

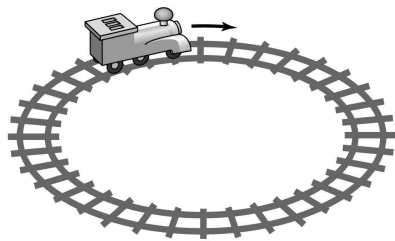
제 4 교시

과학탐구 영역(물리 II)

성명 수험 번호

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하십시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하십시오.
- 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란부터 차례대로 표시하십시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하십시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림은 수평면 위에서 장난감 기차가 일정한 속력으로 원궤도를 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다.

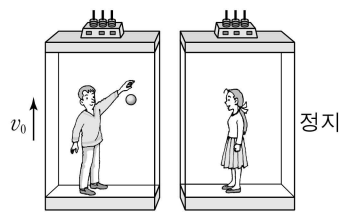


장난감 기차의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 장난감 기차의 크기는 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. 운동 방향과 가속도의 방향은 수직이다.
 - ㄴ. 가속도의 크기는 일정하다.
 - ㄷ. 운동에너지는 일정하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

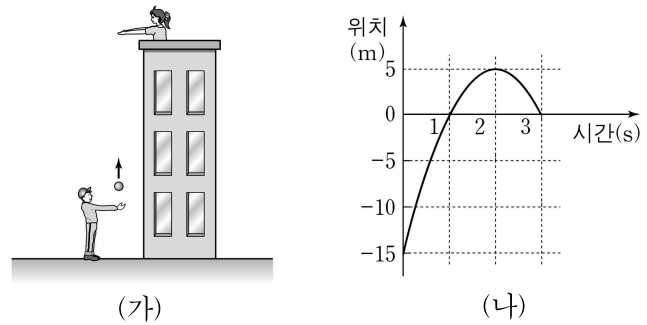
2. 그림과 같이 철수가 일정한 속력 v_0 으로 올라가는 엘리베이터에서 공을 가만히 놓았다. 이때 영희는 정지한 엘리베이터에서 운동하는 공을 관찰하였다.



위 방향을 양(+의) 방향으로 할 때, 철수가 공을 놓은 순간부터 공이 바닥에 닿기 전까지 영희에 대한 공의 속도를 시간에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

- ① ② ③ ④ ⑤

3. 그림 (가)와 같이 철수가 건물 옥상에 있는 영희에게 연직 위로 물체를 던졌다. 그림 (나)는 영희에 대한 물체의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.

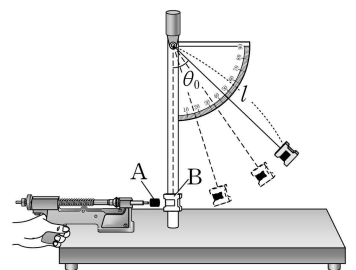


물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 0초부터 2초까지 평균속력은 10 m/s이다.
 - ㄴ. 2초일 때 가속도의 방향이 바뀐다.
 - ㄷ. 0초부터 3초까지 변위의 크기는 15 m이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림과 같이 길이 l 인 줄에 매달려 정지해 있던 질량 M 인 물체 B에 질량 m 인 물체 A를 발사하였더니 A, B가 충돌하여 한 덩어리가 된 후 최대 θ_0 만큼 회전하였다. 충돌 직후 한 덩어리가 된 물체의 속력은 V 이다.



철수는 다음과 같은 계산 과정을 통하여 충돌 직전 A의 속력 v 를 구하였다.

[계산 과정]

$$mv = (m + M)V \rightarrow v = \left(\frac{m + M}{m}\right)V$$

$$\frac{1}{2}(m + M)V^2 = (m + M)gl(1 - \cos\theta_0)$$

$$\rightarrow V = \sqrt{2gl(1 - \cos\theta_0)}$$

$$\therefore v = \left(\frac{m + M}{m}\right)\sqrt{2gl(1 - \cos\theta_0)}$$

계산 과정에서 철수가 사용한 가정을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, g 는 중력가속도이다.)

- <보 기>
- ㄱ. A와 B의 운동량의 합은 충돌 직전과 충돌 직후가 같다.
 - ㄴ. A와 B의 운동에너지의 합은 충돌 직전과 충돌 직후가 같다.
 - ㄷ. θ_0 만큼 회전했을 때, A와 B의 운동에너지의 합은 0이다.

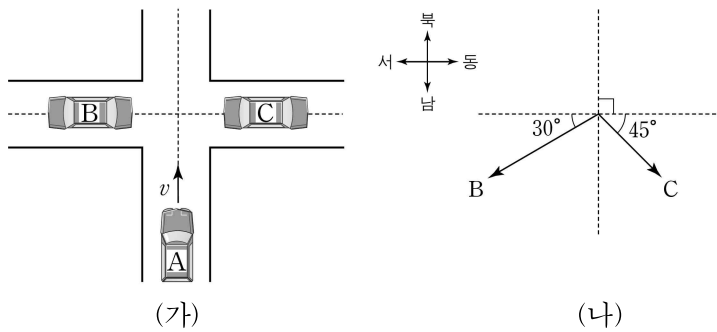
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2

과학탐구 영역

(물리 II)

5. 그림 (가)와 같이 자동차 A는 일정한 속력 v 로 북쪽으로 달리고, 자동차 B, C는 각각 동서 방향의 도로 위에서 A의 운동 방향과 수직인 방향의 일정한 속력으로 달린다. 그림 (나)는 A에 대한 B, C의 상대속도의 크기와 방향을 나타낸 것이다.

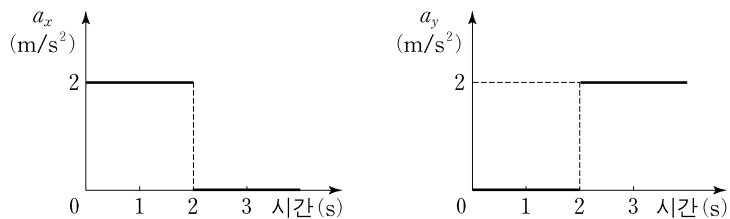


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기> —
- ㄱ. 지면에 대한 B의 운동 방향은 동쪽이다.
 - ㄴ. 지면에 대한 속력은 B가 C보다 크다.
 - ㄷ. B에 대한 C의 상대속도의 크기는 $\sqrt{3}v$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 xy 평면에 정지해 있던 물체의 시간에 따른 가속도를 x, y 축 방향의 성분 a_x, a_y 로 나타낸 것이다.

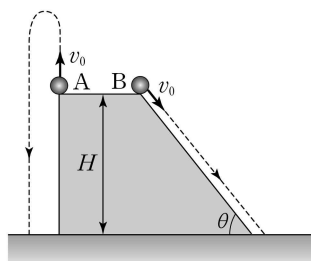


물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기> —
- ㄱ. 3초일 때 물체의 속력은 6 m/s이다.
 - ㄴ. 1초일 때 운동 방향과 3초일 때 운동 방향은 서로 수직이다.
 - ㄷ. 물체에 작용한 합력의 크기는 1초일 때와 3초일 때가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 지면으로부터 높이 H 인 곳에서 연직 위로 던져진 공 A와 마찰이 없는 경사면을 따라 운동하는 공 B의 경로를 나타낸 것이다. A, B의 질량은 같고, 초기 속력은 v_0 로 같으며, 지면과 경사면이 이루는 각은 θ 이다.

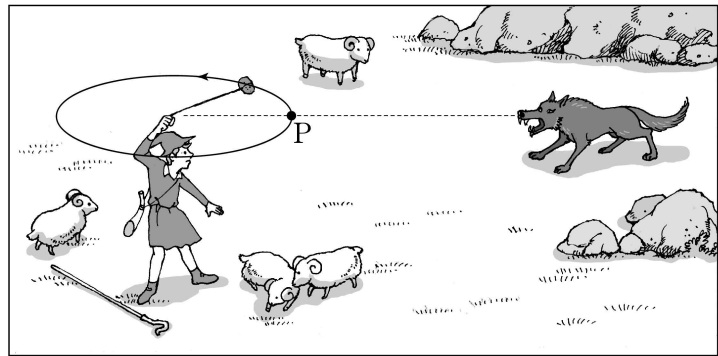


A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공의 크기 및 공기 저항은 무시한다.)

- <보 기> —
- ㄱ. 운동하는 동안 가속도의 크기는 A가 B보다 크다.
 - ㄴ. 지면에 도달하는 순간의 속력은 A가 B보다 크다.
 - ㄷ. 지면에 도달하는 순간의 역학적 에너지는 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 양치기가 양을 해치려는 늑대를 향해 끈에 매단 돌을 던지기 위해 원운동시키는 것을 나타낸 것이다.



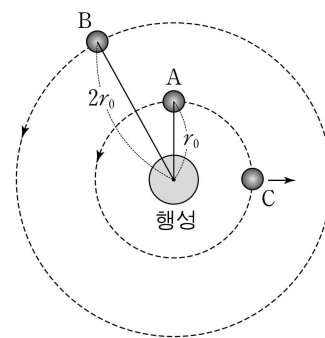
양치기가 돌을 반지름이 일정하게 원운동시킬 때, 이 돌의 운동에 대해 옳게 말한 학생을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시하며, 양치기와 늑대의 위치는 변하지 않는다.)

- <보 기> —
- 영희 : 구심력의 크기를 크게 하면 각속도는 커져.
 - 철수 : 회전주기를 짧게 하면 속력은 커져.
 - 민수 : 돌이 P점에 있을 때 끈을 놓으면 늑대를 맞출 수 있어.

- ① 영희 ② 영희, 철수 ③ 영희, 민수
④ 철수, 민수 ⑤ 영희, 철수, 민수

[9~10] 다음을 읽고 물음에 답하시오.

그림은 질량이 같은 물체 A, B, C가 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B는 행성을 중심으로 등속 원운동하고, C는 행성으로부터 멀어지는 방향으로 직선 운동한다. A, B의 궤도 반지름은 각각 $r_0, 2r_0$ 이고, 행성의 중심으로부터 거리가 r_0 인 곳에서 C의 운동에너지는 B의 운동에너지와 같다. (단, 물체에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.)



9. A, B, C의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기> —
- ㄱ. 운동에너지는 A가 B의 2배이다.
 - ㄴ. 주기는 B가 A의 2배이다.
 - ㄷ. 행성의 중심으로부터 거리가 r_0 인 곳에서 C의 가속도의 크기는 A의 가속도의 크기와 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

10. 행성의 중심으로부터 C의 속력이 0이 되는 곳까지의 거리는? [3점]

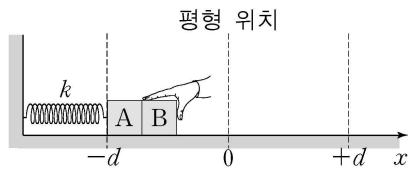
- ① $\frac{6}{5}r_0$ ② $\frac{5}{4}r_0$ ③ $\frac{4}{3}r_0$ ④ $\frac{3}{2}r_0$ ⑤ $2r_0$

(물리 II)

과학탐구 영역

3

11. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면 상에서 한쪽 끝이 고정된 용수철과 연결된 물체 A에 물체 B를 접촉시켜 손으로 밀어 평형 위치 ($x=0$)에서 $x=-d$ 까지 압축시켰다. 손을 가만히 놓으면 A와 B는 어느 지점에서 분리된다. A, B의 질량은 같고, k 는 용수철상수이다.



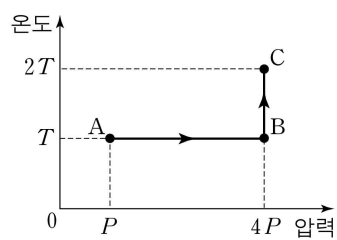
A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 용수철의 질량, 물체의 크기, 공기 저항은 무시한다.)

[3점]

- <보 기> —
- ㄱ. A와 B는 $x=+\frac{d}{2}$ 에서 분리된다.
 - ㄴ. A와 분리된 후 B의 운동에너지는 $\frac{kd^2}{4}$ 이다.
 - ㄷ. B와 분리된 후 A는 진폭 $\frac{d}{2}$ 로 단진동한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 일정량의 이상기체의 상태가 $A \rightarrow B \rightarrow C$ 로 변할 때 압력에 따른 온도를 나타낸 것이다.

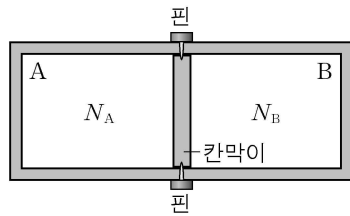


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기> —
- ㄱ. 기체의 부피는 A일 때가 B일 때보다 작다.
 - ㄴ. 기체의 평균 운동에너지는 A일 때가 C일 때보다 작다.
 - ㄷ. $B \rightarrow C$ 과정에서 기체가 흡수한 열량은 기체가 외부에 한 일과 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 단열 칸막이를 사용하여 단열 상자를 같은 부피의 두 부분 A, B로 나누었다. A, B에는 각각 N_A , N_B 개의 이상기체 분자가 들어있으며, A, B의 온도는 같다. 핀을 제거하였더니 A의 부피가 감소하는 방향으로 칸막이가 움직였다.

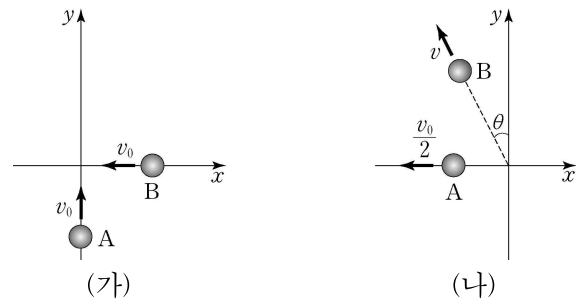


A의 부피가 감소하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기> —
- ㄱ. N_A 는 N_B 보다 작다.
 - ㄴ. B에서 일어나는 과정은 등온과정이다.
 - ㄷ. A에서 기체 분자의 평균 운동에너지는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면 상에서 질량이 같은 두 물체 A와 B가 같은 속력 v_0 으로 각각 $+y$ 방향과 $-x$ 방향으로 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B는 충돌 후 그림 (나)와 같이 운동하였다.



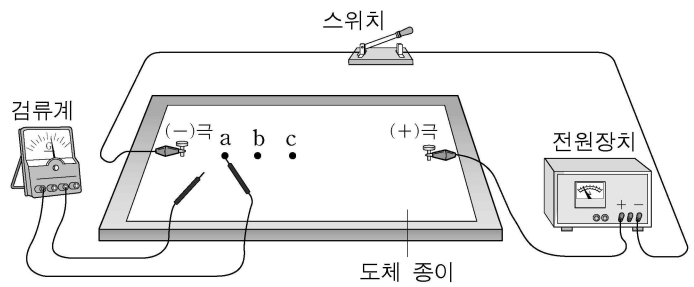
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기> —
- ㄱ. v 는 v_0 의 2배이다.
 - ㄴ. $\tan \theta = \frac{1}{2}$ 이다.
 - ㄷ. A와 B의 운동에너지의 합은 충돌 전과 충돌 후가 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 다음은 전위에 관한 실험 과정의 일부이다.

[실험 과정]



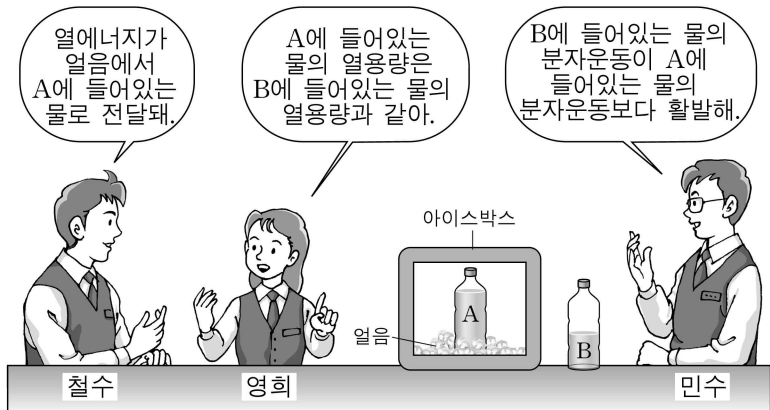
- (가) 그림과 같이 고무판 위에 도체 종이(탄소가루가 입혀진 종이)를 깔 후, 전원장치와 전극을 설치하여 회로를 구성하고 스위치를 닫는다.
- (나) 검류계에 연결된 탐침 하나를 a 지점에 접촉시키고 다른 탐침을 이동하면서 검류계의 눈금이 0인 지점들을 찾아 표시해 둔다.
- (다) 과정 (나)에서 표시한 점들을 연결하는 선을 그린다.
- (라) 다른 지점 b, c에 대하여 과정 (나), (다)를 반복한다.

이에 대해 옳게 말한 학생을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기> —
- 영희 : 전위는 a와 b에서 같아.
 - 철수 : 과정 (나)는 전위가 같은 지점을 찾는 과정이야.
 - 민수 : 과정 (다)는 등전위선을 그리는 과정이야.

- ① 영희 ② 철수 ③ 영희, 철수
④ 철수, 민수 ⑤ 영희, 철수, 민수

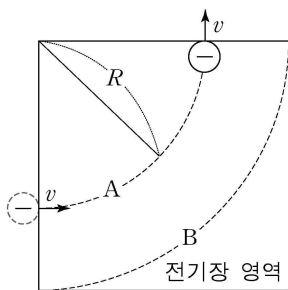
16. 그림과 같이 철수, 영희, 민수가 얼음이 들어있는 아이스박스 속의 물병 A와 탁자 위의 물병 B에 들어있는 물에 대해 대화를 나누었다. A, B에 들어있는 물의 질량은 각각 200 g, 100 g 이고, 물의 온도는 각각 10°C, 20°C 이다.



옳게 말한 학생을 모두 고른 것은?

- ① 철수 ② 민수 ③ 철수, 영희
- ④ 철수, 민수 ⑤ 영희, 민수

17. 그림과 같이 음(-)으로 대전된 전하량 q , 질량 m 인 입자가 속력 v 로 전기장 영역에 입사하여 반지름 R 인 원궤도를 따라 등속 원운동한다. 점선 A, B는 등전위선의 일부이며, 입사한 입자는 A를 따라 운동한다.

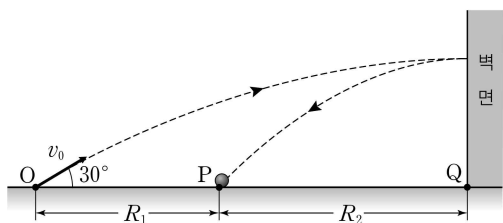


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 전기력 이외의 다른 힘과 전자기파 발생은 무시한다.) [3점]

- <보 기> —
- ㄱ. A에서 전위는 B에서 전위보다 높다.
 - ㄴ. 전기력이 입자에 한 일은 0이다.
 - ㄷ. A에서 전기장의 세기는 $\frac{mv^2}{qR}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

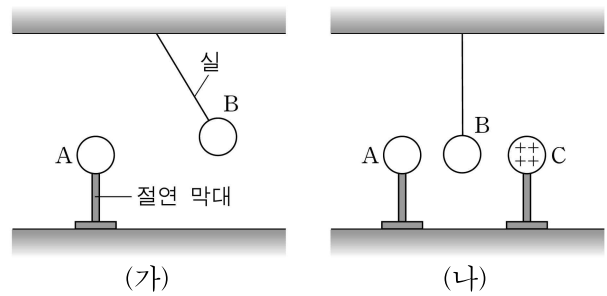
18. 그림과 같이 O점에서 공을 속력 v_0 , 지면과 이루는 각 30°로 던졌다. 공은 최고점에서 벽면에 충돌한 후 수평 방향으로 속력 $\frac{v_0}{2}$ 으로 튕겨 나와 P점에 떨어졌다. Q점은 지면과 벽면이 만나는 점이고, 지면과 벽면은 수직이다.



O에서 P까지의 거리를 R_1 , P에서 Q까지의 거리를 R_2 라 할 때, $\frac{R_1}{R_2}$ 은? (단, 공기 저항과 공의 크기는 무시한다.) [3점]

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

19. 그림 (가)는 절연 막대 위의 대전체 A와 실에 매달린 대전체 B가 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)와 같이 양(+)으로 대전된 대전체 C를 B에 가까이 하였더니 B는 A쪽으로 접근하여 정지하였다.

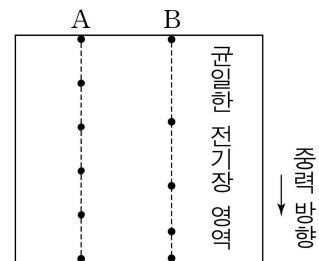


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기> —
- ㄱ. A와 B는 같은 부호의 전하로 대전되어 있다.
 - ㄴ. B는 양(+)으로 대전되어 있다.
 - ㄷ. A가 B에 작용하는 전기력의 크기는 (가)와 (나)에서 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 균일한 전기장 영역에 중력 방향으로 각각 입사한 후 중력 방향으로 운동하는 입자 A, B의 위치를 일정한 시간 간격으로 나타낸 것이다. A는 양(+)으로 대전된 입자이고, A, B의 질량은 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기 저항과 전자기파 발생은 무시한다.) [3점]

- <보 기> —
- ㄱ. B는 양(+)으로 대전된 입자이다.
 - ㄴ. B의 전하량은 A의 전하량보다 크다.
 - ㄷ. B의 운동 방향과 전기장 방향은 반대이다.

- 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.