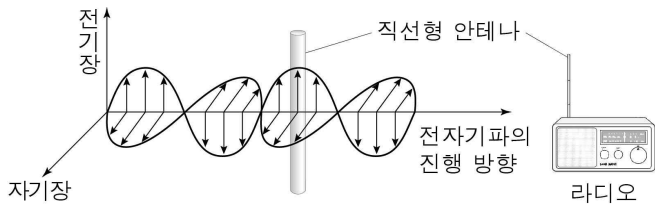


제 4 교시

과학탐구 영역 (물리학 II)

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

1. 그림은 전자기파가 라디오의 안테나에 도달하는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 전자기파의 전기장과 자기장은 서로 수직이다.
 - ㄴ. 라디오는 안테나를 이용하여 전자기파를 수신한다.
 - ㄷ. 전자기파는 안테나의 전자를 진동시킨다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 수소 원자 모형에 대한 설명이다.

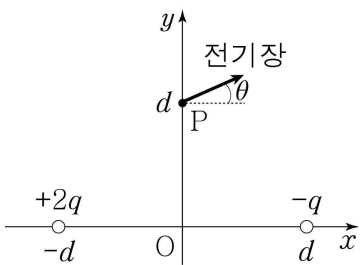
수소 원자 모형에서 전자의 위치와 운동량을 설명할 때, 보어의 수소 원자 모형은 현대적 수소 원자 모형과 차이가 있다. ㉠ 보어의 수소 원자 모형에 따르면 전자는 양자 조건을 만족하는 원 궤도에서 운동하고, 원 궤도를 따라 운동하는 전자의 운동량의 크기는 일정하다. ㉡ 현대적 수소 원자 모형에 따르면 전자의 위치와 운동량은 동시에 정확하게 측정할 수 없다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠에서 양자수가 1인 상태에 있는 전자의 물질파 파장은 일정하다.
 - ㄴ. ㉠에서 전자의 상태는 불확정성 원리를 만족한다.
 - ㄷ. ㉡에서 전자의 위치는 확률적으로 나타낼 수 있다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

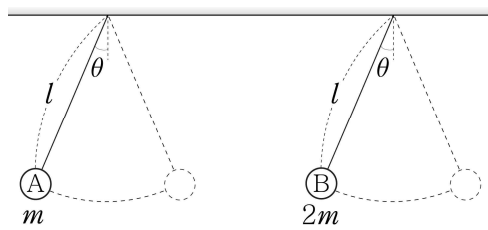
3. 그림과 같이 전하량이 $+2q$, $-q$ 인 점전하가 각각 x 축상의 $x=-d$, $x=d$ 인 점에 고정되어 있다. y 축상의 $y=d$ 인 점 P에서 전기장이 x 축과 이루는 각은 θ 이다.



$\tan\theta$ 는? [3점]

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

4. 그림과 같이 길이가 l 로 같은 실에 질량이 각각 m , $2m$ 인 추 A, B가 연결되어 단진동을 한다. A, B가 최고점일 때 실이 연직 방향과 이루는 각은 θ 로 같다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량과 추의 크기는 무시한다.)

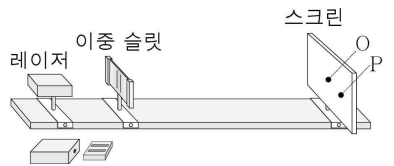
- < 보 기 >
- ㄱ. 최저점에서 운동 에너지는 B가 A보다 크다.
 - ㄴ. 최저점에서 속력은 A가 B보다 크다.
 - ㄷ. 단진동의 주기는 B가 A보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 빛의 간섭 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 이중 슬릿과 스크린을 레이저의 진행 방향에 수직으로 설치하고, 스크린에 점 O, P를 표시한다.



(나) 레이저를 이중 슬릿에 비추고 스크린상의 O, P에 나타난 간섭무늬를 관찰한다.

(다) 레이저의 파장과 이중 슬릿의 슬릿 간격을 바꾸어 가며 (나)를 반복한다.

[실험 결과]

실험	파장	슬릿 간격	간섭무늬
I	λ	d	
II	λ	㉠	
III	$\frac{2}{3}\lambda$	㉡	

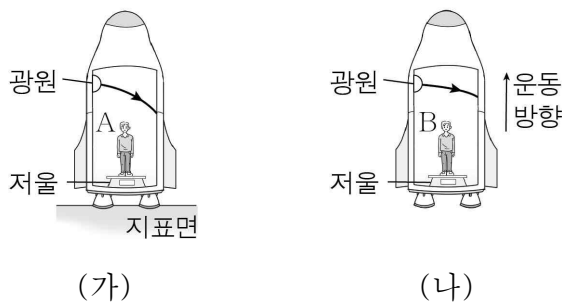
○ I, II, III에서 O에 가장 밝은 무늬가 생겼다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. O에 나타난 밝은 무늬는 빛의 보강 간섭에 의해 생긴다.
 - ㄴ. ㉡은 ㉠보다 크다.
 - ㄷ. 스크린에 나타난 간섭무늬는 빛의 파동성의 증거이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 학생 A가 탄 우주선이 지표면에 정지해 있는 모습을, (나)는 학생 B가 탄 우주선이 텅 빈 우주 공간에서 등가속도 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. (가), (나)의 우주선 내부의 광원에서 각각 중력 방향과 운동 방향에 수직으로 빛이 방출되며, A가 관측한 (가)의 빛은 B가 관측한 (나)의 빛보다 휘어진 정도가 크다. A와 B의 질량은 같다.

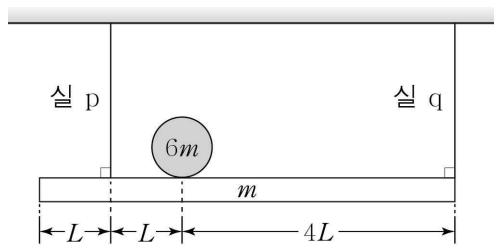


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 빛이 휘어지는 현상은 일반 상대성 이론으로 설명할 수 있다.
 - ㄴ. (나)에서 우주선의 운동 방향과 가속도의 방향은 서로 같다.
 - ㄷ. 저울에 측정된 힘의 크기는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

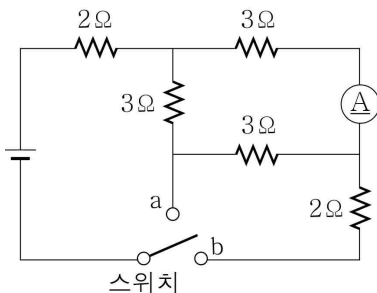
7. 그림과 같이 물체가 놓인 막대가 실 p, q에 매달려 수평을 이루며 정지해 있다. 막대의 길이는 $6L$ 이고, 막대와 물체의 질량은 각각 m , $6m$ 이다.



q가 막대를 당기는 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 막대의 밀도는 균일하며 막대의 두께와 폭, 물체의 크기, 실의 질량은 무시한다.)

- ① $\frac{3}{2}mg$ ② $\frac{8}{5}mg$ ③ $\frac{5}{3}mg$ ④ $\frac{13}{5}mg$ ⑤ $\frac{7}{2}mg$

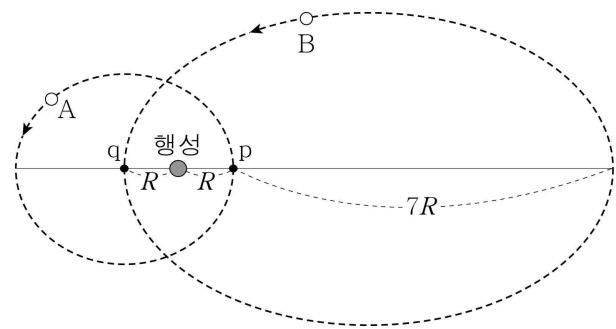
8. 그림과 같이 전류계, 저항, 스위치를 전압이 일정한 직류 전원에 연결하여 회로를 구성하였다. 스위치를 a에 연결했을 때, 전류계에 흐르는 전류의 세기는 $1A$ 이다.



스위치를 b에 연결했을 때, 전류계에 흐르는 전류의 세기는? [3점]

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

9. 그림과 같이 위성 A, B가 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하고 있다. 점 p와 q는 각각 A, B가 행성과 가장 가까운 점이고, q는 A의 궤도의 중심이다. 행성 중심으로부터 p, q까지의 거리는 R 로 같다.

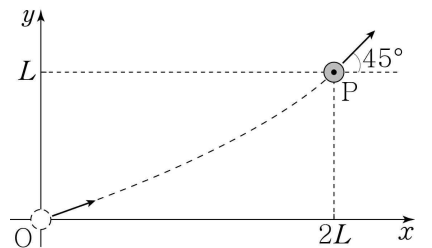


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에는 행성에 의한 중력만 작용한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A의 속력은 p에서 가장 크다.
 - ㄴ. p에서 A의 가속도의 크기와 q에서 B의 가속도의 크기는 같다.
 - ㄷ. 위성의 공전 주기는 A가 B의 $\frac{8}{27}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

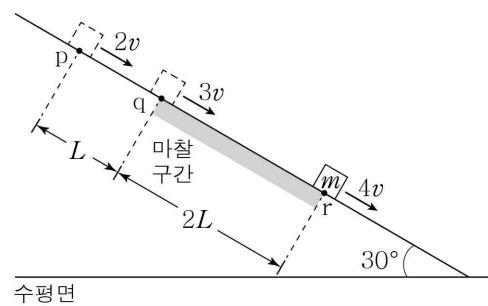
10. 그림과 같이 시간 $t=0$ 일 때 원점 O에서 발사된 물체가 xy 평면에서 x 축 방향으로 등가속도 운동, y 축 방향으로 등속도 운동을 하여 $t=T$ 일 때 점 P를 지난다. P에서 물체의 운동 방향이 x 축과 이루는 각은 45° 이다.



물체의 가속도의 크기는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

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

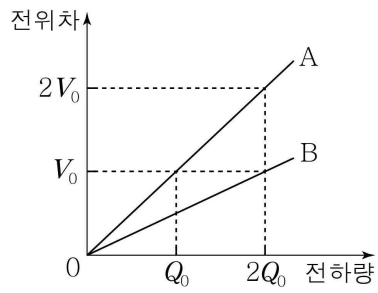
11. 그림과 같이 수평면과 이루는 각이 30° 인 빗면에서 질량이 m 인 물체가 직선 운동하여 빗면상의 점 p, q, r을 각각 속도 $2v$, $3v$, $4v$ 로 지난다. 물체는 q부터 r까지 크기가 F 로 일정한 마찰력을 운동 방향과 반대 방향으로 받는다.



F 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{3}{20}mg$ ② $\frac{1}{5}mg$ ③ $\frac{1}{4}mg$ ④ $\frac{3}{10}mg$ ⑤ $\frac{2}{5}mg$

12. 그림은 극판의 면적, 극판 사이의 간격이 같은 평행판 축전기 A와 B에서 축전기에 충전된 전하량에 따라 극판 사이의 전위차를 나타낸 것이다. A, B는 극판 사이가 진공인 축전기와 유전체로 채워진 축전기를 순서 없이 나타낸 것이다.

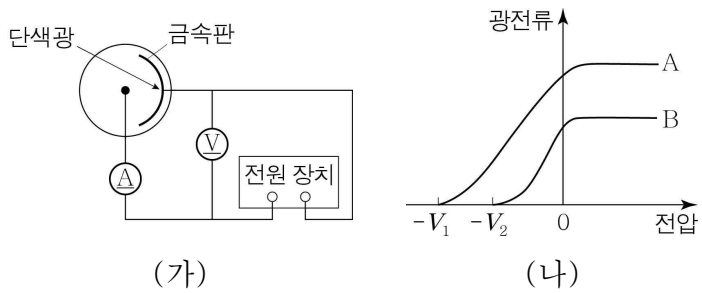


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. B의 전기 용량은 $\frac{2Q_0}{V_0}$ 이다.
 - ㄴ. 극판 사이가 진공인 축전기는 A이다.
 - ㄷ. A에 충전된 전하량이 $2Q_0$ 일 때, A에 저장된 전기 에너지는 $4Q_0 V_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 광전 효과 실험 장치를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 금속판에 단색광 A, B를 각각 비추어 금속판에서 광전자가 방출될 때 광전류를 전압에 따라 나타낸 것이다. A, B를 비추었을 때 정지 전압은 각각 V_1 , V_2 이다.

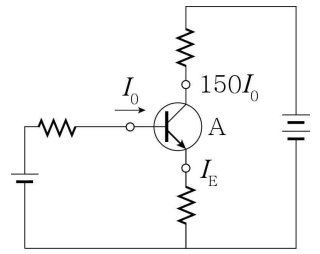


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 전자의 전하량은 $-e$ 이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 진동수는 A가 B보다 크다.
 - ㄴ. A의 광자 1개의 에너지는 eV_1 보다 크다.
 - ㄷ. 단위 시간당 방출되는 광전자의 수는 A를 비추었을 때가 B를 비추었을 때보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 트랜지스터 A, 저항, 전원을 연결하여 전류 증폭 회로를 구성하였다. A의 이미터 단자, 베이스 단자, 컬렉터 단자에는 세기가 각각 I_E , I_0 , $150I_0$ 인 전류가 흐르며, 베이스 단자에 흐르는 전류는 화살표 방향이다.

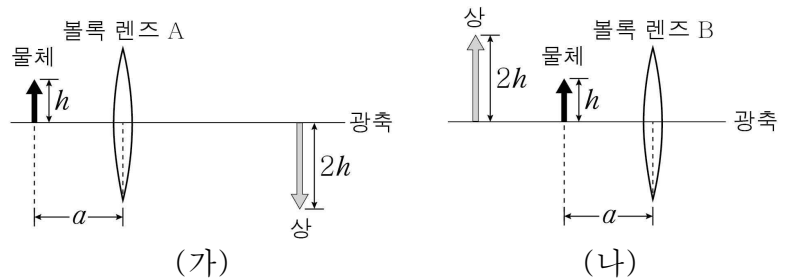


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 n-p-n형 트랜지스터이다.
 - ㄴ. $I_E = 149I_0$ 이다.
 - ㄷ. 베이스 단자의 전위는 컬렉터 단자의 전위보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

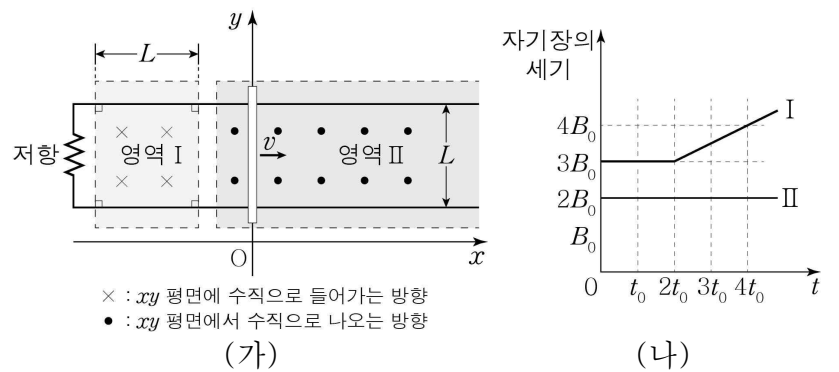
15. 그림 (가), (나)와 같이 볼록 렌즈 A, B의 중심로부터 같은 거리 a 만큼 떨어진 지점에 크기가 h 인 물체를 놓았더니 크기가 $2h$ 인 상이 생겼다. A, B의 초점 거리는 각각 f_A , f_B 이다.



$\frac{f_A}{f_B}$ 는? [3점]

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

16. 그림 (가)와 같이 xy 평면에 고정된 π 자형 금속 레일과 균일한 자기장 영역 I, II가 있다. 레일의 폭은 L 로 일정하고 금속 막대는 레일 위에서 $+x$ 방향의 일정한 속력 v 로 운동하며 시간 $t=0$ 일 때 y 축을 지난다. 그림 (나)는 I, II에서 자기장의 세기를 t 에 따라 나타낸 것이다. 저항에 흐르는 전류의 방향은 $t=t_0$ 일 때와 $t=3t_0$ 일 때가 같고, 전류의 세기는 $t=t_0$ 일 때가 $t=3t_0$ 일 때의 3배이다.



v 는? (단, 금속 레일, 금속 막대의 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{L}{8t_0}$ ② $\frac{L}{4t_0}$ ③ $\frac{3L}{8t_0}$ ④ $\frac{L}{2t_0}$ ⑤ $\frac{5L}{8t_0}$

17. 그림과 같이 진동수 f_0 인 음파를 발생시키는 음원이 정지해 있는 음파 측정기 A와 B를 잇는 직선상에서 일정한 속력 v 로 운동한다. A, B에서 측정된 음파의 파장은 각각 $5L$, $4L$ 이다.

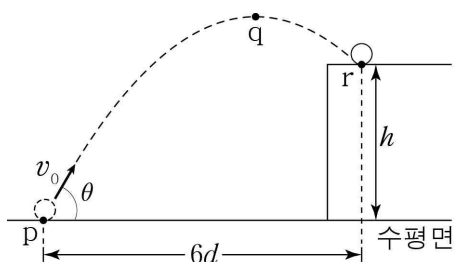


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 음속은 V 이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 측정된 음파의 진동수는 B에서가 A에서보다 크다.
 - ㄴ. 음원은 A를 향해 운동한다.
 - ㄷ. $v = \frac{1}{9}V$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 점 p에서 수평면과 θ 의 각을 이루며 속력 v_0 으로 발사된 물체가 포물선 운동하여 최고점 q를 지나 점 r에 도달한다. p에서 r까지 물체의 수평 이동 거리는 $6d$ 이고, r의 높이는 h 이다. $\tan\theta = 2$ 이고, 물체가 운동하는 데 걸린 시간은 p에서 q까지가 q에서 r까지의 2배이다.

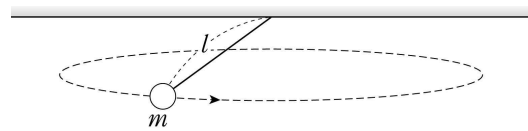


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 수평면으로부터 q의 높이는 $4d$ 이다.
 - ㄴ. $h = 3d$ 이다.
 - ㄷ. $v_0 = \sqrt{10gd}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 질량이 m 인 물체가 길이가 l 인 실에 연결되어 등속 원운동하고 있다. 실이 물체를 당기는 힘의 크기는 $4mg$ 로 일정하다.

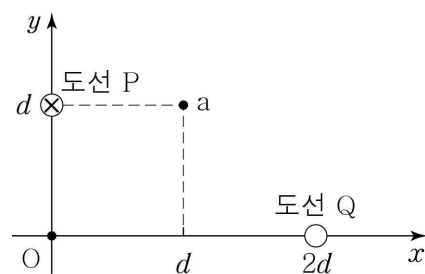


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 물체에 작용하는 구심력의 크기는 $4mg$ 이다.
 - ㄴ. 원운동의 주기는 $\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 이다.
 - ㄷ. 물체의 속력은 $\frac{\sqrt{14gl}}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 xy 평면에 수직인 무한히 긴 직선 도선 P, Q가 각각 y 축상의 $y=d$, x 축상의 $x=2d$ 에 고정되어 있다. P에 흐르는 전류의 방향은 xy 평면으로 들어가는 방향이고, Q에 흐르는 전류의 세기는 I_0 이다. 원점 O에서 P, Q에 의한 자기장은 \vec{B}_0 , (d, d) 인 점 a에서 P, Q에 의한 자기장은 \vec{B}_a 이다. \vec{B}_0 와 \vec{B}_a 의 크기는 같다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. Q에 흐르는 전류의 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다.
 - ㄴ. P에 흐르는 전류의 세기는 $\frac{1}{2}I_0$ 이다.
 - ㄷ. \vec{B}_0 의 방향과 \vec{B}_a 의 방향은 서로 수직이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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