{8}L$       ③  $\frac{11}{8}L$       ④  $\frac{13}{8}L$       ⑤  $\frac{15}{8}L$

$$8(x+1) + 5x + 4 + 3 = 13x + 3 \rightarrow \frac{13}{8}$$

$$13 \times 4 \rightarrow \frac{11}{8}$$

✓ 그림 (가)는 균일한 자기장 영역 I, II를 포함한  $xy$  평면에서 저항값이  $R$ 이고 반지름이  $2d$ 인 사분원 모양의 금속 고리가 원점 O를 중심으로 일정한 각속도로 회전할 때 시간  $t=0$ 인 순간의 모습을 나타낸 것이고, (나)는 고리에 흐르는 유도 전류를  $t$ 에 따라 나타낸 것이다. I은 2사분면에서 반지름이  $d$ 인 사분원 영역이고, II는 3사분면에서 반지름이  $d$ 인 사분원을 제외한 나머지 영역이다. 고리의 회전 주기는  $T$ 이고, I, II의 자기장 방향은  $xy$  평면에 수직이다.



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 금속 고리의 굽기는 무시한다.)  $I = \frac{B \cdot \frac{1}{2} \cdot d^2 \cdot \frac{\pi}{4}}{R}$

<보기>

✓ I과 II에서 자기장의 방향은 서로 반대이다.

✓ 자기장의 세기는 II가 I의  $\frac{2}{3}$  배이다.

✓  $t = \frac{3}{8}T$  일 때, I과 II의 자기장이 고리면을 통과하는

자기 선속의 크기는  $\frac{1}{8}I_0RT$ 이다.  $\frac{1}{2} \cdot d^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot B \odot$

$$+ \frac{1}{2} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot \frac{2}{3} B \odot$$

- ① ↗      ② ⇕      ③ ↗, ↛      ④ ↛, ⇕      ⑤ ↗, ↛, ⇕

$$\hookrightarrow \frac{1}{8}I_0RT$$

\* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

