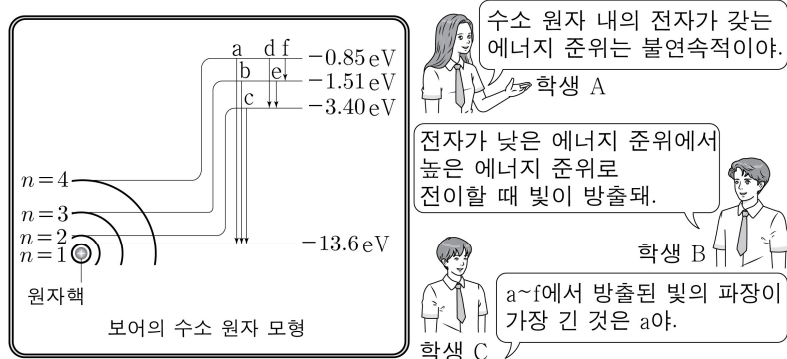


제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명 수험 번호 제 [] 선택

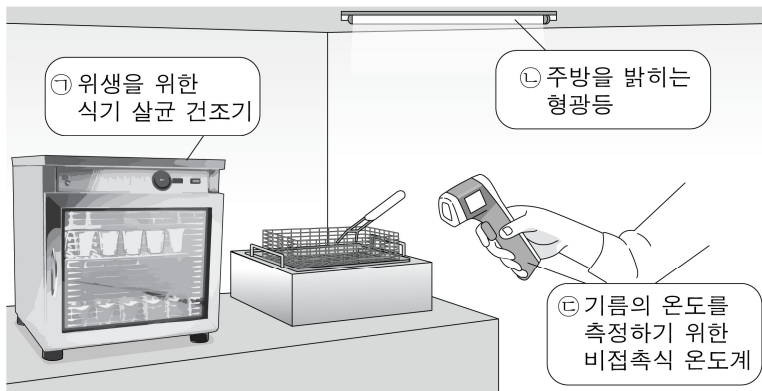
1. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위 일부와 전자의 전이 a~f에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A ② B ③ C ④ A, B ⑤ A, C

2. 그림은 주방에서 전자기파를 이용하는 예이다. ㉠, ㉡, ㉢은 자외선, 가시광선, 적외선을 이용한 제품을 순서 없이 나타낸 것이다.



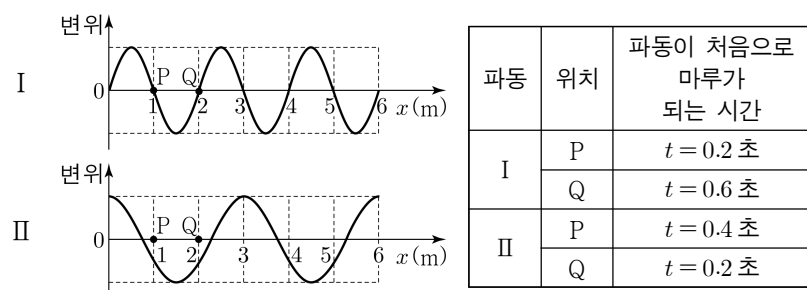
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉠에서 살균 작용에 이용되는 전자기파는 가시광선이다.
 ㄴ. ㉡에서 이용되는 전자기파는 X선보다 진동수가 작다.
 ㄷ. 진공에서의 속력은 ㉢에서 이용되는 전자기파가 감마선과 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 시간 $t=0$ 일 때, x 축과 나란하게 진행되는 파동 I, II의 변위를 위치 x 에 따라 나타낸 것이다. 표는 각각 $x=1\text{m}$, $x=2\text{m}$ 인 지점 P, Q에서 파동이 처음으로 마루가 되는 시간을 나타낸 것이다.



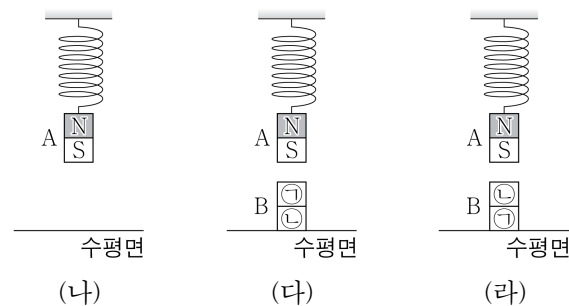
I, II의 속력을 각각 v_1 , v_2 라 할 때, $v_1:v_2$ 는? [3점]

- ① 1:4 ② 1:2 ③ 1:1 ④ 2:1 ⑤ 4:1

4. 다음은 작용과 반작용을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 자석 A, B와 원래 길이가 d 인 용수철을 준비한다. ㉠과 ㉡은 N극과 S극을 순서 없이 나타낸 것이다.
 (나) 용수철에 A를 매단 후 정지된 상태에서 용수철의 길이를 측정한다.
 (다) (나)에서 A의 연직 아래에 B를 놓은 후 A와 B가 정지된 상태에서 용수철의 길이를 측정한다.
 (라) (다)에서 B의 극을 반대로 하여 A의 연직 아래에 놓은 후 A와 B가 정지된 상태에서 용수철의 길이를 측정한다.



[실험 결과]

- (나), (다), (라)에서 용수철의 길이는 각각 $2d$, d , $4d$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량은 무시하고, 자기력은 A와 B 사이에만 작용한다.)

<보 기>

- ㄱ. (나)에서 A에 작용하는 중력과 용수철이 A를 당기는 힘은 작용 반작용의 관계이다.
 ㄴ. (다)에서 A가 B에 작용하는 자기력의 크기는 A에 작용하는 중력의 크기와 같다.
 ㄷ. A가 B에 작용하는 자기력의 크기는 (라)에서가 (다)에서의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 두 가지 핵반응을, 표는 원자핵 A, B, C와 중성자(${}^1_0\text{n}$)의 양성자수, 질량수, 질량을 나타낸 것이다.

(가) $A + B \rightarrow C + 5.49\text{ MeV}$ (나) $B + B \rightarrow C + {}^1_0\text{n} + 3.27\text{ MeV}$	입자	양성자수	질량수	질량
	A	㉠	㉡	M_1
	B	㉢	㉣	M_2
	C	㉤	㉥	M_3
	${}^1_0\text{n}$	0	1	M_4

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

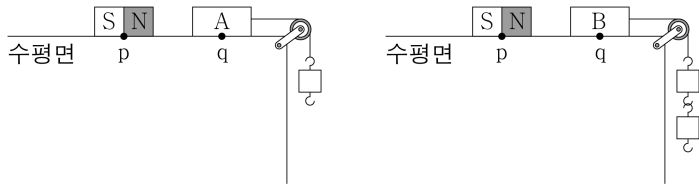
- ㄱ. (가)에서 질량 결손에 의해 에너지가 발생한다.
 ㄴ. ㉤은 ㉠의 3배이다.
 ㄷ. $M_1 + M_4 = M_2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

6. 그림 (가)는 수평면상의 점 p, q에 각각 자석, 자기화되어 있지 않은 자성체 A를 놓고 A와 질량이 1kg인 추 1개를 도르래를 통해 실로 연결하였더니 A가 정지한 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A를 자기화되어 있지 않은 자성체 B로 바꾸고, 질량이 1kg인 추 2개를 도르래를 통해 실로 연결하였더니 B가 정지한 모습을 나타낸 것이다. A, B는 강자성체, 상자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)

(나)

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

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 A는 외부 자기장과 같은 방향으로 자기화된다.
- ㄴ. B는 상자성체이다.
- ㄷ. 자석이 자성체에 작용하는 자기력의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 다음은 수레를 이용한 충격량에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림 I과 같이 마찰이 없는 수평면에서 수레 A와 수레 B를 일직선상에 놓고 A, B를 동시에 밀어 충돌시킨다. A의 질량은 2kg이다.

(나) 동일 직선상에서 운동하는 A, B의 충돌 직전과 직후 속도를 구한다. 수레의 운동 방향은 오른쪽 방향을 양(+)으로 한다.

(다) 그림 II와 같이 A에 질량이 1kg인 추를 올리고 (가), (나)를 반복한다.

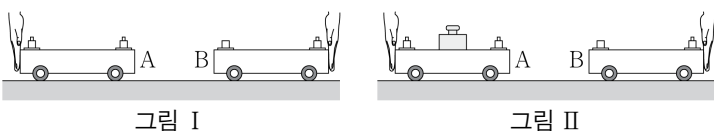


그림 I

그림 II

[실험 결과]

	수레	속도(m/s)	
		충돌 직전	충돌 직후
(나)	A	1	-2
	B	-4	2
(다)	A	1	-1
	B	-4	㉠

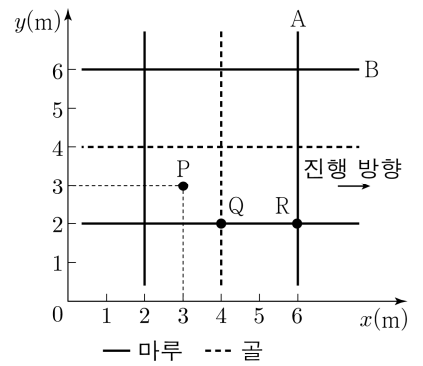
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. B의 질량은 1kg이다.
- ㄴ. ㉠은 2이다.
- ㄷ. 충돌하는 동안 B가 A로부터 받은 충격량의 크기는 (나)에서와 (다)에서가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 진폭과 진동수가 같고 속력이 1m/s로 일정한 두 물결과 A, B의 시간 $t=0$ 일 때의 모습을 나타낸 것이다. 점 P, Q, R는 xy 평면에 고정된 점이고 $t=1$ 초 일 때, P, Q에서 중첩된 물결파의 변위가 같다. A의 진행 방향은 $+x$ 방향이고, B의 진행 방향은 $+y$ 방향과 $-y$ 방향 중 하나이다.



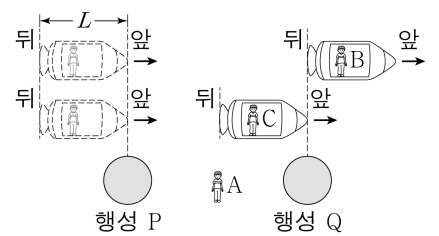
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. P에서는 상쇄 간섭이 일어난다.
- ㄴ. B의 진행 방향은 $-y$ 방향이다.
- ㄷ. R에서 중첩된 물결파의 변위는 $t=0.1$ 초일 때가 $t=0.2$ 초일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 행성 P, Q가 정지해 있고 관찰자 B, C가 탄 우주선은 각각 광속에 가까운 속력으로 P, Q를 잇는 직선과 나란하게 등속도 운동한다. A의 관성계에서 B, C가 탄 우주선의 앞이 P를 동시에 지난 후, B가 탄 우주선의 뒤가 Q를 지나는 순간 C가 탄 우주선의 앞이 Q를 지난다. A의 관성계에서 B, C가 탄 우주선의 길이는 L 로 같고, B의 관성계에서 P와 Q 사이의 거리는 L 이다.



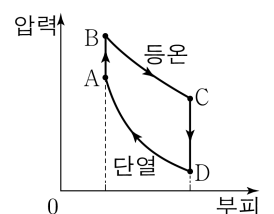
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. C의 관성계에서 C가 탄 우주선의 길이는 L 보다 크다.
- ㄴ. A의 관성계에서 B의 시간은 C의 시간보다 느리게 간다.
- ㄷ. A의 관성계에서 B가 탄 우주선의 앞이 P를 지나는 순간부터 B가 탄 우주선의 뒤가 Q를 지나는 순간까지 이동 거리는 B가 C의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

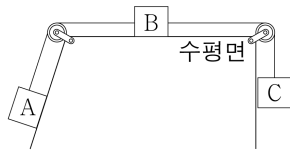
10. 그림은 열효율이 0.3인 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. $B \rightarrow C$ 과정은 등온 과정, $D \rightarrow A$ 과정은 단열 과정이다. $A \rightarrow B$ 과정에서 기체의 내부 에너지 증가량은 40 J, $C \rightarrow D$ 과정에서 기체의 내부 에너지 감소량은 70 J이다.



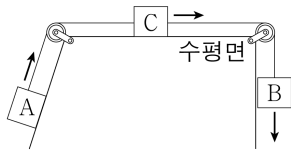
$B \rightarrow C$ 과정에서 기체가 외부에 한 일을 W_1 , $D \rightarrow A$ 과정에서 기체가 외부로부터 받은 일을 W_2 라 할 때, $\frac{W_2}{W_1}$ 는? [3점]

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

11. 그림 (가)와 같이 물체 A, B, C가 실로 연결된 채 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)에서 물체의 위치를 바꾸었더니 물체가 가속도의 크기가 a 인 등가속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. (가)에서 A와 B 사이의 실을 끊으면, A와 B는 각각 가속도의 크기가 $2a$ 인 운동을 한다.



(가)



(나)

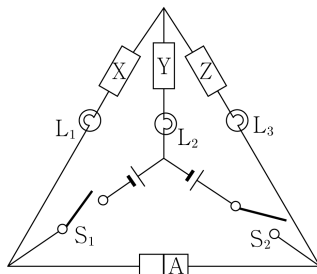
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 질량은 A가 C의 3배이다.
 ㄴ. $a = \frac{1}{6}g$ 이다.
 ㄷ. (나)에서 A와 C 사이의 실을 끊으면, C는 가속도의 크기가 $\frac{2}{3}g$ 인 등가속도 운동을 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 동일한 전지 2개, 동일한 전구 L_1, L_2, L_3 , 전기 소자 X, Y, Z, 스위치 S_1, S_2 , p-n 접합 다이오드를 이용하여 구성한 회로를 나타낸 것이다. 표는 스위치의 연결 상태를 바꾸었을 때 L_1, L_2, L_3 이 켜지는지를 나타낸 것이다. X, Y, Z는 각각 저항과 다이오드 중 하나이고, A는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.



S_1	S_2	L_1	L_2	L_3
단힘	열림	×	○	○
열림	단힘	㉠	○	×

(○: 켜짐, ×: 켜지지 않음)

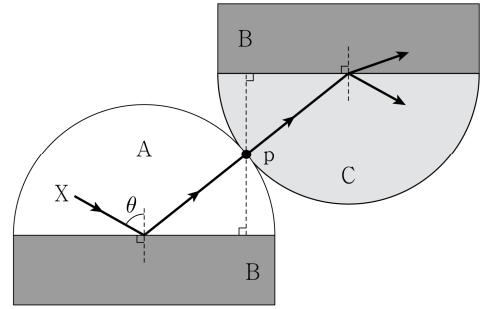
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. A는 n형 반도체이다.
 ㄴ. Y는 저항이다.
 ㄷ. ㉠은 '×'이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 단색광 X가 반원형 매질 A의 중심에서 매질 B로 입사각 θ 로 입사한다. X는 A와 B의 경계면에서 전반사하여 A와 반원형 매질 C의 경계면에 있는 점 p를 지나 C와 B의 경계면에서 일부는 굴절하고, 일부는 반사한다.



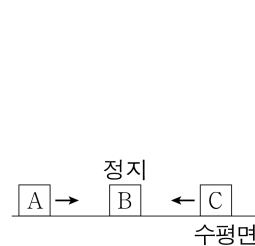
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

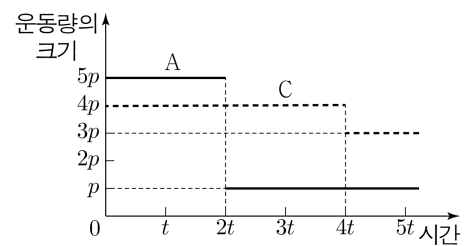
- ㄱ. 굴절률은 A가 B보다 크다.
 ㄴ. B와 C 사이의 임계각은 θ 보다 크다.
 ㄷ. 클래딩에 C를 사용한 광섬유의 코어로 A를 사용할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 정지해 있는 물체 B를 향해 물체 A, C가 등속도 운동할 때, A, C가 B로부터 같은 거리만큼 떨어져 있는 순간의 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 순간부터 A와 C의 운동량의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다. $2t$ 일 때 A와 B가 충돌한 후 $4t$ 일 때 B와 C가 충돌하고, $5t$ 일 때 B의 운동량의 크기는 p 이다. A, B의 질량은 각각 $m, 2m$ 이다.



(가)

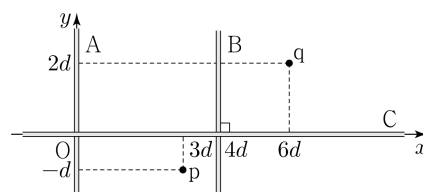


(나)

C의 질량은? (단, 물체의 크기는 무시하고, A, B, C는 동일 직선상에서 운동한다.) [3점]

- ① $3m$ ② $4m$ ③ $5m$ ④ $6m$ ⑤ $7m$

15. 그림과 같이 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 xy 평면에 고정되어 있다. A, B, C에는 방향이 일정하고 세기가 각각 I_A, I_B, I_C 인 전류가 흐른다. 표는 점 p, q에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기와 방향을 나타낸 것이다.



위치	A, B, C에 의한 자기장	
	세기	방향
p	$4B_0$	⊙
q	B_0	⊙

⊙: xy 평면에서 수직으로 나오는 방향

I_A 는?

- ① $20I_0$ ② $18I_0$ ③ $16I_0$ ④ $14I_0$ ⑤ $12I_0$

4 (물리학 I)

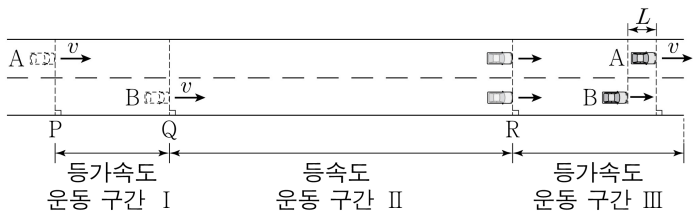
과학탐구 영역

16. 그림은 질량이 $2m$, m 인 입자 A, B가 구간 P에서 크기와 방향이 같은 힘을 운동 방향으로 받아 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A의 물질과 파장과 B의 물질과 파장의 비는 시간 $t=0$ 일 때가 3:1 이고, $t=2t_0$ 일 때가 2:1 이다.

$t=t_0$ 일 때 A, B의 속력을 각각 v_A , v_B 라 할 때, $\frac{v_B}{v_A}$ 는?
(단, 입자는 동일 직선상에서 운동하고, 모든 마찰은 무시한다.)

- ① $\frac{14}{3}$ ② $\frac{7}{2}$ ③ $\frac{14}{5}$ ④ $\frac{7}{3}$ ⑤ 2

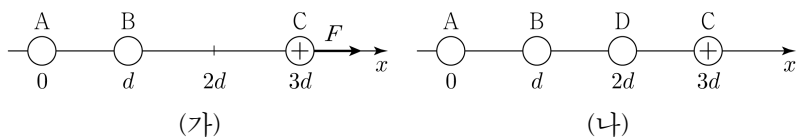
17. 그림과 같이 직선 도로에서 자동차 A, B가 각각 기준선 P, Q를 속력 v 로 동시에 지난 후 기준선 R를 동시에 지난다. A, B는 각각 구간 I에서 등가속도 운동을, 구간 II에서 등속도 운동을, 구간 III에서 등가속도 운동을 한다. III에서 가속도의 방향은 A와 B가 서로 반대이고, 가속도의 크기는 A가 B의 2배이다. I, III에서 A의 가속도의 크기는 같다. A가 P를 지나는 순간부터 A의 속력이 다시 v 가 될 때까지 걸린 시간은 A가 II에서 운동하는 데 걸린 시간의 2배이다. III에서 A의 속력이 v 인 순간 A와 B 사이의 거리는 L 이다.



I에서 A의 가속도의 크기는? [3점]

- ① $\frac{v^2}{2L}$ ② $\frac{v^2}{4L}$ ③ $\frac{v^2}{8L}$ ④ $\frac{v^2}{16L}$ ⑤ $\frac{v^2}{32L}$

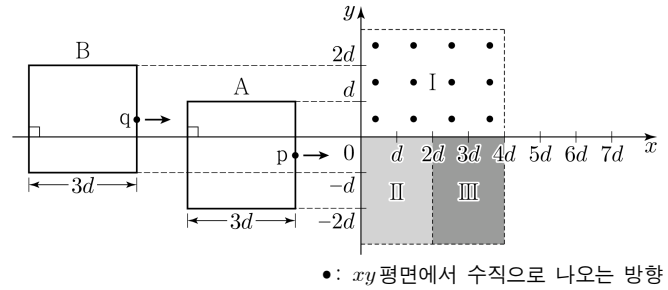
18. 그림 (가)는 점전하 A, B, C를 x 축상에 고정시킨 것으로 양(+)전하인 C에 작용하는 전기력의 방향은 $+x$ 방향이고, 크기는 F 이다. 그림 (나)는 (가)에서 $x=2d$ 에 점전하 D를 고정시킨 것으로 C와 D에 작용하는 전기력은 모두 0이다. C와 D의 전하량의 크기는 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 한 변의 길이가 $3d$ 인 동일한 정사각형 금속 고리 A, B가 xy 평면에서 균일한 자기장 영역 I ~ III을 $+x$ 방향으로 같은 속력으로 등속도 운동을 하며 지난다. 점 p, q는 각각 A, B의 한 지점이다. p가 $x=4.5d$ 를 지날 때, p에는 유도 전류가 흐르지 않는다. q가 $x=2.5d$ 와 $x=3.5d$ 를 지날 때, q에 흐르는 유도 전류의 세기는 I_0 으로 같다. I ~ III에서 자기장의 방향은 xy 평면에 수직이고 세기는 각각 일정하다.

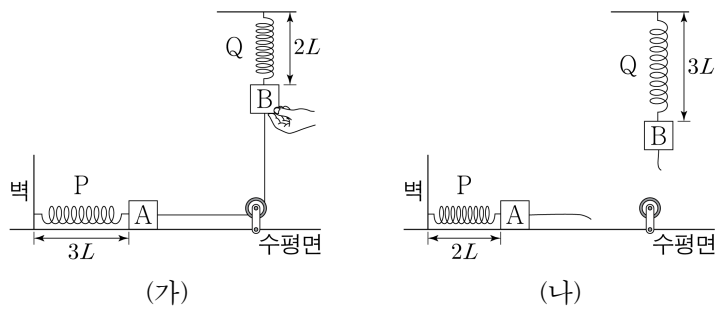


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B의 상호 작용은 무시한다.) [3점]

- ㄱ. 자기장의 방향은 II에서와 III에서가 같다.
ㄴ. p가 $x=2.5d$ 를 지날 때, p에 흐르는 유도 전류의 세기는 $2I_0$ 이다.
ㄷ. p, q가 각각 $x=6.5d$ 를 지날 때, p, q에 흐르는 유도 전류의 방향은 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 원래 길이가 $2L$ 인 동일한 용수철 P, Q에 각각 연결된 물체 A, B를 실로 연결하고 P, Q의 길이가 각각 $3L$, $2L$ 인 상태로 잡고 있는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 B를 가만히 놓은 후, P, Q의 길이가 각각 $2L$, $3L$ 이 되는 순간 실을 끊은 모습을 나타낸 것이다. 실을 끊은 이후 P, Q가 각각 원래 길이가 되었을 때 A, B의 운동 에너지는 같다. 실을 끊은 이후 A가 P를 원래 길이에서 d 만큼 압축시킨 순간, A의 운동 에너지와 P의 탄성 퍼텐셜 에너지는 같다. A, B의 질량은 각각 m , $2m$ 이다.



d 는? (단, 실과 용수철의 질량, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

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

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