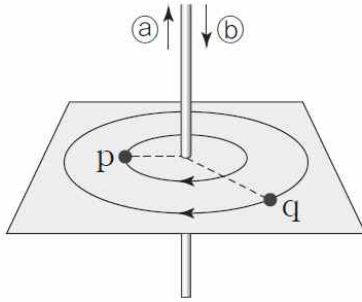


2021학년도 수능특강 물리학1

#강	02	#쪽	138	#번	001	#문항코드	20021-0169
----	----	----	-----	----	-----	-------	------------

[문제1]

그림은 무한히 긴 직선 도선에 일정한 세기의 전류가 흐를 때, 수평면에 생긴 전류에 의한 자기장을 자기력선으로 나타낸 것이다. 점 p, q는 수평면 상에 고정된 점으로, 도선으로부터의 거리는 p가 q보다 작다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— < 보 기 > —

ㄱ. 도선에 흐르는 전류의 방향은 ㉠ 방향이다.

ㄴ. 전류에 의한 자기장의 세기는 p에서가 q에서보다 크다.

ㄷ. 도선에 흐르는 전류의 세기가 증가하면 q에서 전류에 의한 자기장의 세기는 증가한다.

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

[정답/모범답안]

4

[해설]

직선 전류에 의한 자기장

직선 전류에 의한 자기장의 세기는 전류의 세기에 비례하고, 거리에 반비례한다. 전류에 의한 자기장의 방향은 앙페르 법칙(오른나사 법칙)으로 찾는다.

ㄱ. 수평면 위에서 보았을 때 시계 방향으로 자기장이 형성되어 있으므로 도선에 흐르는 전류의 방향은 ㉠ 방향이다.

ㄴ. 도선으로부터 떨어진 거리는 p가 q보다 작으므로 전류에 의한 자기장의 세기는 p에서가 q에서보다 크다.

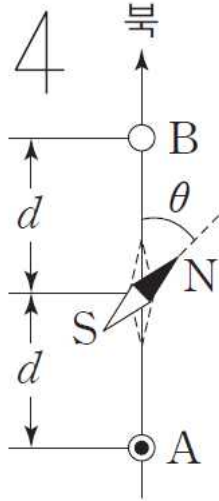
ㄷ. 직선 도선에서 전류에 의한 자기장의 세기는 전류의 세기에 비례하므로 도선에 흐르는 전류의 세기가 증가하면 q에서 전류에 의한 자기장의 세기는 증가한다.

2021학년도 수능특강 물리학1

#강	02	#쪽	138	#번	002	#문항코드	20021-0170
----	----	----	-----	----	-----	-------	------------

[문제2]

그림과 같이 종이면에 수직으로 고정된 무한히 긴 직선 도선 A, B에 각각 일정한 세기의 전류를 흘렸더니 A, B로부터 각각 간격 d 만큼 떨어진 곳에 놓인 자침의 N극이 동쪽으로 각 θ 만큼 회전하여 정지하였다. A에 흐르는 전류의 방향은 종이면에서 수직으로 나오는 방향이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자침의 크기는 무시하고, A, B, 자침은 종이면의 동일 직 선상에 있다.)

< 보 기 >

- ㄱ. 전류의 방향은 A에서와 B에서가 같다.
- ㄴ. 전류의 세기는 A에서가 B에서보다 크다.
- ㄷ. A에 흐르는 전류의 방향만 반대로 하면 자침의 N극이 북쪽과 이루는 각은 θ 보다 커진다.

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

[정답/모범답안]

3

[해설]

직선 전류에 의한 자기장

직선 도선에 전류가 흐를 때 나침반 자침의 N극이 가리키는 방향은 전류에 의한 자기장과 지구에 의한 자기장의 합성 자기장의 방향과 같다.

ㄱ. 자침이 놓인 위치에서 A에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 서쪽이다. 자침의 N극이 북동쪽을 가리키므로 자침이 놓인 위치에서 B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 동쪽이어야 한다. 따라서 B에 흐르는 전류의 방향은 A와 같은 종이면에서 수직으로 나오는 방향이다.

ㄴ. 자침에서 A, B까지 떨어진 거리가 같으므로 전류의 세기는 B에서가 A에서보다 크다.

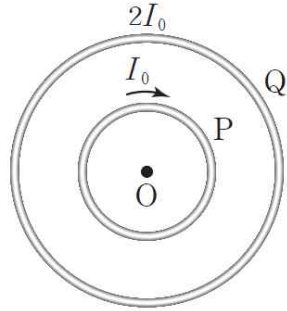
ㄷ. A에 흐르는 전류의 방향만 반대로 하면 자침이 놓인 위치에 서 A에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향이 동쪽으로 변하고, B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향도 동쪽이므로 자침의 N극이 북쪽과 이루는 각은 θ 보다 커진다.

2021학년도 수능특강 물리학1

#강	02	#쪽	139	#번	005	#문항코드	20021-0173
----	----	----	-----	----	-----	-------	------------

[문제3]

그림과 같이 중심이 O점으로 같은 원형 도선 P, Q가 종이면에 고정되어 있다. P, Q에 흐르는 전류의 세기는 각각 I_0 , $2I_0$ 이고, P에 흐르는 전류의 방향은 시계 방향이다. O에서 P와 Q에 흐르는 전류에 의한 자기장은 0이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— < 보 기 > —

- ㄱ. O에서 P에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다.
- ㄴ. Q에 흐르는 전류의 방향은 시계 반대 방향이다.
- ㄷ. 도선의 반지름은 Q가 P의 2배이다.

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

[정답/모범답안]

5

[해설]

원형 전류에 의한 자기장

원형 전류 중심에서의 자기장의 세기는 전류의 세기(I)에 비례하고, 반지름(r)에 반비례한다. 전류에 의한 자기장의 방향은 오른나사 법칙으로 찾는다.

ㄱ. 원형 전류 중심에서 자기장의 방향은 전류의 방향으로 오른손의 엄지손가락을 향하게 할 때, 네 손가락이 도선을 감아 쥐는 방향이다. 따라서 O에서 P에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다.

ㄴ. O에서 자기장이 0이므로 P, Q에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 서로 반대 방향이어야 한다. 따라서 Q에 흐르는 전류의 방향은 시계 반대 방향이다.

ㄷ. 원형 전류 중심에서 자기장의 세기는 전류의 세기에 비례하고, 반지름에 반비례하므로 P와 Q의 반지름을 각각 r_P , r_Q

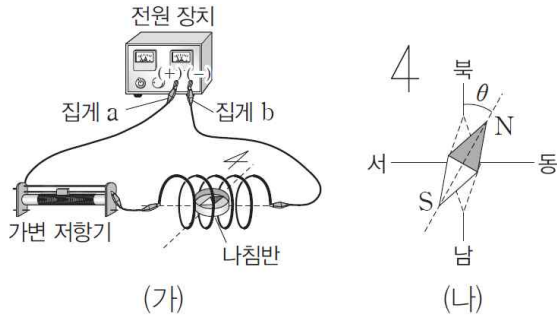
라고 하면 $\frac{I_0}{r_P} = \frac{2I_0}{r_Q}$ 에서 $r_Q = 2r_P$ 이다.

2021학년도 수능특강 물리학1

#강	02	#쪽	139	#번	006	#문항코드	20021-0174
----	----	----	-----	----	-----	-------	------------

[문제4]

그림 (가)와 같이 중심축이 동서 방향으로 놓인 솔레노이드에 전원 장치와 저항을 연결하고 솔레노이드 내부에 나침반을 수평으로 놓았더니, (나)와 같이 나침반 자침의 N극이 북쪽에서 동쪽으로 각 θ 만큼 회전하여 정지하였다.



θ 를 증가시키기 위한 방법으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 솔레노이드의 저항은 무시한다.)

- < 보 기 > —
- | |
|---|
| ㄱ. 전원 장치의 전압을 증가시킨다.
ㄴ. 전원 장치의 집게 a, b를 바꾸어 연결한다.
ㄷ. 솔레노이드의 단위 길이당 감은 수를 증가시킨다. |
|---|

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

[정답/모범답안]

4

[해설]

솔레노이드에서 전류에 의한 자기장

솔레노이드의 내부에서 자기장의 세기는 솔레노이드에 흐르는 전류의 세기에 비례하고, 단위 길이당 도선의 감은 수에 비례한다

ㄱ. 전원 장치의 전압을 증가시키면 솔레노이드에 흐르는 전류의 세기가 증가하므로 θ 는 증가한다.

ㄴ. 전원 장치의 집게 a, b를 바꾸어 연결하면 전류의 방향만 바뀌어 나침반 자침의 N극이 서쪽으로 회전할 뿐 θ 는 변하지 않는다.

ㄷ. 솔레노이드의 단위 길이당 감은 수를 증가시키면 솔레노이드의 내부에서 자기장의 세기도 증가한다. 따라서 θ 는 증가한다.

2021학년도 수능특강 물리학1

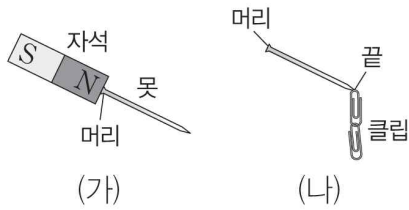
#강	02	#쪽	140	#번	010	#문항코드	20021-0178
----	----	----	-----	----	-----	-------	------------

[문제5]

다음은 물체의 자성에 대해 탐구한 내용이다.

[탐구 내용]

- (가)와 같이 못의 머리를 자석에 붙인다.
- (가)에서 못을 자석에서 떼어 낸 후, (나)와 같이 못의 끝을 자기화되지 않은 클립에 가져갔을 때, 클립이 못에 달라붙었다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— < 보 기 > —

- ㄱ. 못은 반자성체이다.
- ㄴ. (나)에서 못의 끝은 N극이다.
- ㄷ. (나)에서 못의 머리를 자기화되지 않은 클립에 가져가면, 못과 클립 사이에는 척력이 작용한다.

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

[정답/모범답안]

2

[해설]

물질의 자성

강자성체는 외부 자기장을 제거하여도 자기화된 상태를 유지한다.

ㄱ. 못을 자석에서 떼어 낸 후에도 못은 자성을 유지한다. 따라서 못은 강자성체이다.

ㄴ. 강자성체는 외부 자기장과 같은 방향으로 자기화되므로 못의 머리는 S극, 끝은 N극이다.

ㄷ. (나)에서 클립이 못에 달라붙었으므로 클립도 외부 자기장에 같은 방향으로 자기화된다. 따라서 못의 머리를 자기화되지 않은 클립에 가져가도 못과 클립 사이에는 인력이 작용한다.

2021학년도 수능특강 물리학1

#강	02	#쪽	141	#번	013	#문항코드	20021-0181
----	----	----	-----	----	-----	-------	------------

[문제6]

그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 물체 A를 막대자석에 붙이고 막대자석을 자기화되지 않은 물체 B에 가까이 하였더니 B가 막대자석으로부터 멀어졌다. 그림 (나)와 같이 (가)에서 막대자석으로부터 떼어 낸 A를 수평면에 놓인 자기화 되지 않은 물체 C에 가까이 하였더니 C가 A 쪽으로 이동했다. A, B, C는 강자성체, 반자성체, 상자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.



A, B, C로 옳은 것은?

A B C

- ① 강자성체 반자성체 상자성체
- ② 강자성체 상자성체 반자성체
- ③ 상자성체 반자성체 강자성체
- ④ 상자성체 강자성체 반자성체
- ⑤ 반자성체 상자성체 강자성체

[정답/모범답안]

1

[해설]

자성체의 종류

반자성체는 외부 자기장의 방향과 반대 방향으로 자기화되어 자석에 의해 밀려나며, 강자성체나 상자성체는 외부 자기장과 같은 방향으로 자기화되어 자석에 끌린다.

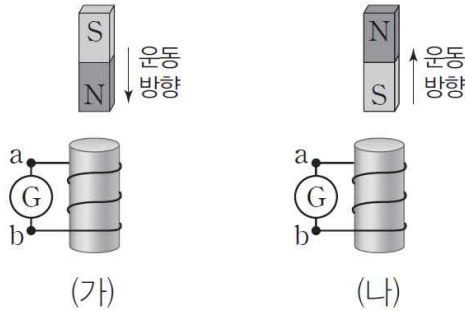
① (가)에서 B가 막대자석으로부터 밀려났으므로 B는 반자성체이다. (나)에서 막대자석으로부터 떼어 낸 A를 수평면에 놓인 자기화되지 않은 C에 가까이 하였을 때 C가 A 쪽으로 끌려갔으므로 A는 자성을 유지하고 있음을 알 수 있다. 따라서 A는 강자성체이다. 상자성체는 외부 자기장과 같은 방향으로 자기화되어 자석에 약하게 끌리는 성질이 있다. C가 자성을 유지한 A 쪽으로 끌려갔으므로 C는 상자성체이다.

2021학년도 수능특강 물리학1

#강	02	#쪽	141	#번	015	#문항코드	20021-0183
----	----	----	-----	----	-----	-------	------------

[문제7]

그림 (가)는 검류계가 연결된 코일에 막대자석의 N극이 가까워지는 모습을, (나)는 코일로부터 막대자석의 S극이 멀어지는 모습을 나타낸 것이다.

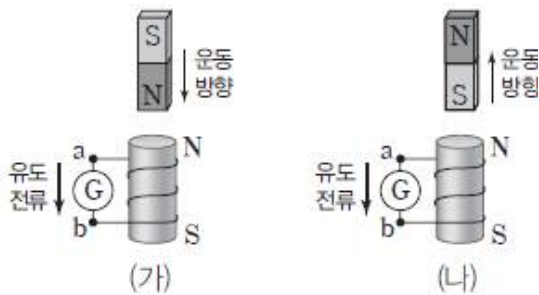


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. (가)에서 전류의 방향은 a → ㉠ → b이다.
- ㄴ. (나)에서 막대자석에 의한 코일을 통과하는 자기 선속은 감소한다.
- ㄷ. 코일이 막대자석에 작용하는 자기력의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 같다.

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



[정답/모범답안]

3

[해설]

전자기 유도

솔레노이드를 통과하는 자기 선속의 변화로 솔레노이드에는 유도전류가 흐른다. 유도 전류의 방향은 자기 선속의 변화를 방해하는 방향으로 흐른다.

ㄱ. (가)에서 막대자석이 코일에 가까워지므로 막대자석에 의한 코일을 통과하는 자기 선속은 증가한다. 코일에는 위쪽이 N극, 아래쪽이 S극이 되는 유도 전류가 흐른다. 따라서 유도 전류의 방향은 a → ㉠ → b이다.

ㄴ. (나)에서 막대자석이 코일에서 멀어지므로 막대자석에 의한 코일을 통과하는 자기 선속은 감소한다.

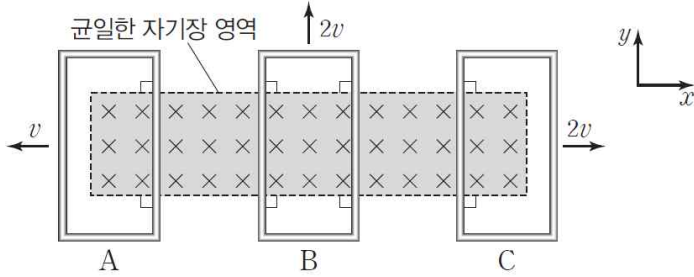
ㄷ. 막대자석과 코일 사이에 작용하는 힘은 서로 가까워지면 밀어내는 자기력이, 서로 멀어지면 당기는 자기력이 작용하므로 (가)와 (나)에서 막대자석이 받는 자기력의 방향은 서로 반대이다.

2021학년도 수능특강 물리학1

#강	02	#쪽	141	#번	016	#문항코드	20021-0184
----	----	----	-----	----	-----	-------	------------

[문제8]

그림은 xy 평면에 놓인 동일한 직사각형 도선 A, B, C가 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향의 균일한 자기장 영역에서 운동하는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. A는 $-x$ 방향으로 v , B는 $+y$ 방향으로 $2v$, C는 $+x$ 방향으로 $2v$ 의 속력으로 각각 운동한다.



이 순간에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, A, B, C 사이의 상호 작용은 무시한다.)

< 보 기 >

- ㄱ. A에 흐르는 유도 전류의 방향은 시계 방향이다.
- ㄴ. B에는 유도 전류가 흐르지 않는다.
- ㄷ. 유도 전류의 세기는 C에서가 A에서보다 크다.

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

[정답/모범답안]

5

[해설]

전자기 유도

유도 기전력의 크기는 도선을 통과하는 시간에 따른 자기 선속의 변화율에 비례한다.

ㄱ. A의 직사각형 도선에는 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향의 자기 선속이 감소하므로 유도 전류는 시계 방향으로 흐른다.

ㄴ. B의 직사각형 도선을 통과하는 자기 선속의 변화가 없으므로 B에는 유도 전류가 흐르지 않는다.

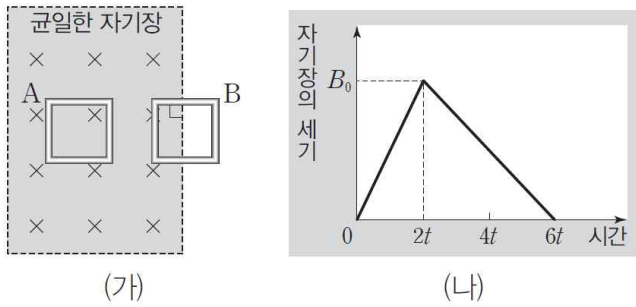
ㄷ. C가 A보다 속력이 2배이므로 도선을 통과하는 시간에 따른 자기 선속의 변화율도 2배로 크다. 따라서 유도 기전력의 크기와 유도 전류의 세기도 C에서가 A에서보다 크다.

2021학년도 수능특강 물리학1

#강	02	#쪽	142	#번	018	#문항코드	20021-0186
----	----	----	-----	----	-----	-------	------------

[문제9]

그림 (가)와 같이 동일한 정사각형 도선 A, B가 종이면 에 수직으로 들어가는 방향의 균일한 자기장 영역에 고정되어 있다. 그림 (나)는 (가)에서 균일한 자기장의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B 사이의 상호 작용은 무시한다.)

— < 보 기 > —

- ㄱ. t 일 때 A에는 시계 방향으로 유도 전류가 흐른다.
- ㄴ. B에 흐르는 유도 전류의 세기는 t 일 때가 $4t$ 일 때보다 크다.
- ㄷ. $4t$ 일 때 도선에 흐르는 유도 전류의 세기는 A에서가 B에서보다 크다.

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

[정답/모범답안]

4

[해설]

전자기 유도

도선을 통과하는 자기 선속의 시간에 따른 변화율은 자기장 영역에 놓인 도선의 면적에 비례하고, 시간에 따른 자기장의 세기의 변화율에 비례한다.

ㄱ. t 일 때 A를 통과하는 자기 선속이 증가하므로 A에는 시계 반대 방향으로 유도 전류가 흐른다.

ㄴ. B를 통과하는 시간에 따른 자기장의 세기의 변화율은 t 일 때가 $4t$ 일 때보다 크므로 B에 흐르는 유도 전류의 세기는 t 일 때가 $4t$ 일 때보다 크다.

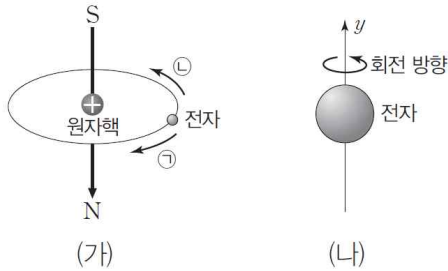
ㄷ. $4t$ 일 때 도선을 통과하는 시간에 따른 자기장의 세기의 변화율은 같지만, 자기장 영역에 놓인 면적이 A가 B보다 크므로 시간에 따른 자기 선속의 변화율은 A가 B보다 크다. 따라서 $4t$ 일 때 도선에 흐르는 유도 전류의 세기는 A에서가 B에서보다 크다.

2021학년도 수능특강 물리학1

#강	13	#쪽	185	#번	005	#문항코드	23027-0263
----	----	----	-----	----	-----	-------	------------

[문제10]

그림 (가)는 원자핵 주위를 도는 전자의 궤도 운동에 의해 회전 중심에서 아래 방향의 자기장이 발생한 것을, (나)는 y축을 회전축으로 하여 시계 반대 방향으로 회전하는 전자의 모습을 고전 물리학의 스핀 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— < 보 기 > —

ㄱ. (가)에서 전자의 운동 방향은 ㉠ 방향이다.
 ㄴ. (나)에서 회전하는 전자에 의해 회전 중심에 형성되는 자기장의 방향은 + y 방향이다.
 ㄷ. (가), (나)의 효과에 의해 원자는 매우 작은 자석의 역할을 한다.

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

[정답/모범답안]

2

[해설]

자성의 원인

물질은 전자의 궤도 운동과 스핀에 의해 자석의 성질이 나타난다.

ㄱ. (가)의 원자핵에서 시계 방향의 전류가 흐르는 것과 같은 효과로 인해 아래 방향의 자기장이 형성된다. 전류의 방향은 전자의 이동 방향과 반대이므로 전자의 운동 방향은 ㉠ 방향이다.

ㄴ. (나)에서 전자가 y축을 회전축으로 하여 시계 반대 방향으로 회전하므로 전류는 시계 방향으로 흐르는 것과 같다. 따라서 전자에 의해 회전 중심에 형성되는 자기장의 방향은 아래 방향인 -y 방향이다.

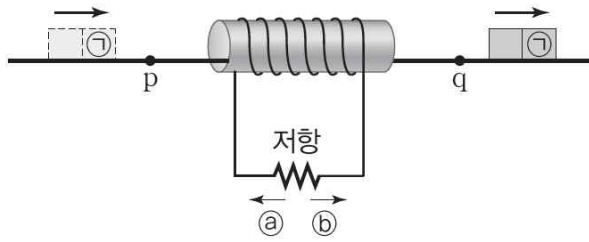
ㄷ. 전자의 궤도 운동과 스핀에 의해 원자는 자석의 성질이 나타난다.

2021학년도 수능특강 물리학1

#강	13	#쪽	186	#번	001	#문항코드	23027-0267
----	----	----	-----	----	-----	-------	------------

[문제11]

그림은 막대자석이 마찰이 없는 수평 레일을 따라 코일을 통과하여 오른쪽 방향으로 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 점 p, q는 레일 위에 있으며, 막대자석이 q를 지나는 순간 저항에 흐르는 유도 전류의 방향은 ㉠ 방향이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 막대자석의 ㉠은 S극이다.
- ㄴ. 막대자석이 p를 지나는 순간, 저항에 흐르는 유도 전류의 방향은 ㉡ 방향이다.
- ㄷ. 코일에 의해 막대자석이 받는 자기력의 방향은 p를 지날 때와 q를 지날 때가 서로 반대 방향이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

[정답/모범답안]

2

[해설]

렌츠 법칙

코일에는 자기 선속의 변화를 방해하는 방향으로 유도 전류가 흐른다.

ㄱ. 막대자석이 q를 지날 때 코일에 흐르는 전류의 방향이 ㉠ 방향이므로 코일의 오른쪽은 N극이다. 따라서 자석이 q를 지날 때 자석의 S극이 멀어지고 있는 것이므로 자석의 ㉠은 N극이다.

ㄴ. 막대자석이 p를 지날 때 자석의 N극이 코일에 가까워지는 것이므로 코일의 왼쪽이 N극, 오른쪽이 S극이 되는 유도 전류가 흐른다. 따라서 저항에 흐르는 유도 전류의 방향은 ㉡ 방향이다.

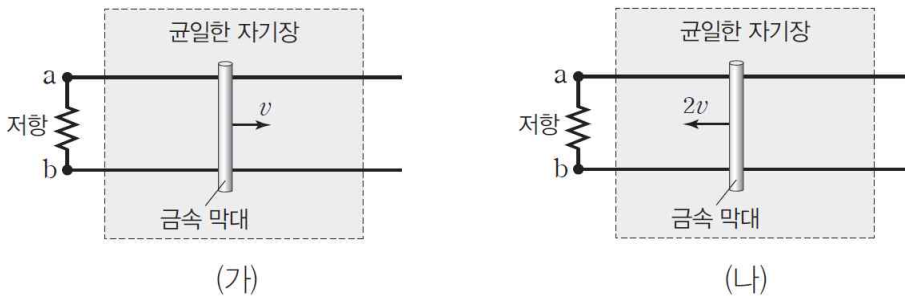
ㄷ. 코일에 의해 막대자석이 받는 자기력의 방향은 p를 지날 때와 q를 지날 때 모두 운동을 방해하는 방향으로, 서로 같은 방향이다.

2021학년도 수능특강 물리학1

#강	13	#쪽	187	#번	003	#문항코드	23027-0269
----	----	----	-----	----	-----	-------	------------

[문제12]

그림 (가)는 종이면에 수직인 방향의 균일한 자기장 영역에 고정된 Γ 자형 레일 위에서 금속 막대를 오른쪽 방향으로 일정한 속력 v 로 이동시키는 것을 나타낸 것으로, 이때 $a \rightarrow$ 저항 $\rightarrow b$ 방향으로 유도 전류가 흐른다. 그림 (나)는 (가)에서 자기장의 방향만을 반대로 바꾼 후 금속막대를 왼쪽으로 일정한 속력 $2v$ 로 이동시키는 것을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 저항에 흐르는 유도 전류의 세기는 각각 $I_{(가)}$, $I_{(나)}$ 이다.



(나)에서 저항에 흐르는 유도 전류의 방향과 $I_{(가)}$ 와 $I_{(나)}$ 의 세기를 비교한 것으로 옳은 것은? (단, 금속 막대는 자기장 영역을 벗어나지 않는다.)

- | 전류의 방향 | 전류의 세기 비교 |
|--------------------------------------|---------------------|
| ① $a \rightarrow$ 저항 $\rightarrow b$ | $I_{(가)} > I_{(나)}$ |
| ② $a \rightarrow$ 저항 $\rightarrow b$ | $I_{(가)} < I_{(나)}$ |
| ③ $a \rightarrow$ 저항 $\rightarrow b$ | $I_{(가)} = I_{(나)}$ |
| ④ $b \rightarrow$ 저항 $\rightarrow a$ | $I_{(가)} > I_{(나)}$ |
| ⑤ $b \rightarrow$ 저항 $\rightarrow a$ | $I_{(가)} < I_{(나)}$ |

[정답/모범답안]

2

[해설]

전자기 유도

유도 기전력의 크기와 유도 전류의 세기는 단위 시간당 자기 선속의 변화율에 비례한다.

② (가)에서 금속 막대를 오른쪽으로 이동시킬 때 저항에 흐르는 유도 전류의 방향이 $a \rightarrow$ 저항 $\rightarrow b$ 방향이므로 유도되는 자기장의 방향은 종이면에서 수직으로 나오는 방향이다. 유도 전류의 방향은 자기 선속의 변화를 방해하는 방향으로 흐르므로 종이면에 수직으로 들어가는 자기 선속이 증가함을 알 수 있다. 따라서 (가)에서 자기장의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다.

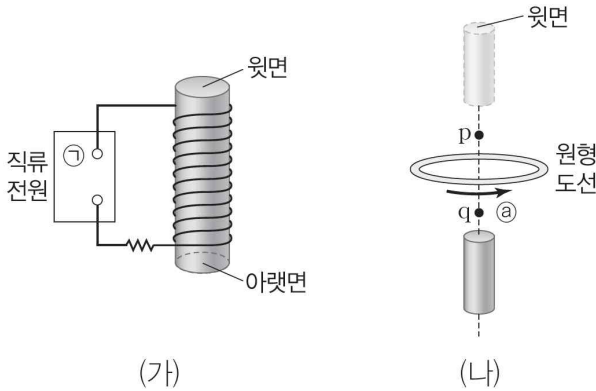
(나)에서 자기장의 방향을 반대로 바꾼 후 금속 막대를 왼쪽으로 이동시키면 종이면에서 수직으로 나오는 방향의 자기 선속이 감소하므로 유도 전류의 방향은 $a \rightarrow$ 저항 $\rightarrow b$ 이다. 유도 전류의 세기는 단위 시간당 자기 선속의 변화량에 비례하므로, 속력이 빠른 (나)에서가 (가)에서보다 크므로 $I_{(가)} < I_{(나)}$ 이다.

2021학년도 수능특강 물리학1

#강	02	#쪽	153	#번	021	#문항코드	20021-0209
----	----	----	-----	----	-----	-------	------------

[문제13]

그림 (가)는 자기화되지 않은 막대를 솔레노이드에 넣고 자기화 시키는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 (가)에서 자기화된 막대를 꺼내 원형 도선 위에서 가만히 놓았을 때 막대가 원형 도선의 중심축을 따라 낙하하는 것을 나타낸 것이다. 점 p, q는 중심축상의 지점이고, 막대의 윗면이 q를 지나는 순간 원형 도선에 유도되는 전류의 방향은 ㉠ 방향이다.

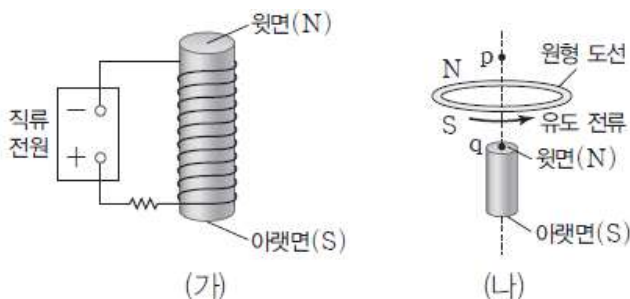


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 막대의 크기는 무시한다.)

< 보 기 >

- ㄱ. 막대는 강자성체이다.
- ㄴ. (가)에서 직류 전원의 단자 ⊖은 (+)극이다.
- ㄷ. (나)에서 막대의 아랫면이 p를 지나는 순간, 막대와 원형 도선 사이에는 서로 당기는 자기력이 작용한다.

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



[정답/모범답안]

1

[해설]

물질의 자성과 전자기 유도

강자성체는 외부 자기장과 같은 방향으로 자기화되며, 외부 자기장을 제거하여도 자성을 오래 유지한다.

ㄱ. 막대는 (나)에서 자기화된 상태를 유지하고 있으므로 강자성체이다.

ㄴ. (나)에서 막대의 윗면이 q를 지나는 순간, 원형 도선에 ㉠ 방향으로 유도 전류가 흐르므로 원형 도선의 아래쪽은 S극이 된다. 따라서 막대의 윗면은 N극으로 자기화된 것을 알 수 있다. (가)에서 막대의 윗면이 N극으로 자기화되므로 직류 전원의 단자 ⊖은 (-)극이다.

ㄷ. 원형 도선에는 자기 선속의 변화를 방해하는 방향으로 유도 전류가 흐르므로 (나)에서 막대의 아랫면이 p를 지나는 순간, 막대와 원형 도선 사이에는 서로 밀어내는 자기력이 작용한다.