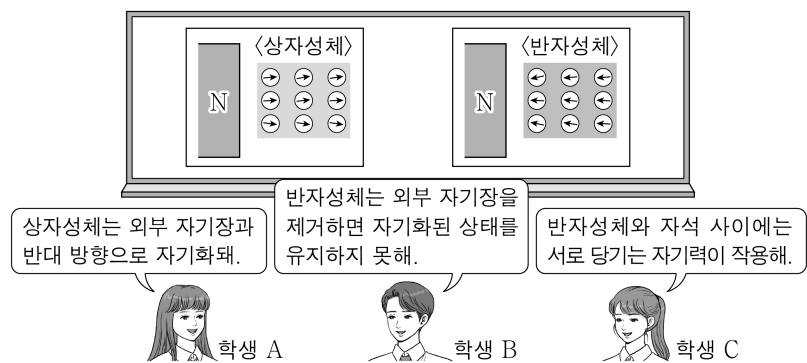


제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명 수험 번호 제 [] 선택

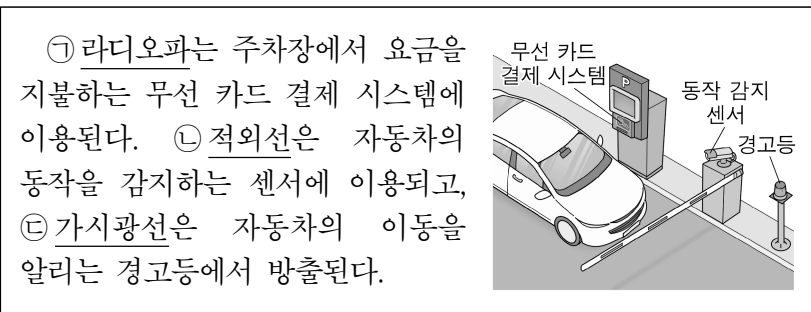
1. 그림은 자성체에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① B ② C ③ A, B ④ A, C ⑤ B, C

2. 다음은 어느 주차장에서 이용되는 전자기파에 대한 설명이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 인체 내부의 뼈 사진을 찍는 데 이용된다.
 ㄴ. 진동수는 ㉠이 ㉢보다 작다.
 ㄷ. 진공에서의 속력은 ㉡이 ㉢보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 다음은 두 가지 핵반응을, 표는 원자핵 A~D의 질량수와 양성자수를 나타낸 것이다.

	원자핵	질량수	양성자수
(가) $A + A \rightarrow B + {}^1_0n + 3.3\text{MeV}$	A	2	⑦
(나) $B + B \rightarrow C + D + D + 12.9\text{MeV}$	B	3	2
	C	⑧	2
	D	1	1

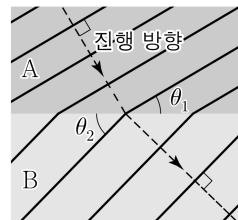
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 작다.
 ㄴ. 중성자수는 B가 C보다 작다.
 ㄷ. ⑧은 ⑦의 4배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 물결파가 매질 A에서 매질 B로 굴절하여 진행하는 모습을 나타낸 것이다. 실선은 물결파의 마루이고, A와 B에서 실선과 경계면이 이루는 각은 각각 θ_1 , θ_2 이며, $\theta_1 < \theta_2$ 이다. A에서 물결파의 진동수는 f_0 이다.



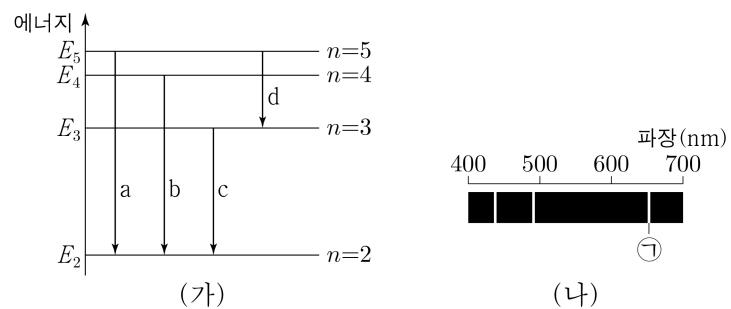
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 물결파의 굴절각은 θ_2 이다.
 ㄴ. B에서 물결파의 진동수는 f_0 보다 크다.
 ㄷ. 물결파의 진행 속력은 B에서가 A에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a~d를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 a, b, c에서 방출되는 빛의 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다.



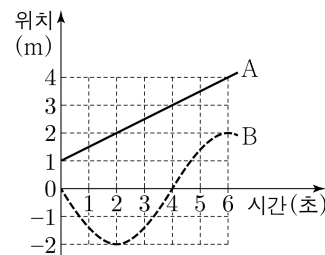
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 플랑크 상수는 h 이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 방출되는 빛의 파장은 a에서가 d에서보다 짧다.
 ㄴ. b에서 방출되는 빛의 진동수는 $\frac{|E_4 - E_2|}{h}$ 이다.
 ㄷ. ㉠은 c에 의해 나타난 스펙트럼선이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 동일 직선상에서 운동하는 물체 A, B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



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

<보 기>

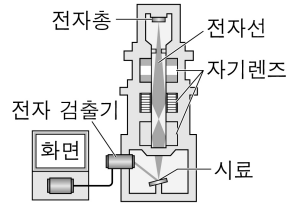
ㄱ. A의 속력은 2초일 때와 4초일 때가 서로 같다.
 ㄴ. 4초일 때, B의 운동 방향이 바뀐다.
 ㄷ. 0초부터 6초까지 이동한 거리는 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

7. 그림은 주사 전자 현미경(SEM)의 구조를 나타낸 것이고, 표는 주사 전자 현미경의 전자총에서 방출되는 전자 P, Q의 물질과 파장과 운동 에너지를 나타낸 것이다.



전자	물질과 파장	운동 에너지
P	λ_0	E_0
Q	$\frac{1}{9}\lambda_0$	$3E_0$

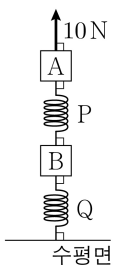
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 운동량의 크기는 P가 Q보다 작다.
 ㄴ. $\frac{1}{9}\lambda_0$ 은 $9\lambda_0$ 이다.
 ㄷ. Q를 이용할 때가 P를 이용할 때보다 시료의 더 작은 구조를 구분하여 관찰할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 물체 A, B를 용수철 P, Q로 연결하고, A에 크기가 10N인 힘을 연직 위 방향으로 작용하여 A, B가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. Q는 수평면에 연결되어 있고, A와 B의 무게는 각각 20N, 10N이다.



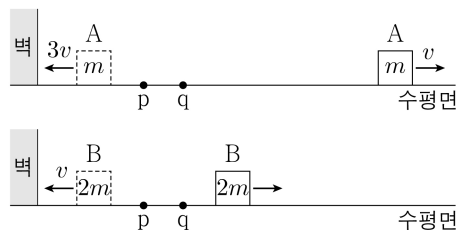
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량은 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. P가 A에 작용하는 힘과 P가 B에 작용하는 힘은 작용 반작용 관계이다.
 ㄴ. P가 B에 작용하는 힘의 방향과 B에 작용하는 중력의 방향은 서로 같다.
 ㄷ. Q가 B에 작용하는 힘의 크기는 10N이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

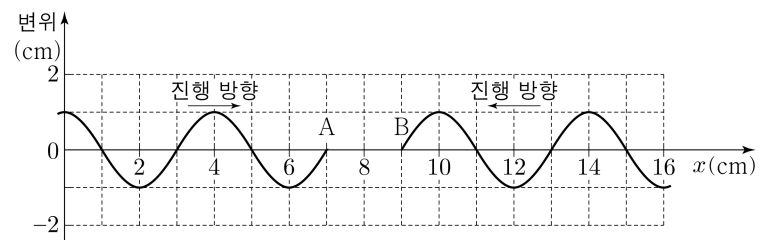
9. 그림과 같이 마찰이 없는 동일한 수평면에서 각각 $3v$, v 의 속력으로 등속도 운동을 하던 물체 A, B가 각각 벽과 충돌한 후, 반대 방향으로 등속도 운동을 하여 수평면상의 점 p, q를 지난다. 충돌 후, A의 속력은 v 이고 p와 q 사이를 지나는데 걸린 시간은 B가 A의 2배이다. 벽과 충돌하는 동안 A와 B가 각각 벽으로부터 받은 평균 힘의 크기는 F_A , F_B 이고, 벽과의 충돌 시간은 B가 A의 3배이다. A, B의 질량은 각각 m , $2m$ 이다.



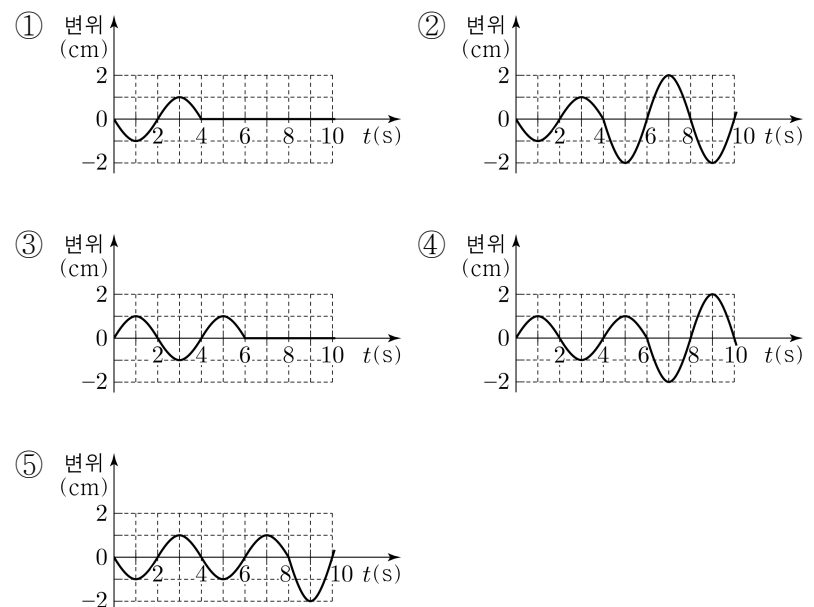
$\frac{F_B}{F_A}$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

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

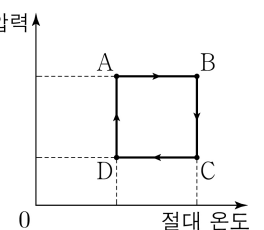
10. 그림은 진폭이 일정한 두 파동 A, B가 연속적으로 발생하여 동일한 매질에서 서로를 향해 x 축을 따라 진행하는 모습으로, 두 파동이 만나기 전 시간 $t=0$ 인 순간의 파동의 변위를 위치 x 에 따라 나타낸 것이다. A와 B의 진동수는 각각 0.25Hz로 일정하다.



$x=11$ cm에서 파동의 변위를 t 에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



11. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체가 압력-절대 온도 상태를 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 절대 온도를 나타낸 것이다. $A \rightarrow B$ 와 $C \rightarrow D$ 는 각각 압력이 일정한 과정이고, $B \rightarrow C$ 와 $D \rightarrow A$ 는 각각 등온 과정이다. 기체가 흡수 또는 방출하는 열량은 $A \rightarrow B$ 과정과 $C \rightarrow D$ 과정에서 $5E_0$ 로 같고, 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일은 $B \rightarrow C$ 과정과 $D \rightarrow A$ 과정에서 각각 $4E_0$, $2E_0$ 이다.



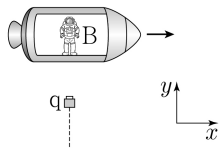
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일은 $A \rightarrow B$ 과정에서와 $C \rightarrow D$ 과정에서가 서로 같다.
 ㄴ. $B \rightarrow C$ 과정에서 기체는 외부에 열을 방출한다.
 ㄷ. 열기관의 열효율은 $\frac{2}{9}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탄 우주선이 $+x$ 방향으로 광속에 가까운 속력으로 등속도 운동을 한다. A의 관성계에서, 광원과 검출기 p, q는 정지해 있고, 빛은 광원으로부터 p, q를 향해 각각 $+x$ 방향, $+y$ 방향으로 동시에 방출된다. A의 관성계에서 광원으로부터 방출된 빛이 p에 도달하는 데 걸린 시간과, B의 관성계에서 광원으로부터 방출된 빛이 q에 도달하는 데 걸린 시간은 서로 같다.



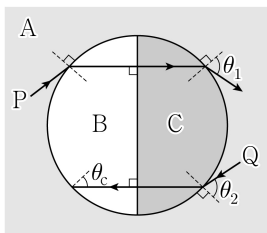
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속력은 c 이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 광원과 p 사이의 거리는 A의 관성계에서 B의 관성계에서 보다 크다.
 ㄴ. B의 관성계에서, 광원에서 q로 향하는 빛의 속력은 c 보다 작다.
 ㄷ. A의 관성계에서, 광원과 p 사이의 거리는 광원과 q 사이의 거리보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 동일한 단색광 P, Q가 매질 A에서 원을 이루고 있는 두 반원형 매질 B, C에 각각 입사하여 진행한다. P는 A에서 B로 입사한 후 C와 A의 경계면에서 굴절각 θ_1 로 굴절하여 진행한다. Q는 A에서 C의 경계면에 입사각 θ_2 로 입사한 후 B와 A의 경계면에 임계각 θ_c 로 입사한다.



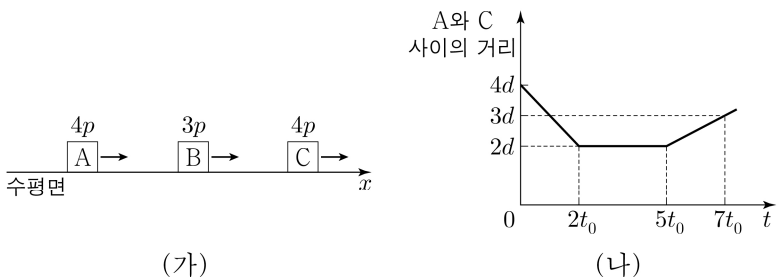
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 굴절률은 A가 B보다 작다.
 ㄴ. $\theta_1 < \theta_2$ 이다.
 ㄷ. C와 A 사이의 임계각은 θ_c 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

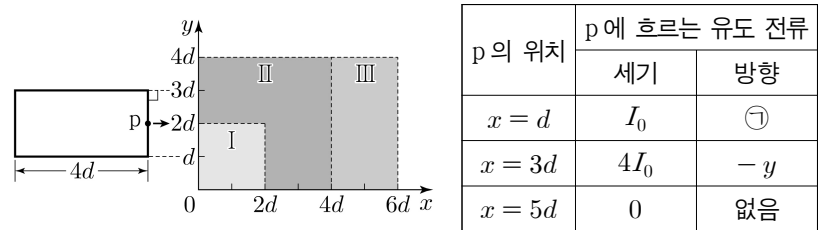
14. 그림 (가)와 같이 시간 $t=0$ 일 때, 마찰이 없는 수평면에서 운동량의 크기가 각각 $4p$, $3p$, $4p$ 인 물체 A, B, C가 $+x$ 방향으로 등속도 운동을 하고 있다. A, B, C의 질량은 각각 $2m$, $3m$, $4m$ 이다. 그림 (나)는 A와 C 사이의 거리를 t 에 따라 나타낸 것이다. $t=7t_0$ 일 때, A와 B의 속력은 각각 v_A , v_B 이다.



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

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

15. 그림과 같이 두 변의 길이가 각각 $4d$, $2d$ 인 직사각형 금속 고리가 xy 평면에서 $+x$ 방향으로 등속도 운동을 하며, 세기가 각각 일정하고 방향이 xy 평면에 수직인 균일한 자기장 영역 I, II, III을 지난다. 표는 금속 고리의 점 p에 흐르는 유도 전류의 세기와 방향을 p의 위치에 따라 나타낸 것이다. 자기장의 세기는 I에서가 II에서보다 작다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

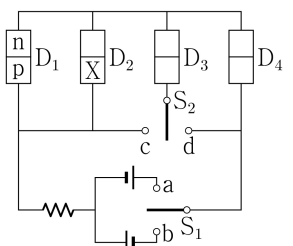
- ㄱ. ㉠은 $-y$ 이다.
 ㄴ. 자기장의 방향은 I에서와 II에서가 서로 같다.
 ㄷ. 자기장의 세기는 I에서가 III에서의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 전압이 같은 직류 전원 2개, 저항, 동일한 LED $D_1 \sim D_4$, 스위치 S_1 과 S_2 를 이용하여 회로를 구성한다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.
 (나) S_1 과 S_2 의 연결 상태를 바꾸어가며 LED를 관찰한다.



[실험 결과]

S_1	S_2	빛이 방출되는 LED의 개수
a에 연결	c에 연결	㉠
	d에 연결	2
b에 연결	c에 연결	3

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

<보 기>

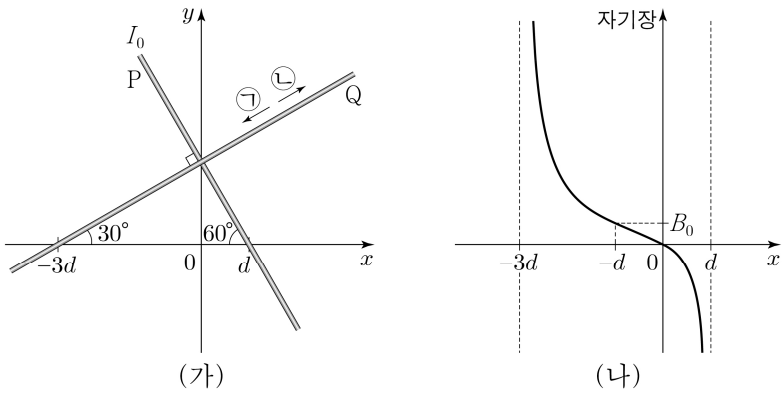
- ㄱ. X는 n형 반도체이다.
 ㄴ. ㉠은 3이다.
 ㄷ. S_1 을 b에 연결하고 S_2 를 d에 연결했을 때, D_4 의 p형 반도체에서 양공은 p-n 접합면으로 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 I)

과학탐구 영역

17. 그림 (가)와 같이 xy 평면에 가늘고 무한히 긴 직선 도선 P, Q가 고정되어 있고, P에는 세기가 I_0 인 전류가 흐른다. 그림 (나)는 (가)의 x 축상의 $-3d < x < d$ 인 구간에서 P, Q의 전류에 의한 자기장을 나타낸 것으로, $x = -d$ 와 $x = 0$ 에서 자기장의 세기는 각각 B_0 , 0이다. 자기장의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이 양(+)이다.

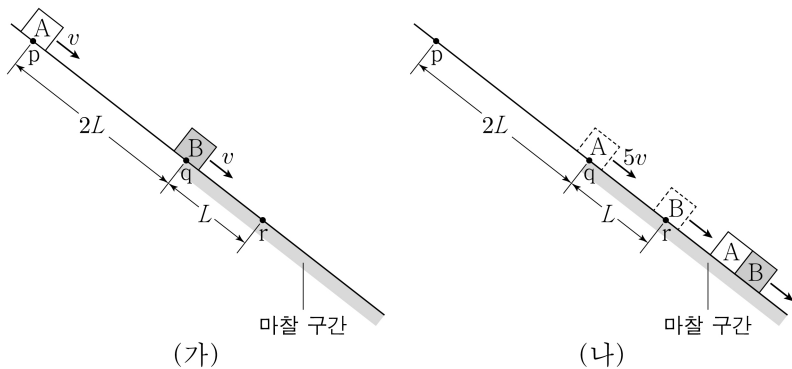


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. Q에 흐르는 전류의 방향은 ㉠이다.
 - ㄴ. Q에 흐르는 전류의 세기는 $\sqrt{3}I_0$ 이다.
 - ㄷ. P에 흐르는 전류의 방향만 반대로 할 때, x 축상의 $x = -d$ 에서 P, Q의 전류에 의한 자기장의 세기는 $2B_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

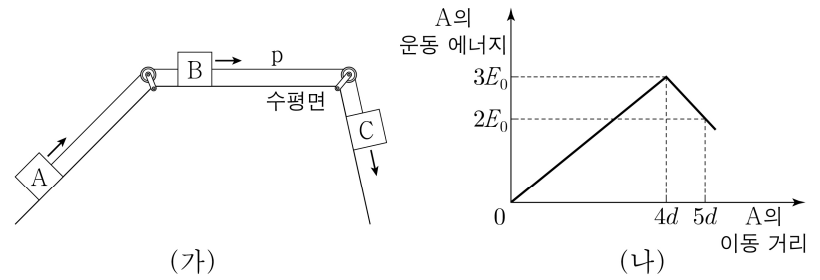
18. 그림 (가)와 같이 빗면에서 물체 A가 점 p를 속력 v 로 지나는 순간 물체 B는 마찰 구간의 시작점 q를 속력 v 로 지난다. 그림 (나)는 (가)에서 A가 q를 속력 $5v$ 로 지나는 순간 B가 마찰 구간의 점 r를 지난 후, A와 B가 각각 속력 v_A 와 v_B 로 만나는 순간의 모습을 나타낸 것이다. p와 q, q와 r 사이의 거리는 각각 $2L$, L 이다. A, B의 질량은 같고, 마찰 구간에서 A, B에 작용하는 알짜힘의 크기는 같다.



$\frac{v_B}{v_A}$ 는? (단, 물체는 동일 연직면상에서 운동하고, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{5}{11}$ ② $\frac{1}{2}$ ③ $\frac{7}{13}$ ④ $\frac{4}{7}$ ⑤ $\frac{3}{5}$

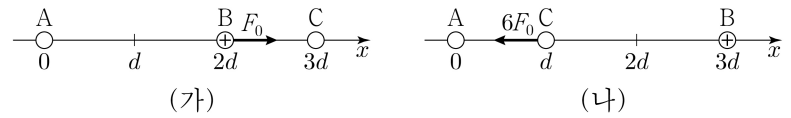
19. 그림 (가)는 질량이 각각 m_A , m_B , m_C 인 물체 A, B, C를 실로 연결하고, 빗면 위의 A를 가만히 놓아 물체가 등가속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A를 가만히 놓은 순간부터 A의 운동 에너지를 A의 이동 거리에 따라 나타낸 것으로, A의 이동 거리가 $4d$ 일 때 B와 C를 연결한 실 p가 끊어진다. A를 가만히 놓은 순간부터 p가 끊어질 때까지 A, C의 중력 퍼텐셜 에너지 변화량의 크기는 각각 $5E_0$, $14E_0$ 이다.



$\frac{m_C}{m_A}$ 는? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.)

- ① 2 ② $\frac{7}{4}$ ③ $\frac{8}{5}$ ④ $\frac{3}{2}$ ⑤ $\frac{10}{7}$

20. 그림 (가), (나)는 점전하 A, B, C가 x 축상에 고정되어 있는 두 가지 상황을 나타낸 것이다. (가)에서는 양(+)전하인 B에 $+x$ 방향으로 크기가 F_0 인 전기력이, (나)에서는 C에 $-x$ 방향으로 크기가 $6F_0$ 인 전기력이 작용한다. (나)에서 A에 작용하는 전기력의 크기는 B에 작용하는 전기력의 크기보다 크다.



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

- <보 기>
- ㄱ. A는 양(+)전하이다.
 - ㄴ. 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.
 - ㄷ. (나)에서 A에 작용하는 전기력의 크기는 $5F_0$ 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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