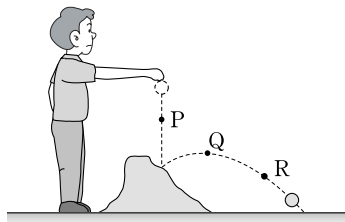


제 4 교시

과학탐구 영역(물리Ⅱ)

성명 수험 번호

1. 그림과 같이 철수가 물체를 가만히 놓았더니 물체가 동일 연직면상의 점 P, Q, R를 차례대로 지나 운동하였다.

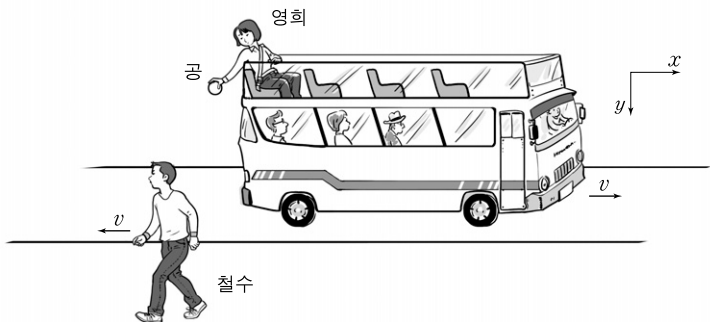


물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>————
- ㄱ. P에서 Q까지 변위의 크기와 이동거리는 같다.
 - ㄴ. P에서 Q까지 운동량은 일정하다.
 - ㄷ. Q에서 R까지 가속도 운동을 한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 일정한 속력 v 로 $+x$ 방향으로 진행하는 자동차에서 영희가 공을 가만히 놓는 것과 철수가 일정한 속력 v 로 $-x$ 방향으로 운동하는 것을 나타낸 것이다.

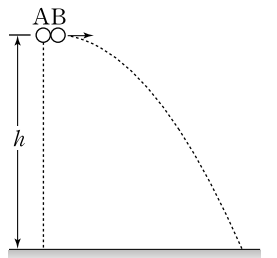


공이 떨어지는 동안 철수에 대한 공의 속도의 x , y 성분을 시간에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것을 <보기>에서 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

- <보기>————
- | | | | |
|----------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| ㄱ.
속도의 $2v$
시간 | ㄴ.
속도의 v
시간 | ㄷ.
속도의 v
시간 | ㄹ.
속도의 성분
시간 |
|----------------------|---------------------|---------------------|--------------------|

- | | | | | | |
|---|--------|--------|---|--------|--------|
| | x 성분 | y 성분 | | x 성분 | y 성분 |
| ① | ㄱ | ㄴ | ② | ㄱ | ㄹ |
| ③ | ㄴ | ㄱ | ④ | ㄴ | ㄹ |
| ⑤ | ㄷ | ㄹ | | | |

3. 그림은 수평면으로부터 높이 h 인 지점에서 물체 A를 가만히 놓는 동시에 물체 B를 수평 방향으로 던지는 것을 나타낸 것이다. A와 B의 질량은 서로 같다.

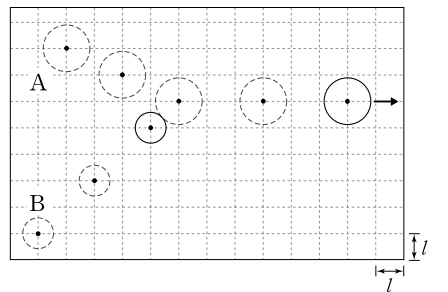


A와 B가 수평면에 도달할 때까지, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.)

- <보기>————
- ㄱ. 가속도는 A와 B가 같다.
 - ㄴ. A에 대한 B의 속도의 크기는 점점 증가한다.
 - ㄷ. 역학적 에너지는 A가 B보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 운동하는 두 물체 A, B의 위치를 1초 간격으로 모눈종이에 나타낸 것이다. A와 B는 등속 직선 운동하다가 서로 충돌한 후, A는 오른쪽으로 등속 직선 운동하고 B는 정지한다.

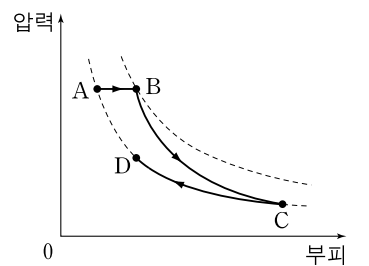


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>————
- ㄱ. 충돌 전 A와 B 사이의 거리는 점점 감소한다.
 - ㄴ. A의 속력은 충돌 전이 충돌 후보다 작다.
 - ㄷ. A의 질량은 B의 질량보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 일정량의 이상기체 상태가 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ 를 따라 변화할 때 압력과 부피의 관계를 나타낸 것이다. $A \rightarrow B$ 는 정압 과정, $B \rightarrow C$ 는 단열 과정, $C \rightarrow D$ 는 등온 과정이다.

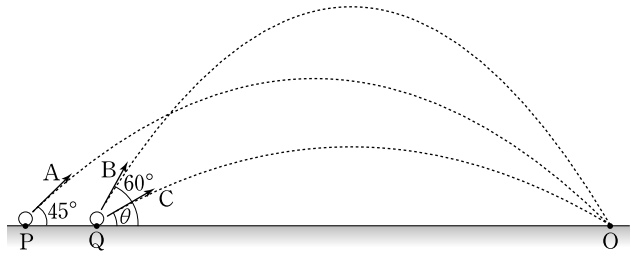


이 이상기체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>————
- ㄱ. $A \rightarrow B$ 과정에서 온도는 증가한다.
 - ㄴ. $B \rightarrow C$ 과정에서 내부에너지는 감소한다.
 - ㄷ. $C \rightarrow D$ 과정에서 외부로부터 열을 흡수한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 수평면 위의 두 점 P, Q에서 세 물체 A, B, C가 같은 속력으로 동시에 각각 수평면과 45°, 60°, θ 의 각을 이루며 던져지는 것을 나타낸 것이다. A, B, C는 포물선 운동하여 모두 점 O에 도착한다.



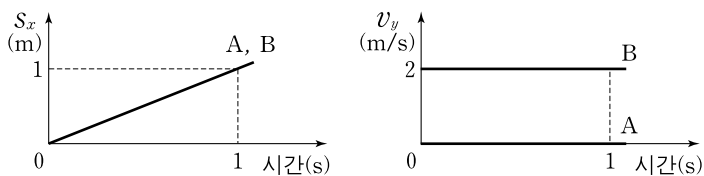
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. θ 는 30°이다.
 ㄴ. A가 O에 도착한 후 B가 O에 도착한다.
 ㄷ. A의 수평 도달 거리는 수평면으로부터 A의 최고점 높이의 4배이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 질량이 같은 두 물체 A, B가 등속도 운동을 하다 서로 충돌하여 운동할 때, 충돌 후 충돌 지점으로부터 A, B의 위치의 x 성분 s_x 와 속도의 y 성분 v_y 를 각각 시간에 따라 나타낸 것이다. 충돌 전 A는 속력 2m/s로 $+y$ 방향으로 운동하였다.



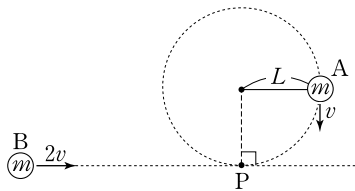
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. 충돌 직전 B의 운동 방향은 $+x$ 방향이다.
 ㄴ. 충돌 직전 A에 대한 B의 속도 크기는 2m/s이다.
 ㄷ. A와 B의 운동에너지 합은 충돌 직전이 충돌 직후보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에서 질량 m 인 물체 A는 길이 L 인 실에 연결되어 속력 v 로 등속 원운동을 하며, 질량 m 인 물체 B는 A의 원궤도상의 점 P를 향해 속력 $2v$ 로 직선 운동한다. A와 B는 P에서 탄성 충돌하며, 충돌 이후 B는 일직선상에서 운동한다.



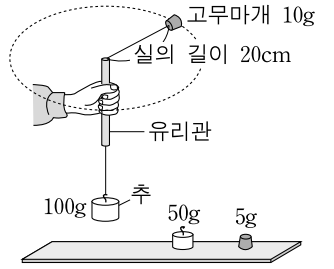
충돌 후 등속 원운동을 하는 A에 작용하는 구심력의 크기는? (단, 실의 길이는 일정하고, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{mv^2}{4L}$ ② $\frac{mv^2}{2L}$ ③ $\frac{mv^2}{L}$ ④ $\frac{2mv^2}{L}$ ⑤ $\frac{4mv^2}{L}$

9. 다음은 원운동하는 물체의 회전 주기를 통해 물체에 작용하는 구심력을 알아보는 실험 과정의 일부이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 가늘고 매끄러운 유리관을 통과한 실의 한쪽 끝에 질량 10g인 고무마개를 연결하고 다른 끝에 질량 100g인 추를 연결한다.



(나) 고무마개에서 유리관 위 끝까지의 실의 길이를 20cm로 유지하면서 고무마개를 등속 원운동시킨다.

(다) 고무마개가 10회전 하는 데 걸리는 시간을 측정한다.

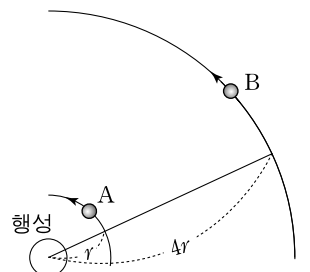
(다)에서 고무마개가 10회전 하는 데 걸리는 시간을 증가시키는 방법으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 고무마개와 추의 질량은 그대로 두고, (나)에서 실의 길이를 10cm로 유지한다.
 ㄴ. 고무마개의 질량과 실의 길이는 그대로 두고, (가)에서 추만 질량이 50g인 것으로 연결한다.
 ㄷ. 추의 질량과 실의 길이는 그대로 두고, (가)에서 고무마개만 질량이 5g인 것으로 연결한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 질량 m 인 두 물체 A, B가 행성 중심으로부터 각각 반지름 $r, 4r$ 인 원궤도를 따라 등속 원운동하는 것의 일부를 나타낸 것이다.



A의 만유인력에 의한 위치에너지가 $-E$ 일 때, B의 속력과 역학적 에너지로 옳은 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 만유인력만 작용하고, 행성에 의한 만유인력의 크기가 0인 지점에서 만유인력에 의한 위치에너지는 0이다.)

	속력	역학적 에너지		속력	역학적 에너지
①	$\sqrt{\frac{E}{4m}}$	$-\frac{E}{8}$	②	$\sqrt{\frac{E}{4m}}$	$-\frac{E}{2}$
③	$\sqrt{\frac{E}{m}}$	$-\frac{E}{8}$	④	$\sqrt{\frac{E}{m}}$	$-\frac{E}{2}$
⑤	$\sqrt{\frac{E}{m}}$	$-E$			

16. 그림 (가)는 양(+)으로 대전된 금속구와 대전되지 않은 인형을 나타낸 것이다. 이 인형을 금속구 위에 올려놓았더니 인형이 대전되어 그림 (나)와 같이 되었다.

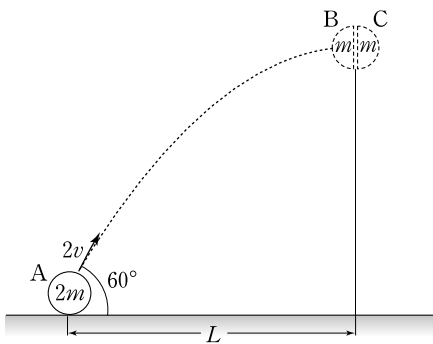


금속구와 인형의 대전 상태를 옳게 설명한 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. (나)에서 인형은 음(-)으로 대전되어 있다.
 - ㄴ. (나)에서 금속구는 양(+)으로 대전되어 있다.
 - ㄷ. 금속구에 대전된 전하량은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 질량 $2m$ 인 물체 A가 속력 $2v$ 로 수평면에 대해 60° 의 각을 이루며 던져지는 것을 나타낸 것이다. A는 속력이 v 가 되는 순간 질량 m 인 두 물체 B와 C로 분리된다. A가 던져진 순간부터 분리되는 순간까지 A의 변위의 수평 방향 성분 크기는 L 이다. B는 A의 운동 경로를 따라 A가 던져진 지점으로 되돌아온다.

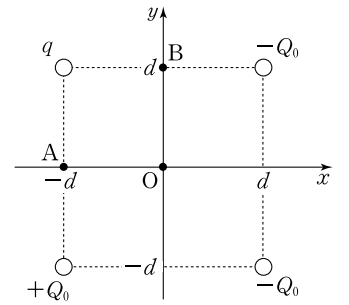


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 분리 직후 B에 대한 C의 속도의 크기는 $2v$ 이다.
 - ㄴ. 분리 직후부터 B가 수평면에 도달하는 데 걸리는 시간은 $\frac{L}{v}$ 이다.
 - ㄷ. B와 C가 수평면에 도달하는 순간, B에서 C까지의 거리는 $3L$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 xy 평면에 전하 q , 전하량이 Q_0 인 1개의 양(+)전하와 2개의 음(-)전하가 x, y 축으로부터 각각 거리 d 만큼 떨어져 고정되어 있다. 점 A, B는 각각 x, y 축상에 있고, 원점 O에서 전기장의 방향은 $+x$ 방향이다.



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

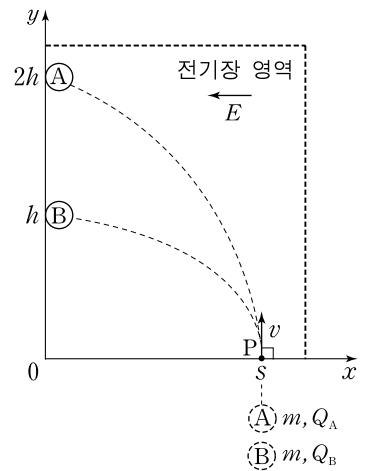
[3점]

- <보기>
- ㄱ. q 는 음(-)전하이다.
 - ㄴ. B와 O에서 전위는 같다.
 - ㄷ. A에서 전기장의 방향은 $-x$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

[19~20] 다음을 읽고 물음에 답하십시오.

그림과 같이 수평면상의 두 대전 입자 A, B가 원점으로부터 $+x$ 방향으로 거리 s 인 P점에서 같은 속력 v 로 $+y$ 방향으로 전기장 영역에 각각 입사한 후 포물선 운동하여 원점에서부터 $+y$ 방향으로 거리 $2h, h$ 인 지점에 도달한다. 전기장은 세기가 E 로 균일하고 방향은 $-x$ 방향이다. A, B의 질량은 모두 m 이고 전하량은 각각 Q_A, Q_B 이다. (단, 입자의 크기는 무시한다.)



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

- <보기>
- ㄱ. A와 B는 양(+)으로 대전되어 있다.
 - ㄴ. A와 B가 P에서 y 축까지 운동하는 동안, 전기력이 A에 한 일은 B에 한 일보다 크다.
 - ㄷ. A와 B가 P에서 y 축까지 도달하는 데 걸리는 시간은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. v 는?

- ① $h\sqrt{\frac{Q_A E}{4ms}}$
- ② $h\sqrt{\frac{Q_A E}{2ms}}$
- ③ $h\sqrt{\frac{Q_A E}{ms}}$
- ④ $h\sqrt{\frac{2Q_A E}{ms}}$
- ⑤ $h\sqrt{\frac{4Q_A E}{ms}}$

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