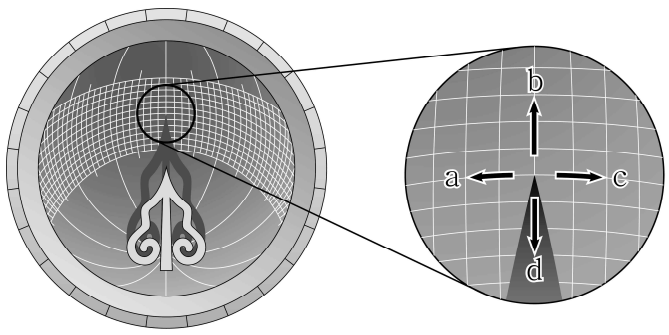
2018학년도 6월 고2 전국연합학력평가 문제지

제 4 교시 과학탐구 영역 (물리 Ⅰ)

성명		수험 번호						2				

1. 그림은 우리나라의 9월 어느 날 태양이 남중했을 때 앙부일구 영침의 그림자 모습을 나타낸 것이다.



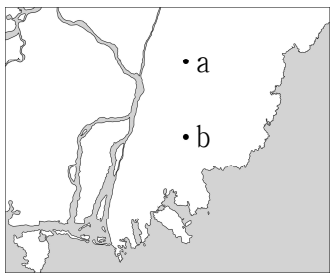
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 영침의 끝이 천구의 북극을 가리킨다.
ㄴ. 이후 두 시간 동안 그림자 끝의 이동 방향은 c이다.
ㄷ. 이후 한 달 동안 태양이 남중했을 때 관찰한 그림자 끝의 이동 방향은 b이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 우리나라 어느 지역의 지도이다. 점 a, b는 같은 경도 상에 있는 두 지점을 나타낸 것이다.



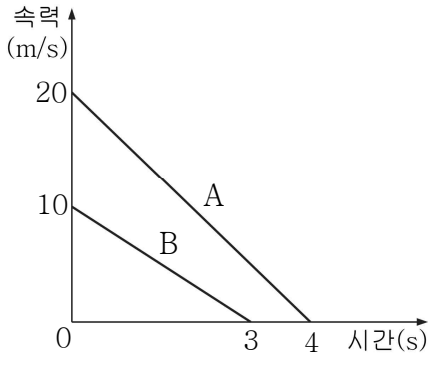
지구 반지름을 알기 위해 반드시 측정해야 하는 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. a와 b지점 사이의 직선거리
ㄴ. a와 b지점의 위도
ㄷ. a와 b지점의 경도

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 직선 운동하는 물체 A와 B의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



0초부터 정지할 때까지 A, B의 이동 거리를 각각 S_A, S_B라 할 때, $S_A - S_B$는?

① 5 m ② 10 m ③ 15 m ④ 20 m ⑤ 25 m

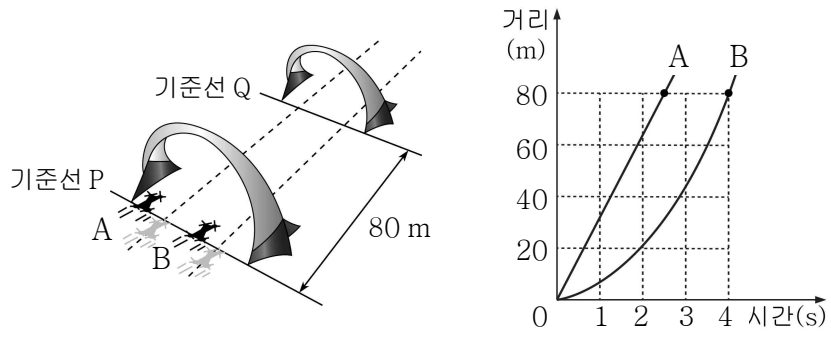
4. 다음은 GPS 위성의 시간 보정에 대한 설명이다.

> GPS 위성은 지표면에 대해 약 4 km/s 빠르기로 운동하고 있어 (가) 에 따른 효과에 의해 GPS 위성의 원자시계는 지표면의 시계보다 하루에 약 7.1 μs 정도 느리게 간다. 위성의 궤도에서 중력은 지표면에서보다 작아 (나) 에 따른 효과에 의해 위성의 원자시계는 지표면의 시계보다 하루에 약 45.7 μs 정도 (다) 간다. 따라서 정확한 위치를 찾기 위해서는 두 효과를 고려한 시간의 차이를 보정해 주어야 한다.

(가), (나), (다)에 들어갈 내용으로 가장 적절한 것은?

	(가)	(나)	(다)
①	특수 상대성 이론	특수 상대성 이론	빠르게
②	특수 상대성 이론	일반 상대성 이론	빠르게
③	특수 상대성 이론	일반 상대성 이론	느리게
④	일반 상대성 이론	일반 상대성 이론	느리게
⑤	일반 상대성 이론	특수 상대성 이론	빠르게

5. 그림 (가)는 드론 레이싱 경기장의 직선 구간에서 드론 A, B가 기준선 P를 동시에 통과하는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 P에서 기준선 Q까지 경기장 면과 평행한 직선 경로를 따라 A, B가 비행한 거리를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가) (나)

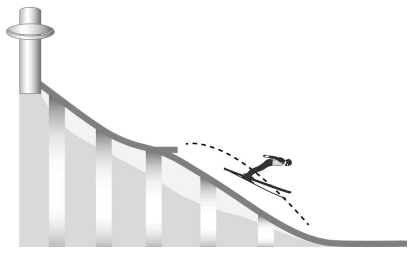
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B의 경로는 서로 나란하며, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. A가 B보다 먼저 Q를 통과한다.
ㄴ. A는 등속 직선 운동을 한다.
ㄷ. 0에서 4초까지 B의 평균 속력은 20 m/s이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 스키 점프 선수가 점프대의 끝에서 도약하여 낙하하는 모습을 나타낸 것이다.



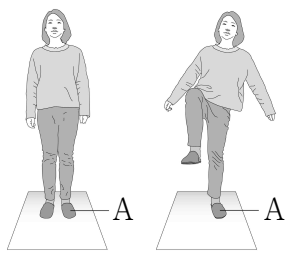
최고점에 도달한 후부터 낙하하는 동안 스키 점프 선수에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. 운동량의 크기는 증가한다.
ㄴ. 중력이 한 일은 0이다.
ㄷ. 중력에 의한 퍼텐셜 에너지는 감소한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 영희가 지면에 두 발로, (나)는 한 발로 서서 정지한 모습을 나타낸 것이고, A는 영희의 왼발이다.



(가) (나)

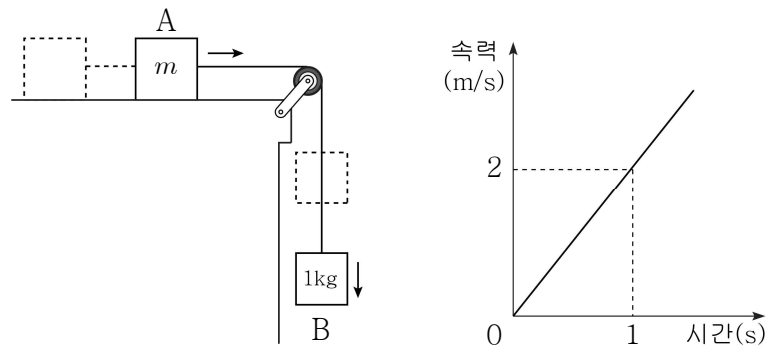
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)에서 영희에게 작용하는 알짜힘은 0이다.
ㄴ. 지면이 A에 작용하는 힘은 (나)에서가 (가)에서보다 작다.
ㄷ. (나)에서 지면이 A에 작용하는 힘과 영희에게 작용하는 중력은 작용·반작용 관계이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 실로 연결되어 정지하고 있던 물체 A, B가 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 B의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 m, 1 kg이다.

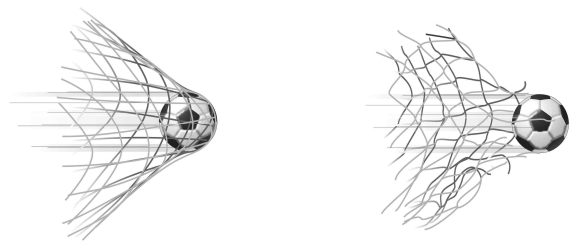


(가) (나)

m은? (단, 중력 가속도의 크기는 10 m/s^{2}이며, 모든 마찰과 공기 저항, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

① 1 kg ② 2 kg ③ 3 kg ④ 4 kg ⑤ 5 kg

9. 그림 (가), (나)는 축구공이 그물망에 충돌하여 정지하는 것과 그물망을 뚫고 지나가는 것을 각각 나타낸 것으로, 그물망과 충돌하는 순간 축구공의 운동량은 같다.



(가) (나)

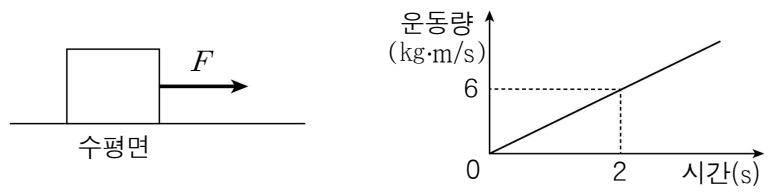
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 축구공의 운동량 변화량의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 작다.
ㄴ. 축구공이 받은 충격량의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.
ㄷ. (가)에서 축구공이 그물망에 작용하는 힘의 크기는 그물망이 축구공에 작용하는 힘의 크기보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에 놓인 물체에 일정한 힘 F가 수평면과 나란한 방향으로 작용하는 모습을, (나)는 물체의 운동량을 시간에 따라 나타낸 것이다.

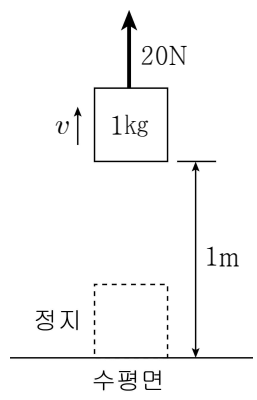


(가) (나)

0에서 2초까지 물체에 작용한 힘 F의 크기는?

① 1 N ② 2 N ③ 3 N ④ 4 N ⑤ 5 N

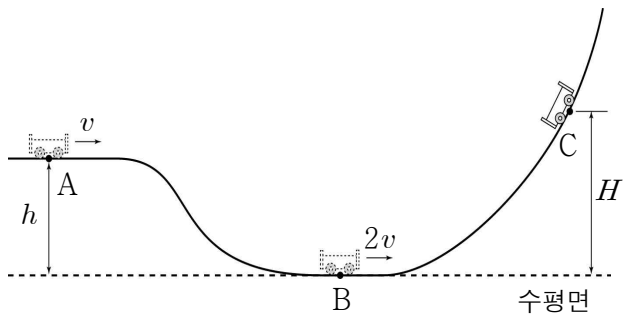
11. 그림은 수평면에 정지해 있던 질량 1 kg인 물체에 연직 방향으로 20 N의 힘이 일정하게 작용하여 물체가 이동하는 모습을 나타낸 것이다.



1 m 지점을 지나는 순간 물체의 속력 v는? (단, 중력 가속도의 크기는 10 m/s^{2}이고, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

① 2 m/s ② $\sqrt{5}$ m/s ③ $\sqrt{10}$ m/s
④ $2\sqrt{5}$ m/s ⑤ $2\sqrt{10}$ m/s

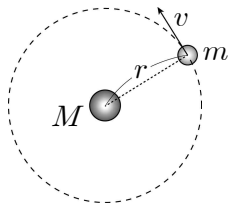
12. 그림은 높이가 h인 A점에서 속력 v로 운동하던 수레가 수평면의 B점을 속력 $2v$로 지난 뒤 높이가 H인 C점에 도달하여 정지한 순간의 모습을 나타낸 것이다.



H는? (단, 수레는 동일 연직면 상에서 궤도를 따라 운동하고, 수레의 크기와 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

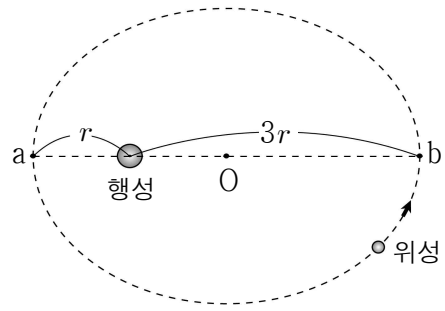
13. 다음은 만유인력 법칙을 이용하여 케플러 법칙을 유도하는 과정이다.

> 태양의 질량을 M, 태양의 주위를 도는 행성의 질량이 m이며 행성은 태양을 중심으로 반지름이 r인 원 궤도를 돌고 있다고 가정하면, 행성이 태양으로부터 받는 만유인력의 크기는 [(가)] 이며 이 힘은 구심력이 된다.
>
> 
>
>
> 구심력의 크기가 $\frac{mv^2}{r}$이므로 [(가)] $= \frac{mv^2}{r}$이다. 행성의 공전 주기를 T라고 하면 공전 속도의 크기 v는 $v = \frac{2\pi r}{T}$이므로 대입하여 정리하면
>
> [(나)] $= \frac{GM}{4\pi^2}$이 된다.

(가), (나)에 해당하는 것으로 옳은 것은? (단, G는 만유인력 상수이다.)

	(가)	(나)
①	$G\frac{Mm}{r^2}$	$\frac{r^3}{T^2}$
②	$G\frac{Mm}{r}$	$\frac{r^3}{T^2}$
③	$G\frac{Mm}{r^2}$	$\frac{r^3}{T}$
④	$G\frac{Mm}{r}$	$\frac{r^3}{T}$
⑤	$G\frac{Mm}{r^2}$	$\frac{T^2}{r^3}$

14. 그림은 위성이 행성을 한 초점으로 타원 궤도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. O는 타원의 중심이고, 궤도 상의 점 a와 b는 각각 위성이 행성에서 가장 가까운 지점과 가장 먼 지점이다. 행성으로부터 a, b까지의 거리는 각각 r, $3r$이다.

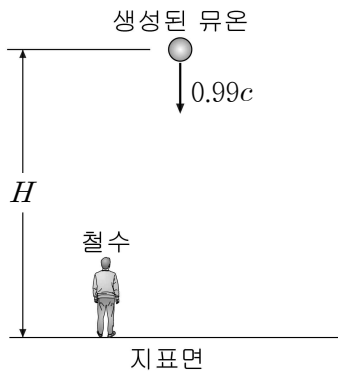


이 위성에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

> <보 기>
>
> ㄱ. 궤도의 긴반지름은 $3r$이다.
> ㄴ. 속도의 크기는 a에서가 b에서보다 작다.
> ㄷ. 가속도의 크기는 a에서가 b에서보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림은 지표면에 정지한 철수가 높이 H인 대기권 상층에서 생성된 뮤온이 속력 $0.99c$로 운동하고 있는 것을 관찰하는 모습이다. 뮤온의 고유 수명은 t이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c는 빛의 속력이고, 중력에 의한 효과는 무시한다.) [3점]

> <보 기>
>
> ㄱ. 철수가 측정할 때 뮤온의 수명은 t보다 작다.
> ㄴ. 뮤온의 입장에서 측정할 때 생성된 위치에서 지표면까지의 길이는 H보다 짧다.
> ㄷ. 이 현상은 특수 상대성 이론으로 설명할 수 있다.

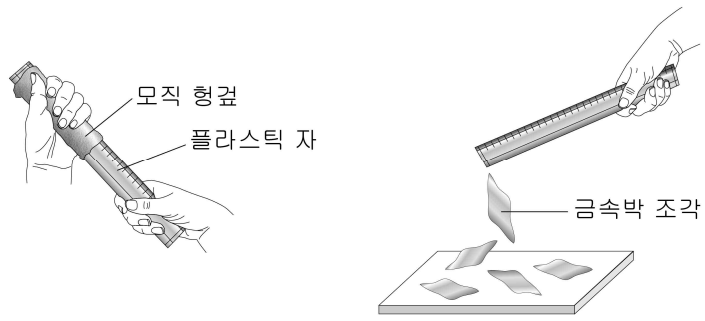
① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 네 가지 상호 작용과 표준 모형의 기본 입자에 대해 세 학생이 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

17. 그림 (가)는 모직 헝겊으로 플라스틱 자를 문지르는 모습을, (나)는 문질러진 플라스틱 자를 대전되지 않은 금속박 조각에 가까이 가져갔을 때 금속박 조각이 플라스틱 자로 끌려가는 순간의 모습을 나타낸 것이다.



(가) (나)

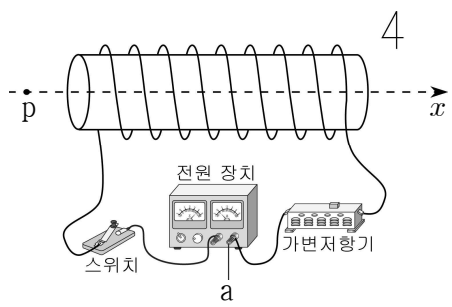
(나)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
ㄱ. 플라스틱 자는 대전되었다.
ㄴ. 금속박 조각에는 정전기 유도 현상이 발생한다.
ㄷ. 금속박 조각에서 플라스틱 자와 가까운 쪽은 플라스틱 자와 같은 종류의 전하가 유도된다.

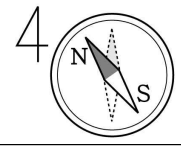
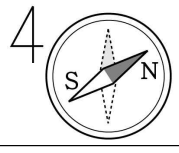
① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 솔레노이드에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기와 방향을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]
(가) 그림과 같이 실험 장치를 구성한다.
(나) 솔레노이드 내부 중심축인 x축 상에 있는 p점에 나침반을 놓고 스위치를 닫은 후 나침반 자침의 방향을 관찰한다.
(다) 전원 장치의 극을 바꾸고 스위치를 닫은 후, 가변 저항기의 저항값을 변화시켜 나침반 자침의 방향을 관찰한다.



[실험 결과]

과정	(나)	(다)
p에서 나침반 자침의 방향		

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

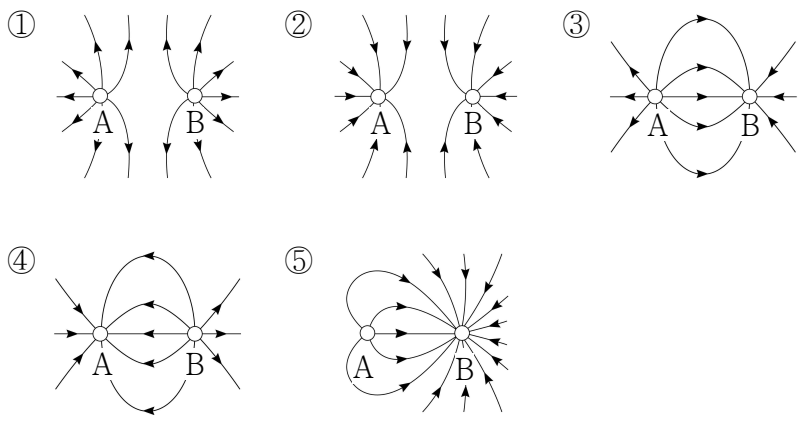
<보 기>
ㄱ. (나)에서 전원 장치의 a는 (+)극이다.
ㄴ. 전류의 세기는 (다)에서가 (나)에서보다 크다.
ㄷ. (다)에서 솔레노이드에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 p에서 $+x$ 방향이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

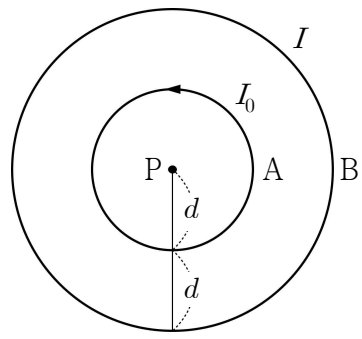
19. 그림 (가)는 모양과 크기가 동일한 도체구 A, B가 x축 상에 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. A는 양(+)으로 대전되어 있고, p점에서 전기장 E의 방향은 $-x$ 방향이다. (나)는 (가)의 A와 B를 접촉하여 분리시킨 후 원래의 위치에 고정해 놓은 모습을 나타낸 것이다.

(가) (나)

(나)에서 A, B가 만드는 전기장을 전기력선 모양으로 가장 적절하게 나타낸 것은? [3점]



20. 그림은 반지름이 d인 원형 도선 A에 시계 반대 방향으로 전류 I_0가 흐르고, 반지름이 $2d$인 원형 도선 B에 전류 I가 흐르는 것을 나타낸 것이다. 종이 면에 고정되어 있는 A, B의 중심 P점에서 자기장의 세기는 0이다.



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

<보 기>
ㄱ. P에서 A에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 종이 면에 수직으로 들어가는 방향이다.
ㄴ. A와 B에 흐르는 전류의 방향은 서로 반대이다.
ㄷ. I는 I_0 보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.