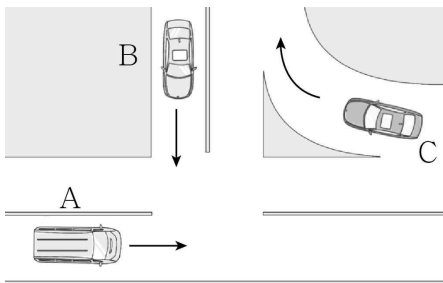


제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명		수험번호				3			제 ( ) 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	----------

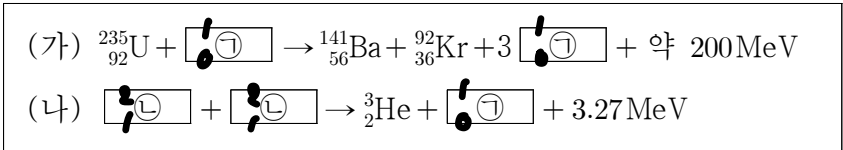
1. 그림은 자동차 A, B, C의 운동을 나타낸 것이다. A는 일정한 속력으로 직선 경로를 따라, B는 속력이 변하면서 직선 경로를 따라, C는 일정한 속력으로 곡선 경로를 따라 운동을 한다.



등속도 운동을 하는 자동차만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A    ② B    ③ C    ④ A, B    ⑤ A, C

2. 다음은 두 가지 핵반응이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

㉠ ①은 중성자이다.  
 ㉡ ②의 질량수는 2이다.  
 ㉢ 질량 결손은 (가)에서 (나)에서보다 작다.

① ㉠    ② ㉡    ③ ㉠, ㉡    ④ ㉡, ㉢    ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

3. 그림 (가)는 초음파를 이용하여 인체 내의 이물질을 파괴하는 의료 장비를, (나)는 소음 제거 이어폰을 나타낸 것이다.



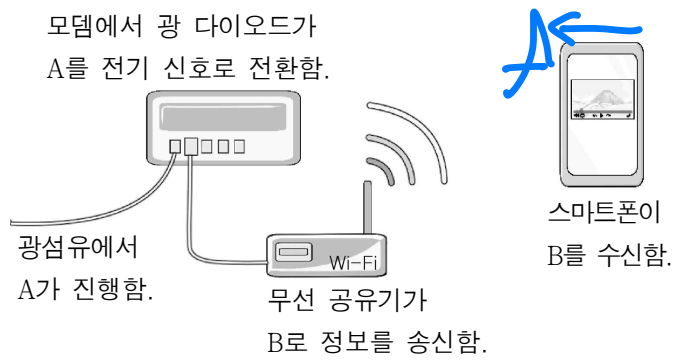
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

㉠ '진동수'는 ①에 해당한다. "세이" → 변함.  
 ㉡ (나)의 이어폰은 ②과 위상이 반대인 소리를 발생시킨다.  
 ㉢ (가)와 (나)는 모두 파동의 상쇄 간섭을 이용한다.

① ㉠    ② ㉡    ③ ㉠, ㉡    ④ ㉠, ㉢    ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

4. 그림은 스마트폰에 정보를 전송하는 과정을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 적외선과 마이크로파 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

㉠ 진동수는 A가 B보다 크다.  
 ㉡ 진공에서 A와 B의 속력은 같다.  
 ㉢ A는 전자레인지에서 음식을 가열하는 데 이용된다.

① ㉠    ② ㉡    ③ ㉠, ㉡    ④ ㉡, ㉢    ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

5. 다음은 물결과에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 물결과 실험 장치의 한쪽에 삼각형 모양의 유리판을 놓은 후 물을 채우고 일정한 진동수의 물결파를 발생시킨다.

(나) 유리판이 없는 영역 A와, 있는 영역 B에서의 물결파의 무늬를 관찰한다.

(다) (가)에서 물의 양만을 증가시킨 후 (나)를 반복한다.

[실험 결과 및 결론]

(나)의 결과    (다)의 결과

○ (다)에서가 (나)에서보다 큰 물리량  
 - A에서 이웃한 파면 사이의 거리  
 - B에서 물결파의 굴절각  
 - ①

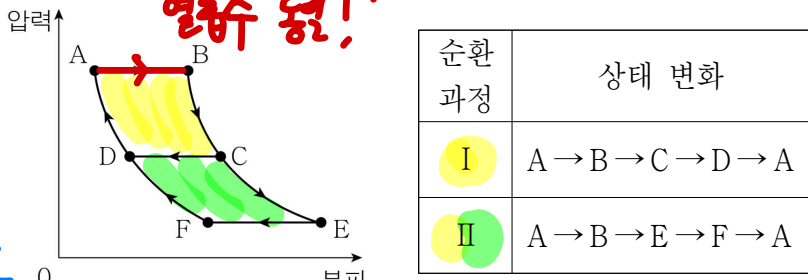
①에 해당하는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

㉠ A에서 물결파의 속력  
 ㉡ B에서 물결파의 진동수  
 ㉢ 물결파의 입사각과 굴절각의 차이

① ㉠    ② ㉡    ③ ㉠, ㉡    ④ ㉡, ㉢    ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

6. 그림은 열기관에 들어 있는 일정량의 이상 기체의 압력과 부피 변화를 나타낸 것으로, 상태 A → B, C → D, E → F는 등압 과정, B → C → E, F → D → A는 단열 과정이다. 표는 순환 과정 I과 II에서 기체의 상태 변화를 나타낸 것이다.



기체가 한 번 순환하는 동안, II에서가 I에서보다 큰 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- X 기체가 흡수한 열량
  - 열기관의 열효율
  - X 기체가 방출한 열량

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 표는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n에 따른 에너지의 일부를 나타낸 것이다.

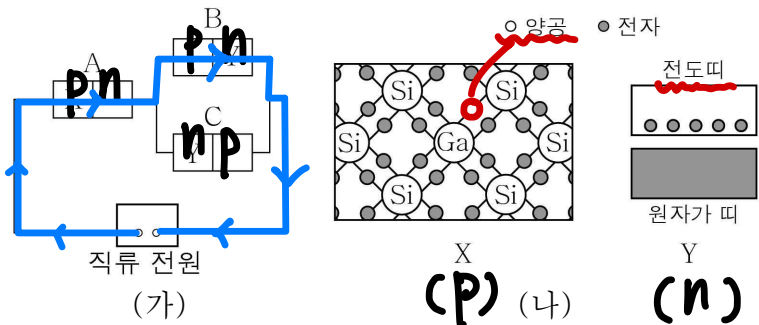
양자수	에너지(eV)
n=2	-3.40
n=3	-1.51
n=4	-0.85

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 플랑크 상수는 h이다.)

- < 보기 >
- ㄱ. 진동수가  $\frac{1.89\text{eV}}{h}$ 인 빛은 가시광선이다. **n=3-2**
  - ㄴ. 전자와 원자핵 사이의 거리는 n=4일 때가 n=2일 때보다 크다.
  - X n=2인 궤도에 있는 전자는 에너지가 1.51eV인 광자를 흡수할 수 있다. **헛소리! "차"만 흡수 가능.**

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)와 같이 동일한 p-n 접합 다이오드 A, B, C와 직류 전원을 연결하여 회로를 구성하였다. X, Y는 각각 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이며 B에는 전류가 흐른다. 그림 (나)는 X의 원자가 전자 배열과 Y의 에너지띠 구조를 각각 나타낸 것이다.



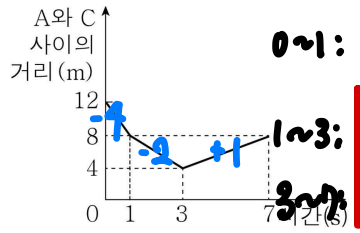
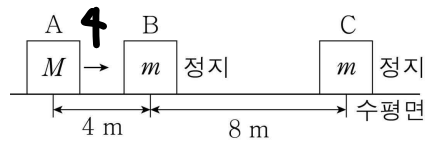
이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① X는 n형 반도체이다.
- ② A에는 역방향 전압이 걸려있다.
- ③ A의 X는 직류 전원의 (+)극에 연결되어 있다. **순방향**
- ④ C의 p-n 접합면에서 양공과 전자가 재결합한다.
- ⑤ Y에서는 주로 원자가 띠에 있는 전자에 의해 전류가 흐른다.

**주의!!**

**전도띠의 전자!!**

9. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 정지해 있는 물체 B, C를 향해 운동한다. A, B, C의 질량은 각각 M, m, m이다. 그림 (나)는 (가)의 순간부터 A와 C 사이의 거리에 따라 나타낸 것이다.



(가)

(나)

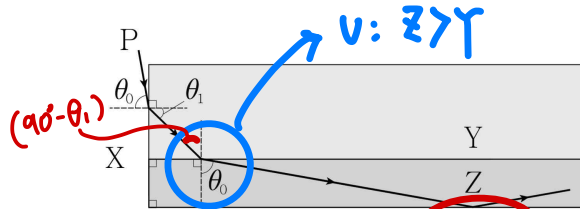
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, C는 동일 직선상에서 운동하고, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- < 보기 >
- X 2초일 때 B의 속력은 2 m/s이다.
  - M=2m이다.
  - 5초일 때 B의 속력은 1 m/s이다.

① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

**다 어려움!**

10. 그림은 단색광 P가 매질 X, Y, Z에서 진행하는 모습을 나타낸 것이다.  $\theta_0$ 과  $\theta_1$ 은 각 경계면에서의 P의 입사각 또는 굴절각이고, P는 Z와 X의 경계면에서 전반사한다.



(v. X > Z > Y)

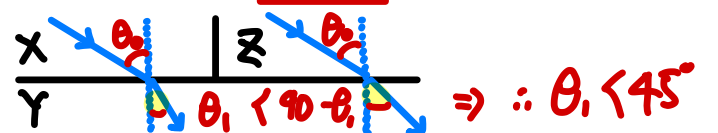
**전반사** → n: Z > X

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

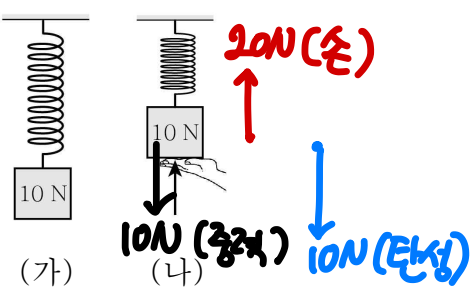
- < 보기 >
- X P의 속력은 Y에서가 Z에서보다 크다.
  - ㄴ. 굴절률은 Z가 X보다 크다.
  - X  $\theta_1$ 은  $45^\circ$ 보다 크다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

**꺾이는 정도: X → Y > Z → Y**



11. 그림 (가), (나)와 같이 무게가 10 N인 물체가 용수철에 매달려 정지해 있다. (가), (나)에서 용수철이 물체에 작용하는 탄성력의 크기는 같고, (나)에서 손은 물체를 연직 위로 떠받치고 있다.



(나)에서 물체가 손에 작용하는 힘의 크기는? (단, 용수철의 질량은 무시한다.)

- ① 5 N    ② 10 N    ③ 15 N    ④ 20 N    ⑤ 30 N

12. 다음은 전동 스테이플러의 작동 원리이다.

그림 (가)와 같이 전동 스테이플러에 종이를 넣지 않았을 때는 고정된 코일이 자성체 A를 당기지 않는다. 그림 (나)와 같이 종이를 넣으면 스위치가 닫히면서 코일에 전류가 흐르고, ㉠ 코일이 A를 강하게 당긴다. 그리고 A가 철사 침을 눌러 종이에 박는다.

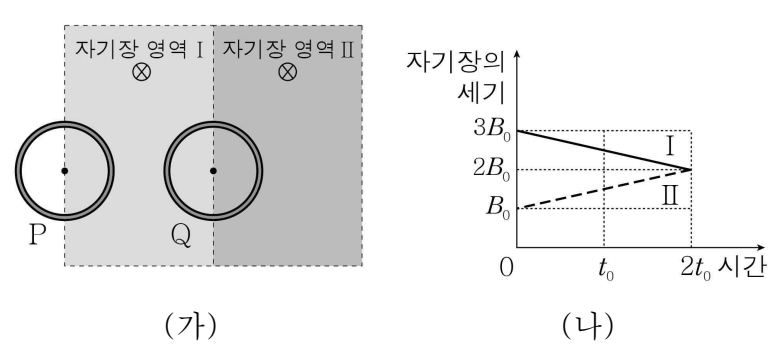
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

㉠ ㉠은 자기력에 의해 나타나는 현상이다.  
 ✗ A는 자성체이다. **산 => 밀려야 함. 강자성체**  
 ㉡ (나)의 A는 코일의 전류에 의한 자기장과 같은 방향으로 자기화된다.

- ① ㉠    ② ㉡    ③ ㉠, ㉡    ④ ㉠, ㉡    ⑤ ㉡, ㉢

13. 그림 (가)와 같이 종이면에 수직으로 들어가는 방향의 균일한 자기장 영역 I과 II에서 종이면에 고정된 동일한 원형 금속 고리 P, Q의 중심이 각 영역의 경계에 있다. 그림 (나)는 (가)의 I과 II에서 자기장의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



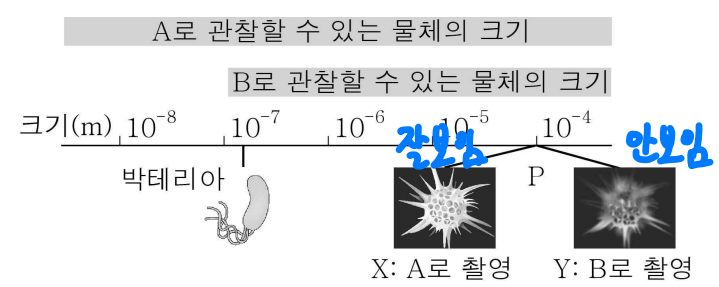
$t_0$  일 때에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P, Q 사이의 상호 작용은 무시한다.) [3점]

< 보기 >

㉠ P의 유도 전류는 P의 중심에 종이면에 수직으로 들어가는 방향의 자기장을 만든다. **변화를 방해! => 감속 생성, 유도**  
 ㉡ Q에는 유도 전류가 흐르지 않는다. **사부 변화-X**  
 ㉢ I과 II에 의해 고리면을 통과하는 자기 선속의 크기는 Q에서가 P에서보다 크다. **(= 자기장 세기)**

- ① ㉡    ② ㉢    ③ ㉠, ㉡    ④ ㉠, ㉢    ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

14. 그림은 현미경 A, B로 관찰할 수 있는 물체의 크기를 나타낸 것으로, A와 B는 각각 광학 현미경과 전자 현미경 중 하나이다. 사진 X, Y는 시료 P를 각각 A, B로 촬영한 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

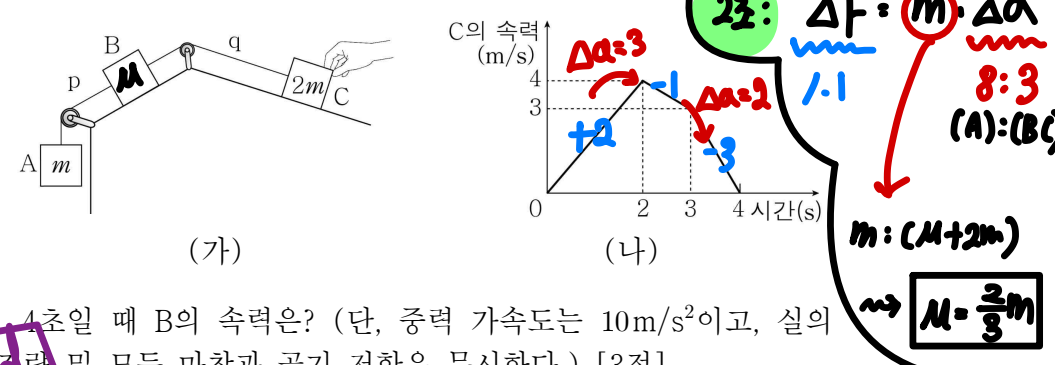
< 보기 >

✗ B는 전자 현미경이다.  
 ㉠ X는 물질의 파동성을 이용하여 촬영한 사진이다.  
 ✗ 전자 현미경으로 박테리아를 촬영하려면 P를 촬영할 때 보다 **더 높은** 전자를 이용해야 한다. **속도 = 장보임**

- ① ㉠    ② ㉡    ③ ㉠, ㉡    ④ ㉠, ㉢    ⑤ ㉡, ㉢

15. 실이 끊어질 때,  $\Delta F = m \cdot \Delta a$ 에 의해  $(m \cdot \Delta a) = 1:1$ .

그림 (가)는 물체 A, B, C를 실 p, q로 연결하고 C를 손으로 잡아 정지시킨 모습을, (나)는 (가)에서 C를 가만히 놓은 순간부터 C의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. A, C의 질량은 각각 m, 2m이고, p와 q는 각각 2초일 때와 3초일 때 끊어진다.

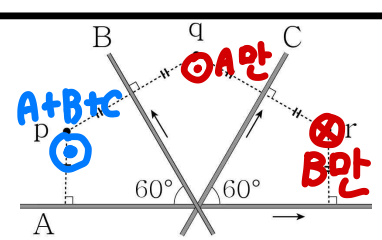


4초일 때 B의 속력은? (단, 중력 가속도는  $10 \text{ m/s}^2$ 이고, 실의 질량 및 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

①  $3 \frac{m}{s}$     ②  $\frac{m \cdot \Delta a}{m/s}$     ③  $\frac{B \cdot \Delta a}{m/s}$     ④  $7 \text{ m/s}$     ⑤  $8 \text{ m/s}$

**2nd**  
 $\frac{1}{3} \cdot \frac{m \cdot \Delta a}{m/s} = 6 \rightarrow B \text{의 } a = 5, \therefore 3 + 5 = 8$

16. 그림과 같이 종이면에 고정된 무한히 긴 직선 도선 A, B, C에 화살표 방향으로 같은 세기의 전류가 흐르고 있다. 종이면 위의 점 p, q, r는 각각 A와 B, B와 C, C와 A로부터 같은 거리만큼 떨어져 있으며, p에서 A의 전류에 의한 자기장의 세기는  $B_0$ 이다.



A, B, C의 전류에 의한 자기장에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

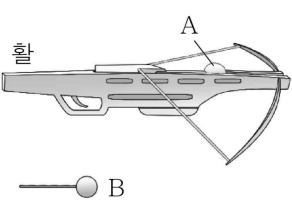
㉠ q와 r에서 자기장의 세기는 서로 같다.  **$I_A = I_B$ , 거리 동일**  
 ✗ q와 r에서 자기장의 방향은 서로 **다**.  
 ✗ p에서 자기장의 세기는  $\frac{B_0}{2}$ 이다. **무엇보다 B 이상. (A+B+C 합체)**

- ① ㉠    ② ㉡    ③ ㉠, ㉡    ④ ㉡, ㉢    ⑤ ㉠, ㉡, ㉢



17. 다음은 장난감 활을 이용한 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) 화살에 쇠구슬을 부착한 물체 A와 화살에 스티로폼 공을 부착한 물체 B의 질량을 측정하고 비교한다.  
 (나) 그림과 같이 동일하게 당긴 활로 A, B를 각각 수평 방향으로 발사시키고, A, B의 운동을 동영상으로 촬영한다.  
 (다) 동영상 분석하여 A, B가 활을 떠난 순간의 속력을 측정하고 비교한다.  
 (라) A, B가 활을 떠난 순간의 운동량의 크기를 비교한다.



[실험 결과]  
 ※ ㉠과 ㉡은 각각 속력과 운동량의 크기 중 하나임.

질량	㉠	㉡
A가 B보다 크다.	A가 B보다 크다.	B가 A보다 크다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
 (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

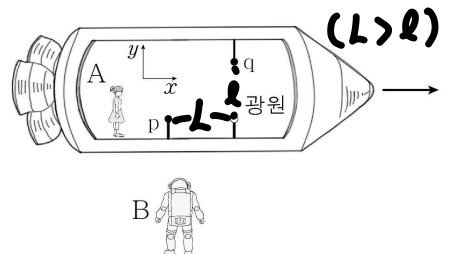
<보기>  
 ㉠ (가), (나)에서의 측정값으로 (라)를 할 수 있다.  
 ㉡ ㉠은 속력이다.  
 ㉢ 활로부터 받는 충격량의 크기는 A가 B보다 크다.

① ㉡    ② ㉢    ③ ㉠, ㉡    ④ ㉠, ㉢    ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

$$p = m \cdot v$$

$$\frac{p}{A} > \frac{p}{B} \quad \frac{m \cdot v}{A} > \frac{m \cdot v}{B} \quad \underline{A < B}, \quad (A > B \text{ 면 } ㉠, ㉡ \text{ 이 } \underline{\text{틀}} \text{ 리 } A > B)$$

18. 그림과 같이 관찰자 A가 탄 우주선이 관찰자 B에 대해 광속에 가까운 일정한 속력으로 +x 방향으로 운동한다. A의 관성계에서 빛은 광원에서부터 각각 -x 방향, +y 방향으로 방출된다. 표는 A와 B가 각각 측정했을 때 빛이 광원에서 점 p, q까지 가는 데 걸린 시간을 나타낸 것이다.

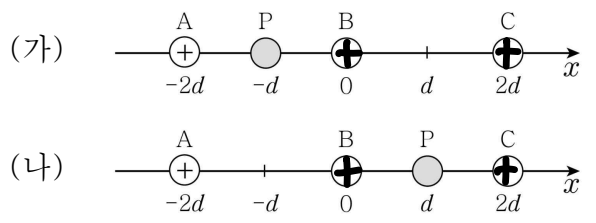


빛의 경로	걸린 시간	
	A	B
광원 → p	$2t_1 > t_2$	
광원 → q	$t_1 < t_2$	

이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 빛의 속력은 c이다.) [3점]

- ①  $t_1 < t_2$ 이다.
- ② A의 관성계에서 광원과 p 사이의 거리는  $2ct_1$ 보다 ~~크다~~.
- ③ B의 관성계에서 광원과 p 사이의 거리는  $ct_2$ 보다 ~~크다~~.
- ④ B의 관성계에서 광원과 q 사이의 거리는  $ct_2$ 보다 작다.
- ⑤ B가 측정할 때, B의 시간은 A의 시간보다 ~~크게~~ 같다.

19. 그림 (가), (나)와 같이 점전하 A, B, C를 x축상에 고정시키고, 점전하 P를 각각  $x = -d$ 와  $x = d$ 에 놓았다. (가)와 (나)에서 P가 받는 전기력은 모두 0이다. A는 양(+전하)이고, A와 C는 전하량의 크기가 같다.



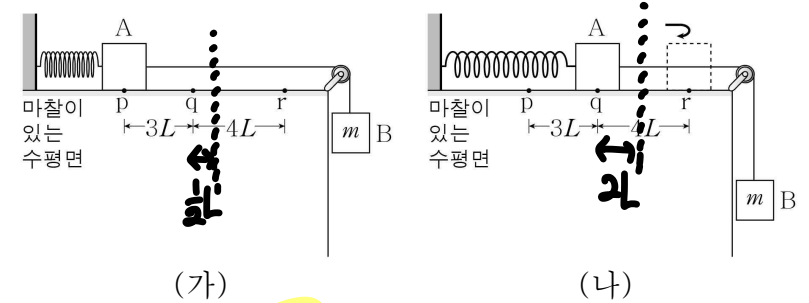
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>  
 ✗ A와 C가 P에 작용하는 전기력의 합력의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 ~~같다~~. B가 반대 위치니까!  
 ㉡ C는 양(+전하)이다.  $q$ 이  $q \rightarrow (-)$ 면  $q$ 이 성립X.  
 ✗ 전하량의 크기는 A가 B보다 작다.

- ① ㉠    ② ㉡    ③ ㉠, ㉢    ④ ㉡, ㉢    ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

$$F_A = F_B + F_C$$
 떨어진 거리 동일.  $\therefore A > B$

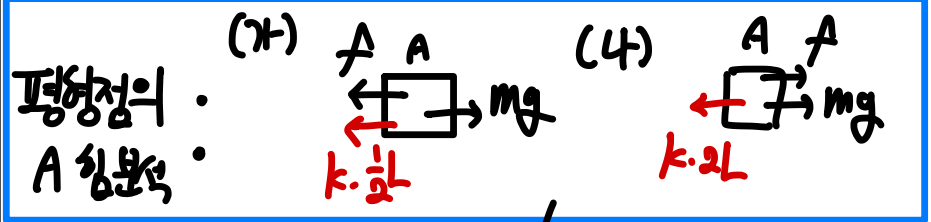
20. 그림 (가)와 같이 물체 A, B를 실로 연결하고, A에 연결된 용수철을 원래 길이에서  $3L$ 만큼 압축시킨 후 A를 점 p에서 가만히 놓았다. B의 질량은  $m$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 A, B가 직선 운동하여 각각  $7L$ 만큼 이동한 후  $4L$ 만큼 되돌아와 정지한 모습을 나타낸 것이다. A가 구간  $p \rightarrow r$ ,  $r \rightarrow q$ 에서 이동할 때, 각 구간에서 마찰에 의해 손실된 역학적 에너지는 각각  $7W$ ,  $4W$ 이다.  $\rightarrow f \cdot L = W$  (마찰력  $\cdot$  거리)



W는? (단, 중력 가속도는  $g$ 로 가정한다. 실의 질량, 물체의 크기, 수평면에 대한 마찰 외의 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

평형점의 A 힘분석:



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

$$f + \frac{1}{2}kL = mg$$

$$k \cdot 2L = f + mg$$

$$\therefore f = \frac{3}{5}mg$$