

제 4 교시

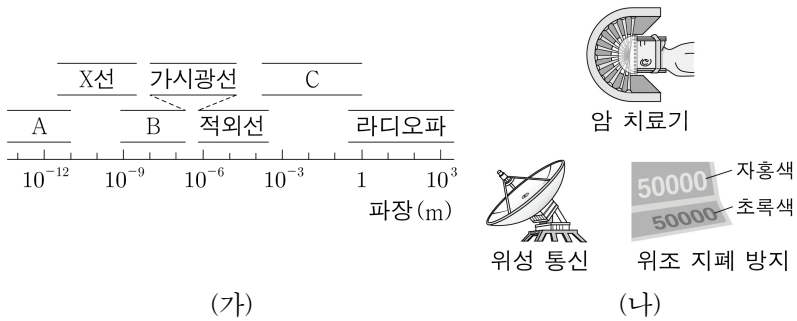
과학탐구 영역(물리학 I)

성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 그림 (가)는 파장에 따른 전자기파의 분류를 나타낸 것이고, (나)는 (가)의 전자기파 A, B, C를 이용한 예를 순서 없이 나타낸 것이다.

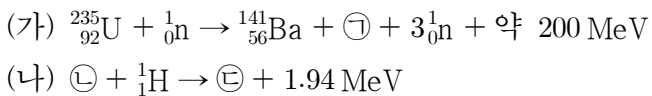


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 암 치료기에 이용된다.
 - ㄴ. B의 진동수는 위조 지폐에서 나오는 자홍색 빛이나 초록색 빛보다 작다.
 - ㄷ. 위성 통신을 할 때 안테나는 C를 송수신한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

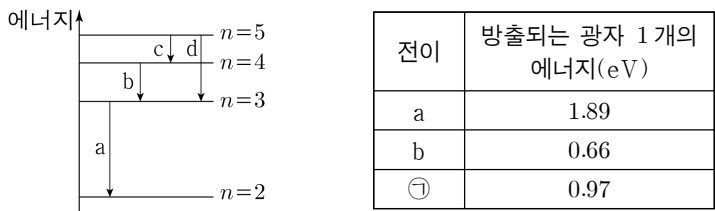
2. 다음은 두 가지 핵반응이다. 양성자수는 ⑦이 ㉞의 6배이고, ㉞의 양성자수와 중성자수는 같다.



㉟의 질량수는?

- ① 11 ② 12 ③ 13 ④ 14 ⑤ 15

3. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a~d를, 표는 a, b, ㉞에서 방출되는 광자 1개의 에너지를 나타낸 것이다. a, b에서 방출되는 빛의 진동수는 각각 f_a , f_b 이고, ㉞은 c와 d 중 하나이다.

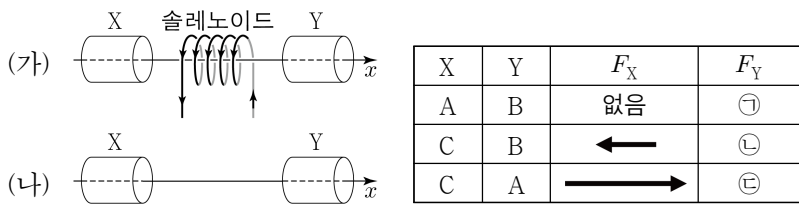


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 진동수가 $f_a + f_b$ 인 빛은 적외선이다.
 - ㄴ. ㉞은 c이다.
 - ㄷ. 전자가 $n=2$ 에서 $n=4$ 로 전이할 때 흡수되는 빛의 진동수는 $f_a + f_b$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 자성체 X와 Y, 솔레노이드가 x 축상에 고정되어 있는 것을, (나)는 (가)에서 솔레노이드를 제거한 모습을 나타낸 것이다. 표는 (가)의 X와 Y에 해당하는 자성체의 종류에 따라 (나)에서 X, Y에 작용하는 힘 F_X , F_Y 의 크기와 방향을 화살표로 나타낸 것이다. A, B, C는 강자성체, 상자성체, 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.

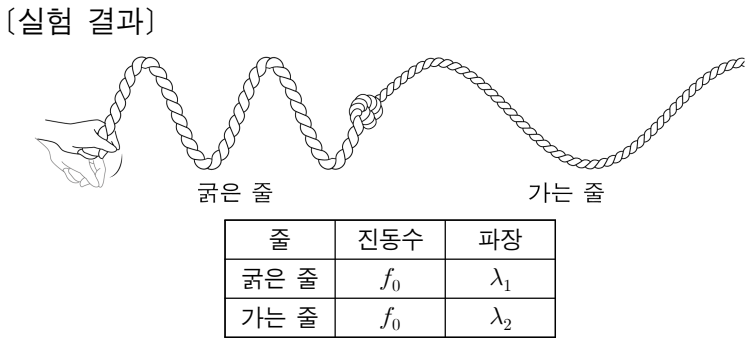


㉞, ㉞, ㉞으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① 없음 ㉞ ㉞
② 없음 ㉞ ㉞
③ 없음 ㉞ ㉞
④ ㉞ ㉞ ㉞
⑤ ㉞ 없음 없음

5. 다음은 파동에 대한 실험이다.

[실험 과정]
(가) 재질이 같고 굵기가 다른 두 줄을 묶는다.
(나) 그림과 같이 굵은 줄의 끝을 잡고 일정한 진동수의 파동을 발생시켜 굵은 줄과 가는 줄에서 만들어진 파동을 관찰하고, 진동수와 파장을 측정한다.



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

- <보 기>
- ㄱ. 파동의 주기는 굵은 줄에서와 가는 줄에서가 같다.
 - ㄴ. $\lambda_1 > \lambda_2$ 이다.
 - ㄷ. 파동의 진행 속력은 굵은 줄에서가 가는 줄에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

6. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 광원과 검출기가 정지해 있고 관찰자 B, C가 타고 있는 우주선이 각각 광속에 가까운 서로 다른 속력으로 등속도 운동한다. B, C의 운동 방향은 광원과 검출기를 잇는 직선과 수직이다. 빛이 광원에서 검출기까지 가는 데 걸린 시간은 B의 관성계에서 C의 관성계에서보다 크다.

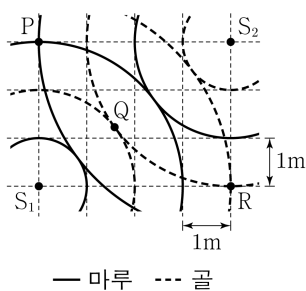
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

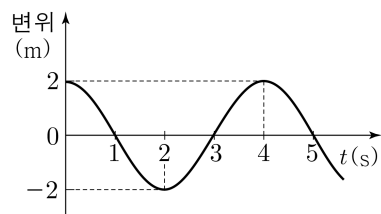
- ㄱ. A의 관성계에서 B의 시간은 A의 시간보다 느리게 간다.
 ㄴ. C의 관성계에서 A와 B의 운동 방향은 같다.
 ㄷ. 광원에서 검출기까지의 거리는 B의 관성계에서 C의 관성계에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)와 같이 파원 S_1 , S_2 에서 진동수와 진폭이 같고, 위상이 서로 반대인 두 물결파를 동시에 발생시킨다. S_1 , S_2 와 점 P, Q, R은 동일 평면상에 고정된 지점이다. 그림 (나)는 P에서 중첩된 물결파의 변위를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)

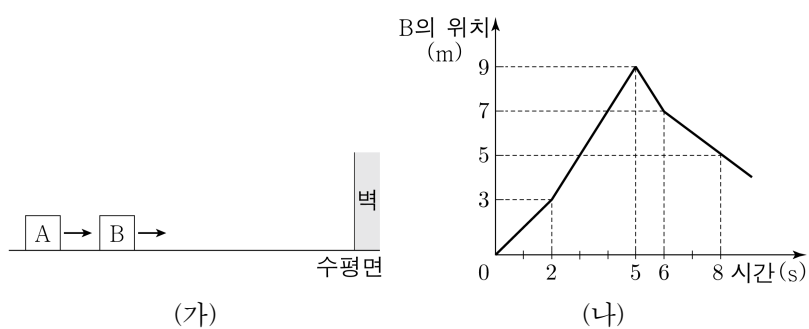
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 두 물결파의 진행 속력은 2m/s 로 같다.
 ㄴ. Q에서는 보강 간섭이 일어난다.
 ㄷ. $t=2$ 초일 때, R에서 중첩된 물결파의 변위는 2m 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A, B가 등속도 운동하는 모습을, (나)는 (가)에서 B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다. 6초일 때 A와 B가 충돌하여 한 덩어리가 되어 등속도 운동한다.



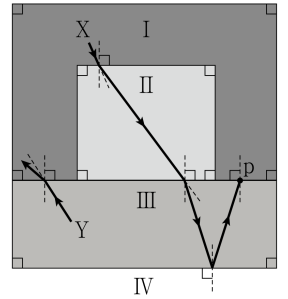
(가)

(나)

0초일 때 A의 속력은? (단, A, B는 동일 직선상에서 운동하고, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① 2m/s ② $\frac{5}{2}\text{m/s}$ ③ 3m/s ④ $\frac{7}{2}\text{m/s}$ ⑤ 4m/s

9. 그림은 동일한 단색광 X, Y를 각각 매질 I에서 매질 II로, 매질 III에서 I로 입사시키는 모습을 나타낸 것이다. X는 II와 III의 경계면에서 굴절한 후 III과 매질 IV의 경계면에서 전반사하여 점 p를 향해 진행한다. Y는 III과 I의 경계면에서 굴절하여 진행한다.



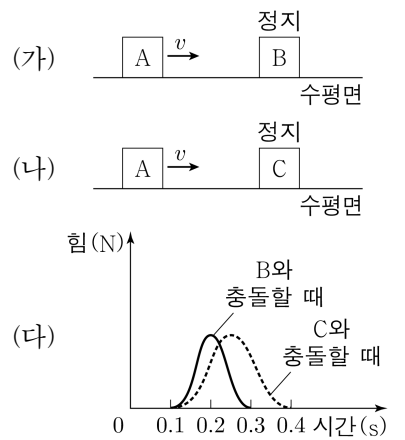
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. Y가 III과 I의 경계면에서 전반사하게 하려면 입사각을 감소시켜야 한다.
 ㄴ. 입사각은 X가 III에서 IV로 입사할 때가 Y가 III에서 I로 입사할 때보다 작다.
 ㄷ. X는 p에서 전반사한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가), (나)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 속력 v 로 각각 정지해 있는 물체 B, C를 향해 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 충돌 이후, A는 각각 B, C와 한 덩어리가 되어 등속도 운동한다. 그림 (다)는 A가 B, C와 충돌하는 동안 A가 받은 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다. 곡선과 시간 축이 만드는 면적은 B와 충돌할 때가 C와 충돌할 때의 $\frac{2}{3}$ 배이다. B, C의 질량은 각각 m , $3m$ 이다.



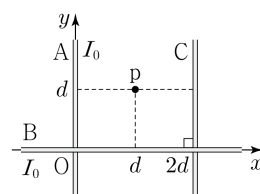
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체는 동일 직선상에서 운동한다.)

<보 기>

- ㄱ. 충돌 후 속력은 B가 C의 2배이다.
 ㄴ. A의 질량은 m 이다.
 ㄷ. A가 받은 평균 힘의 크기는 B와 충돌할 때와 C와 충돌할 때가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 xy 평면에 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 고정되어 있다. A, B에는 각각 방향이 일정하고 세기가 I_0 로 일정한 전류가 흐른다. 점 p에서 A의 전류에 의한 자기장의 세기는 B_0 이다. 표는 C에 흐르는 전류의 세기와 방향에 따른 p에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기를 나타낸 것이다.



C에 흐르는 전류		p에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기
세기	방향	
I_1	$+y$	0
I_2	$-y$	$3B_0$

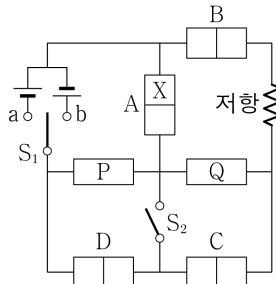
$\frac{I_1}{I_2}$ 은? (단, p는 xy 평면상의 점이다.) [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

12. 다음은 p-n 접합 발광 다이오드(LED)와 전기 소자를 이용한 회로에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 동일한 직류 전원 2개, 스위치 S_1 , S_2 , 동일한 LED A~D, 전기 소자 P와 Q, 저항으로 회로를 구성한다. P와 Q는 저항과 다이오드를 순서 없이 나타낸 것이고, X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.



(나) S_1 을 a 또는 b에 연결하고, S_2 를 열고 닫으며 LED에서 빛의 방출 여부를 관찰한다.

[실험 결과]

S_1	S_2	빛이 방출된 LED
a에 연결	열림	없음
	닫힘	B, ㉠
b에 연결	열림	A
	닫힘	A, D

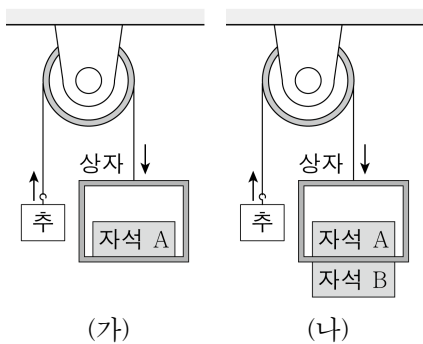
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. X는 n형 반도체이다.
 ㄴ. P는 저항이다.
 ㄷ. ㉠은 C이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가), (나)는 각각 질량이 m 으로 같은 추와 상자가 실로 연결되어 연직 방향으로 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. (가)에서는 상자 안에 자석 A가 놓여 있고, (나)에서는 A와 자석 B가 상자에 붙어 있다. (가)와 (나)에서 A의 가속도의 크기는 각각 $2a$, $3a$ 이고, 실이 상자를 당기는 힘의 크기는 (나)에서가 (가)에서보다 $\frac{1}{5}mg$ 만큼 크다.



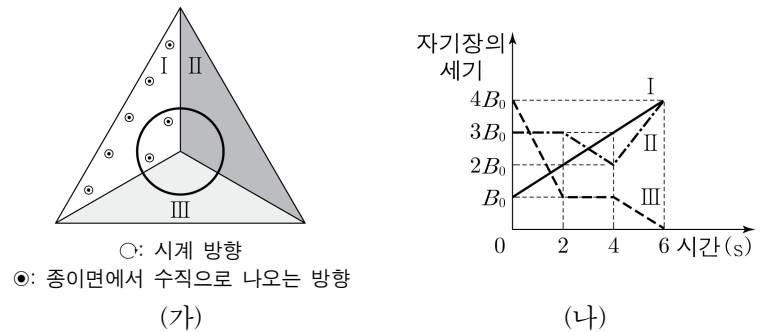
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 실의 질량과 모든 마찰은 무시한다. 자기력은 A와 B 사이에만 작용한다.)

<보 기>

- ㄱ. (나)에서 A가 B에 작용하는 자기력은 B가 A에 작용하는 자기력과 작용 반작용 관계이다.
 ㄴ. $a = \frac{1}{5}g$ 이다.
 ㄷ. 질량은 A가 B보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 균일한 자기장 영역 I, II, III에 원형 금속 고리가 고정되어 있는 모습을 나타낸 것이다. 고리가 I, II, III에 걸친 면적은 같다. I, II, III에서 자기장의 방향은 종이면에 수직이고 시간에 따라 변하지 않는다. 그림 (나)는 (가)의 I, II, III에서 자기장의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다. 고리에 흐르는 유도 전류의 세기는 1초일 때와 3초일 때가 I_0 으로 같다.



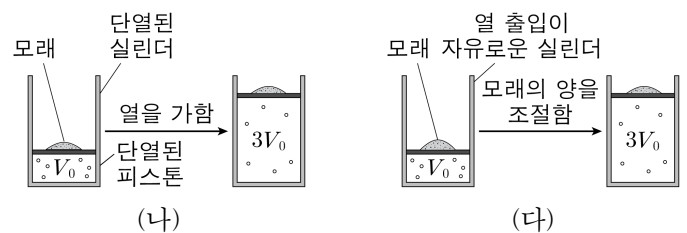
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 1초일 때, 고리에 흐르는 유도 전류의 방향은 시계 방향이다.
 ㄴ. II에서 자기장의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다.
 ㄷ. 5초일 때, 고리에 흐르는 유도 전류의 세기는 I_0 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 일정량의 이상 기체가 과정 I, II를 따라 변할 때 기체의 압력과 절대 온도를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 단열된 실린더에 들어 있는, 부피가 V_0 인 이상 기체에 열을 가하여 기체의 부피가 $3V_0$ 이 된 모습을 나타낸 것이다. 그림 (다)는 부피 V_0 만큼 이상 기체가 들어 있는, 열 출입이 자유로운 실린더의 피스톤 위 모래의 양을 조절하여 기체의 부피가 $3V_0$ 이 된 모습을 나타낸 것이다. (나), (다)는 (가)의 I, II를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

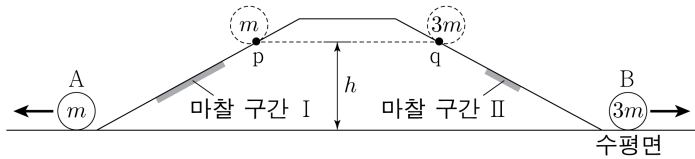
- ㄱ. (나)는 I이다.
 ㄴ. 기체가 한 일은 (나)에서와 (다)에서가 같다.
 ㄷ. (다)의 과정에서 기체가 한 일은 $4P_0V_0$ 보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 I)

과학탐구 영역

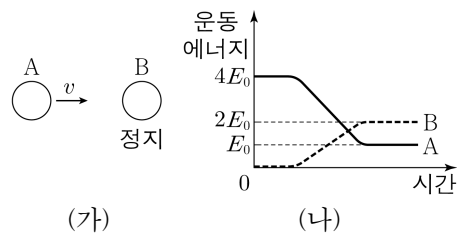
16. 그림과 같이 질량이 각각 m , $3m$ 인 물체 A, B를 각각 서로 다른 빗면의 점 p, q에 가만히 놓았더니 A, B는 각각 마찰 구간 I, II를 일정한 속력으로 지나 수평면에서 등속도 운동한다. I, II에서 A, B의 역학적 에너지 감소량은 같고, 수평면에서의 운동 에너지는 B가 A의 4배이다. p와 q의 높이는 h 로 같다.



I, II의 높이차를 각각 h_1 , h_2 라 할 때, $h_1 + h_2$ 는? (단, 마찰 구간 외의 모든 마찰과 공기 저항, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

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

17. 그림 (가)는 입자 A가 정지해 있는 입자 B를 향해 속력 v 로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A, B가 충돌하기 전부터 충돌한 후까지 A, B의 운동 에너지를 시간에 따라 나타낸 것이다.



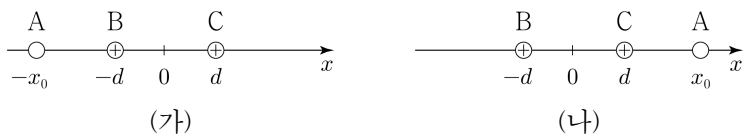
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 입자는 동일 직선상에서 운동한다.)

<보 기>

- ㄱ. 충돌 후 물질과 파장은 A와 B가 같다.
ㄴ. 질량은 A가 B보다 작다.
ㄷ. 충돌 후 B의 속력은 v 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 x 축상에서 점전하 A, B, C를 각각 $x = -x_0$, $x = -d$, $x = d$ 에 고정시킨 모습을, (나)는 (가)에서 A의 위치만 $x = x_0$ 으로 옮겨 고정시킨 모습을 나타낸 것이다. (가)에서 B와 C에 작용하는 전기력의 크기는 F 로 같다. (나)에서 B에 작용하는 전기력은 0이고, C에 작용하는 전기력의 크기는 $5F$ 이다. B와 C는 양(+)전하이다.



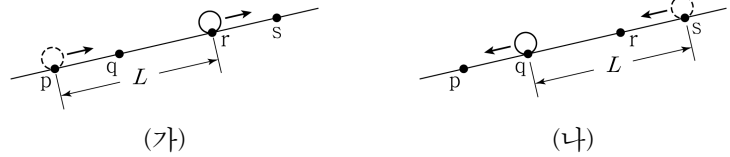
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. A는 음(-)전하이다.
ㄴ. (가)에서 A에 작용하는 전기력은 0이다.
ㄷ. 전하량의 크기는 C가 B의 6배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

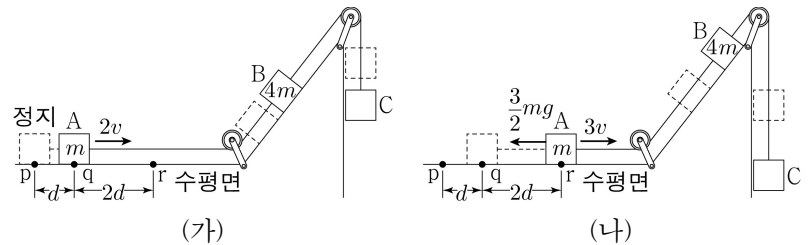
19. 그림 (가)는 빗면에서 물체가 등가속도 운동하여 점 p, r를 순서대로 지나는 모습을, (나)는 (가) 이후 물체가 등가속도 운동하여 점 s, q를 순서대로 지나는 모습을 나타낸 것이다. (가)에서 물체의 p와 r 사이의 평균 속력은 (나)에서 물체의 s와 q 사이의 평균 속력의 $\frac{3}{2}$ 배이다. (가)에서 물체가 p에서 q까지 운동하는 데 걸린 시간은 (나)에서 물체가 s에서 r까지 운동하는 데 걸린 시간의 $\frac{1}{3}$ 배이다. p와 r 사이, q와 s 사이의 거리는 L 로 같다.



q와 r 사이의 거리는? (단, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- ① $\frac{11}{18}L$ ② $\frac{8}{13}L$ ③ $\frac{2}{3}L$ ④ $\frac{11}{16}L$ ⑤ $\frac{3}{4}L$

20. 그림 (가)는 물체 A, B, C를 실로 연결하고 A를 수평면의 점 p에 가만히 놓았더니 물체가 등가속도 운동하여 A가 점 q를 지나는 모습을, (나)는 (가)의 A가 q를 지날 때부터 점 r를 지날 때까지 운동 방향과 반대 방향으로 크기가 $\frac{3}{2}mg$ 인 힘을 받아 물체가 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A가 q, r를 지날 때 A의 속력은 각각 $2v$, $3v$ 이다. B와 C 사이의 실이 B를 당기는 힘의 크기는 (가), (나)에서 각각 $4T$, $5T$ 이다. p와 q 사이, q와 r 사이의 거리는 각각 d , $2d$ 이다. A, B의 질량은 각각 m , $4m$ 이다.



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

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 A의 가속도의 크기는 $\frac{2}{5}g$ 이다.
ㄴ. C의 질량은 $5m$ 이다.
ㄷ. (나)의 과정에서 B와 C의 중력 퍼텐셜 에너지 변화량의 합의 크기는 (가)의 과정에서 B의 운동 에너지 증가량의 5배이다.

- 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.