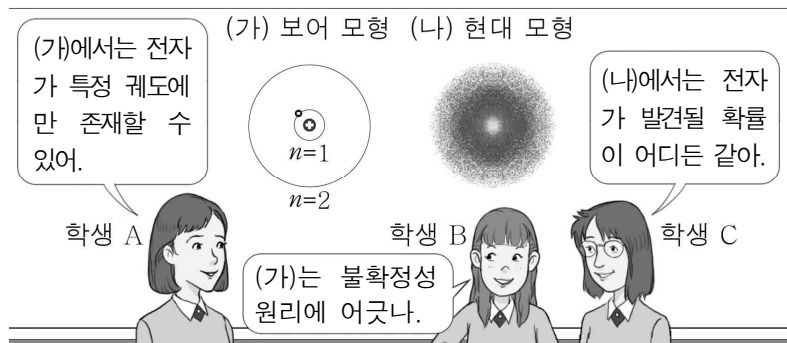


제 4 교시

과학탐구 영역(물리학Ⅱ)

성명		수험번호				3			제 () 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	----------

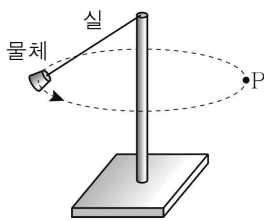
1. 다음은 수소 원자 모형 (가), (나)에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

2. 그림은 실에 매달린 물체가 수평면과 나란하게 등속 원운동을 하는 모습을 나타낸 것이다.



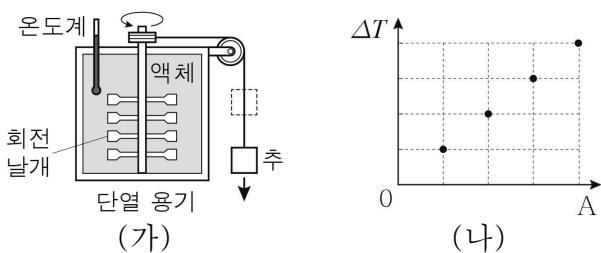
물체가 점 P를 지나는 순간, 물체의 운동 방향과 수직 방향인 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 물체의 가속도
ㄴ. 물체에 작용하는 중력
ㄷ. 실이 물체를 당기는 힘

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 추가 일정한 속도로 낙하함에 따라 액체가 담긴 단열 용기의 회전 날개가 회전하며 액체의 온도를 높이는 장치를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 물리량 A만을 변화시키면서 액체의 온도 변화량 ΔT 를 측정한 결과이다.



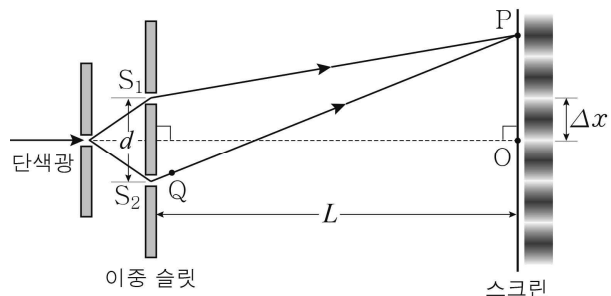
A로 적절한 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 추의 중력 퍼텐셜 에너지 변화량은 모두 액체의 온도 변화에만 사용된다.)

< 보 기 >

ㄱ. 추의 질량	ㄴ. 추가 낙하한 거리	ㄷ. 액체의 비열
----------	--------------	-----------

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림은 단색광이 단일 슬릿, 간격이 d 인 이중 슬릿 S_1, S_2 를 통과한 후 스크린에 간섭무늬를 만든 것을 나타낸 것이다. 이웃한 밝은 무늬 사이의 간격은 Δx 로 일정하다. 스크린상의 점 O는 S_1, S_2 로부터 같은 거리에 있고, 점 P에는 O로부터 세 번째 어두운 무늬가 생긴다. 점 Q는 S_2 와 P를 잇는 직선상에 있고, $\overline{S_1P} = \overline{QP}$ 이다. 이중 슬릿에서 스크린까지의 거리는 L 이다.

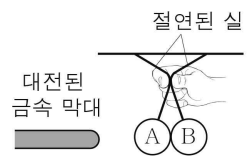


$\overline{S_2Q}$ 는?

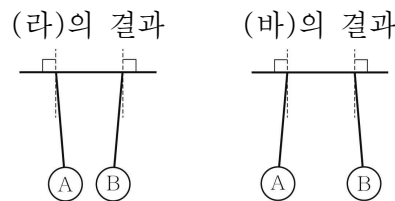
- ① $\frac{5d}{L}\Delta x$ ② $\frac{5d}{2L}\Delta x$ ③ $\frac{3d}{2L}\Delta x$ ④ $\frac{d}{L}\Delta x$ ⑤ $\frac{2d}{5L}\Delta x$

5. 다음은 정전기 유도 현상에 대한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 대전된 금속 막대와 대전되지 않은 동일한 도체구 A, B를 준비한다.
 (나) 그림과 같이 A, B를 접촉시킨 상태에서 금속 막대를 A에 가까이 가져간다.
 (다) 실을 놓아 A, B를 멀어지게 한다.
 (라) 금속 막대를 치우고 A, B를 관찰한다.
 (마) 치웠던 금속 막대를 도체구 ㉠에 접촉시킨다.
 (바) 금속 막대를 치우고 A, B를 관찰한다.



[실험 결과]
 ○ (라) 이후에 A와 B는 접촉하지 않는다.
 ○ (라), (바)에서 실이 연직선과 이루는 각은 모두 같다.



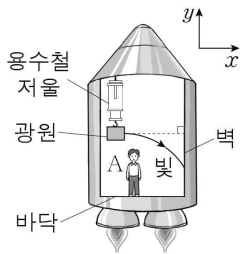
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. (라)의 B는 금속 막대와 같은 종류의 전하를 띤다.
ㄴ. ㉠은 'A'이다.
ㄷ. (라)와 (바)에서 A에 작용하는 전기력의 크기는 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 텅 빈 우주 공간에서 우주선이 가속도의 방향이 $+y$ 방향이고, 가속도의 크기가 a 또는 $2a$ 인 등가속도 직선 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 우주선 바닥에 서 있는 관찰자 A가 측정할 때, 용수철저울에 매달린 채 정지해 있는 광원에서 $+x$ 방향으로 방출된 빛은 벽에 도달한다. 표는 우주선의 가속도 크기에 따라 A가 측정한 물리량을 각각 나타낸 것이다.



가속도 크기	a	$2a$
용수철저울의 측정값	F_1	F_2
바닥이 A에 작용하는 수직 항력의 크기	N_1	N_2
광원에서 벽까지 빛이 진행한 경로의 길이	L_1	L_2

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >
 ㄱ. $F_2 = 2F_1$ 이다. ㄴ. $N_1 = N_2$ 이다. ㄷ. $L_1 > L_2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

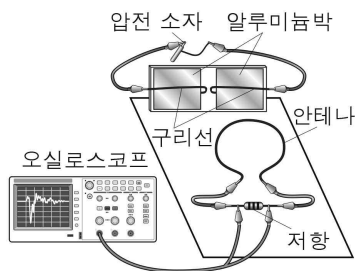
7. 다음은 전자기파에 대한 실험이다.

[실험 과정]

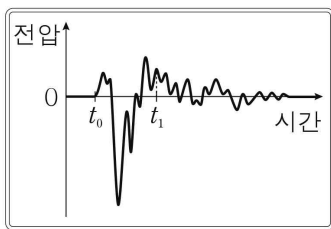
(가) 압전 소자를 연결한 구리 선을 알루미늄박에 붙인다.

(나) 원형 안테나에 저항을 연결하고, 저항에 걸리는 전압을 오실로스코프로 측정한다.

(다) 압전 소자를 눌러 구리선 사이에 불꽃 방전을 일으키면서, 오실로스코프의 화면을 관찰한다.



[실험 결과]

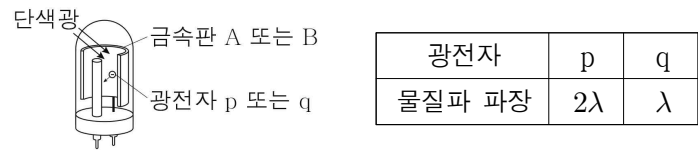


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >
 ㄱ. (다)에서 불꽃 방전이 일어날 때 전자기파가 발생한다.
 ㄴ. t_1 일 때, 전자기파에 의해 안테나의 전자는 전기력을 받는다.
 ㄷ. t_0 부터 t_1 까지 저항에 흐르는 전류의 방향은 일정하다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 동일한 단색광을 금속판 A 또는 B에 비추었을 때 최대 운동 에너지를 가진 광전자 p 또는 q가 방출되었다. A, B의 일함수는 각각 $2W$, $3W$ 이다. 표는 p, q의 물질과 파장을 나타낸 것이다.

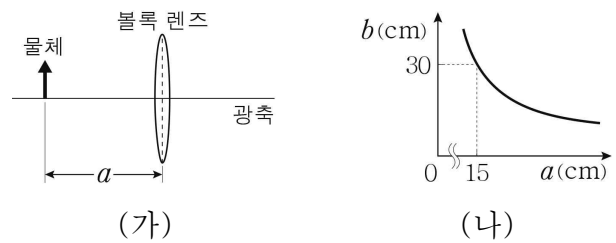


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >
 ㄱ. q는 A에서 방출된다.
 ㄴ. 운동량의 크기는 q가 p보다 크다.
 ㄷ. p의 운동 에너지는 $\frac{1}{3}W$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)와 같이 초점 거리가 f 인 볼록 렌즈의 중심으로부터 거리 a 만큼 떨어진 지점에 물체를 놓았다. 그림 (나)는 렌즈의 중심으로부터 상까지의 거리 b 를 a 에 따라 나타낸 것이다.

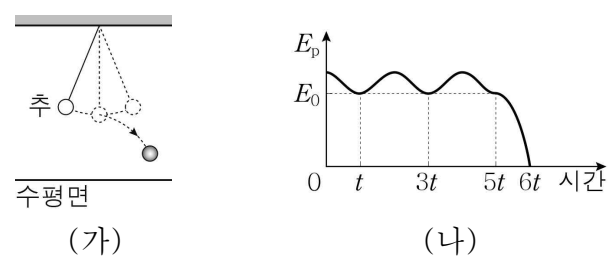


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >
 ㄱ. f 는 10 cm이다.
 ㄴ. a 가 15 cm일 때, 상은 정립상이다.
 ㄷ. b 가 30 cm일 때, 상의 크기는 물체 크기의 2배이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

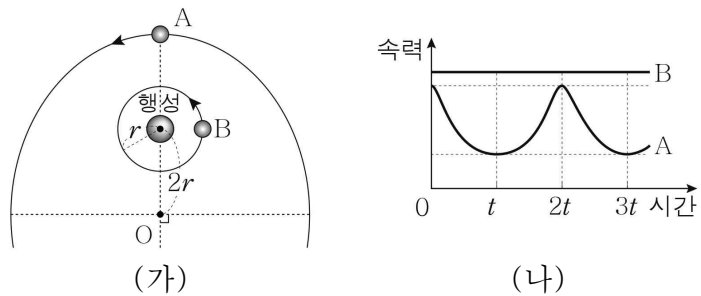
10. 그림 (가)와 같이 무게가 w 인 추가 길이 L 인 실에 매달려 단진동을 하다가 시간이 $5t$ 일 때 실이 끊어져 포물선 운동을 한다. 그림 (나)는 수평면에 도달할 때까지 추의 중력 퍼텐셜 에너지 E_p 를 시간에 따라 나타낸 것이다.



E_0 은? (단, 추의 크기와 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{\pi^2 w L}{8}$ ② $\frac{\pi^2 w L}{4}$ ③ $\frac{\pi^2 w L}{2}$ ④ $\pi^2 w L$ ⑤ $2\pi^2 w L$

11. 그림 (가)는 위성 A가 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를, 위성 B가 행성을 중심으로 하는 반지름이 r 인 원 궤도를 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 타원의 중심 O와 행성의 중심 사이의 거리는 $2r$ 이다. 그림 (나)는 A, B의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. $2t$ 일 때, 가속도의 크기는 B가 A의 4배이다.

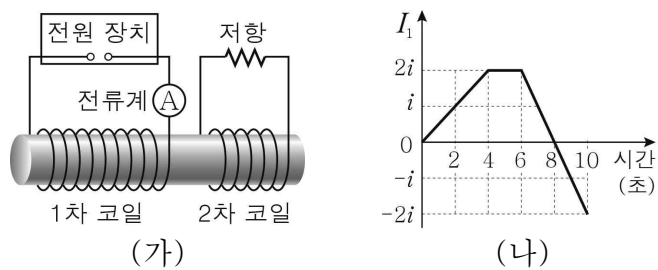


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 중력만 작용한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. t 일 때, 행성과 A 사이의 거리는 최소이다.
 - ㄴ. A에 작용하는 중력의 크기는 $2t$ 일 때가 $3t$ 일 때의 9배이다.
 - ㄷ. B의 속력은 $\frac{4\pi r}{t}$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)와 같이 전원 장치와 전류계가 연결된 1차 코일, 저항이 연결된 2차 코일이 고정되어 있다. 그림 (나)는 1차 코일에 흐르는 전류 I_1 을 시간에 따라 나타낸 것이다. I_1 에 의한 상호유도로 2차 코일에 흐르는 전류는 I_2 이다.

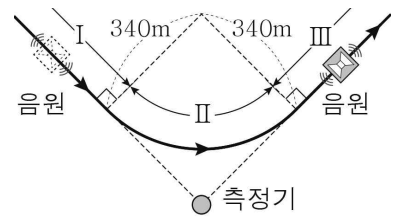


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. I_1 에 의한 2차 코일의 자기 선속은 5초일 때가 2초일 때보다 크다.
 - ㄴ. I_2 의 방향은 7초일 때와 9초일 때 서로 반대이다.
 - ㄷ. I_2 에 의한 저항에서의 소비 전력은 8초일 때가 2초일 때의 4배이다.

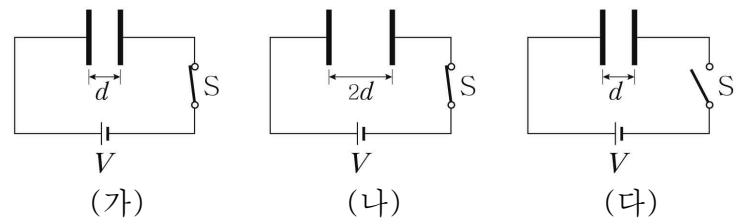
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 진동수가 44 Hz인 소리를 발생시키는 음원이 직선 구간 I, 곡선 구간 II, 직선 구간 III을 일정한 속력으로 지나고 있다. 음원은 II에서 반지름이 340 m이고, 구심 가속도의 크기가 3.4 m/s^2 인 원운동을 한다. 음원이 I과 III에서 운동할 때, I과 III의 연장선이 만나는 지점에 고정된 측정기가 측정한 소리의 진동수는 각각 f_1, f_3 이다. $f_1 - f_3$ 은? (단, 음원의 크기는 무시하며, 소리의 속력은 340 m/s 로 일정하다.) [3점]



- ① $\frac{70}{9} \text{ Hz}$ ② $\frac{80}{9} \text{ Hz}$ ③ 10 Hz ④ $\frac{100}{9} \text{ Hz}$ ⑤ $\frac{110}{9} \text{ Hz}$

14. 그림 (가)는 전압이 V 로 일정한 전원, 평행판 간격이 d 인 축전기로 구성된 회로에서 스위치 S를 닫아 축전기가 완전히 충전된 상태를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 평행판 간격을 $2d$ 로 증가시킨 상태를, (다)는 (나)에서 S를 열고 평행판 간격을 d 로 감소시킨 상태를 나타낸 것이다.

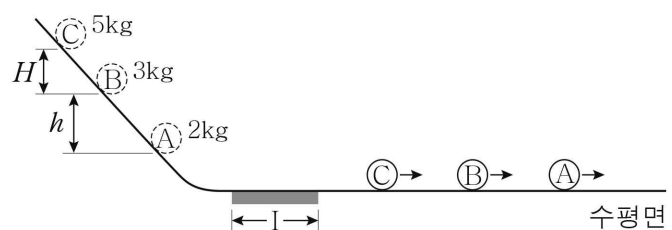


(다)에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 축전기 내부는 진공이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 평행판 사이의 전위차는 (가)에서보다 크다.
 - ㄴ. 축전기에 저장된 전기 에너지는 (나)에서의 2배이다.
 - ㄷ. S를 닫으면 축전기가 충전된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

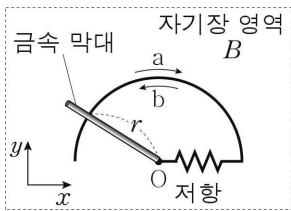
15. 그림과 같이 빗면 위에 가만히 놓은 물체 A, B, C가 각각 빗면을 내려와 구간 I에서 운동 방향으로 같은 크기의 힘을 받았다. I을 지난 후 수평면에서 A, B, C의 속도는 같다. A, B, C의 질량은 각각 2 kg, 3 kg, 5 kg이고, A와 B를 놓은 두 지점의 높이 차는 h , B와 C를 놓은 두 지점의 높이 차는 H 이다.



$\frac{h}{H}$ 는? (단, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

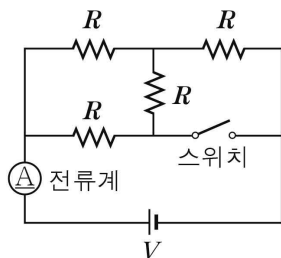
16. 그림과 같이 균일한 자기장 영역을 포함한 xy 평면상에 중심이 O 이고 반지름이 r 인 반원형 도선, 저항, 금속 막대로 회로를 구성하였다. 자기장 영역에서 자기장의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이고, 세기는 B 로 일정하다. 금속 막대는 도선에 접촉한 채 O 를 중심으로 회전하며, 회전 방향은 a 이고 각속도는 ω 로 일정하다.



이때 회로에 흐르는 유도 전류의 방향, 유도 기전력의 크기 V 로 옳은 것은?

- | | | | | | |
|---|----|------------------------|---|----|------------------------|
| | 방향 | V | | 방향 | V |
| ① | a | $\frac{Br^2\omega}{4}$ | ② | a | $\frac{Br^2\omega}{2}$ |
| ③ | b | $\frac{Br^2\omega}{4}$ | ④ | b | $\frac{Br^2\omega}{2}$ |
| ⑤ | b | $Br^2\omega$ | | | |

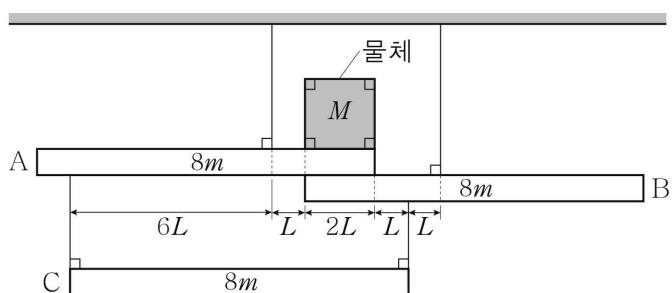
17. 그림과 같이 저항값이 R 인 저항 4개, 전압이 V 인 전원, 스위치로 회로를 구성하였다. 전류계에 측정되는 전류의 세기는 스위치를 열었을 때 I_1 , 스위치를 닫았을 때 I_2 이다.



$\frac{I_2}{I_1}$ 는? [3점]

- ① $\frac{25}{9}$ ② $\frac{5}{2}$ ③ 1 ④ $\frac{3}{5}$ ⑤ $\frac{2}{5}$

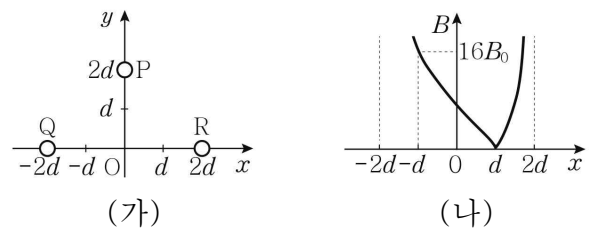
18. 그림과 같이 질량이 $8m$, 길이가 $10L$ 인 동일한 막대 A, B, C가 실에 연결된 채 수평으로 평형을 이루고 있다. A가 B와 $2L$ 만큼 겹친 부분 위에 길이가 $2L$ 이고 질량이 M 인 물체가 정지된 상태로 놓여 있다.



막대가 수평을 유지하기 위한 M 의 최댓값과 최솟값의 차이는? (단, 막대와 물체의 밀도는 균일하고, 막대와 물체의 두께와 폭, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

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

19. 그림 (가)와 같이 xy 평면에 수직으로 고정된 무한히 긴 직선 도선 P, Q, R에 각각 일정한 전류가 흐른다. 원점 O 에서 P, Q, R에 의한 자기장의 세기는 $10B_0$ 이다. 그림 (나)는 x 축상에서 Q, R에 의한 자기장의 세기 B 를 x 에 따라 나타낸 것이다.

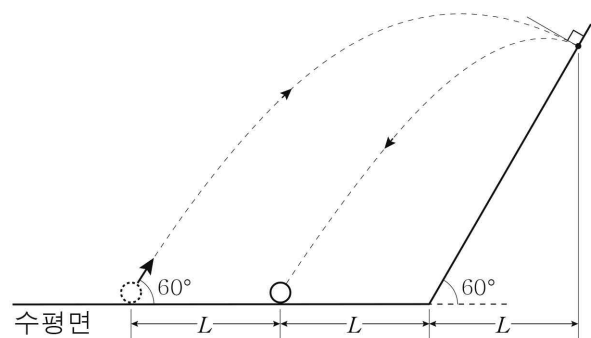


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 전류의 방향은 Q에서와 R에서가 반대이다.
 - ㄴ. O에서 R에 의한 자기장의 세기는 $3B_0$ 이다.
 - ㄷ. 전류의 세기는 P에서가 Q에서의 $\frac{8}{9}$ 배이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 수평면에 대해 60° 의 방향으로 던져진 물체가 시간 t_1 동안 수평 이동 거리가 $3L$ 인 포물선 운동을 하다가 빗면에 수직으로 충돌하였다. 충돌 후 빗면에서 수직으로 튕겨 나온 물체는 시간 t_2 동안 수평 이동 거리가 $2L$ 인 포물선 운동을 하며 수평면에 다시 도달하였다. 빗면의 경사각은 60° 이다.



$\frac{t_2}{t_1}$ 는? (단, 물체의 크기는 무시하며, 물체는 동일 연직면에서 운동한다.) [3점]

- ① $\frac{\sqrt{5}}{3}$ ② $\frac{\sqrt{6}}{3}$ ③ $\frac{5}{6}$ ④ $\frac{\sqrt{30}}{6}$ ⑤ $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

* 확인 사항

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