

제 4 교시

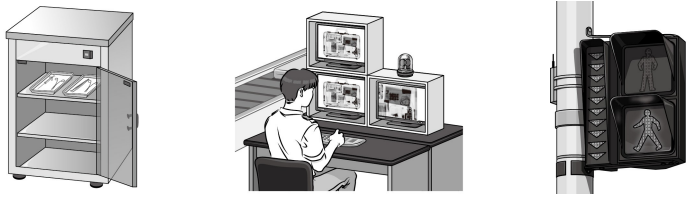
과학탐구 영역(물리학 I)

성명

수험 번호

제 () 선택

1. 다음은 전자기파 A, B, C를 일상생활에서 이용하는 예이다.

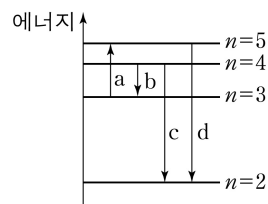


A: 의료 기구 소독 B: 공항 수하물 검색 C: LED 신호등
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. B는 감마선이다.
ㄴ. C는 가시광선이다.
ㄷ. 진공에서의 파장은 A가 C보다 길다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 $a \sim d$ 를 나타낸 것이다. $a \sim d$ 에서 흡수 또는 방출되는 빛의 파장은 각각 $\lambda_a, \lambda_b, \lambda_c, \lambda_d$ 이다.

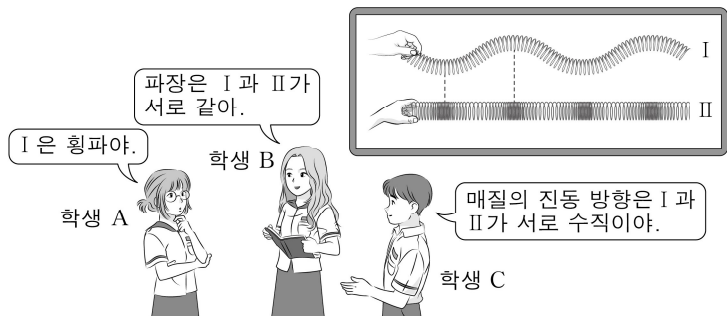


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속력은 c 이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. a에서는 빛이 흡수된다.
ㄴ. $\lambda_b < \lambda_d$ 이다.
ㄷ. c에서 방출되는 빛의 진동수는 $(\frac{1}{\lambda_d} - \frac{1}{\lambda_a} + \frac{1}{\lambda_b})c$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

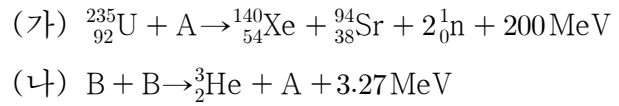
3. 그림은 파동 I, II에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ C ④ A, B ⑤ A, C

4. 다음은 두 가지 핵반응이다. A, B는 입자이다.

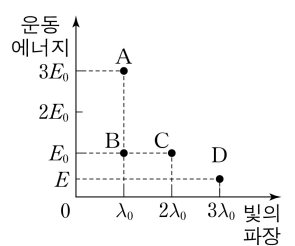


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 질량수는 B가 A의 2배이다.
ㄴ. A의 양성자수와 질량수는 서로 같다.
ㄷ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 서로 다른 두 금속판 X, Y에서 광전 효과가 일어날 때, 최대 운동 에너지로 방출된 광전자 A ~ D에 대하여 금속판에 비추는 빛의 파장과 광전자의 최대 운동 에너지를 나타낸 것이다. A는 X에서 방출된 광전자이다.

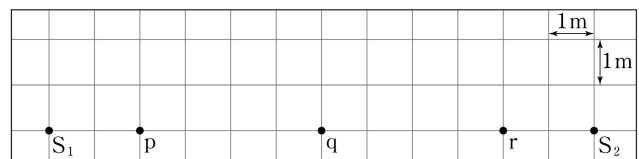


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 문턱 진동수는 Y가 X의 3배이다.
ㄴ. B, C, D 중 Y에서 방출된 광전자의 개수는 2개이다.
ㄷ. $E = \frac{1}{2}E_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림과 같이 평면에 고정된 두 지점 S_1, S_2 에서 진폭이 A 로 같고, 진동수가 같은 두 물결파를 동시에 발생시킨다. 점 p, q, r는 평면상의 세 지점이고, 시간 $t=0$ 일 때 q, r에서 중첩된 물결파의 변위는 각각 $2A, -2A$ 이다. p와 r 사이에서 상쇄 간섭이 일어나는 지점의 개수는 2개이고, S_1, S_2 에서 발생시킨 두 물결파의 속력은 4m/s 로 일정하다.



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

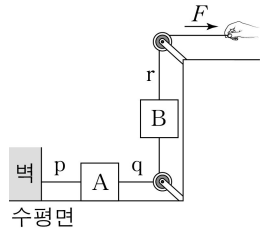
- <보 기>
- ㄱ. p에서 보강 간섭이 일어난다.
ㄴ. S_1 에서 발생한 물결파의 파장은 8m 이다.
ㄷ. $t=1.5$ 초일 때, 중첩된 물결파의 변위의 크기는 q에서가 r에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

7. 그림은 벽과 물체 A, B를 실 p, q로 연결하고 실 r를 손으로 잡아 수평 방향으로 크기 F 인 힘을 작용하는 모습을 나타낸 것이다. A, B는 정지해 있고, r가 B를 당기는 힘의 크기는 p가 A를 당기는 힘의 크기의 2배이다. A, B의 무게는 각각 10N, 20N이다.

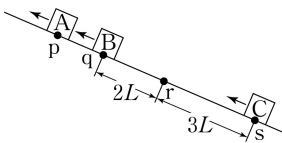


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

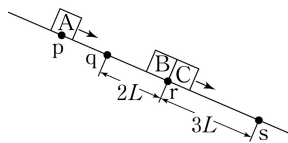
- <보 기>
- ㄱ. p를 끊으면, q가 B에 작용하는 힘의 크기는 $\frac{20}{3}$ N이다.
 ㄴ. q를 끊으면, B에 작용하는 알짜힘의 크기는 40N이다.
 ㄷ. r를 끊으면, p가 A에 작용하는 힘은 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 빗면을 따라 등가속도 운동하는 물체 A가 점 p를 지나는 순간, 빗면을 따라 등가속도 운동하는 물체 B, C가 각각 점 q, s를 지나는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A가 다시 p를 지나는 순간, 점 r에서 B와 C가 각각 속도 v_B , v_C 로 만나는 것을 나타낸 것이다. A의 속력이 0이 되는 순간, C는 r를 지난다. q와 r 사이, r와 s 사이의 거리는 각각 $2L$, $3L$ 이다.



(가)



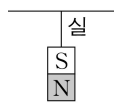
(나)

$\frac{v_B}{v_C}$ 는? (단, 물체의 크기, 모든 마찰은 무시하고, (가)와

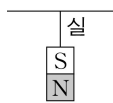
(나) 사이에 A와 B는 충돌하지 않는다.) [3점]

- ① 2 ② $\frac{9}{4}$ ③ $\frac{7}{3}$ ④ $\frac{5}{2}$ ⑤ $\frac{8}{3}$

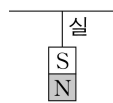
9. 그림 (가)는 자석이 실에 매달려 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나), (다), (라)는 자기화되어 있지 않은 물체 A, B, C를 각각 (가)의 자석의 연직 아래에 놓아 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C는 강자성체, 상자성체, 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다. (가), (나), (다), (라)에서 실이 자석에 작용하는 힘의 크기는 각각 10N, 10.1N, ①N, 11N이다.



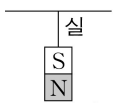
(가)



(나)



(다)



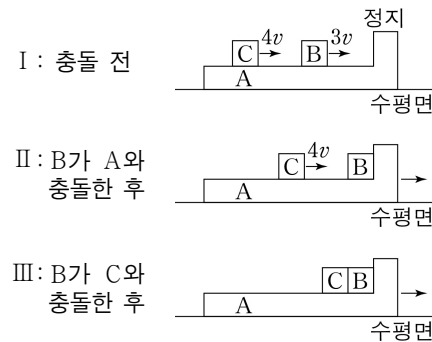
(라)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

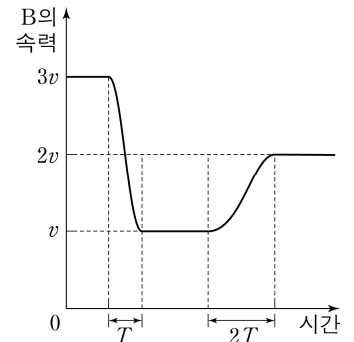
- <보 기>
- ㄱ. A는 상자성체이다.
 ㄴ. ① < 10이다.
 ㄷ. (라)에서 C의 윗면은 N극으로 자기화되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)의 I ~ III과 같이 마찰이 없는 수평면에서 정지한 물체 A 위에 물체 B가 속력 $3v$ 로 등속도 운동을 하다가 A가 B와 충돌한 후 한 덩어리가 되어 등속도 운동을 하고, 이후 속력 $4v$ 로 등속도 운동하던 물체 C가 B와 충돌한 후 한 덩어리가 되어 등속도 운동을 한다. 그림 (나)는 B의 속력을 시간에 따라 나타낸 것으로 B와 A, B와 C의 충돌 시간은 각각 T , $2T$ 이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, C는 동일 직선상에서 운동하고, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

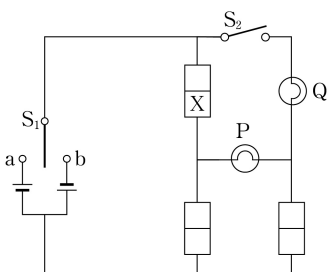
- <보 기>
- ㄱ. II에서 운동량의 크기는 A가 B의 2배이다.
 ㄴ. 질량은 C가 B의 2배이다.
 ㄷ. B가 받는 평균 힘의 크기는 A와 충돌하는 동안이 C와 충돌하는 동안의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 p-n 접합 다이오드의 특성을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 동일한 LED 3개, 스위치 S_1 , S_2 , 동일한 전구 P와 Q가 포함된 회로를 구성한다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.



- (나) S_2 를 닫고, S_1 을 a 또는 b에 연결하여 켜진 전구의 수와 LED의 수를 관찰한다.

[실험 결과]

S_1 연결 위치	켜진 LED 수	켜진 전구 수
a	2	①
b	1	①

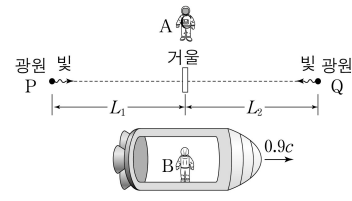
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. X는 n형 반도체이다.
 ㄴ. ① = 2이다.
 ㄷ. S_1 을 a에 연결하고 S_2 를 열면 P가 켜진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 관찰자 A에 대해

광원 P, Q, 거울이 정지해 있고, 관찰자 B가 탄 우주선이 P, 거울, Q를 잇는 직선과 나란하게 $0.9c$ 의 속력으로 등속도 운동을 하고 있다.



A의 관성계에서, 거울에서 P, Q까지의 거리는 각각 L_1 , L_2 이고, P, Q에서 거울을 향해 방출된 빛은 거울에 동시에 도달한다. B의 관성계에서, P, Q에서 빛이 거울을 향해 동시에 방출된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속력이다.) [3점]

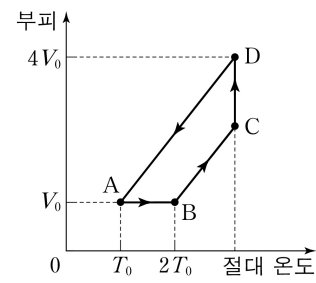
<보 기>

- ㄱ. B의 관성계에서, A의 시간은 B의 시간보다 느리게 간다.
 ㄴ. $L_1 > L_2$ 이다.
 ㄷ. A의 관성계에서, 거울에 각각 반사된 빛은 P보다 Q에 먼저 도달한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 열기관에서 일정량의 이상

기체가 상태 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 부피와 절대 온도를 나타낸 것이다. $A \rightarrow B$ 는 부피가 일정한 과정, $B \rightarrow C$, $D \rightarrow A$ 는 각각 압력이 일정한 과정, $C \rightarrow D$ 는 등온 과정이다.



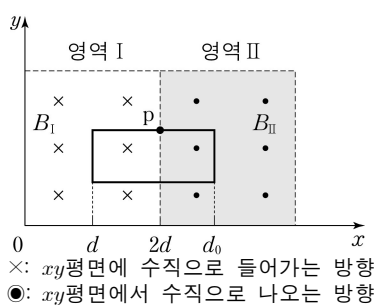
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

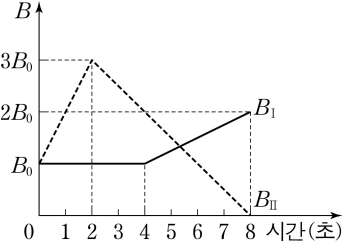
- ㄱ. C에서 기체의 부피는 $3V_0$ 이다.
 ㄴ. $C \rightarrow D$ 과정에서 기체가 외부에 한 일은 $D \rightarrow A$ 과정에서 기체가 외부로부터 받은 일보다 작다.
 ㄷ. $B \rightarrow C$ 과정에서 기체가 흡수한 열량은 $D \rightarrow A$ 과정에서 기체가 방출한 열량의 $\frac{2}{3}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 균일한 자기장 영역 I, II가 있는 xy 평면에 직사각형 금속 고리가 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. I, II의 자기장의 세기 B_I , B_{II} 는 그림 (나)와 같이 시간에 따라 변한다. I_0 , $2I_0$, $2I_0$ 는 1, 3, 6초일 때 고리의 점 p에 흐르는 유도 전류의 세기를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)



(나)

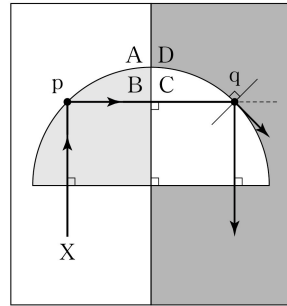
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

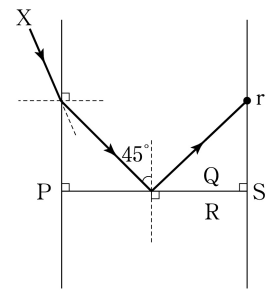
- ㄱ. 1초일 때, p에 흐르는 유도 전류의 세기는 $2I_0$ 이다.
 ㄴ. 6초일 때, p에 흐르는 유도 전류의 방향은 $-x$ 방향이다.
 ㄷ. $d_0 = 2.5d$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)와 같이 단색광 X가 매질 A, B의 경계면을 수직으로 지나 점 p에서 전반사하여 사분원형 매질 B와 C의 경계면을 수직으로 지난 후 점 q에서 X의 일부는 굴절하고, 일부는 반사한 뒤 매질 D, C의 경계면을 수직으로 지난다. 굴절률은 A가 C보다 크다. 매질 P, Q, R, S는 A, B, C, D를 순서 없이 나타낸 것이라 할 때, 그림 (나)는 X가 P와 Q의 경계면에 입사하여 진행하는 모습을 나타낸 것이다. 45° 는 Q와 R 사이의 입계각이다.



(가)



(나)

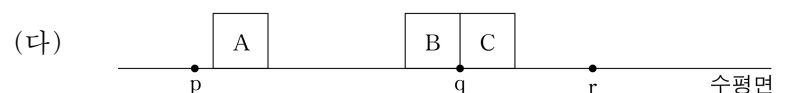
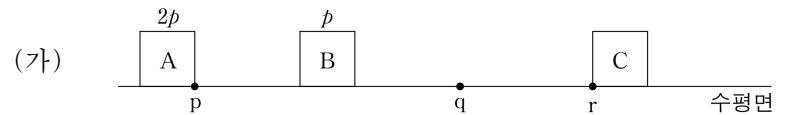
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 굴절률은 B가 D보다 크다.
 ㄴ. Q는 B이다.
 ㄷ. (나)에서 X는 r에서 전반사한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

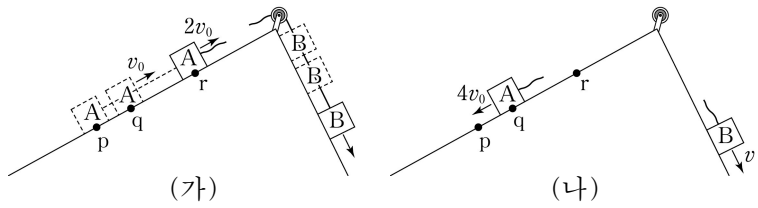
16. 그림 (가)는 0초일 때, 마찰이 없는 수평면에서 물체 A, B, C가 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이고, 운동량의 크기는 A, B가 각각 $2p$, p 이다. 그림 (나)와 같이 2초일 때 A, B가 충돌하고, (다)와 같이 5초일 때 B, C가 점 q에서 충돌한다. 그림 (라)는 10초일 때 B가 A와 다시 충돌하기 직전의 순간의 모습을 나타낸 것이고, A, C는 각각 점 p, r를 지난다. (다)에서 B와 C가 충돌하기 직전 B와 C의 운동량의 크기는 서로 같다.



A, B의 질량을 각각 m_A , m_B 라고 할 때, $\frac{m_B}{m_A}$ 는? (단, A, B, C는 동일 직선상에서 운동하고, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{3}{4}$ ② $\frac{4}{5}$ ③ $\frac{5}{6}$ ④ 1 ⑤ $\frac{3}{2}$

17. 그림 (가)와 같이 질량이 같은 물체 A, B를 실로 연결하고 A를 점 p에 가만히 놓았더니 A, B가 등가속도 운동하여 A가 점 q를 속력 v_0 으로 지나고, 이후 점 r를 속력 $2v_0$ 로 지나는 순간 실이 끊어진다. 그림 (나)는 (가) 이후 A가 q를 $4v_0$ 으로 지나는 순간 B의 속력이 v 인 순간의 모습을 나타낸 것이다.

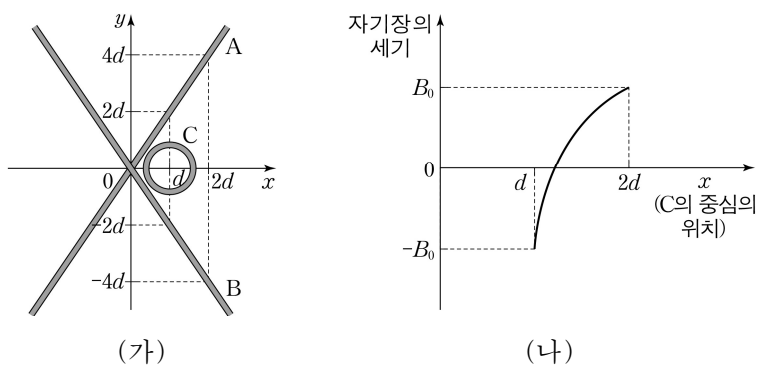


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. q와 r 사이의 거리는 p와 q 사이의 거리의 3배이다.
 ㄴ. (나) 이후 A가 p를 지나는 순간 A의 속력은 $3\sqrt{2}v_0$ 이다.
 ㄷ. $v = 12v_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)와 같이 일정한 각을 이루는 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, B와 원형 도선 C가 xy 평면에 고정되어 있다. A, B에는 같은 세기의 전류가 일정한 방향으로 흐른다. 그림 (나)는 C의 중심을 x 축 위의 $x=d$ 와 $x=2d$ 사이의 위치에 놓을 때, C의 중심 위치에 따른 C의 중심에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기와 방향을 나타낸 것이다. 자기장의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이 양(+)이고, C에 흐르는 전류의 세기와 방향은 일정하다.

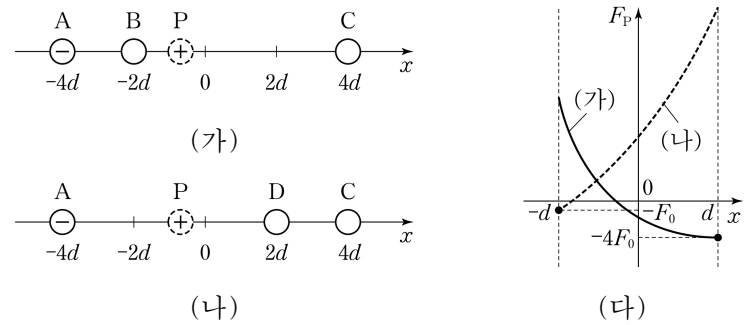


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. x 축 위의 $x=3d$ 에서 A, B의 전류에 의한 자기장의 방향은 서로 같다.
 ㄴ. C에 흐르는 전류의 방향은 시계 방향이다.
 ㄷ. (가)에서 C의 중심이 y 축 위의 $y=3d$ 에 있을 때, C의 중심에서 자기장의 세기는 $3B_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)와 같이 점전하 A, B, C가 x 축상에 고정되어 있다. A, B, C의 위치는 각각 $x=-4d$, $x=-2d$, $x=4d$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 B를 점전하 D로 바꾸어 $x=2d$ 에 고정하는 것이다. A는 음(-)전하이므로, B와 C의 전하의 부호는 서로 같다. A와 D, B와 C는 각각 전하량의 크기가 같다. 그림 (다)는 (가)와 (나)에서 양(+)전하 P의 위치를 x 축상에서 옮기며 고정할 때, $-d < x < d$ 인 구간에서 P에 작용하는 전기력 F_P 를 나타낸 것이다. 전기력의 방향은 $+x$ 방향이 양(+)이다.

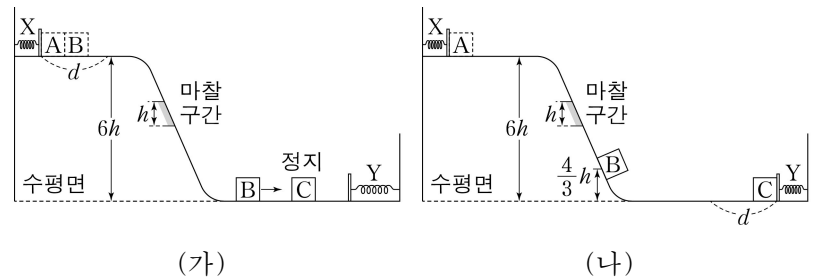


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. C는 양(+)전하이다.
 ㄴ. 전하량의 크기는 A가 C보다 크다.
 ㄷ. (가)에서 P가 $x=0$ 에 있을 때, F_P 의 크기는 $2F_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 높이 $6h$ 인 평면에서 용수철 X에 연결된 물체 A에 물체 B를 접촉시키고, X를 원래 길이에서 d 만큼 압축시킨 후 가만히 놓으면 수평면에서 B가 정지해 있는 물체 C와 충돌한다. 충돌 후 그림 (나)와 같이 C는 용수철 Y를 원래 길이에서 최대 d 만큼 압축시키고, B는 높이 $\frac{4}{3}h$ 에서 속력이 0이 된다. A, B, C는 질량이 각각 $3m$, m , m_C 이고, 면을 따라 운동한다. B는 빗면을 내려갈 때 높이차가 h 인 마찰 구간에서 등속도 운동한다. A와 B가 분리된 후, X의 최대 탄성 퍼텐셜 에너지는 B가 마찰 구간에서 높이차 h 만큼 내려가는 동안 B의 역학적 에너지 감소량과 같다. X, Y의 용수철 상수는 같다.



m_C 는? (단, 용수철의 질량, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.)

- ① $6m$ ② $7m$ ③ $8m$ ④ $9m$ ⑤ $10m$

* 확인 사항

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