

제 4 교시

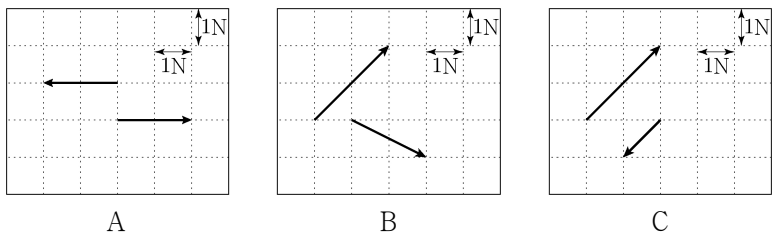
과학탐구 영역(물리학 II)

성명

수험 번호

제 () 선택

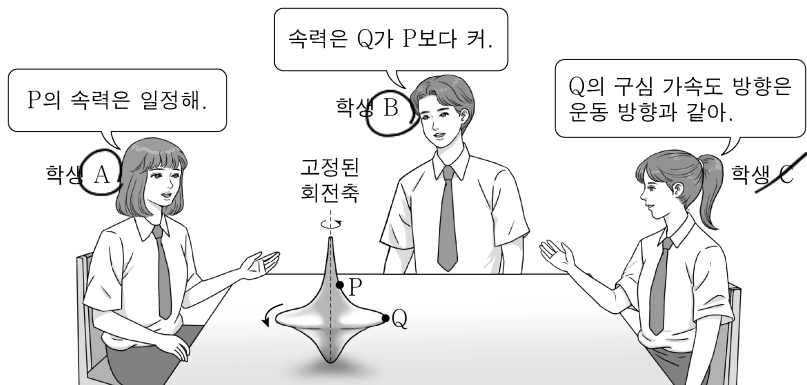
1. 그림 A, B, C는 모눈종이에 서로 다른 두 힘을 벡터로 각각 나타낸 것이다.



두 힘의 합력이 0인 것만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

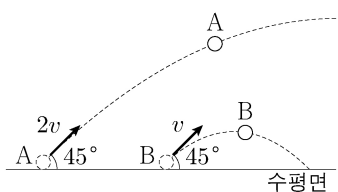
2. 그림은 일정한 각속도로 회전하는 팽이에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다. 점 P, Q는 팽이에 고정된 점이다.



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° 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.

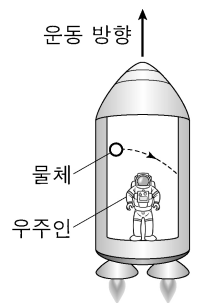


$\frac{t_A}{t_B}$ 는? (단, A와 B의 크기는 무시한다.)

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

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

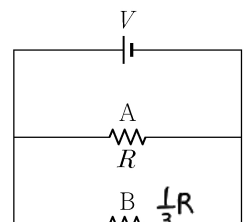
- 그림과 같이 A 운동을 하는 우주선에 탄 우주인이 관찰할 때, 우주선 안에서 던진 물체는 지표면에서 던진 것처럼 포물선 운동을 한다.
- 우주선에 탄 우주인은 물체의 운동이 우주선의 A 운동에 의한 관성력 때문인지, 중력에 의한 것인지 구별할 수 없는데, 이를 B라고 한다.



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 |
| ③ 등속도 | 광속 불변 원리 | ④ 등가속도 | 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.

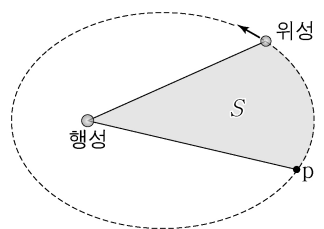


A와 B의 소비 전력의 합은?

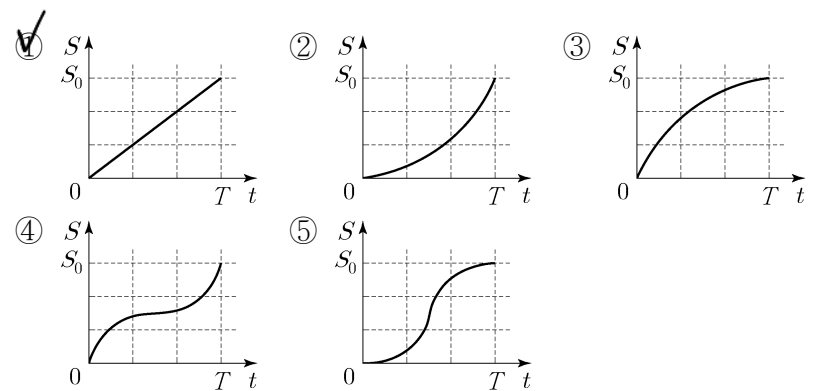
- ① $\frac{V^2}{R}$ ② $\frac{2V^2}{R}$ ③ $\frac{3V^2}{R}$ ④ $\frac{4V^2}{R}$ ⑤ $\frac{5V^2}{R}$

$$\frac{V^2}{R} + \frac{3V^2}{R}$$

6. 그림과 같이 위성이 행성을 한 초점으로 하고 면적이 S_0 인 타원 궤도를 따라 공전하고 있다. 위성이 궤도상의 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]

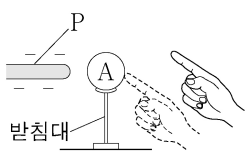
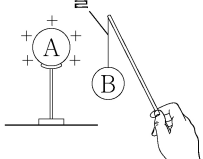
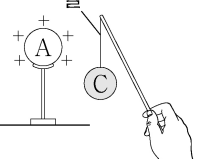
음(-)으로 대전된 막대 P, 대전되지 않은 금속구 A와 B, 대전되지 않은 스타이로폼구 C, 절연된 받침대, 절연된 실이 연결된 막대

[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.

과정 (가)	과정 (나)	과정 (다)
		

[실험 결과]

(나)의 결과	A와 B는 서로 <input type="text" value="①"/> .
(다)의 결과	A와 C는 서로 <input type="text" value="당긴다"/> .

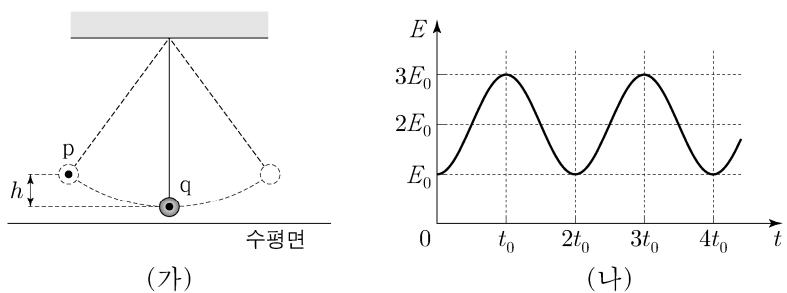
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ☒ (가)에서 A의 전자는 손가락으로 이동한다.
- ☒ '밀어낸다'는 ①에 해당한다.
- ☒ (다)의 C에서는 유전 분극이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ 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.



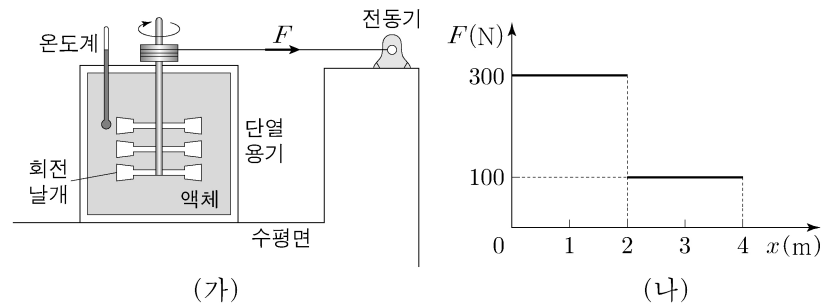
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기와 실의 질량은 무시한다.)

<보 기>

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

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ 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°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.

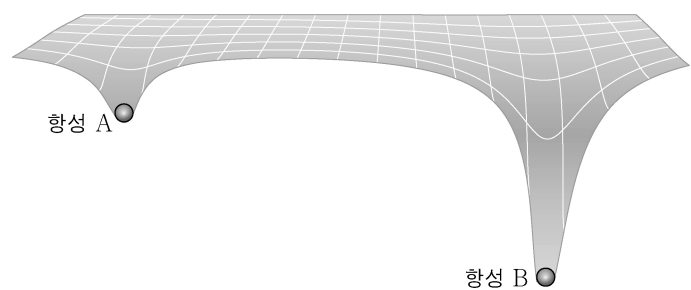


액체의 질량은? [3점]

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

$$800\text{ J} = \frac{4000}{5} \cdot m \cdot 0.4$$

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



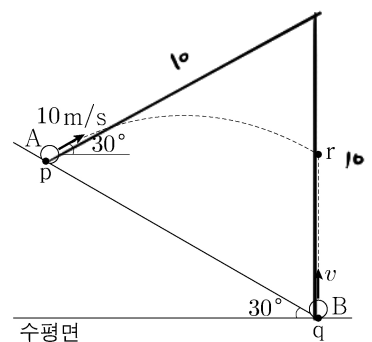
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ☒ 항성 주변의 시공간은 항성의 질량에 의해 휘어진다.
- ☒ 질량은 A가 B보다 작다.
- ☒ 항성 표면에서의 탈출 속력은 A에서가 B에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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



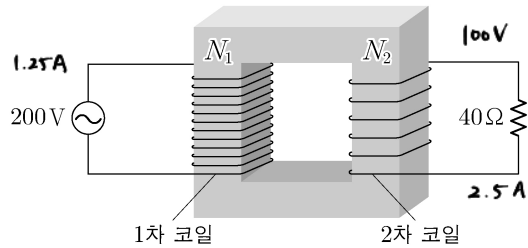
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, A와 B의 크기는 무시한다.)

<보 기>

- ☒ v 는 10m/s 이다.
- ☒ p와 q 사이의 거리는 10m 이다.
- ☒ A의 최고점 높이는 수평면으로부터 1.5m 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

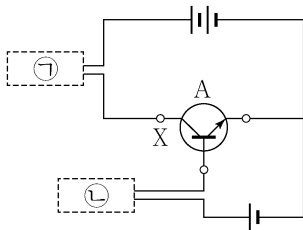
12. 그림은 전압이 200V인 교류 전원과 저항값이 40Ω 인 저항이 연결된 변압기를 나타낸 것이다. 1차 코일과 2차 코일의 감은 수는 각각 N_1 , N_2 이고 $N_1:N_2=2:1$ 이다.



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

- <보 기>
- ✓ 2차 코일에 유도된 전압은 100V이다.
 - ✓ 저항에 흐르는 전류의 세기는 2.5A이다.
 - ✗ 1차 코일에 공급되는 전력은 500W이다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

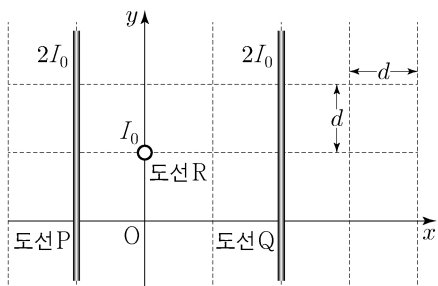
13. 그림과 같이 마이크의 입력 신호가 트랜지스터 A에 의해 증폭되어 스피커로 전달되는 전류 증폭 회로를 구성하였다. X는 A의 단자 중 하나이다. ㉠과 ㉡은 마이크와 스피커를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

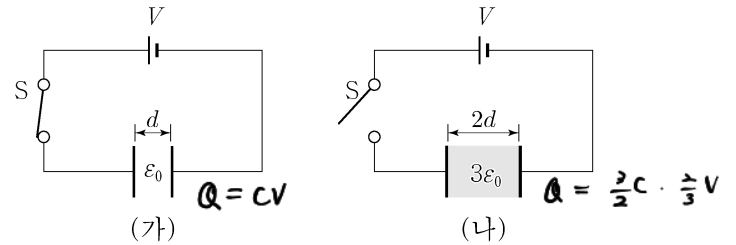
- <보 기>
- ✓ A는 n-p-n형 트랜지스터이다.
 - ✓ ㉠은 스피커이다.
 - ✓ X는 컬렉터 단자이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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 y 축에 나란하게, R는 xy 평면에 수직으로 고정되어 있다. 원점 O에서 P, Q, R에 흐르는 전류에 의한 자기장 세기는 P와 Q에 흐르는 전류의 방향이 서로 같을 때 B_1 이고, 서로 반대일 때 B_2 이다.



- $\sqrt{\frac{B_2}{B_1}}$ 는?
- ① $\sqrt{2}$ ② $\sqrt{3}$ ③ 2 ④ $\sqrt{5}$ ⑤ $\sqrt{6}$

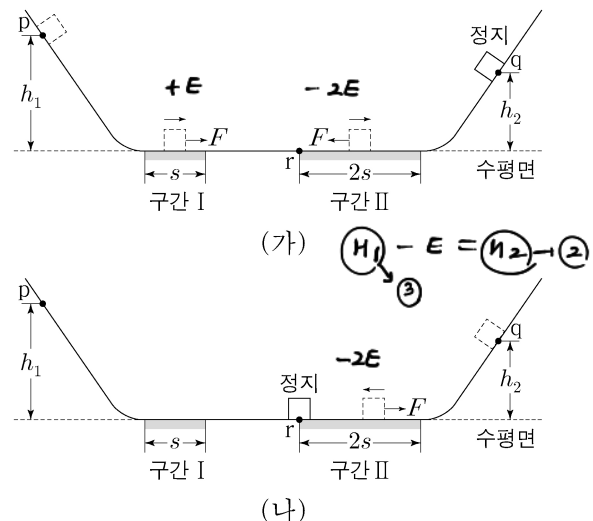
15. 그림 (가)는 전압이 V 로 일정한 전원, 극판 사이의 간격이 d 인 평행판 축전기, 스위치 S로 구성된 회로에서 S를 닫은 후 축전기가 완전히 충전된 상태를, (나)는 (가)에서 스위치를 연 후, 극판 사이의 간격을 $2d$ 로 바꾸고 유전율이 $3\epsilon_0$ 인 유전체로 채운 것을 나타낸 것이다. (가)에서 축전기에 저장된 전하량은 Q 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ϵ_0 은 진공의 유전율이다.)

- <보 기>
- ✓ 1. 축전기의 전기 용량은 (나)에서가 (가)에서의 $\frac{3}{2}$ 배이다.
 - ✓ 2. (나)에서 축전기 양단에 걸린 전압은 $\frac{2}{3}V$ 이다.
 - ✗ 3. (나)에서 S를 닫은 후 축전기가 완전히 충전되었을 때, 축전기에 저장된 전기 에너지는 QV 이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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.



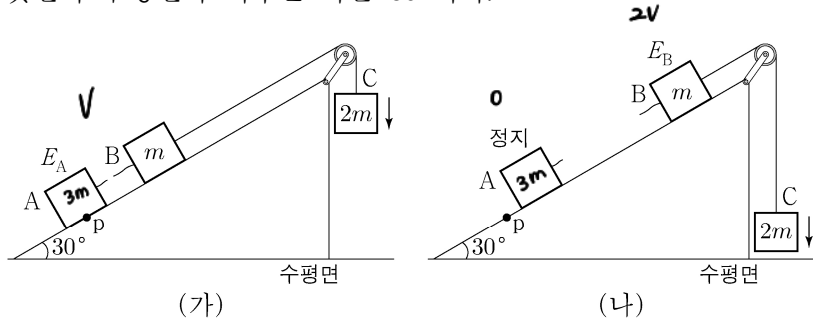
$\frac{h_1}{h_2}$ 은? (단, 물체는 동일 연직면상에서 운동하고, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- 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

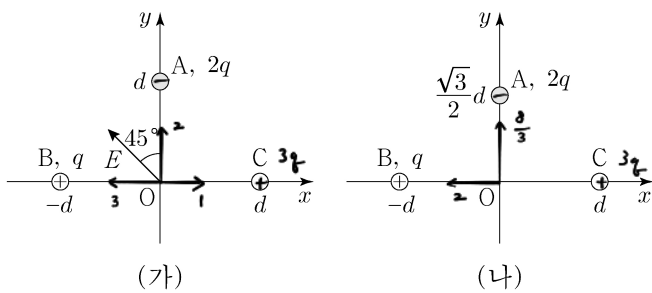
17. 그림 (가)와 같이 실로 연결된 물체 A, B, C가 일정한 속력으로 운동하다가, A가 빗면 위의 점 p를 지날 때 A와 B를 연결한 실이 끊어진다. 그림 (나)는 (가)에서 실이 끊어진 순간부터 A, B가 각각 등가속도 운동하여 A가 정지한 순간을 나타낸 것이다. (가)에서 A가 p를 지날 때 A의 운동 에너지는 E_A 이고, (나)에서 A가 정지한 순간 B의 운동 에너지는 E_B 이다. B, C의 질량은 각각 m , $2m$ 이고, 빗면이 수평면과 이루는 각은 30° 이다.



- 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° 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.



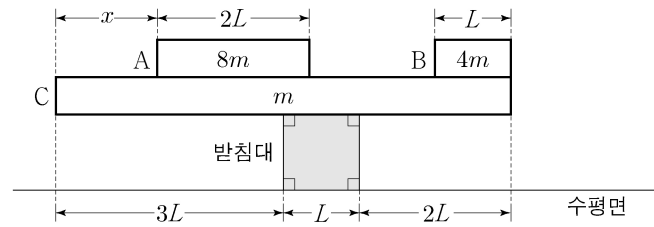
- 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ✓ A는 음(-)전하이다. $\frac{10}{3} = \frac{E}{2\sqrt{2}} \times \frac{10}{\sqrt{2}}$
- ✓ 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 ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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.



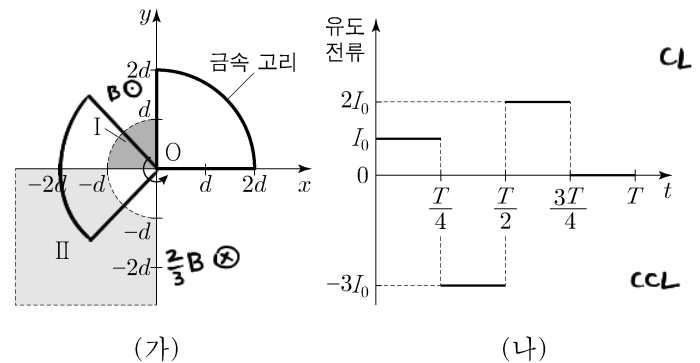
- A, B, C가 수평으로 평형을 유지하면서 A의 위치만을 바꿀 때, x 의 최댓값과 최솟값의 차는? (단, 막대의 밀도는 각각 균일하고, 막대의 두께와 폭은 무시한다.) [3점]

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

$$8(x+1) + 5 \times 4 + 3 = 13 \times 3 \rightarrow \left(\frac{6}{8}\right)$$

$$25 \quad 13 \times 4 \rightarrow \left(\frac{12}{8}\right)$$

20. 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.



- 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 금속 고리의 굵기는 무시한다.) $IRI_0 = \frac{B \cdot \frac{1}{2} \cdot d^2 \cdot \frac{2\pi}{T}}$

- ✓ 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. $\frac{1}{2} \cdot d^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot B \odot$

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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

