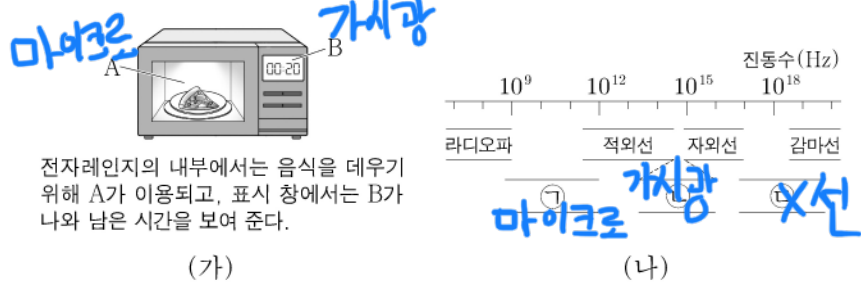


제 4 교시

과학탐구 영역 (물리학 I)

성명 수험 번호 - 제 [] 선택

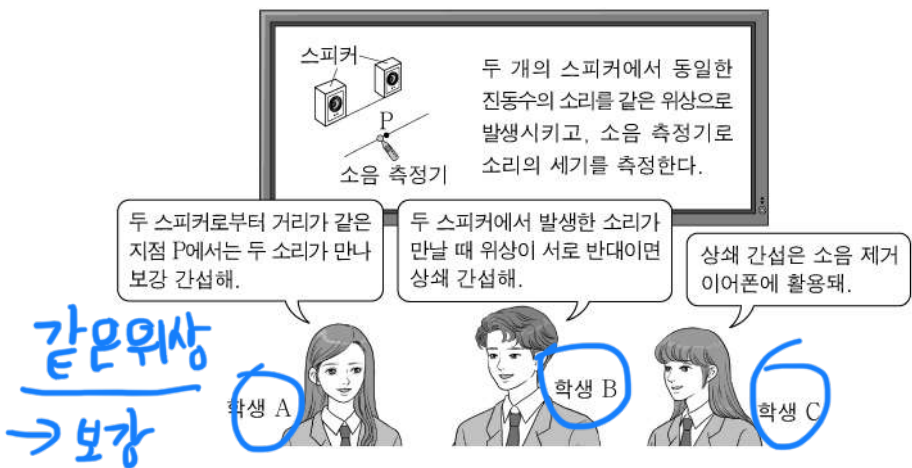
1. 그림 (가)는 전자기파 A, B를 이용한 예를, (나)는 진동수에 따른 전자기파의 분류를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 ㉔에 해당한다.
 - ㄴ. B는 ㉓에 해당한다.
 - ㄷ. 파장은 A가 B보다 길다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

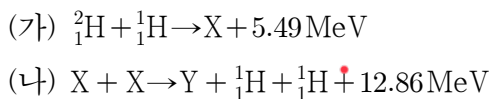
2. 그림은 소리의 간섭 실험에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

3. 다음은 두 가지 핵반응이다. X, Y는 원자핵이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 질량 결손에 의해 에너지가 방출된다.
 - ㄴ. Y는 ${}^4_2\text{He}$ 이다.
 - ㄷ. 양성자수는 Y가 X보다 크다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 물질의 이중성에 대한 설명이다.

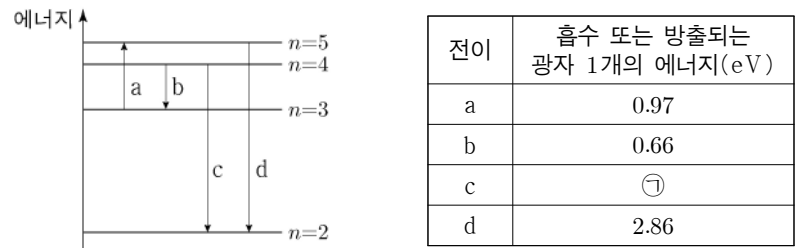
- 얇은 금속막에 전자선을 비추면 X선을 비추었을 때와 같이 회절 무늬가 나타난다. 이러한 현상은 전자의 ㉑으로 설명할 수 있다.
- 전자의 운동량의 크기가 클수록 물질파의 파장은 ㉒. 물질파를 이용하는 ㉓ 현미경은 가시광선을 이용하는 현미경보다 작은 구조를 구분하여 관찰할 수 있다.



㉑, ㉒, ㉓에 들어갈 내용으로 가장 적절한 것은? [3점]

- | | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---|
| ㉑ | ㉒ | ㉓ | ㉑ | ㉒ | ㉓ |
| ① 파동성 길다 전자 | ② 파동성 짧다 전자 | ③ 파동성 길다 광학 | ④ 입자성 짧다 전자 | ⑤ 입자성 길다 광학 | |

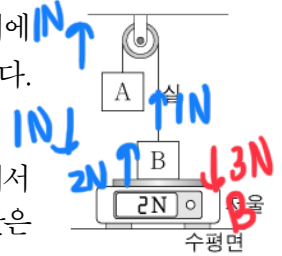
5. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a~d를, 표는 a~d에서 흡수 또는 방출되는 광자 1개의 에너지를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. a에서는 빛이 방출된다.
 - ㄴ. 빛의 파장은 b에서가 d에서보다 길다.
 - ㉑은 2.55이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㉑ ④ ㄴ, ㉑ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㉑

6. 그림과 같이 무게가 1N인 물체 A가 저울 위에 놓인 물체 B와 실로 연결되어 정지해 있다. 저울에 측정된 힘의 크기는 2N이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. 실이 B를 당기는 힘의 크기는 1N이다.
 - ㄴ. B가 저울을 누르는 힘과 저울이 B를 떠받치는 힘은 작용 반작용 관계이다.
 - ㉑. B의 무게는 3N이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㉑ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㉑

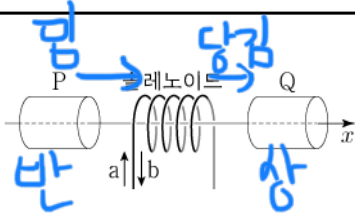
가) 양: 1+1=2 / 질량수 2+1=3

나) 양: 2+2=4+1 Y=2
 질: 3+3=4+1 Y=4

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

7. 그림은 자성체 P와 Q, 솔레노이드가 x 축상에 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. 솔레노이드에 흐르는 전류의 방향이 a일 때, P와 Q가 솔레노이드에 작용하는 자기력의 방향은 $+x$ 방향이다. P와 Q는 상자성체와 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.

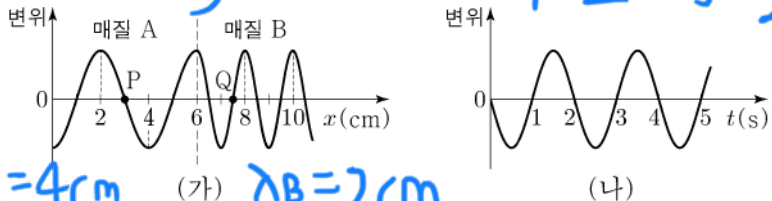


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㉠ P는 반자성체이다.
 - ㉡ Q가 자기화되는 방향은 전류의 방향이 a일 때와 b일 때가 같다.
 - ㉢ 전류의 방향이 b일 때, P와 Q가 솔레노이드에 작용하는 자기력의 방향은 $+x$ 방향이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

8. 그림 (가)는 시간 $t=0$ 일 때, x 축과 나란하게 매질 A에서 매질 B로 진행하는 파동의 변위를 위치 x 에 따라 나타낸 것이다. 점 P, Q는 x 축상의 지점이다. 그림 (나)는 P, Q 중 한 지점에서 파동의 변위를 t 에 따라 나타낸 것이다.

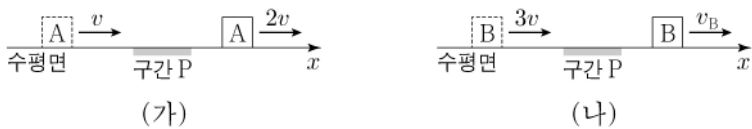


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㉠ 파동의 진동수는 2Hz이다.
 - ㉡ (나)는 Q에서 파동의 변위이다.
 - ㉢ 파동의 진행 속력은 A에서 B에서의 2배이다.

- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

9. 그림 (가)는 $+x$ 방향으로 속력 v 로 등속도 운동하던 물체 A가 구간 P를 지난 후 속력 $2v$ 로 등속도 운동하는 것을, (나)는 $+x$ 방향으로 속력 $3v$ 로 등속도 운동하던 물체 B가 P를 지난 후 속력 v_B 로 등속도 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B는 질량이 같고, P에서 같은 크기의 일정한 힘을 $+x$ 방향으로 받는다.



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

- <보 기>
- ㉠ P를 지나는데 걸리는 시간은 A가 B보다 크다.
 - ㉡ 물체가 받은 충격량의 크기는 (가)에서 (나)에서보다 크다.
 - ㉢ $v_B = 4v$ 이다.

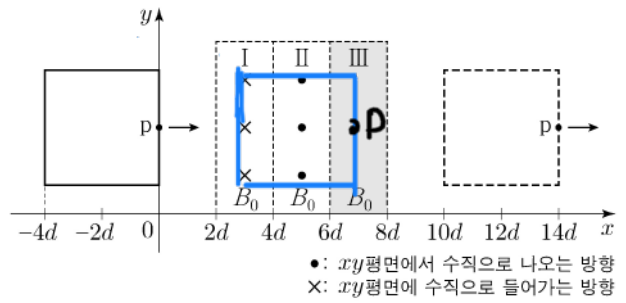
- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

$F \cdot L$ 같음 $\Rightarrow \Delta E$ (운동에너지변화량) 같음

$V_B^2 - 9v^2 = 4v^2 - v^2$

$V_B = \sqrt{12}v$

10. 그림과 같이 한 변의 길이가 $4d$ 인 정사각형 금속 고리가 xy 평면에서 $+x$ 방향으로 등속도 운동하며 자기장의 세기가 B_0 으로 같은 균일한 자기장 영역 I, II, III을 지난다. 금속 고리의 점 p가 $x=7d$ 를 지날 때, p에는 유도 전류가 흐르지 않는다. III에서 자기장의 방향은 xy 평면에 수직이다.



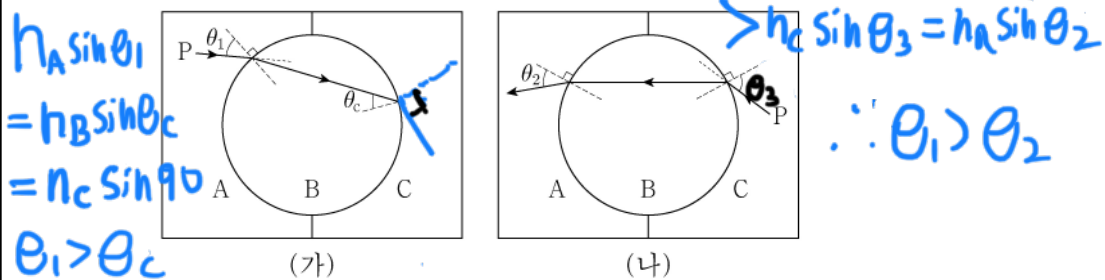
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㉠ 자기장의 방향은 I에서와 III에서가 같다.
 - ㉡ p가 $x=3d$ 를 지날 때, p에 흐르는 유도 전류의 방향은 $+y$ 방향이다.
 - ㉢ p에 흐르는 유도 전류의 세기는 p가 $x=5d$ 를 지날 때가 $x=3d$ 를 지날 때보다 크다.

- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

II 자기장 일정
I, III Δ 자기장 상쇄
 \Rightarrow III 방향 X

11. 그림 (가)는 매질 A에서 원형 매질 B에 입사각 θ_1 로 입사한 단색광 P가 B와 매질 C의 경계면에 임계각 θ_c 로 입사하는 모습을, (나)는 C에서 B로 입사한 P가 B와 A의 경계면에서 굴절각 θ_2 로 진행하는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㉠ P의 파장은 A에서 B에서보다 길다.
 - ㉡ $\theta_1 < \theta_2$ 이다.
 - ㉢ A와 B 사이의 임계각은 θ_c 보다 작다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

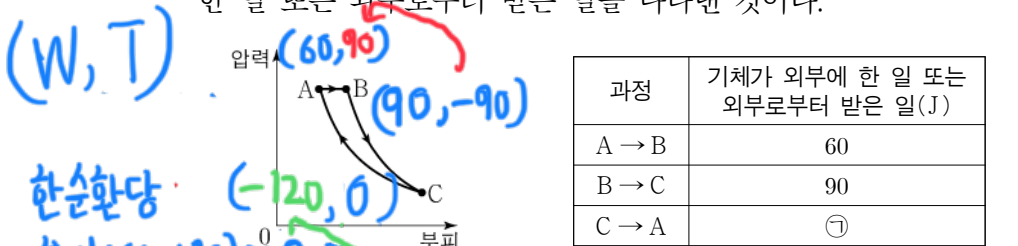
12. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탄 우주선이 광원과 거울 P, Q를 잇는 직선과 나란하게 광속에 가까운 속력으로 등속도 운동한다. A의 관성계에서, P와 Q는 광원으로부터 각각 거리 L_1 , L_2 만큼 떨어져 정지해 있고, 빛은 광원으로부터 각각 P, Q를 향해 동시에 방출된다. B의 관성계에서, 광원에서 방출된 빛이 P, Q에 도달하는 데 걸리는 시간은 같다. \rightarrow B가 광원에 가까워지므로 $L_1 < L_2$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. $L_1 > L_2$ 이다.
 - ㄴ. A의 관성계에서, 빛은 P에서 Q에서보다 먼저 반사된다.
 - ㄷ. 빛이 광원과 Q 사이를 왕복하는 데 걸리는 시간은 A의 관성계에서 B의 관성계에서보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 열효율이 0.2인 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. A \rightarrow B 과정은 압력이 일정한 과정, B \rightarrow C 과정은 단열 과정, C \rightarrow A 과정은 등온 과정이다. 표는 각 과정에서 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일을 나타낸 것이다.

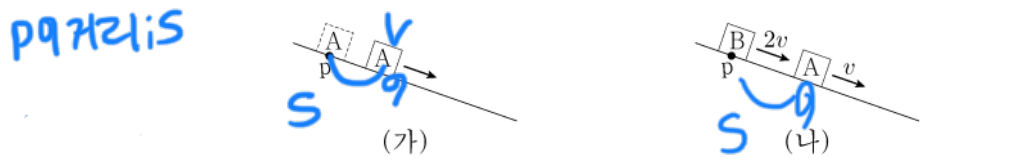


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 기체의 온도는 B에서 C에서보다 높다.
 - ㄴ. A \rightarrow B 과정에서 기체가 흡수한 열량은 150J이다.
 - ㉠은 120이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㉠ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㉠

14. 그림 (가)는 빗면의 점 p에 가만히 놓은 물체 A가 등가속도 운동하는 것을, (나)는 (가)에서 A의 속력이 v 가 되는 순간, 빗면을 내려오던 물체 B가 p를 속력 $2v$ 로 지나는 것을 나타낸 것이다. 이후 A, B는 각각 속력 v_A , v_B 로 만난다.



$\frac{v_B}{v_A}$ 는? (단, 물체의 크기, 모든 마찰은 무시한다.)

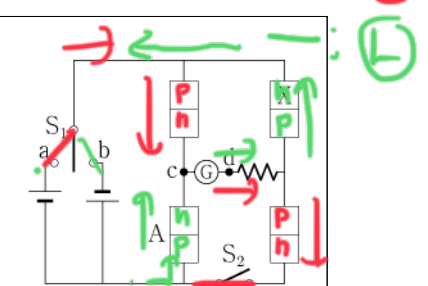
- ① $\frac{5}{4}$ ② $\frac{4}{3}$ ③ $\frac{3}{2}$ ④ $\frac{5}{3}$ ⑤ $\frac{7}{4}$

같은 빗면에서 상대속도 일정 \rightarrow B는 A에게 v 속력으로 다가감

㉠ \rightarrow ㉠: p \rightarrow q 걸리는 시간: s/v
 ㉡ \rightarrow 만날 때: s/v
 \therefore ㉡ \rightarrow 만날 때 $\Delta v: \frac{1}{2}v$ ㉠ $v + \frac{1}{2}v$ ㉡ $2v + \frac{1}{2}v$

15. 다음은 p-n 접합 다이오드의 특성을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 그림과 같이 직류 전원 2개, 스위치 S_1, S_2 , p-n 접합 다이오드 A, A와 동일한 다이오드 3개, 저항, 검류계로 회로를 구성한다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.



(나) S_1 을 a 또는 b에 연결하고, S_2 를 열고 닫으며 검류계를 관찰한다.

[실험 결과]

S_1	S_2	전류 흐름
㉠	열기	흐르지 않는다.
	닫기	c \rightarrow ㉡ \rightarrow d로 흐른다.
㉡	열기	c \rightarrow ㉡ \rightarrow d로 흐른다.
	닫기	c \rightarrow ㉡ \rightarrow d로 흐른다.

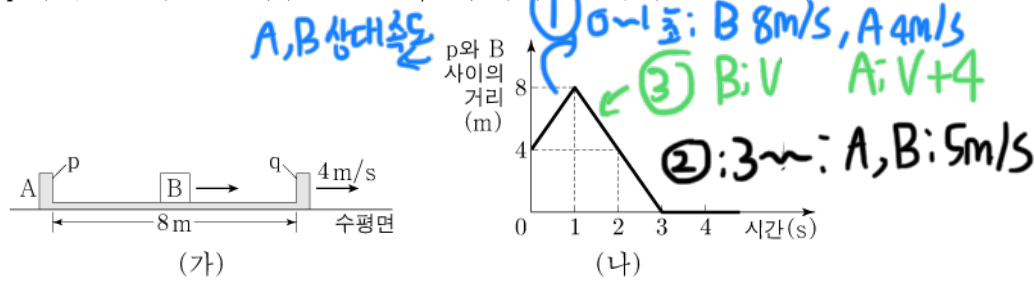
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. X는 n형 반도체이다.
 - ㄴ. 'b에 연결'은 ㉠에 해당한다.
 - ㄷ. S_1 을 a에 연결하고 S_2 를 닫으면 A에는 순방향 전압이 걸린다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

색깔별로 정답근거를 보세요

16. 그림 (가)와 같이 수평면에서 벽 p와 q 사이의 거리가 8m인 물체 A가 4m/s의 속력으로 등속도 운동하고, 물체 B가 p와 q 사이에서 등속도 운동한다. 그림 (나)는 p와 B 사이의 거리 시간에 따라 나타낸 것이다. B는 1초일 때와 3초일 때 각각 q와 p에 충돌한다. 3초 이후 A는 5m/s의 속력으로 등속도 운동한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 동일 직선상에서 운동하며, 벽과 B의 크기, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㉠ 질량은 A가 B의 3배이다.
 - ㉡ 2초일 때, A의 속력은 6m/s이다.
 - ㉢ 2초일 때, 운동 방향은 A와 B가 같다.

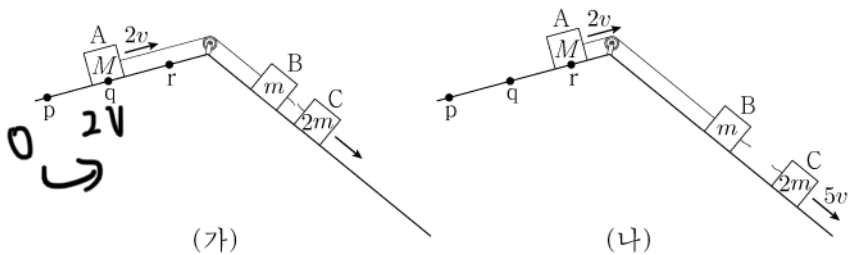
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㉠ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㉠

③ $20m_B = m_A(v+4) + m_B \cdot v$
 $m_A = 3m_B$
 $v = 2$

4 (물리학 I)

과학탐구 영역

17. 그림 (가)와 같이 물체 A, B, C를 실로 연결하고 A를 점 p에 가만히 놓았더니, 물체가 각각의 빗면에서 등가속도 운동하여 A가 점 q를 속력 $2v$ 로 지나는 순간 B와 C 사이의 실이 끊어진다. 그림 (나)와 같이 (가) 이후 A와 B는 등속도, C는 등가속도 운동하여, A가 점 r를 속력 $2v$ 로 지나는 순간 C의 속력은 $5v$ 가 된다. p와 q 사이, q와 r 사이의 거리는 같다. A, B, C의 질량은 각각 $M, m, 2m$ 이다.



M은? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.)

- ① $2m$ ② $3m$ ③ $4m$ ④ $5m$ ⑤ $6m$

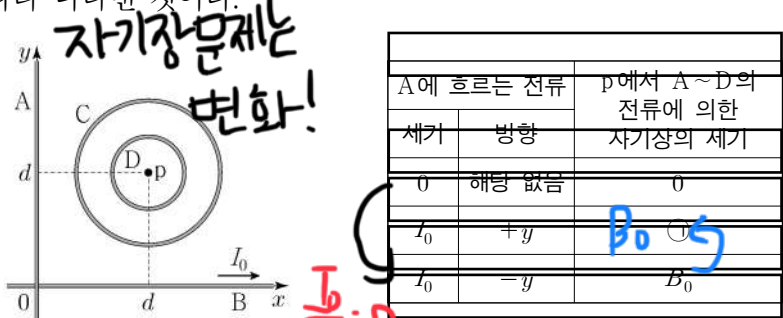
가, 나 시간: $s/2v$ $\Delta v: +2v$ 가속도 a

나 시간: $s/2v$ $\Delta v_{AB}: 0$ 0

$\Delta v_C: +3v$ $3a$

AB와 C의 가속도 변화량 1:2
 $\rightarrow M_{AB}:M_C = 2:1$ (질량비역수)
 $2(2m) = M + m \therefore M = 3m$

18. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B와 점 p를 중심으로 하는 원형 도선 C, D가 xy 평면에 고정되어 있다. C, D에는 같은 세기의 전류가 일정하게 흐르고, B에는 세기가 I_0 인 전류가 $+x$ 방향으로 흐른다. p에서 C의 전류에 의한 자기장의 세기는 B_0 이다. p에서 A~D의 전류에 의한 자기장의 세기를 A에 흐르는 전류에 따라 나타낸 것이다.



A에 흐르는 전류	p에서 A~D의 전류에 의한 자기장의 세기
0	0
I_0	B_0
I_0	B_0

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

<보기>

㉠. ㉠은 B_0 이다.

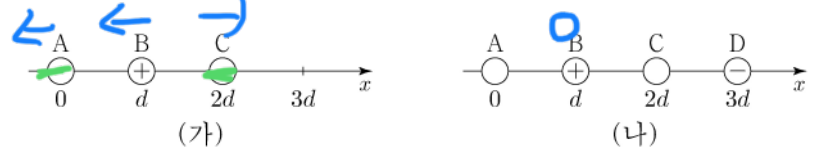
㉡. p에서 C의 전류에 의한 자기장의 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다.

㉢. p에서 D의 전류에 의한 자기장의 세기는 B의 전류에 의한 자기장의 세기보다 크다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

p에서 B, C, D 자기장 합이 0
 B: $\odot B_0$ 세기 ($\frac{I_0}{r}: B_0$)
 C: $\odot B_0 \rightarrow$ D의 자기장 세기 $2B_0$, 방향 (X)
 D: (X) $B_0 \rightarrow$ B, C 상쇄되서 D 자기장 세기 0 모순

19. 그림 (가)는 점전하 A, B, C를 x 축상에 고정시킨 것으로 A, B에 작용하는 전기력의 방향은 같고, B는 양(+전하)이다. 그림 (나)는 (가)에서 $x = 3d$ 에 음(-)전하인 점전하 D를 고정시킨 것으로 B에 작용하는 전기력은 0이다. C에 작용하는 전기력의 크기는 (가)에서 (나)에서보다 크다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

㉠. (가)에서 C에 작용하는 전기력의 방향은 $+x$ 방향이다.

㉡. A는 음(-)전하이다.

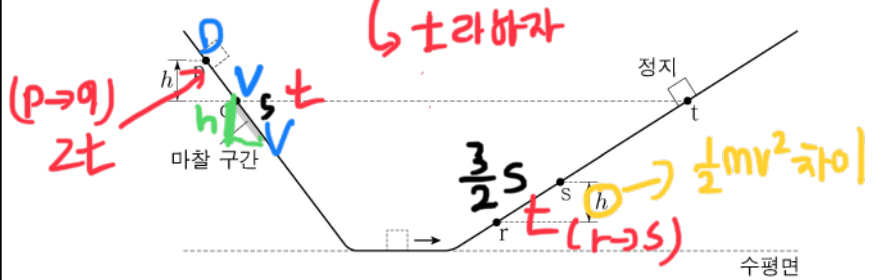
㉢. 전하량의 크기는 A가 C보다 크다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

1. D가 당겨서 B 작용 전기력 0 \rightarrow (가)에서 B는 $-x$ 방향 힘 따라서 A는 $-x$ 고 C는 $+x$

2. C 작용 힘 감소: D가 C를 밀 \rightarrow C: 음전하 B 작용 힘이 $-x$ 이므로 A도 음전하 그리고 A가 C보다 B를 더 세게 당김

20. 그림은 빗면의 점 p에 가만히 놓은 물체가 점 q, r, s를 지나 빗면의 점 t에서 속력이 0인 순간을 나타낸 것이다. 물체는 p와 q 사이에서 가속도의 크기 $3a$ 로 등가속도 운동을, 빗면의 마찰 구간에서 등속도 운동을, r와 t 사이에서 가속도의 크기 $2a$ 로 등가속도 운동을 한다. 물체가 마찰 구간을 지나는 데 걸린 시간과 r에서 s까지 지나는 데 걸린 시간은 같다. p와 q 사이, s와 r 사이의 높이차는 h 로 같고, t는 마찰 구간의 최고점 q와 높이가 같다.



t와 s 사이의 높이차는? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ㉠. $\frac{16}{9}h$ ㉡. $2h$ ㉢. $\frac{20}{9}h$ ㉣. $\frac{7}{3}h$ ㉤. $\frac{8}{3}h$

9속력 V라 하자 ($mgh = \frac{1}{2}mv^2$)
 이때 t에서 정지하므로 마찰 구간에서 잃은 역학적 에너지 mgh
 마찰 구간 길이를 S 라 하면 tS 길이는 $\frac{3}{2}S$ (가속도비 3:2)
 p \rightarrow q 시간: $2t$
 $2t \cdot 3a = v$
 $\therefore t:2a = \frac{v}{3}$ (tS 구간 속도 변화)
 t속력 $\frac{v}{3}$, S속력: 0
 $(\frac{v}{3})^2 - 0^2 = v^2$
 $0 = \frac{4}{9}v^2$ 따라서 tS 높이차 $\frac{16}{9}h$

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