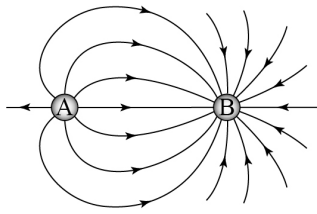


제 4 교시

과학탐구 영역 (물리학Ⅱ)

|    |      |   |          |
|----|------|---|----------|
| 성명 | 수험번호 | 3 | 제 [ ] 선택 |
|----|------|---|----------|

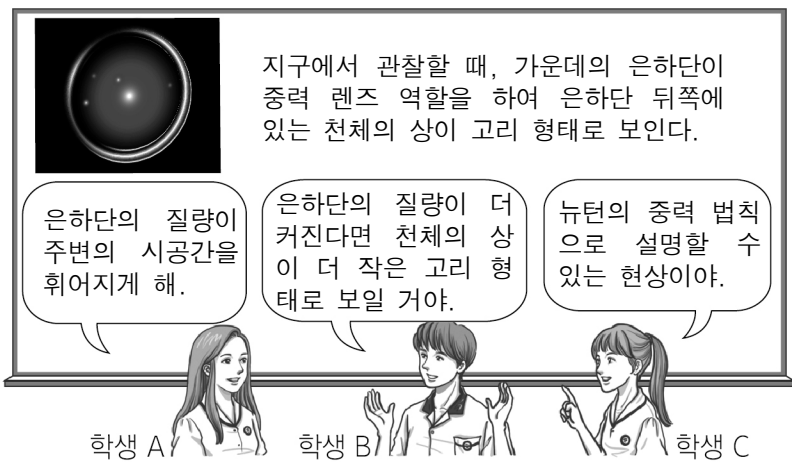
1. 그림은 두 점전하 A와 B에 의한 전기장을 전기력선으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

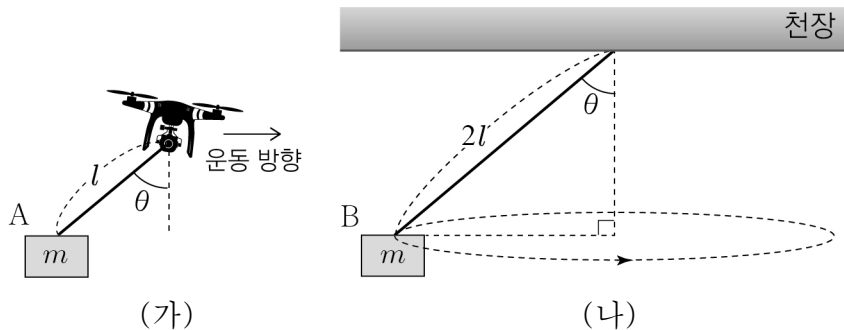
- <보기>
- ㄱ. 전하량의 크기는 A가 B보다 작다.
  - ㄴ. 전하의 종류는 A와 B가 서로 같다.
  - ㄷ. A와 B 사이에는 서로 밀어내는 전기력이 작용한다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 아인슈타인의 고리에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



- 제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?
- ① A    ② C    ③ A, B    ④ B, C    ⑤ A, B, C

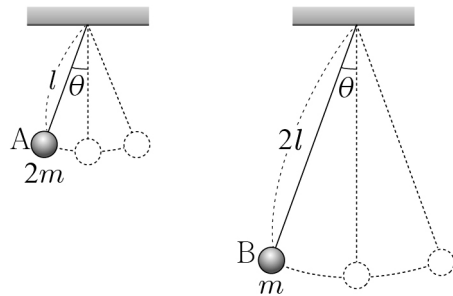
3. 그림 (가)는 수평으로 직선 운동하는 드론에 질량  $m$ 인 물체 A가 길이  $l$ 인 실로 연결된 모습을, 그림 (나)는 천장에 길이  $2l$ 인 실로 연결된 질량  $m$ 인 물체 B가 수평면에서 등속 원운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 실이 연직 방향과 이루는 각의 크기는  $\theta$ 로 일정하다.



(가)와 (나)에서 물리량이 같은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 물체의 크기, 공기 저항은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. 물체의 가속도의 크기
  - ㄴ. 실이 물체를 당기는 힘의 크기
  - ㄷ. 물체가 받는 알짜힘의 방향과 연직 방향이 이루는 각
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

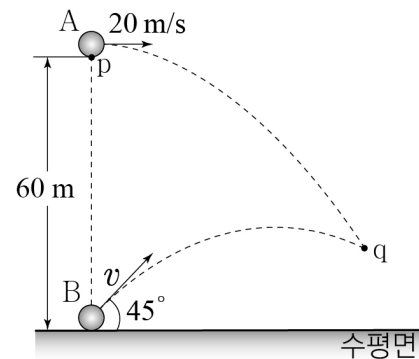
4. 그림과 같이 단진자 A, B가 각각 단진동을 한다.  $\theta$ 는 각각 A, B의 최고점과 최하점 사이의 각이다. A, B의 실의 길이는 각각  $l$ ,  $2l$ 이고, 추의 질량은 각각  $2m$ ,  $m$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 추의 크기, 공기 저항은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. 주기는 A와 B가 서로 같다.
  - ㄴ. 추가 최하점을 지날 때의 추의 속력은 B가 A의  $\sqrt{2}$  배이다.
  - ㄷ. 추의 중력 퍼텐셜 에너지의 최댓값과 최솟값의 차이는 B가 A보다 크다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림과 같이 수평면으로부터 높이가 60 m인 점 p에서 공 A를 수평 방향으로 속도 20 m/s로 던진 순간, p의 연직 아래 수평면에서 공 B를 수평 방향에 대해  $45^\circ$ 의 방향으로 속도  $v$ 로 던졌다. A, B는 점 q에서 충돌한다.

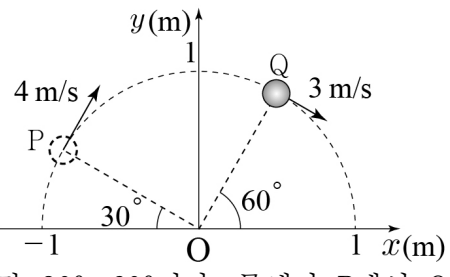


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10 \text{ m/s}^2$ 이고, A와 B는 동일 연직면상에서 운동하며, 물체의 크기, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ.  $v$ 는  $20\sqrt{2} \text{ m/s}$ 이다.
  - ㄴ. A가 던져진 순간부터 q에 도달할 때까지 걸리는 시간은 3초이다.
  - ㄷ. 수평면으로부터 q까지의 높이는 15 m이다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

메인화면 II

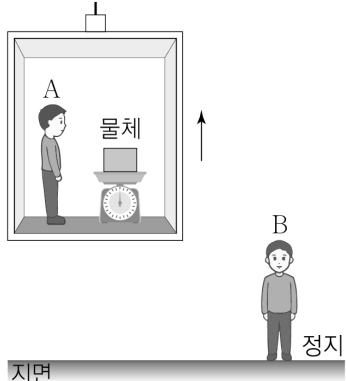
6. 그림과 같이  $xy$ 평면에서 물체가 점 P, Q를 지나는 반지름이 1m인 반원 경로를 따라 운동한다. P, Q에서 물체의 속력은 각각 4 m/s, 3 m/s이고, 선분 OP와 선분 OQ가  $x$ 축과 이루는 각은 각각  $30^\circ$ ,  $60^\circ$ 이다. 물체가 P에서 Q까지 운동하는 데 걸린 시간은 5초이다. 물체가 P에서 Q까지 운동하는 동안, 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보기>
- ㄱ. 변위의 크기는  $\sqrt{2}$  m이다.
  - ㄴ. P에서 속도의  $x$  방향 성분의 크기는 2 m/s이다.
  - ㄷ. 평균 가속도의 크기는  $5 \text{ m/s}^2$ 이다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 지면에 정지해 있는 관찰자 B에 대해 연직 방향으로 운동하고 있는 승강기 안에서 관찰자 A가 물체가 저울을 누르는 힘  $F$ 의 크기를 측정하는 모습을 나타낸 것이다. 승강기가 지면에 정지하고 있을 때  $F$ 의 크기는  $w$ 이다. 표는 승강기가 상승하는 동안, 구간 I, II에서 A가 측정한  $F$ 의 크기를 나타낸 것이다.



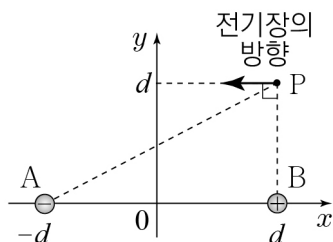
| 구간 | F의 크기  |
|----|--------|
| I  | $1.2w$ |
| II | $0.8w$ |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A의 좌표계에서 관측할 때, I에서 물체에 작용하는 관성력의 크기는  $0.2w$ 이다.
  - ㄴ. B의 좌표계에서 관측할 때, 승강기의 가속도의 크기는 I에서와 II에서가 같다.
  - ㄷ. A의 좌표계에서 관측할 때, II에서 물체에 작용하는 관성력의 방향은 연직 아래 방향이다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

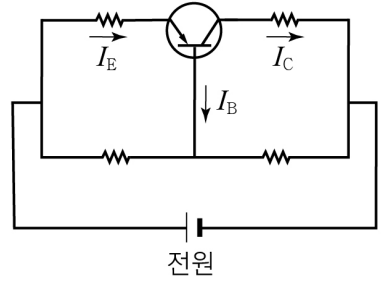
8. 그림과 같이 전하량이 각각  $-q_A$ ,  $+q_B$ 인 두 점전하 A, B가  $x$ 축상에 고정되어 있다. 점 P에는 A와 B에 의해  $-x$  방향으로 전기장이 형성되어 있다.



$\frac{q_A}{q_B}$ 는? [3점]

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

9. 그림과 같이 트랜지스터와 저항을 전압이 일정한 전원에 연결한 회로에서 증폭 작용이 일어나고 있다. 이미터, 베이스, 컬렉터에는 세기가 각각  $I_E$ ,  $I_B$ ,  $I_C$ 인 전류가 화살표 방향으로 흐른다.

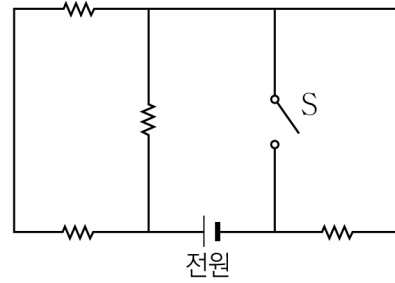


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 트랜지스터는 p-n-p형이다.
  - ㄴ.  $I_B > I_C$ 이다.
  - ㄷ. 이미터와 베이스 사이에는 역방향 전압이 걸려 있다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

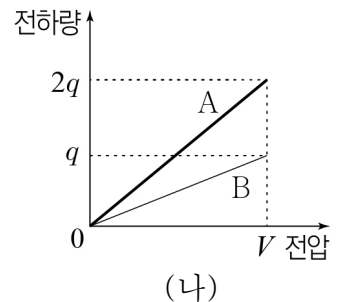
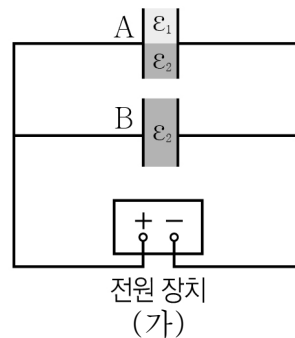
10. 그림과 같이 동일한 저항 4개와 스위치 S를 전압이 일정한 전원에 연결하였다. S가 열려 있을 때 회로 전체에서 소비되는 전력은  $P_0$ 이다.



S를 닫았을 때 회로 전체에서 소비되는 전력은? [3점]

①  $\frac{1}{2}P_0$     ②  $P_0$     ③  $\frac{3}{2}P_0$     ④  $2P_0$     ⑤  $\frac{5}{2}P_0$

11. 그림 (가)와 같이 극판 사이의 간격과 면적이 같은 평행판 축전기 A, B가 전원 장치에 연결되어 있다. A에는 유전율이  $\epsilon_1$ ,  $\epsilon_2$ 인 유전체가 절반씩 채워져 있고, B에는 유전율이  $\epsilon_2$ 인 유전체가 채워져 있다. 그림 (나)는 축전기에 충전된 전하량을 A, B 양단에 걸리는 전압에 따라 나타낸 것이다.

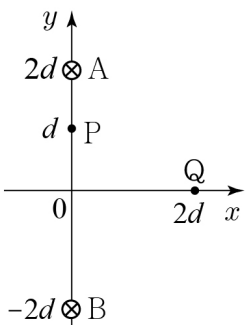


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

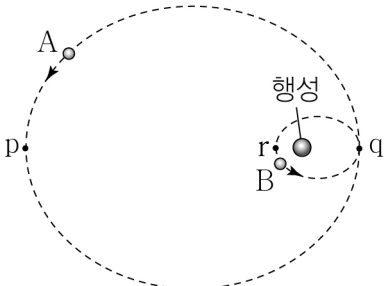
- <보기>
- ㄱ. 축전기의 전기 용량은 A가 B의 2배이다.
  - ㄴ.  $\epsilon_1 : \epsilon_2 = 2 : 1$ 이다.
  - ㄷ. A의 양단에 걸리는 전압이  $V$ 일 때, A에 저장된 전기 에너지는  $2qV$ 이다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이  $xy$ 평면에 수직으로 들어가는 방향으로 일정한 세기의 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B가  $y$ 축상에 고정되어 있다. 점 P는  $y$ 축상에, 점 Q는  $x$ 축상에 있다. Q에서 A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는  $B_0$ 이고, 방향은  $-y$  방향이다. P에서 A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는? [3점]
- ①  $\frac{1}{3}B_0$     ②  $\frac{2}{3}B_0$     ③  $B_0$     ④  $\frac{4}{3}B_0$     ⑤  $\frac{5}{3}B_0$



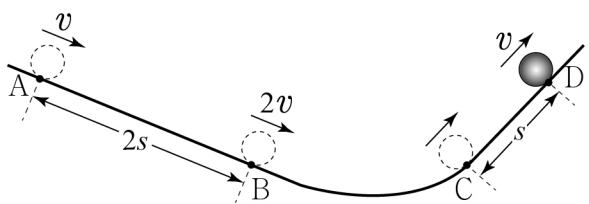
13. 그림은 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하는 위성 A, B를 나타낸 것이다. 점 p, 점 q는 각각 A가 행성에서 가장 먼 점과 가장 가까운 점이고, q와 점 r는 각각 B가 행성에서 가장 먼 점과 가장 가까운 점이다. q에서 B의 가속도의 크기는 p에서 A의 가속도의 크기의 9배이다. 행성의 중심으로부터 q까지의 거리는 행성의 중심으로부터 r까지의 거리의 3배이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에는 행성에 의한 중력만 작용한다.) [3점]



<보 기>

ㄱ. A의 운동 에너지는 p에서 q에서보다 크다.  
 ㄴ. 행성의 중심으로부터 p까지의 거리는 행성의 중심으로부터 q까지의 거리의 3배이다.  
 ㄷ. 공전 주기는 A가 B의  $3\sqrt{3}$  배이다.

14. 그림과 같이 빗면 위의 점 A, B를 각각 속도  $v$ ,  $2v$ 로 통과한 질량  $m$ 인 물체가 B와 높이가 같은 빗면 위의 점 C를 지난 후 빗면 위의 점 D를 속도  $v$ 로 통과하고 있다.



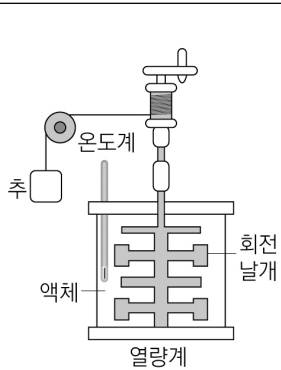
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 물체가 A에서 B까지 운동하는 동안 중력이 물체에 한 일은  $\frac{3}{2}mv^2$ 이다.  
 ㄴ. 물체가 A에서 B까지 운동하는 동안 증가한 물체의 운동 에너지는 C에서 D까지 운동하는 동안 증가한 물체의 중력 퍼텐셜 에너지와 같다.  
 ㄷ. 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 A와 B 사이에서와 C와 D 사이에서의 2배이다.

15. 다음은 열과 일의 관계에 대한 실험이다.

- [실험 과정]  
 (가) 그림과 같이 줄의 실험 장치에 액체 1kg을 넣고 추를 연결한다.  
 (나) 추를 가만히 놓아 서서히 낙하시킨 후 액체의 온도 변화를 측정한다.  
 (다) 추의 질량, 추의 낙하 거리를 변화시키면서 (나)의 과정을 반복한다.



[실험 결과]

| 추의 질량(kg) | 추의 낙하 거리(m) | 온도 변화(°C) |
|-----------|-------------|-----------|
| 10        | 0.5         | 0.1       |
| 15        | $h$         | 0.1       |
| 10        | 1.0         | $t$       |

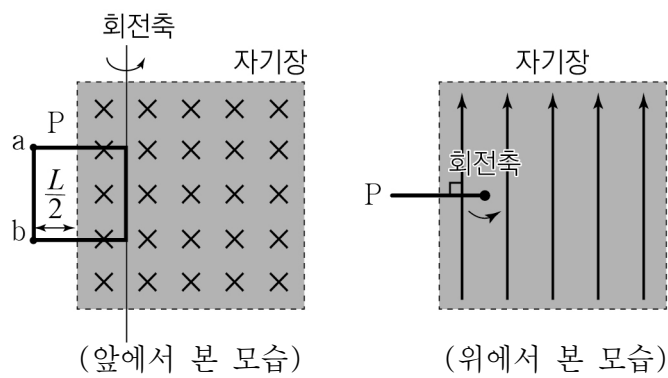
이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10 \text{ m/s}^2$ 이고, 실의 질량은 무시하며, 추의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량은 모두 액체의 온도 변화에만 사용된다.)

<보 기>

ㄱ. 액체의 비열은  $50 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$ 이다.  
 ㄴ.  $h > 0.5$ 이다.  
 ㄷ.  $t > 0.1$ 이다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 한 변의 길이가  $L$ 인 정사각형 도선 P가 한 변을 축으로 하여 일정한 각속도로 회전할 때, 시간  $t=0$ 인 순간의 모습을 나타낸 것이다. 균일한 자기장은 시간  $t=0$ 인 순간에 P의 내부의 절반을 통과하고 있다. P의 회전 주기는  $T$ 이다. 점 a, b는 도선에 고정된 점이다.



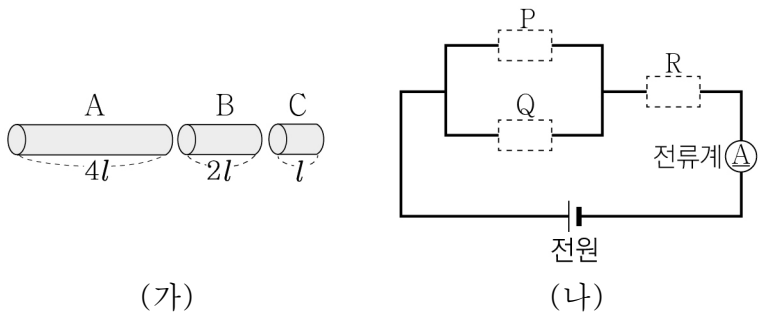
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ.  $t = \frac{T}{4}$ 인 순간을 지나면서 a와 b 사이에 흐르는 전류의 방향이 바뀐다.  
 ㄴ.  $t = \frac{T}{2}$ 일 때, P의 내부를 통과하는 자기 선속은 최대이다.  
 ㄷ.  $t = \frac{T}{8}$ 일 때, P에 흐르는 전류는 0이다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 길이가  $7l$ 인 균일한 재료의 원통형 금속 막대를 길이의 비가 4:2:1이 되도록 잘라 금속 막대 A, B, C를 만든 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)와 같이 전압이 일정한 전원과 전류계를 연결한 회로의 P, Q, R의 위치에 A, B, C를 각각 하나씩 임의로 연결하여 회로를 구성할 때, 회로의 전류계에 흐르는 전류의 세기의 최댓값은  $I_M$ , 최솟값은  $I_m$ 이다.



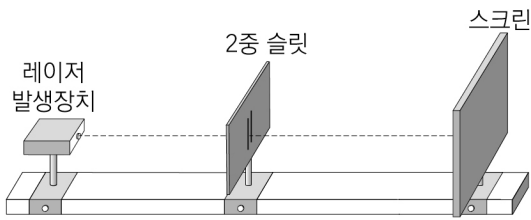
$\frac{I_M}{I_m}$ 은? (단, (나)에서 금속 막대의 양쪽 단면만 회로에 연결한다.) [3점]

- ①  $\frac{4}{3}$     ②  $\frac{3}{2}$     ③ 2    ④ 3    ⑤ 4

18. 다음은 빛의 간섭 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 단색광 레이저 발생 장치, 2중 슬릿, 스크린을 설치하고 고정한다.



(나) 레이저가 2중 슬릿을 통과하여 스크린에 생긴 이웃한 밝은 무늬 사이의 간격을 측정한다.

(다) 레이저의 색, 슬릿 간격을 변화시키며 (나)의 과정을 반복한다.

[실험 결과]

| 레이저의 색 | 슬릿 간격(mm) | 이웃한 밝은 무늬 사이의 거리(mm) |
|--------|-----------|----------------------|
| 빨강     | 0.11      | 6.0                  |
| 초록     | 0.11      | $x$                  |
| 파랑     | $d$       | 6.0                  |
| ㉠      | 0.08      | 5.4                  |

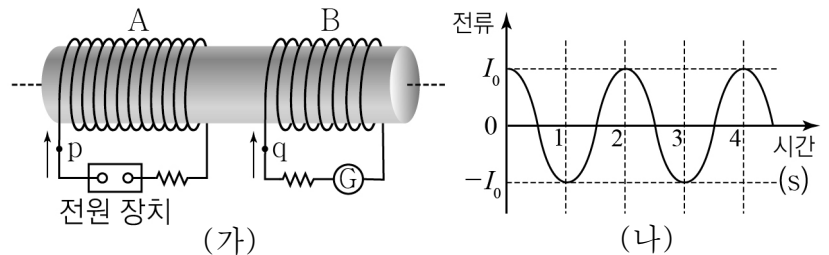
이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ.  $x > 6.0$  이다.  
 ㄴ.  $d < 0.11$  이다.  
 ㄷ. 파장은 ㉠색 레이저가 빨간색 레이저보다 길다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

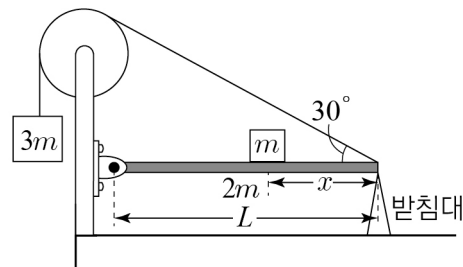
19. 그림 (가)와 같이 전원 장치가 연결된 코일 A와 저항이 연결된 코일 B를 철심에 감아 고정하였다. 그림 (나)는 A에 전류가 흐를 때 B에 흐르는 전류를 시간에 따라 나타낸 것이다. 단위 길이 당 코일의 감은 수는 A가 B보다 많다. A, B에 흐르는 전류의 방향은 각각 점 p, 점 q에서 화살표 방향으로 흐르는 방향이 양(+),의 방향이다.



(가)에서 A에 흐르는 전류를 시간에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① 전류 그래프:  $I_0$  and  $-I_0$  vs time (s). Period 2s. Phase 0.  
 ② 전류 그래프:  $I_0$  and  $-I_0$  vs time (s). Period 2s. Phase  $\pi$ .  
 ③ 전류 그래프:  $I_0$  and  $-I_0$  vs time (s). Period 2s. Phase  $\pi/2$ .  
 ④ 전류 그래프:  $I_0$  and  $-I_0$  vs time (s). Period 2s. Phase  $3\pi/2$ .  
 ⑤ 전류 그래프:  $I_0$  and  $-I_0$  vs time (s). Period 2s. Phase  $\pi$ .

20. 그림과 같이 질량이  $2m$ 이고 길이가  $L$ 인 막대와 질량이  $m$ 인 물체가, 실과 받침대에 의해 힘을 받아 수평을 유지하고 있다. 막대의 왼쪽 끝은 회전축이고, 오른쪽 끝은 실과 도르래를 통해 질량이  $3m$ 인 물체와 연결되어 있다. 실과 막대 사이의 각도는  $30^\circ$ 이고, 막대의 오른쪽 끝에서 물체가 놓여 있는 지점까지의 거리는  $x$ 이다.



막대가 수평을 유지할 수 있는  $x$ 의 최댓값은? (단, 막대의 밀도는 균일하며, 막대의 두께와 폭, 물체의 크기, 실의 질량과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{4}L$     ②  $\frac{1}{3}L$     ③  $\frac{1}{2}L$     ④  $\frac{2}{3}L$     ⑤  $\frac{3}{4}L$

\* 확인 사항

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