

제 4 교시

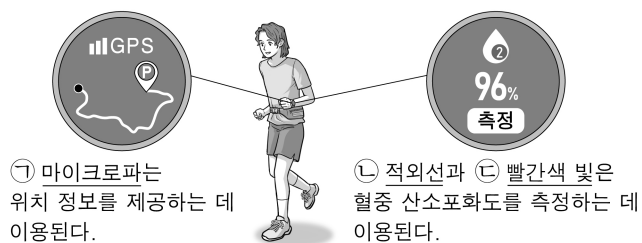
과학탐구 영역(물리학 I)

성명

수험 번호

제 () 선택

1. 다음은 어느 스마트 워치에 이용되는 전자기파에 대한 설명이다.



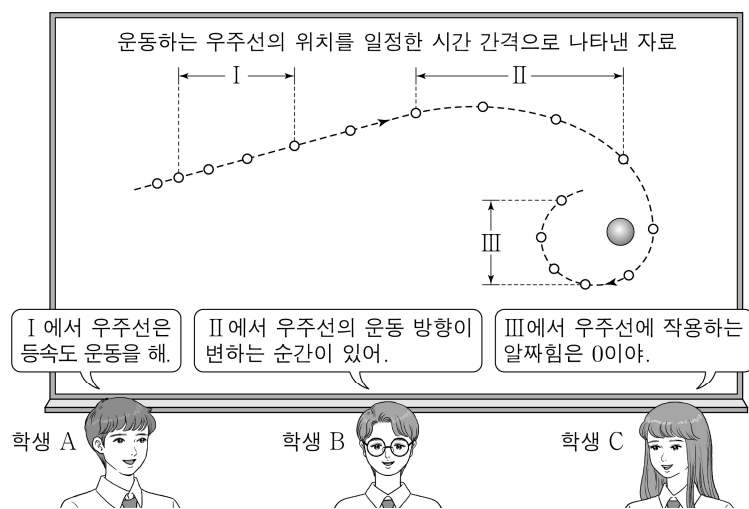
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ①은 전자레인지에서 음식물을 데우는 데 이용된다.
 ㄴ. 진공에서의 속력은 ①이 ②보다 크다.
 ㄷ. 진동수는 ①이 ③보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

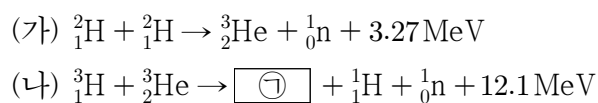
2. 그림은 어느 행성을 탐사하는 우주선의 평면상 운동 구간 I, II, III에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A ② B ③ C ④ A, B ⑤ B, C

3. 다음은 두 가지 핵반응이다.



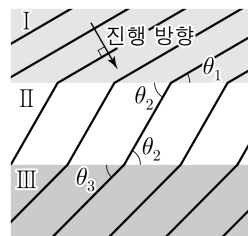
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)에서 질량수가 작은 원자핵이 결합하여 질량수가 큰 원자핵이 생성된다.
 ㄴ. ㉠의 중성자수는 2이다.
 ㄷ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 물결파가 매질 I에서 매질 II를 거쳐 매질 III으로 진행하는 모습을 나타낸 것이다. 실선은 물결파의 마루이다. 실선이 I, II, III의 경계면과 이루는 각은 각각 θ_1 , θ_2 , θ_3 이고, $\theta_2 > \theta_3 > \theta_1$ 이다.



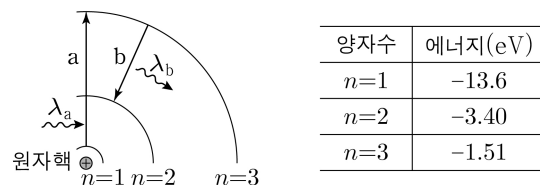
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 물결파의 파장은 I에서가 II에서보다 작다.
 ㄴ. 물결파의 진동수는 I에서가 III에서보다 크다.
 ㄷ. 물결파가 II에서 III으로 진행할 때, 입사각은 굴절각보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 전자의 궤도 일부와 전자의 전이 a , b 를, 표는 n 에 따른 에너지 준위를 나타낸 것이다. a , b 에서 흡수 또는 방출되는 빛의 파장은 각각 λ_a , λ_b 이다.



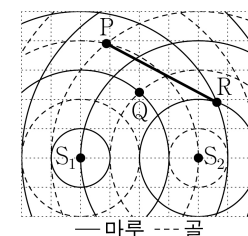
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. $\lambda_a < \lambda_b$ 이다.
 ㄴ. 전자가 파장이 λ_a 인 빛을 흡수하여 전이한 궤도에서 원자핵으로부터 받는 전기력의 크기는 $n=1$ 인 궤도에서보다 작다.
 ㄷ. b 에서 방출되는 광자 1개의 에너지는 1.89eV 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 평면에 고정된 두 지점 S_1 , S_2 에서 진폭이 같고 서로 반대의 위상으로 발생시킨 두 물결파의 시간 $t=0$ 일 때의 모습을 나타낸 것이다. 점 P, Q, R는 평면상에 고정된 세 지점이다. 두 물결파의 주기는 각각 T_0 으로 같다.



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

<보 기>

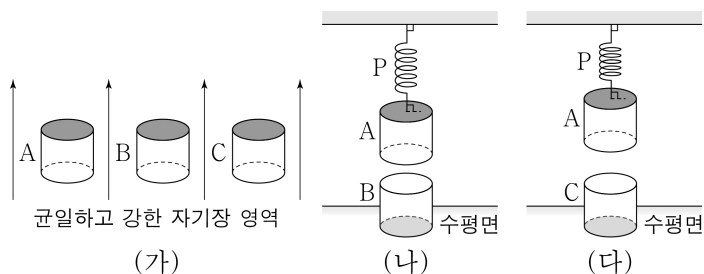
ㄱ. $t = \frac{T_0}{4}$ 일 때, 수면의 높이는 P에서와 Q에서가 같다.
 ㄴ. Q에서 두 물결파의 위상은 서로 같다.
 ㄷ. $\overline{PR}$ 에서 상쇄 간섭이 일어나는 지점의 개수는 2개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

7. 그림 (가)와 같이 한 면만 검게 칠한 자기화되어 있지 않은 자성체 A, B, C를 균일하고 강한 자기장 영역에 놓아 자기화시킨다. 그림 (나), (다)는 각각 (가)의 A, B, C를 꺼내 A는 용수철 P에 연결하고, B, C를 A의 동일 연직선상에 뒤집어 놓아 정지한 모습을 나타낸 것이다. P의 늘어난 길이는 (나)에서 (다)에서보다 크다. A, B, C는 강자성체, 상자성체, 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이고, (가)에서 B와 C가 자기화된 방향은 서로 같다.



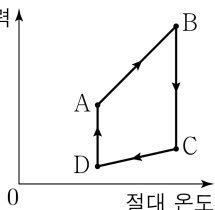
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A는 외부 자기장과 반대 방향으로 자기화된다.
 ㄴ. (나)에서 B를 제거하면, P의 늘어난 길이는 증가한다.
 ㄷ. (다)에서 A의 검게 칠한 면은 S극이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 열효율이 0.25인 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 절대 온도를 나타낸 것이다. $A \rightarrow B$ 과정과 $C \rightarrow D$ 과정은 부피가 일정한 과정이고, $B \rightarrow C$ 과정과 $D \rightarrow A$ 과정은 등온 과정이다. 기체가 흡수 또는 방출하는 열량은 $B \rightarrow C$ 과정, $C \rightarrow D$ 과정에서 각각 100J, 60J이다.



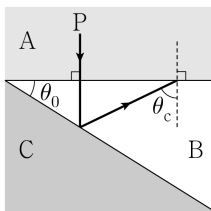
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 기체의 부피는 A에서 C에서보다 작다.
 ㄴ. $A \rightarrow B$ 과정에서 기체의 내부 에너지 증가량은 100J이다.
 ㄷ. $D \rightarrow A$ 과정에서 기체가 방출한 열량은 60J이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 단색광 P가 매질 A에서 매질 B에 수직으로 입사한다. P는 B와 매질 C의 경계면에서 전반사한 후 B와 A의 경계면에 임계각 θ_c 로 입사한다. A, B의 경계면과 B, C의 경계면이 이루는 각은 θ_0 이다.



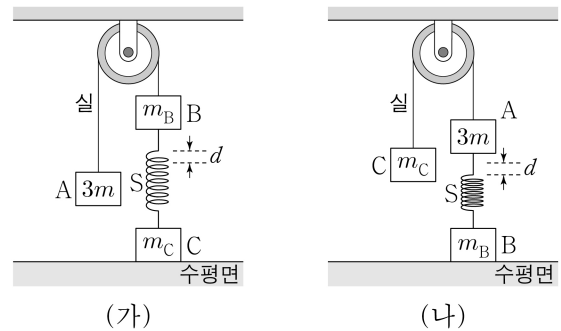
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. P의 속력은 A에서 B에서보다 크다.
 ㄴ. B와 C 사이의 임계각은 θ_0 보다 크다.
 ㄷ. 굴절률은 A가 C보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가), (나)는 물체 A, B, C가 용수철 S, 실로 연결되어 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C의 질량은 각각 $3m$, m_B , m_C 이고, (가)에서 수평면이 C에 작용하는 힘의 크기는 mg 이다. (가)에서 S의 늘어난 길이와 (나)에서 S의 줄어든 길이는 각각 d 로 같다.



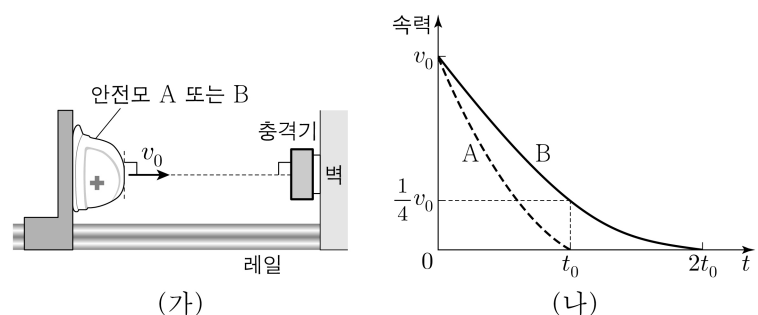
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 용수철과 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 A가 실에 작용하는 힘과 실이 A에 작용하는 힘은 작용 반작용 관계이다.
 ㄴ. $m_B = m_C$ 이다.
 ㄷ. (나)에서 S가 B에 작용하는 힘의 크기는 mg 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 질량이 각각 m 인 안전모 A 또는 B가 충격기를 향해 v_0 의 속력으로 등속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 안전모가 충격기와 충돌하는 동안 A, B의 속력을 시간 t 에 따라 나타낸 것이다. $t=0$ 일 때 A, B가 충격기와 충돌을 시작하였다.



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

<보 기>

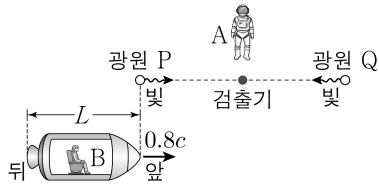
- ㄱ. $0 \sim t_0$ 동안 안전모가 받은 충격량의 크기는 A가 B보다 크다.
 ㄴ. $t_0 \sim 2t_0$ 동안 B의 운동량 변화량의 크기는 $\frac{1}{4}mv_0$ 이다.
 ㄷ. 충돌하는 동안 안전모가 받은 평균 힘의 크기는 B가 A의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 관찰자 A에 대해

광원 P, 검출기, 광원 Q가 정지해 있고 관찰자 B가 탄 우주선이 P, 검출기, Q를 잇는 직선과 나란하게 $0.8c$ 의 속력으로 등속도 운동을 한다. A의 관성계에서, 우주선의 길이는 L 이고 검출기로부터 같은 거리에 있는 P, Q에서 빛이 검출기를 향해 동시에 방출된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속력이다.)



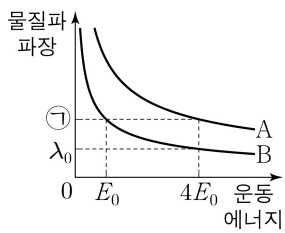
<보 기>

- ㄱ. A의 관성계에서, 우주선의 앞이 P를 지나는 순간부터 우주선의 뒤가 P를 지나는 순간까지 걸리는 시간은 $\frac{L}{0.8c}$ 보다 크다.
 ㄴ. P와 Q 사이의 거리는 A의 관성계에서가 B의 관성계에서보다 크다.
 ㄷ. B의 관성계에서, P에서 방출된 빛이 검출기에 도달한 후 Q에서 방출된 빛이 검출기에 도달한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 입자 A, B의 물질파 파장을 운동 에너지에 따라 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

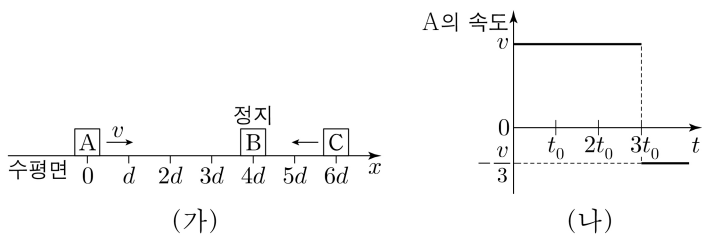


<보 기>

- ㄱ. ㉠은 $2\lambda_0$ 이다.
 ㄴ. 질량은 A가 B보다 작다.
 ㄷ. A와 B의 운동 에너지가 $4E_0$ 으로 같을 때, 속력은 A가 B보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

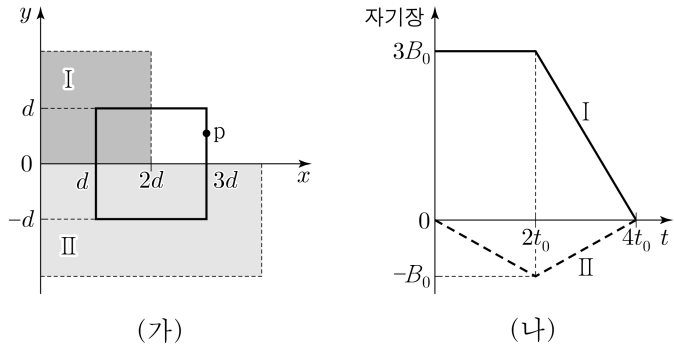
14. 그림 (가)는 시간 $t=0$ 일 때, 마찰이 없는 수평면에서 물체 A, C가 정지해 있는 물체 B를 향해 각각 등속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A의 속도를 t 에 따라 나타낸 것이다. $t=t_0$ 일 때, $x=4d$ 에서 B와 C는 충돌하여 한 덩어리가 되어 등속도 운동을 한다. 한 덩어리가 된 B, C는 $x=3d$ 에서 A와 충돌하여 한 덩어리가 되어 등속도 운동을 한다. A, B의 질량은 각각 m_A , m_B 이다.



$\frac{m_B}{m_A}$ 는? (단, 물체는 동일 직선상에서 운동하고, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

15. 그림 (가)는 균일한 자기장 영역 I, II가 있는 xy 평면에 한 변의 길이가 $2d$ 인 정사각형 금속 고리가 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. 점 p는 금속 고리의 한 지점이다. 그림 (나)는 I, II의 자기장을 시간 t 에 따라 나타낸 것이다. I, II에서 자기장의 방향은 각각 xy 평면에 수직이고, xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이 양(+)이다. $t=t_0$ 일 때, p에 흐르는 유도 전류의 세기는 I_0 이다.



$t=3t_0$ 일 때, p에 흐르는 유도 전류의 방향과 세기로 옳은 것은? [3점]

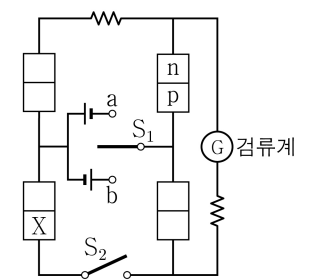
- | | 방향 | 세기 | | 방향 | 세기 |
|---|------|-----------------|---|------|--------|
| ① | $+y$ | $2I_0$ | ② | $+y$ | I_0 |
| ③ | $+y$ | $\frac{I_0}{2}$ | ④ | $-y$ | $2I_0$ |
| ⑤ | $-y$ | $\frac{I_0}{2}$ | | | |

16. 다음은 p-n 접합 발광 다이오드(LED)를 이용한 회로에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 동일한 LED 4개, 직류전원 2개, 스위치 S_1 , S_2 , 검류계, 저항 2개로 회로를 구성한다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.

(나) S_1 을 a 또는 b에 연결하고, S_2 의 연결 상태를 바꾸어 가며 LED와 검류계를 관찰한다.



[실험 결과]

S_1	S_2	빛이 방출되는 LED의 개수	검류계에서 전류 흐름 여부
㉠	열림	2개	㉡
㉢	열림	없음	흐르지 않음
	단합	2개	흐름

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

<보 기>

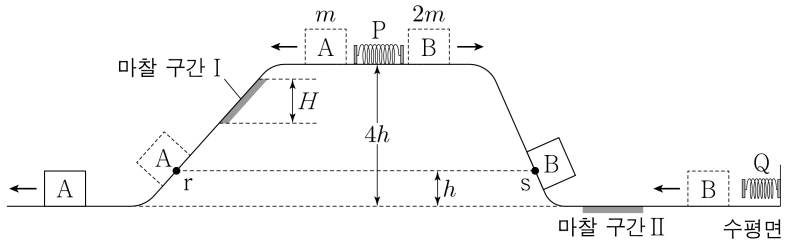
- ㄱ. 'a에 연결'은 ㉠에 해당한다.
 ㄴ. X는 주로 양공이 전류를 흐르게 하는 반도체이다.
 ㄷ. '흐름'은 ㉡에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 I)

과학탐구 영역

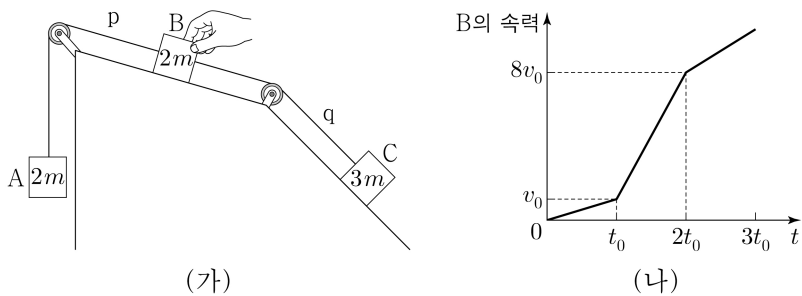
17. 그림과 같이 높이가 $4h$ 인 평면에서 질량이 각각 $m, 2m$ 인 물체 A, B로 용수철 P를 압축시킨 후 가만히 놓았더니, A는 높이 차가 H 인 마찰 구간 I을 등속도로 내려가 점 r를 지나고, B는 점 s와 마찰 구간 II를 지나 용수철 Q를 압축시킨 후 다시 II를 지나 s에서 속력이 0이 된다. B가 II를 한 번 지날 때마다 손실되는 역학적 에너지는 A가 I을 지날 때 손실되는 역학적 에너지의 2배이다. r에서 A의 운동 에너지는 P와 분리된 직후 B의 운동 에너지의 4배이다. r, s의 높이는 각각 h 로 같다.



H 는? (단, 물체는 동일 연직면상에서 운동하고, 용수철의 질량, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.)

- ① $\frac{3}{2}h$ ② $\frac{5}{3}h$ ③ $\frac{7}{4}h$ ④ $\frac{9}{5}h$ ⑤ $\frac{11}{6}h$

18. 그림 (가)는 각 빗면과 나란한 실 p, q로 연결된 질량이 각각 $2m, 2m, 3m$ 인 물체 A, B, C 중 B를 잡아 정지시킨 모습을, (나)는 (가)에서 B를 가만히 놓은 후 B의 속력을 시간 t 에 따라 나타낸 것이다. $t=t_0$ 일 때 p가 끊어지고, $t=2t_0$ 일 때 q가 끊어진다. $t=\frac{3}{2}t_0$ 일 때 A에 작용하는 알짜힘의 크기는 $t=\frac{5}{2}t_0$ 일 때 B에 작용하는 알짜힘의 크기의 4배이다.



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

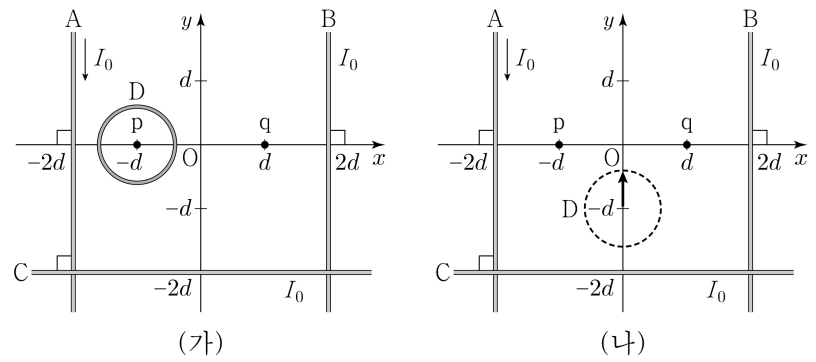
ㄱ. $v_0 = \frac{1}{14}gt_0$ 이다.

ㄴ. $t=\frac{1}{2}t_0$ 일 때, q가 C를 당기는 힘의 크기는 $\frac{25}{14}mg$ 이다.

ㄷ. B의 가속도 크기는 $t=\frac{3}{2}t_0$ 일 때가 $t=\frac{5}{2}t_0$ 일 때의 2배이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

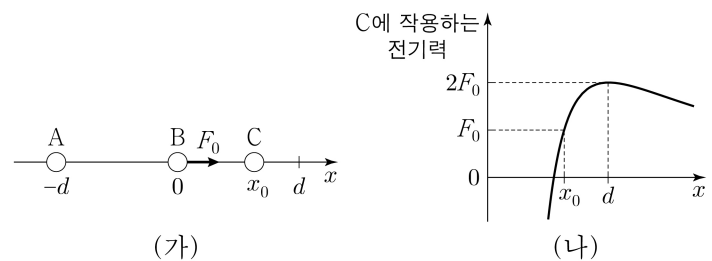
19. 그림 (가)와 같이 xy 평면에 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, B, C와 원형 도선 D가 고정되어 있다. A, B, C에는 방향이 일정하고 세기가 각각 I_0 인 전류가 흐른다. A에 흐르는 전류의 방향은 $-y$ 방향이다. A, B, C의 전류에 의한 자기장의 방향은 x 축상의 점 p, q에서 서로 반대이고, 자기장의 세기는 p에서 q에서보다 크다. D의 중심을 p에 고정할 때, p에서 A~D의 전류에 의한 자기장은 0이다. 그림 (나)와 같이 (가)에서 D의 중심을 y 축상의 $-d \leq y \leq d$ 인 구간에서 옮기며 고정할 때, D의 중심에서 A~D에 의한 자기장 세기의 최솟값과 최댓값은 각각 B_1, B_2 이다.



$\frac{B_2}{B_1}$ 는? [3점]

- ① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

20. 그림 (가)는 점전하 A, B, C를 각각 $x=-d, x=0, x=x_0$ 에 고정했을 때, B에 크기가 F_0 인 전기력이 $+x$ 방향으로 작용하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 C를 x 축상에서 옮기며 고정할 때, $x>0$ 인 구간에서 C에 작용하는 전기력을 나타낸 것이다. 전기력의 방향은 $+x$ 방향이 양(+)이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A와 C 사이에는 서로 당기는 전기력이 작용한다.
ㄴ. 전하량의 크기는 B가 C보다 작다.
ㄷ. C가 $x=d$ 에 있을 때, B에 작용하는 전기력의 방향은 $+x$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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