

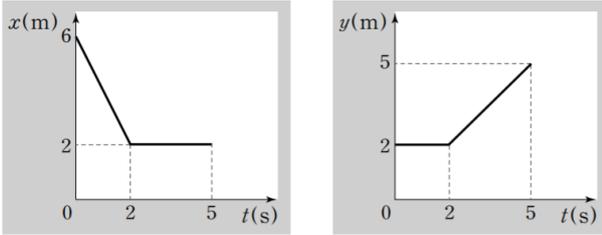
Physics II

EBS 역학 N제

1.운동의 표현과 법칙

[14SL01502]

그림은 xy 평면에서 운동하는 물체의 위치의 x 성분과 y 성분을 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.

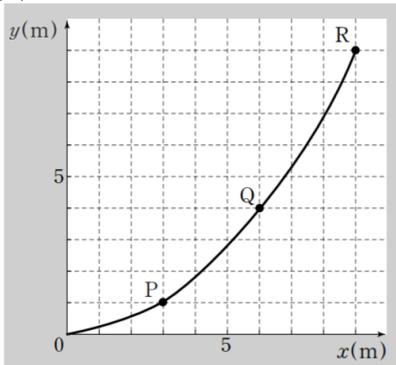


0초부터 5초까지 이 물체의 평균 속도의 크기와 평균 속력은?

	평균속도의 크기	평균속력
①	1 m/s	1.4 m/s
②	1 m/s	1.5 m/s
③	1.4 m/s	1 m/s
④	1.5 m/s	1 m/s
⑤	1.5 m/s	1.4 m/s

[14SL01606]

그림은 원점에서 출발해 등가속도 운동하는 물체의 운동경로를 xy 평면에 나타낸 것으로 P, Q, R 은 각각 1초, 2초, 3초일 때의 위치이다.



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

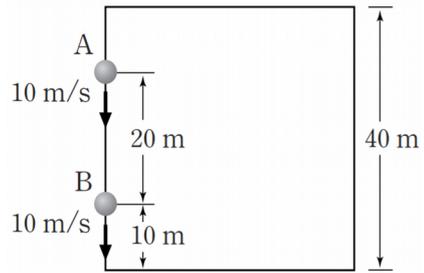
<보기>

ㄱ. 변위의 x 성분은 시간에 비례한다.
 ㄴ. 가속도의 크기는 2 m/s^2 이다.
 ㄷ. 0초부터 3초까지 평균속도의 크기와 평균 속력이 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[14SL01607]

그림은 한 변의 길이가 40 m 인 정사각형 경로를 따라 10 m/s 의 일정한 속력으로 계속 운동하고 있는 두 물체 A, B 의 0초인 순간의 모습을 나타낸 것이다.



A, B 의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단 A, B 의 크기는 무시한다.)

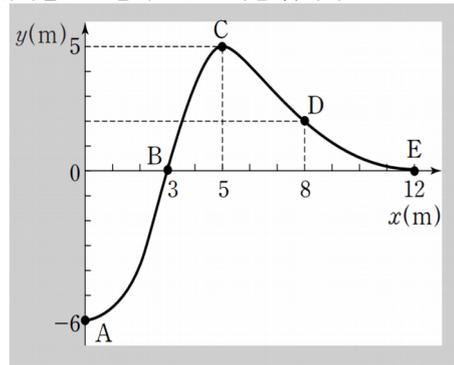
<보기>

ㄱ. 0초부터 4초까지 A 와 B 사이의 직선 거리는 일정하다.
 ㄴ. 0초부터 2초까지 A 의 이동 거리와 변위의 크기는 같다.
 ㄷ. 0초부터 4초까지 B 의 평균 가속도의 크기는 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[14SL01902]

그림에서 점 A, B, C, D, E 는 xy 평면에서 운동하는 물체의 위치를 1초 간격으로 표시한 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체는 도중에 정지하지 않는다.)

<보기>

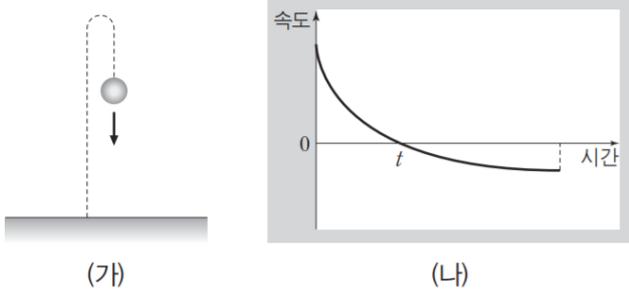
ㄱ. 0초부터 4초까지 A 와 B 사이의 직선 거리는 일정하다.
 ㄴ. 0초부터 2초까지 A 의 이동 거리와 변위의 크기는 같다.
 ㄷ. 0초부터 4초까지 B 의 평균 가속도의 크기는 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

1.운동의 표현과 법칙

[15SL02004]

그림(가)는 연직위로 던져진 가벼운 공이 속력에 비례하는 공기 저항력을 받으면서 던진 자리로 되돌아오는 모습을 나타낸 것이고, 그림(나)는 이 공의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



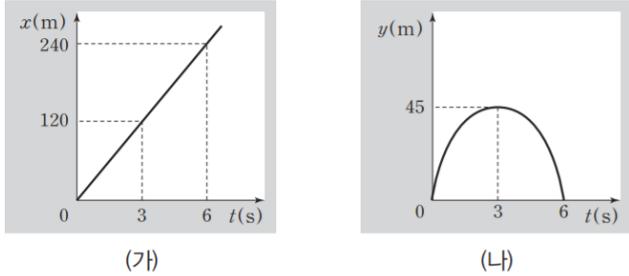
그래프의 해석으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이다.)

- < 보 기 >
- ㉠. 공이 운동하는 동안에 공에 작용하는 알짜힘의 크기는 점점 감소한다.
 - ㉡. 시각 t 인 순간에 공의 가속도는 g 이다.
 - ㉢. 위로 던져진 순간부터 지면에 도달할 때까지 공기 저항력의 크기는 점점 증가한다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

[15SL02208]

그림(가), (나)는 질량이 $0.2kg$ 인 물체가 xy 평면에서 가속도가 일정한 운동을 하는 것을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 변위의 x 성분, y 성분을 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.



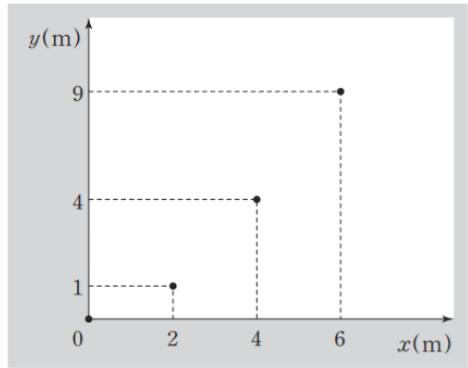
0초부터 6초까지 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㉠. $t = 0$ 일 때의 속력은 $50m/s$ 이다.
 - ㉡. 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 $2N$ 으로 일정하다.
 - ㉢. 물체에 작용하는 알짜힘의 방향은 $-y$ 방향이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

[15SL02309]

그림은 xy 평면의 원점을 지나는 순간에 x 축 방향으로 $2m/s$ 의 속력으로 운동하던 질량이 $2kg$ 인 물체의 위치를 일정한 시간 간격으로 나타낸 것으로, 물체의 속도는 일정하게 변한다.



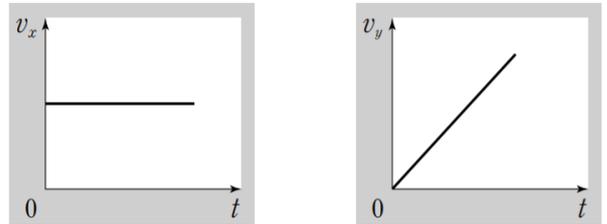
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 원점에서 시간 $t = 0$ 으로 한다.)

- < 보 기 >
- ㉠. 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 $4N$ 이다.
 - ㉡. 0초부터 3초까지 속도 변화량의 크기는 $2(\sqrt{10} - 1)m/s$ 이다.
 - ㉢. 0초부터 3초까지 알짜힘이 한 일은 $36J$ 이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

[15CL00705]

그림은 xy 평면에서 운동하는 물체의 속도의 x 방향 성분 v_x 와 y 방향 성분 v_y 를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.



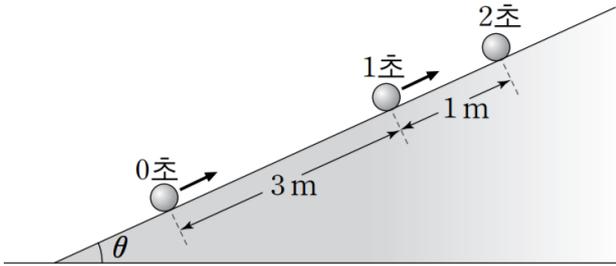
물체의 운동 경로를 xy 평면 위에 개략적으로 나타낸 것으로 가장 적절한 것은?

- ① ② ③
- ④ ⑤

1.운동의 표현과 법칙

[15CL00706]

그림은 경사각이 θ 인 빗면에서 등가속도 직선 운동하는 물체의 위치를 1초 간격으로 나타낸 것이다. 2초 때 물체의 속력은 0이고, 0~1초, 1~2초 사이에 물체가 이동한 거리는 각각 3m, 1m 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

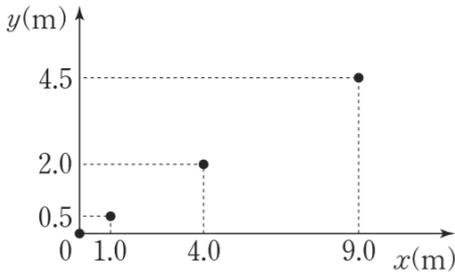
<보기>

- ㄱ. 1초 때 속력은 2 m/s 이다.
- ㄴ. 4초 때 위치는 1초 때와 같다.
- ㄷ. $\sin\theta = 0.2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[150600005]

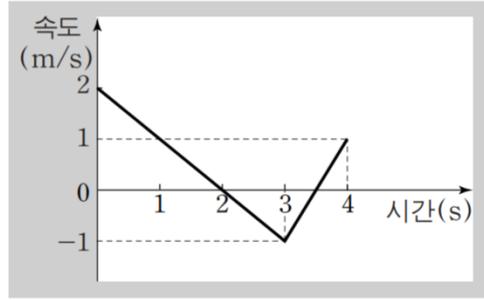
그림은 xy 평면에서 등가속도 운동을 하는 질량 1 kg 인 물체의 위치를 1초 간격으로 나타낸 것이다. 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는?



- ① 2N ② $\sqrt{5}\text{ N}$ ③ 4N ④ $2\sqrt{5}\text{ N}$ ⑤ 9N

[16SL01504]

그림은 수평면에서 직선 운동하는 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



0초부터 4초까지 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

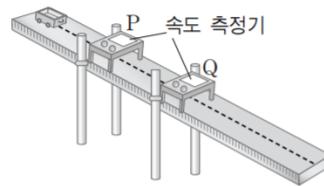
<보기>

- ㄱ. 2초일 때 운동 방향이 바뀌었다.
- ㄴ. 3초일 때가 0초일 때 위치로부터 가장 멀어져 있다.
- ㄷ. 0초부터 3초까지 가속도의 크기는 2 m/s^2 이다.

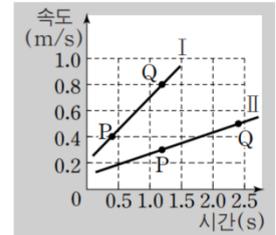
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[16SL01605]

그림 (가)는 경사면의 두 지점 P, Q 에 속도 측정기를 설치하고, 등가속도 직선 운동하는 물체의 속도를 측정하는 모습을 나타낸 것이다. 그림(나)는 경사각만을 다르게 하여 측정된 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것으로, I의 경우가 II의 경우보다 경사각이 크다.



(가)



(나)

P 와 Q 사이를 지나는 동안 I, II의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

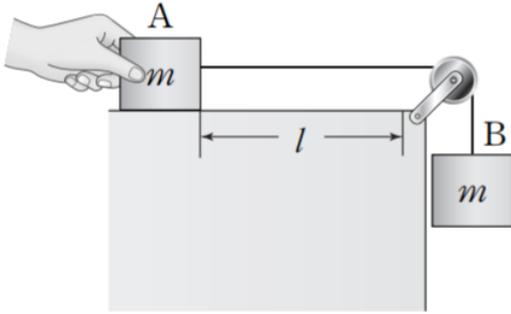
- ㄱ. 평균 속도의 크기는 I에서가 II에서보다 작다.
- ㄴ. 통과하는 데 걸리는 시간은 I에서가 II에서보다 짧다.
- ㄷ. 가속도의 크기는 I에서가 II에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

1.운동의 표현과 법칙

[16SL01709]

그림은 질량이 m 으로 같은 정지해 있는 두 물체 A, B 를 줄로 연결하여 잡고 있는 모습을 나타낸 것이다.



손을 놓은 후 A 가 거리 l 을 이동하는 순간 B 의 속력은? (단, 중력가속도는 g 이고, 줄의 질량과 모든 마찰 및 공기 저항은 무시한다.)

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

[16SL01710]

그림은 수평면에 정지해 있는 두 물체 A, B 를 줄로 연결하여 일정한 힘 F 로 수평방향으로 잡아당겨 속도 v 가 된 모습을 나타낸 것이다. A, B 의 질량은 각각 M, m 이다.



정지상태에서 속력이 v 가 될 때까지 A, B 의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 줄의 질량과 모든 마찰 및 공기 저항은 무시한다.)

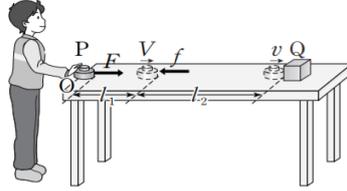
<보기>

- ㄱ. 줄이 A에 한 일은 $\frac{1}{2}Mv^2$ 이다.
 ㄴ. B가 이동한 거리는 $\frac{mv^2}{2F}$ 이다.
 ㄷ. F가 A와 B에 한 일은 $\frac{1}{2}(M+m)v^2$ 이다.

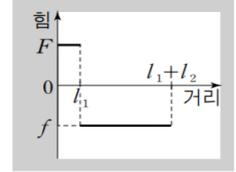
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[16SL01712]

그림 (가)는 수평면의 지점 O 에 정지해 있는 물체 P 에 목표물 Q 를 향하여 일정한 힘 F 를 수평 방향으로 작용하고, P 의 속력이 V 가 되는 순간 반대 방향으로 일정한 힘 f 를 작용하여 속력 v 로 Q 에 직선 운동하여 도달하도록 하는 모습을 나타낸 것이다. P 가 속력이 V 가 될 때까지 이동한 거리는 l_1 , f 가 작용하기 시작하여 속력이 v 가 될 때까지 이동한 거리는 l_2 이다. 그림 (나)는 P 에 작용하는 힘을 거리에 따라 나타낸 것이다.



(가)



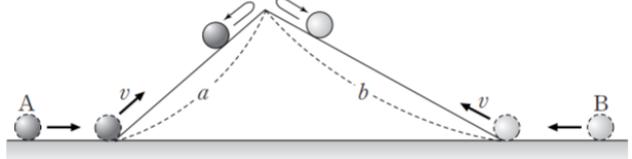
(나)

f 의 크기는? (단, 모든 마찰은 무시한다.)

- ① $F \frac{(V^2 - v^2) l_1}{2V^2 l_2}$ ② $F \frac{(V^2 - v^2) l_1}{V^2 l_2}$
 ③ $F \frac{(V^2 + v^2) l_1}{2V^2 l_2}$ ④ $2F \frac{(V^2 - v^2) l_1}{2V^2 l_2}$
 ⑤ $2F \frac{(V^2 + v^2) l_1}{2V^2 l_2}$

[16SL02003]

그림은 지표면의 서로 맞닿은 두 경사면 바닥에서 같은 속력 v 로 던져진 두 물체 A, B 가 동시에 경사면을 오르기 시작하여 각각 거리 a, b 를 이동한 후 다시 원 위치로 내려오는 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. $a < b$ 이다.



A, B 가 각각 경사면을 오르기 시작하여 a, b 를 올라갈 때까지, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. 평균 속도의 크기는 A 가 B 보다 크다
 ㄴ. 가속도의 크기는 A 가 B 보다 크다
 ㄷ. 동시에 최고점에 도달한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

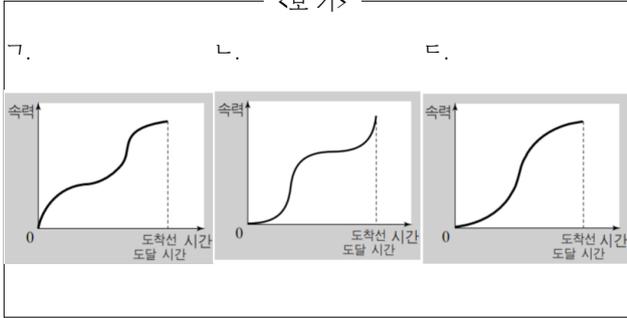
1.운동의 표현과 법칙

[16SL02004]

그림은 물놀이장에 있는 두 미끄러울 곡선의 경로를 나타낸 것이다. 물놀이장에서 미끄러져 내려오는 철수와 영희의 출발선부터 도착선까지의 수평 거리를 나타낸 것이다. 철수와 영희의 수평 거리를 나타낸 것을 연결한 것은?



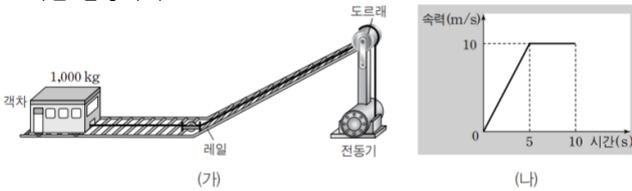
<보기>



	철수	영희		철수	영희
①	가	나	②	가	다
③	나	가	④	나	다
⑤	다	가			

[16SL02105]

그림 (가)는 정지해 있는 질량 1000 kg 인 객차를 레일을 따라 전동기로 당기는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 객차가 정지 상태에서 출발하여 도르래에 도달하는 순간까지 객차의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. 수평인 부분과 경사진 부분에서 객차가 운동하는 동안 전동기가 객차를 당기는 힘의 크기는 일정하다.



객차의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 객차의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

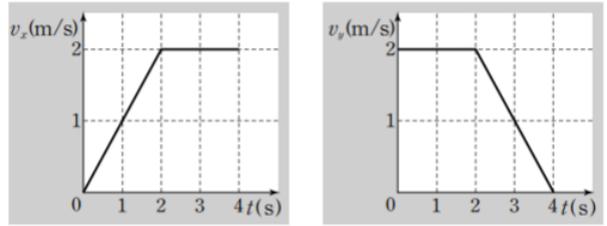
<보기>

- 가. 이동거리는 경사진 부분에서가 수평인 부분에서의 2배이다.
- 나. 0초부터 10초까지 평균 가속도의 크기는 1 m/s^2 이다.
- 다. 경사진부분을 내려가는 방향으로 객차에 작용하는 힘의 크기는 2000 N 이다.

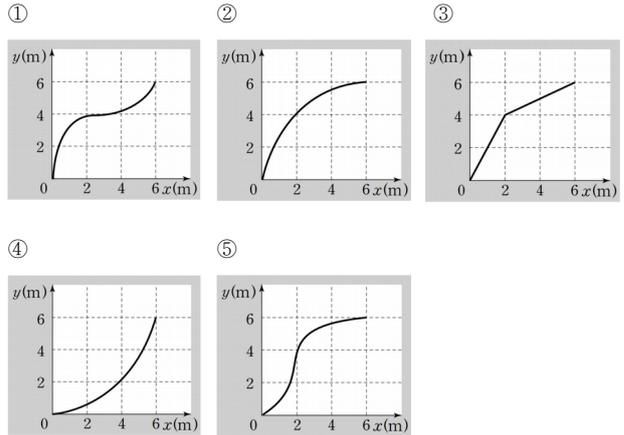
- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

[16SL02106]

그림은 xy 평면에서 운동하는 물체의 속도의 x 성분 v_x 와 y 성분 v_y 를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.

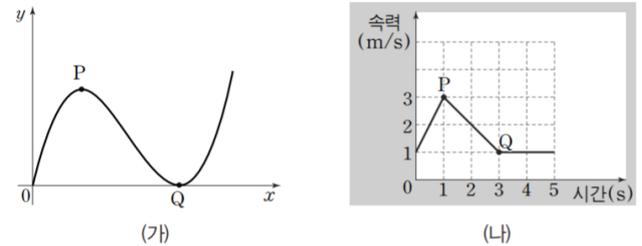


0초부터 4초까지 물체의 운동 경로를 xy 평면에 가장 적절하게 나타낸 것은?



[16CL00705]

그림 (가)는 xy 평면에서 운동하는 영희의 운동 경로를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 영희의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. 영희는 0초일 때 원점을 지나며, P, Q 를 통과하는 시간은 각각 1초, 3초이다.



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

<보기>

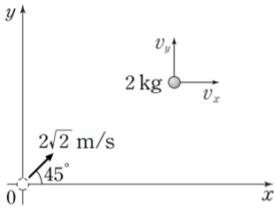
- 가. 원점에서 P 까지 이동한 거리는 2 m 이다
- 나. P 에서 Q 까지 등가속도 운동을 하였다
- 다. P 에서 Q 까지 평균 가속도의 크기는 1 m/s^2 이다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다
④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

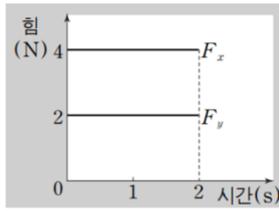
1.운동의 표현과 법칙

[16CL00706]

그림 (가)는 질량 2 kg 인 물체가 0 초일 때 xy 평면의 원점을 x 축과 45° 방향으로 $2\sqrt{2}\text{ m/s}$ 의 속력으로 통과한 후, 2 초일 때 속도의 x, y 성분이 각각 v_x, v_y 인 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 물체에 작용한 힘의 x 성분 F_x 와 y 성분 F_y 를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가)



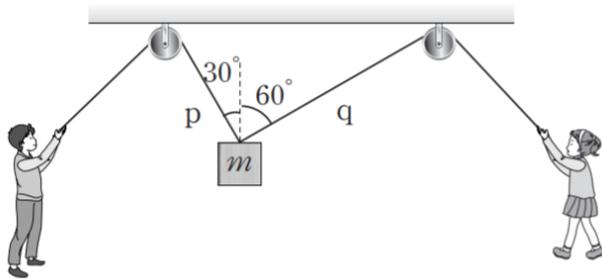
(나)

$\frac{v_x}{v_y}$ 는?

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

[16CL10401]

그림은 질량 m 인 물체에 실 p, q 를 연결하여 당길 때, 물체가 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. p, q 가 물체를 당기는 힘은 각각 F_1, F_2 이고, F_1, F_2 가 연직 방향과 이루는 각은 각각 $30^\circ, 60^\circ$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이다.)

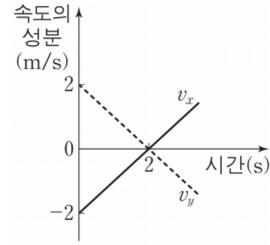
<보기>

- ㄱ. $|F_1 + F_2| = mg$ 이다.
 ㄴ. $|F_1| + |F_2| > mg$ 이다.
 ㄷ. $|F_2| > |F_1|$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[160600004]

그림은 xy 평면에서 등가속도 운동을 하는 질량 1 kg 인 물체의 속도의 x 성분 v_x 와 y 성분 v_y 를 시간에 따라 나타낸 것이다. 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



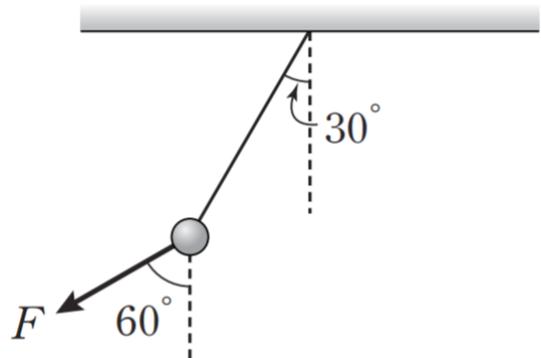
<보기>

- ㄱ. 0 초에서 2 초까지 변위의 크기는 $2\sqrt{2}\text{ m}$ 이다.
 ㄴ. 가속도의 방향은 $+x$ 이다.
 ㄷ. 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 $\sqrt{2}\text{ N}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[17SL01504]

그림과 같이 실이 연결된 물체에 연직선과 60° 를 이루는 각으로 크기가 F 인 힘을 작용하였을 때 실이 연직선과 30° 를 이루면서 물체가 가만히 정지해 있다.



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

<보기>

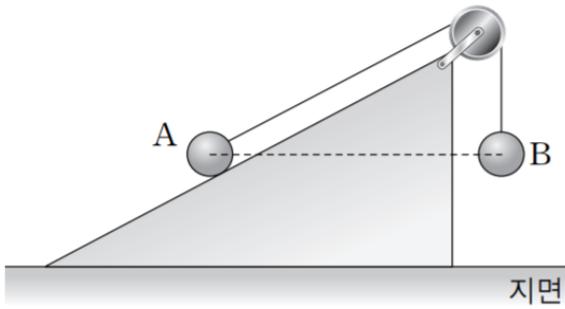
- ㄱ. 물체에 작용하는 알짜힘은 0 이다.
 ㄴ. 실이 물체에 작용하는 힘의 크기는 $2F$ 이다.
 ㄷ. 물체에 작용하는 중력의 크기는 F 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

1.운동의 표현과 법칙

[17SL01606]

그림과 같이 빗면 위의 물체 A와 도르레 아래 물체 B가 실로 연결되어 지면으로부터 같은 높이에 정지해 있다.



A와 B를 연결한 실을 끊었을 때, A와 B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 실의 질량, 모든 마찰, 공기 저항은 무시한다.)

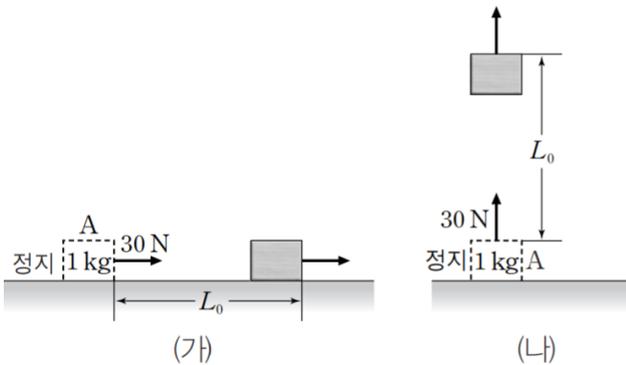
<보기>

- ㉠. 지면에 도달하는데 걸린 시간은 A가 B보다 크다.
- ㉡. 지면에 도달하는 순간 속력은 B가 A보다 크다.
- ㉢. 지면에 도달하는 순간 운동에너지는 A가 B보다 크다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

[17SL01608]

그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에 정지해 있는 질량 1kg인 물체 A에 30N의 힘을 수평 방향으로 계속 작용하여 L_0 만큼 이동시킨 것을 나타낸 것이고, (나)는 정지해 있는 A에 연직 위 방향으로 30N의 힘을 계속 작용하여 L_0 만큼 이동시킨 것을 나타낸 것이다.



(가)에서 L_0 만큼 이동한 순간 A의 운동 에너지를 E_0 이라고 할 때, (나)에서 L_0 만큼 이동한 순간 A의 운동 에너지는?

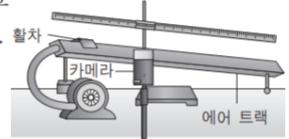
- ① $\frac{1}{3}E_0$ ② $\frac{1}{2}E_0$ ③ $\frac{2}{3}E_0$
- ④ $\frac{3}{4}E_0$ ⑤ $-E_0$

[17SL01902]

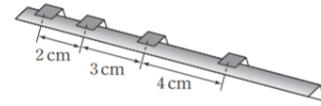
다음은 에어트랙(무마찰 실험 장치)을 이용한 실험 과정과 결과이다.

[실험 과정]

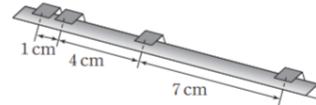
- (가) 그림과 같이 경사진 에어트랙 위에 활차를 가만히 올려놓은 후 0.5초 간격으로 사진을 찍는다.
- (나) (가)에서 에어트랙의 경사각만 변화시키고 실험을 반복한다.
- (다) 사진을 분석하여 인접한 활차 사이 간격을 구한다.



[실험 결과]



(가)의 결과



(나)의 결과

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

<보기>

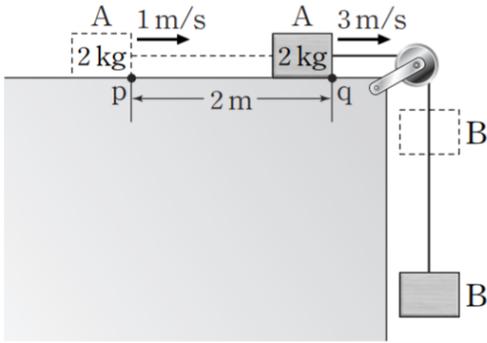
- ㉠. (가)의 결과에서 활차의 가속도의 크기는 1cm/s^2 이다.
- ㉡. (나)에서 에어트랙의 경사각은 증가시켰다.
- ㉢. (가)에서 사진을 찍는 시간 간격을 0.2초로 하면, 인접한 활차 사이의 간격차는 작아진다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

1.운동의 표현과 법칙

[17SL02207]

그림과 같이 수평면에 있는 질량 2kg 인 물체 A 와 도르래 아래 물체 B 가 실로 연결되어 운동하고 있다. p 와 q 지점을 지나는 A 의 속력은 각각 1m/s , 3m/s 이고, p 와 q 사이의 거리는 2m 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

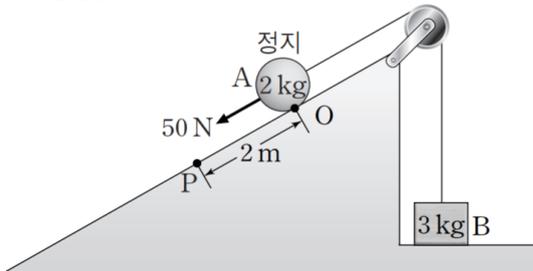
<보기>

ㄱ. A 가 p 에서 q 까지 이동하는 데 걸린 시간은 1초이다.
 ㄴ. 실이 A 에 작용한 힘의 크기는 2N 이다.
 ㄷ. A 에 작용하는 알짜힘의 크기는 B 에 작용하는 알짜힘의 크기의 4배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[17SL02208]

그림과 같이 물체 A 와 B 를 실로 연결하고 O 지점에 정지해 있던 A 에 빗면과 나란한 방향으로 50N 의 힘을 작용한다. A 와 B 의 질량은 각각 2kg , 3kg 이다.

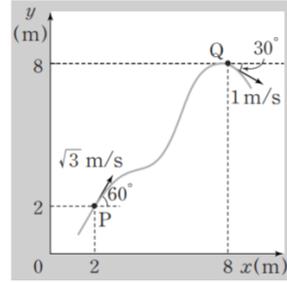


A 에 작용하는 50N 의 힘을 O 로부터 2m 떨어진 P 지점까지만 작용하였을 때, A 가 되돌아와 O 를 지나는 순간 A 의 속력은? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 마찰, 공기 저항은 모두 무시한다.)

- ① $2\sqrt{5}\text{ m/s}$ ② $2\sqrt{10}\text{ m/s}$ ③ $5\sqrt{2}\text{ m/s}$
 ④ 10 m/s ⑤ $10\sqrt{2}\text{ m/s}$

[17CL00603]

그림은 xy 평면에서 물체의 운동경로를 나타낸 것이다. 점 P 에서 점 Q 까지 운동하는 데 걸린 시간은 4초이고 P , Q 에서 속력은 각각 3m/s , 1m/s 이다. P , Q 에서 운동 방향이 x 축과 이루는 각도는 각각 60° , 30° 이다. P 에서 Q 까지 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



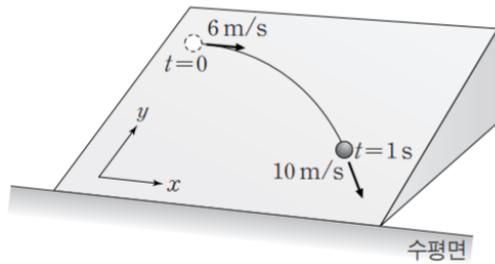
<보기>

ㄱ. 평균 속도의 크기는 9m/s 이다.
 ㄴ. 평균 가속도의 방향은 $+y$ 방향이다.
 ㄷ. 평균가속도의 크기가 $\frac{1}{2}\text{m/s}^2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[17CL00604]

그림은 빗면에서 시간 $t=0$ 일 때 물체를 $+x$ 방향으로 6m/s 의 속력으로 던졌더니, $t=1$ 초일 때 속력이 10m/s 가 된 것을 나타낸 것이다. 0부터 1초까지 물체의 x 축 방향의 이동 거리는 6m 이다.



0 부터 1초까지 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항 및 모든 마찰은 무시한다.)

<보기>

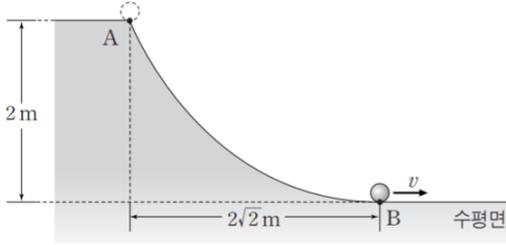
ㄱ. $t=1$ 초일 때 $-y$ 방향의 속력은 8m/s 이다.
 ㄴ. 가속도의 크기는 5m/s^2 이다.
 ㄷ. 이동 거리는 $2\sqrt{13}\text{m}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

1.운동의 표현과 법칙

[17CL00706]

그림은 점 A에서 가만히 놓은 물체가 곡면을 따라 운동하여 수평면 위의 점 B를 v 의 속력으로 통과하는 것을 나타낸 것이다. A의 수평면으로부터 높이는 $2m$ 이고, A에서 B까지의 수평 이동 거리는 $2\sqrt{2}m$ 이다. A에서 B까지 운동하는데 걸린 시간은 1초이다.



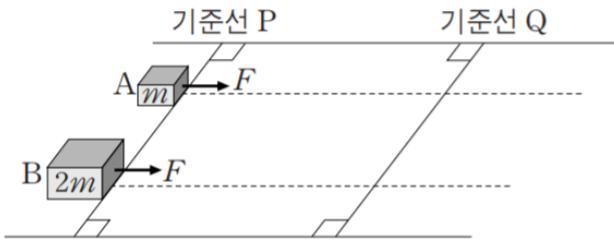
물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력가속도는 $10m/s^2$ 이고, 공기저항 및 모든 마찰은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. A와 B 사이에서 가속도의 크기는 일정하다.
 - ㄴ. $v = 2\sqrt{10}m/s$ 이다.
 - ㄷ. A에서 B까지 운동하는 동안 평균 속도의 크기는 $2\sqrt{3}m/s$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[17CL10402]

그림은 마찰이 없는 수평면에서 기준선 P에 정지해 있던 물체 A, B에 수평 방향으로 같은 크기의 일정한 힘 F를 작용하는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 $m, 2m$ 이다.



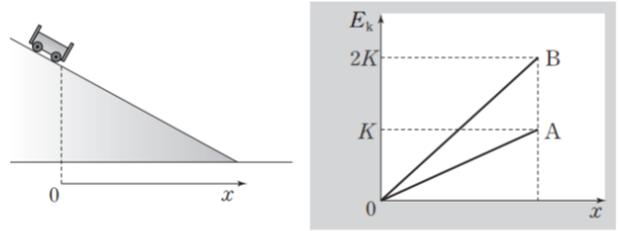
A, B를 P에서 기준선 Q까지 F 계속 작용하여 이동 시킬 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. Q에 먼저 도달하는 것은 A이다.
 - ㄴ. F가 한 일은 A에서와 B에서가 같다.
 - ㄷ. Q에서의 속력은 A가 B의 $\sqrt{2}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[17CL11401]

그림 (가)는 $x=0$ 인 빗면에 수레를 가만히 놓은 것을 나타낸 것이고, (나)는 빗면에서 내려오는 수레 A와 B의 운동 에너지 E_k 를 x 에 따라 나타낸 것이다. x 는 수레가 처음 출발한 위치로부터의 수평 거리이고, A와 B의 질량은 각각 m_A 와 m_B 이다.



(가) (나)

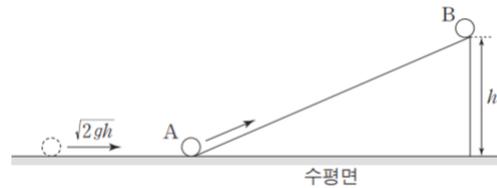
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰과 공기의 저항은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. 빗면에서 운동하는 수레의 역학적 에너지는 보존된다.
 - ㄴ. m_B 는 m_A 의 2배이다.
 - ㄷ. 동일한 거리 만큼 이동하는 동안 빗면이 물체에 수직으로 작용하는 힘이 B에 해준 일은 빗면이 A에 해준 일의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

[170600016]

그림과 같이 높이 h 인 경사면을 향해 수평면에서 속력 $\sqrt{2gh}$ 로 운동하던 물체 A가 경사면에 도달하는 순간, 물체 B를 경사면의 꼭대기에서 가만히 놓는다. A, B는 동일 연직면 상에서 등가속도로 운동하여 서로 충돌한다.



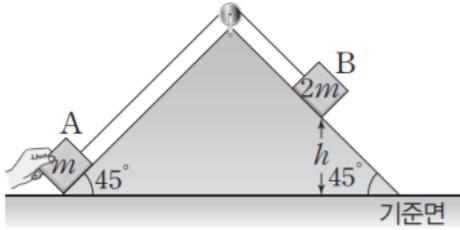
충돌할 때까지 경사면을 따라 A, B가 이동한 거리가 각각 l_A, l_B 일 때, $l_A:l_B$ 는? (단, 중력 가속도는 g 이며, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰은 무시한다.)

- ① 3:1 ② 3:2 ③ 2:3 ④ 1:2 ⑤ 1:3

1.운동의 표현과 법칙

[18SL01608]

그림은 경사각이 각각 45° 인 경사면에 실로 연결된 질량이 각각 $m, 2m$ 인 물체 A, B 를 놓고 기준면에서 A 를 잡고 있는 모습을 나타낸 것이다. 기준면으로부터 B 의 높이는 h 이다.

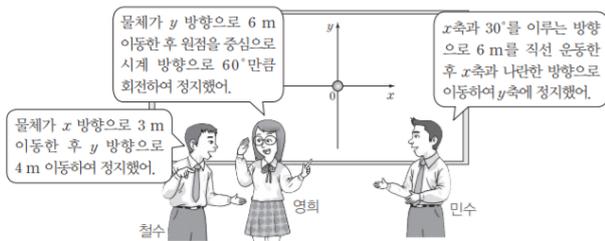


A 를 가만히 놓았을 때 B 가 기준면에 도달하는 순간, A 의 속력은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 모든 마찰과 공기 저항, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① $\sqrt{\frac{2gh}{9}}$ ② $\sqrt{\frac{gh}{4}}$ ③ $\sqrt{\frac{gh}{3}}$
- ④ $\sqrt{\frac{gh}{2}}$ ⑤ $\sqrt{\frac{2gh}{3}}$

[18SL01901]

그림은 철수, 영희, 민수가 각각 xy 평면의 원점에 정지해 있던 물체가 이동하는 경로에 대해 설명하는 모습을 나타낸 것이다.

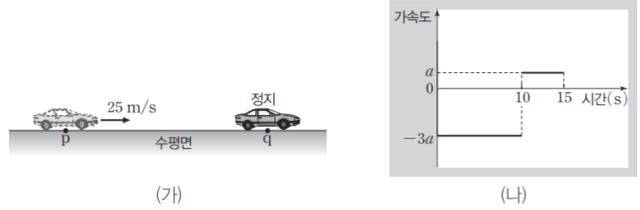


원점의 물체가 철수, 영희, 민수의 설명대로 각각 이동하여 정지할 때, 이동거리 범위의 크기를 비교한 것으로 옳은 것은? (단, 물체의 크기는 무시하고, $\pi = 3.14, \sqrt{3} = 1.7$ 이다.)

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

[18SL02105]

그림(가)는 수평면에서 직선 운동하는 자동차가 $25m/s$ 의 속력으로 점 p 를 지나 점 q 에 정지한 순간의 모습을 나타낸 것이다. 그림(나)는 자동차가 p 를 지나는 순간부터 q 에 정지한 순간까지 자동차의 가속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. p 에서 자동차의 운동 방향이 (+)방향이다.



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

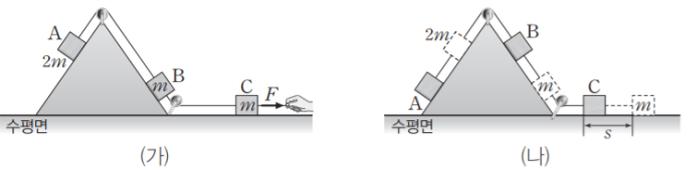
<보기>

ㄱ. $a = 1m/s^2$ 이다.
 ㄴ. 5초일 때와 10초일 때 자동차의 운동 방향은 반대 방향이다.
 ㄷ. p 에서 q 까지의 직선 거리는 $175m$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[18SL02106]

그림(가)와 같이 실로 연결된 물체 A, B, C 가 수평면의 C 를 당기는 수평방향의 힘 F 에 의해 정지해 있다. A, B, C 의 질량은 각각 $2m, m, m$ 이고, F 의 크기는 mg 이다. 그림(나)는 (가)에서 F 가 작용하는 실이 끊어진 후 C 가 거리 s 만큼 이동한 순간의 모습을 나타낸 것이다.



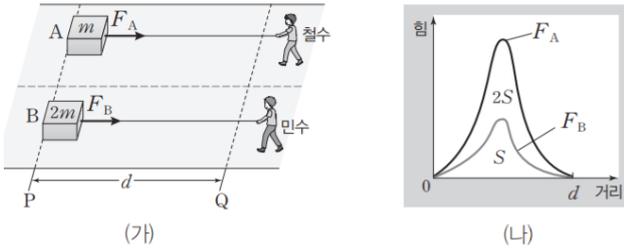
(나)에서 A 의 속력은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

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

1.운동의 표현과 법칙

[18SL02207]

그림 (가)는 수평면의 기준선 P 에 정지해 있던 질량이 각각 m , $2m$ 인 물체 A , B 를 철수와 민수가 각각 수평 방향으로 끌어당기는 모습을 나타낸 것이다. 철수와 민수는 동시에 물체를 당기기 시작하였다. 그림(나)는 P 로부터 거리가 d 인 기준선 Q 까지 물체가 이동하는 동안 철수와 민수가 A , B 에 각각 작용한 힘 F_A , F_B 를 물체의 이동 거리에 따라 나타낸 것으로 F_A , F_B 와 거리 축이 이루는 각이 각각 $2S$, S 이다.



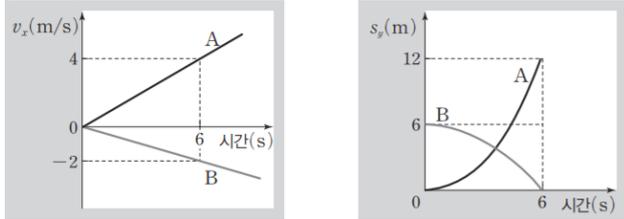
A , B 가 P 에서 Q 까지 이동하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체와 수평면 사이의 마찰, 물체의 크기는 무시한다.)

- <보기>
- ㉠. A 의 속력은 증가하다가 감소한다.
 - ㉡. Q 에서의 속력은 A 가, B 의 2배이다.
 - ㉢. B 가 A 보다 Q 에 먼저 도달한다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

[18SL02208]

그림은 xy 평면에서 원점과 y 축에 정지해 있던 물체 A , B 가 각각 등가속도 직선 운동을 할 때, 물체 A , B 의 속도의 x 성분 v_x 와 위치의 y 성분 s_y 를 각각 시간에 따라 나타낸 것이다.



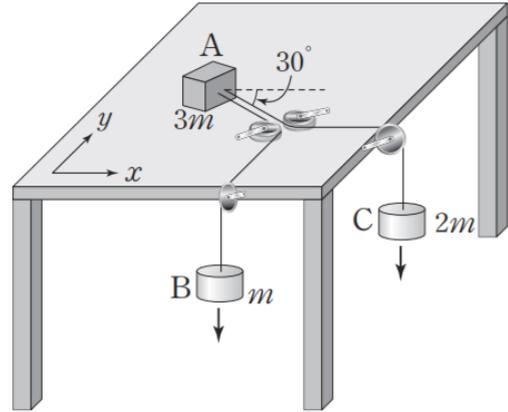
0부터 6초까지 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㉠. A 의 평균 속도의 크기는 평균 속력보다 작다.
 - ㉡. B 의 변위의 크기는 $15m$ 이다.
 - ㉢. A 와 B 의 운동 방향은 서로 반대이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

[18SL02310]

그림과 같이 도르래 2개와 실을 이용하여 질량 $3m$ 인 물체 A 와 질량이 각각 m , $2m$ 인 물체 B , C 를 각각 실로 연결한 후, B 와 C 를 동시에 가만히 놓았더니 B , C 가 같은 가속도로 운동한다. 나란 한 두 실이 당기는 힘이 작용하는 A 의 운동 방향은 x 축과 30° 를 이루는 방향이다.



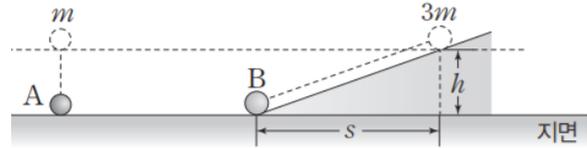
이때 A 의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력가속도는 g 이고, 모든 마찰과 공기 저항, 실의 질량은 무시하며, A 는 회전하지 않는다.)

- <보기>
- ㉠. 가속도의 크기는 $\frac{1}{2}g$ 이다.
 - ㉡. x 방향으로 작용하는 힘의 크기는 $\frac{1}{2}mg$ 이다.
 - ㉢. y 방향으로로는 등속도 운동을 한다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

[18SL03501]

그림과 같이 질량이 각각 m , $3m$ 인 물체 A , B 를 높이 h 인 지점에서 가만히 놓았더니 지면에 닿는 순간 A 와 B 의 연직 방향 운동량의 크기가 서로 같았다. s 는 B 의 수평 방향의 이동거리이다.



s 는? (단, 모든 마찰과 공기저항, 물체의 크기는 무시한다.)

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

1.운동의 표현과 법칙

[18CL00502]

다음은 작용 반작용 법칙에 대해 철수, 영희, 민수가 한 말이다.

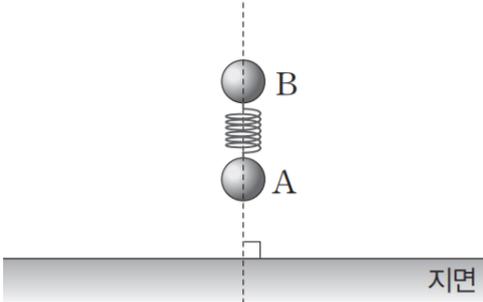
철수	작용 반작용 관계에 있는 두 힘은 크기가 같아.
영희	물체에 작용하는 두 힘에 의해 물체가 정지해 있으면 두 힘은 작용 반작용 관계야.
민수	작용 반작용 관계에 있는 두 힘은 방향이 서로 반대 방향이야.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

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

[18CL00604]

그림과 같이 지면에 수직으로 늘어지지 않은 용수철에 연결되어 있는 물체 A와 B를 동시에 가만히 놓았더니 A와 B는 낙하 운동을 하였다. 질량은 A가 B보다 크다.



A, B가 낙하하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?(단, 공기 저항과 용수철의 질량은 무시한다.)

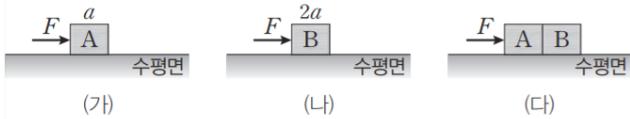
< 보 기 >

ㄱ. 가속도의 크기는 A가 B보다 크다.
 ㄴ. 물체에 작용하는 중력의 크기는 A가 B보다 크다.
 ㄷ. A, B에 연결된 용수철의 길이는 늘어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[18CL00705]

그림 (가), (나)와 같이 수평면에서 물체 A, B에 수평 방향의 일정한 F를 작용하였더니 가속도의 크기가 각각 a, 2a인 등가속도 운동을 한다. 그림 (다)는 수평면에서 A, B를 함께 붙여 놓은 물체에 수평 방향의 일정한 힘 F를 작용하는 모습을 나타낸 것이다.

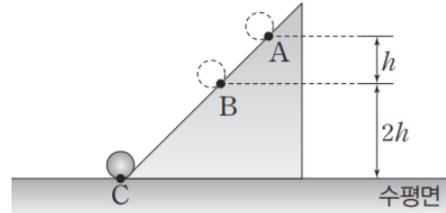


(다)에서 물체의 가속도 크기는?(단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

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

[18CL00707]

그림은 빗면의 A 지점에서 가만히 놓은 물체가 B 지점을 지나 빗면을 따라 운동한 후, 수평면의 C 지점을 통과하는 모습을 나타낸 것이다. 수평면으로부터 B까지의 높이는 2h이고, B에서 A까지의 높이는 h이다.



물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?(단, 모든 마찰과 공기 저항, 물체의 크기는 무시한다.)

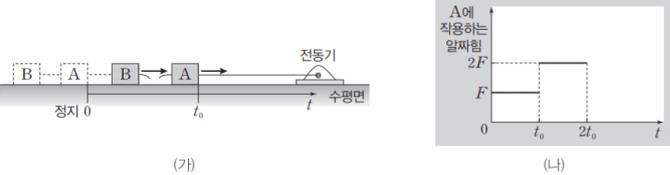
< 보 기 >

ㄱ. 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 A에서 B에서보다 크다.
 ㄴ. 운동 에너지는 C에서 B에서의 2배이다.
 ㄷ. 역학적 에너지는 A에서와 C에서가 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[18CL00911]

그림(가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 물체 B와 실로 연결되어 정지해 있던 물체 A를 전동기가 수평 방향의 일정한 힘으로 t=0부터 t=t₀인 순간 A와 B를 연결한 실이 끊어졌다. 그림(나)는 t=0부터 t=t₀까지 A에 작용하는 알짜힘을 시간 t에 따라 나타낸 것이다.



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

< 보 기 >

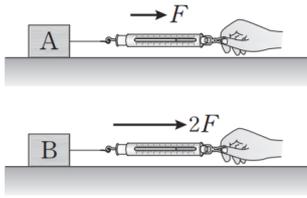
ㄱ. 질량은 A와 B가 서로 같다.
 ㄴ. A의 속력은 2t₀일 때가 t₀일 때의 3배이다.
 ㄷ. t=2t₀일 때, 운동 에너지는 A가 B의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

1.운동의 표현과 법칙

[18CL00912]

그림은 정지해 있던 물체 A, B가 수평 방향으로 일정한 힘을 받아 움직이는 것을 나타낸 것이고, 표는 각 물체에 작용한 알짜힘의 크기, 알짜힘이 작용하는 동안 이동한 거리, 가속도의 크기를 나타낸 것이다.



물체	알짜힘의 크기	알짜힘이 작용하는 동안 이동한 거리	가속도의 크기
A	F	$2s$	a
B	$2F$	s	$2a$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시하고, 두 물체는 수평면 위에서 운동한다.)

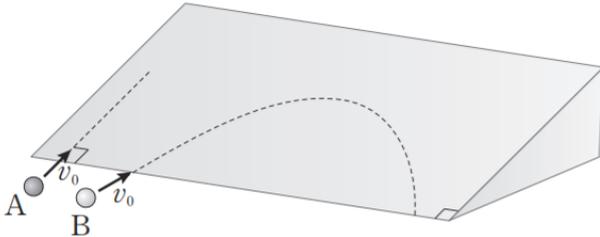
<보기>

- ㄱ. 물체의 질량은 A와 B가 서로 같다.
- ㄴ. 물체에 알짜힘이 작용하는 시간은 A가 B의 2배이다.
- ㄷ. 물체에 알짜힘이 작용하는 동안 운동에너지 증가량은 A와 B가 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[18CL01308]

그림과 같이 수평면에서 같은 속력 v_0 으로 운동하던 물체 A, B가 A는 빗면의 밑변에 수직으로, B는 빗면의 밑변에 비스듬하게 각각 입사한다.



A, B가 빗면에서 운동하는 동안, A의 물리량과 B의 물리량이 같은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

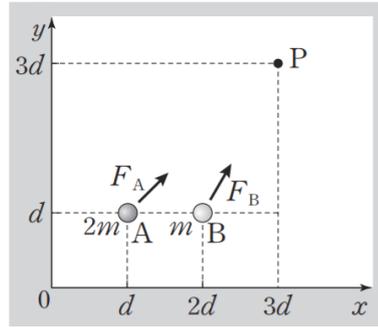
<보기>

- ㄱ. 수평면으로부터 물체가 도달하는 최고점까지의 높이
- ㄴ. 빗면에서의 가속도의 크기
- ㄷ. 빗면에서 운동하는 시간

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[18CL12701]

그림과 같이 xy 평면 상에서 정지해 있는 질량이 $2m, m$ 인 입자 A, B에 크기가 각각 F_A, F_B 로 일정한 알짜힘을 각각 일정한 방향으로 동시에 계속 작용하였다. xy 평면 상의 점인 P에서 충돌하였다.

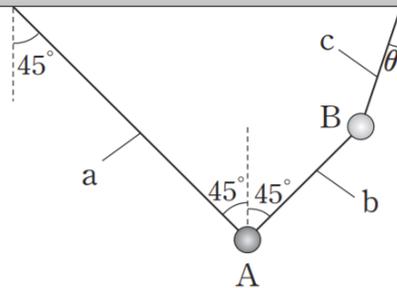


$\frac{F_B}{F_A}$ 는?

- ① $\frac{1}{2\sqrt{2}}$ ② $\sqrt{\frac{5}{32}}$ ③ $\frac{\sqrt{3}}{4}$ ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{5}{4}$

[18CL13801]

그림은 질량이 같은 두 물체 A, B가 실 a, b, c에 연결되어 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.

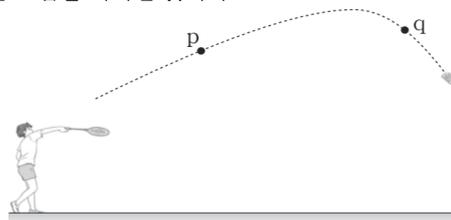


a가 A를 당기는 힘을 F_a , c가 B를 당기는 힘을 F_c 라고 할 때, $F_a:F_c$ 는? (단, 실의 질량은 무시하고, 실은 늘어나지 않는다.)

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

[180600002]

그림은 배드민턴공이 점 p, q를 지나는 곡선 경로를 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다



p에서 q까지 공의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은

<보기>

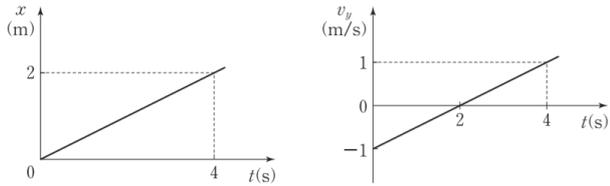
- ㄱ. 운동 방향은 일정하다.
- ㄴ. 변위의 크기는 이동거리보다 작다.
- ㄷ. 평균 속도의 방향은 중력의 방향과 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

1. 운동의 표현과 법칙

[18060003]

그림은 xy 평면에서 운동하는 질량 2 kg 인 물체의 위치의 x 성분과 속도의 y 성분 v_y 를 각각 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.



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

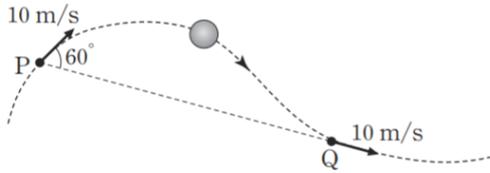
<보기>

- ㉠. 0초부터 4초까지 변위의 크기는 2 m 이다.
- ㉡. 1초일 때와 3초일 때 가속도의 방향은 같다.
- ㉢. 2초일 때 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 2 N 이다.

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

[19SL01502]

그림은 수평면에서 곡선 경로를 따라 10 m/s 의 일정한 속력으로 운동하는 물체를 나타낸 것이다. P 점에서 Q 점까지 이동하는 데 걸린 시간은 2초이고, P 와 Q 에서 운동 방향이 이루는 각은 60° 이다.



물체가 P 에서 Q 까지 이동할 때까지, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

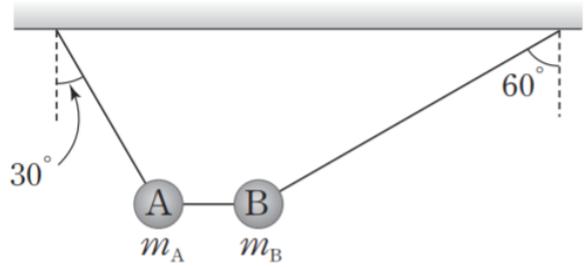
<보기>

- ㉠. 변위의 방향은 P 에서 운동방향과 같다.
- ㉡. 평균 속도의 크기는 10 m/s 보다 작다.
- ㉢. 평균 가속도의 크기는 5 m/s^2 이다.

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

[19SL01503]

그림과 같이 천장에 실로 매단 두 물체 A 와 B 가 실로 연결되어 정지해 있다. A 와 B 를 연결한 실은 수평을 이루며, A , B 를 천장에 연결한 실이 연직선과 이루는 각은 각각 30° , 60° 이다. A , B 의 질량은 각각 m_A , m_B 이다.

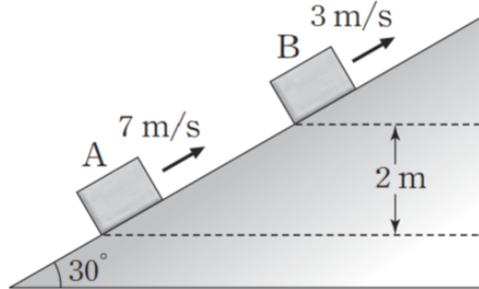


$\frac{m_A}{m_B}$ 는? (단, 물체의 크기와 실의 질량은 무시하고, A , B , 실은 모두 동일 연직면에 있다.)

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

[19SL01504]

그림은 두 물체 A , B 가 경사각이 30° 인 빗면을 따라 올라가는 순간을 나타낸 것이다. 이 순간 A , B 의 속력은 각각 7 m/s , 3 m/s 이고, A 와 B 의 높이 차는 2 m 이다.

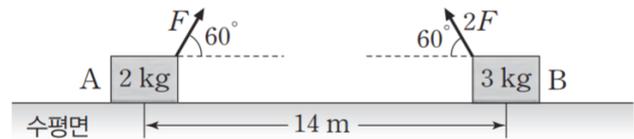


이 순간부터 A 와 B 가 충돌할 때까지 B 의 변위의 크기는? (단, 중력가속도는 10 m/s^2 이고, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시하고, A , B 는 동일 연직면에서 운동한다.)

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

[19SL01606]

그림은 수평면에 14 m 떨어져 정지해 있는 물체 A , B 에 크기가 각각 F , $2F$ 인 힘을 수평면에 대해 60° 의 각을 이루는 방향으로 작용하는 $t=0$ 인 순간을 나타낸 것이다. 질량은 각각 2 kg , 3 kg 이고, 수평면에서 동일한 직선 경로를 따라 각각 등가속도 운동을 하여 $t=2$ 초일 때 서로 충돌한다.



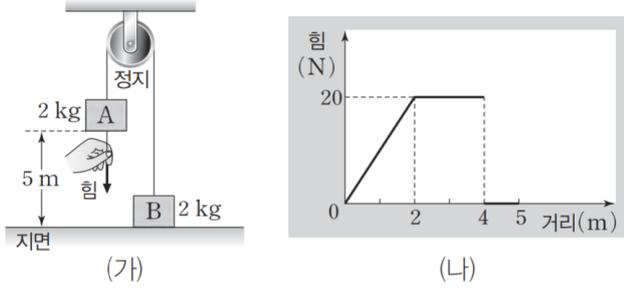
F 는? (단, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

- ① 6 N
- ② 12 N
- ③ 18 N
- ④ 24 N
- ⑤ 30 N

1. 운동의 표현과 법칙

[19SL01608]

그림 (가)와 같이 물체 A, B가 실로 연결되어 지면으로부터 높이 5m인 곳에 A가 정지해 있다. 그림(나)는 A의 아래에 연결된 실에 연직 아래 방향으로 작용하는 힘을 A의 이동거리에 따라 나타낸 것이다. A, B의 질량은 2kg으로 같다.



A가 지면에 도달하는 순간 속력은? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰과 공기저항은 무시한다.)

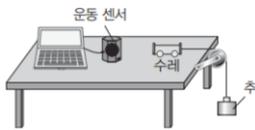
- ① $\sqrt{15}m/s$ ② $2\sqrt{6}m/s$ ③ $\sqrt{30}m/s$
- ④ $2\sqrt{15}m/s$ ⑤ $2\sqrt{30}m/s$

[19SL02105]

다음은 가속도 법칙을 알아보기 위한 실험 과정과 결과이다.

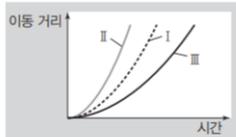
[실험 과정]

- (1) 그림과 같이 수평인 실험대 위에 운동 센서를 놓고 수레와 도르래 아래의 추를 실로 연결한다.
- (2) 수레를 가만히 놓고 운동 센서를 이용하여 수레의 이동 거리를 측정한다.
- (3) 표와 같이 수레, 추의 질량을 바꾸어 과정 (2)를 반복한다.



실험	수레의 질량	추의 질량
I	M	m_0
II	M	m
III	3M	m

[실험 결과]



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 모든 마찰, 공기저항은 무시한다.)

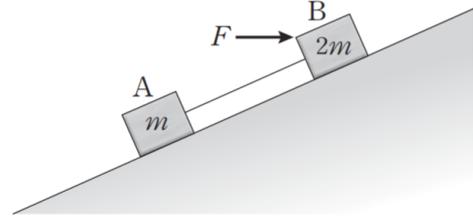
<보기>

- ㄱ. 수레의 가속도의 크기는 II에서 I에서보다 크다.
- ㄴ. m은 m_0 보다 크다.
- ㄷ. 수레에 작용하는 알짜힘의 크기는 III에서 II에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[19SL02106]

그림과 같이 경사각이 일정한 빗면에서 물체 A와 실로 연결된 물체 B에 수평 방향으로 크기가 F인 힘을 작용하여 A, B가 정지해 있다. A, B의 질량은 각각 m, 2m이다.

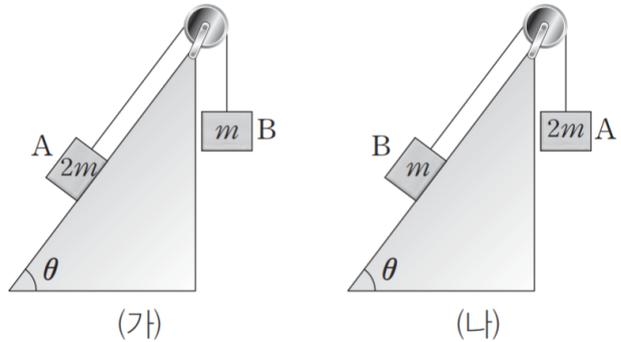


실을 끊었을 때, 등가속도 직선 운동을 하는 A, B의 가속도의 크기를 a_A, a_B 라고 할 때 $a_A:a_B$

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

[19SL02207]

그림 (가), (나)와 같이 경사각이 θ 로 같은 빗면에서 실로 연결된 두 물체 A, B가 각각 등가속도 운동을 하고 있다. A, B의 질량은 각각 2m, m이고, A의 가속도의 크기는 (나)에서 (가)에서의 2배이다.



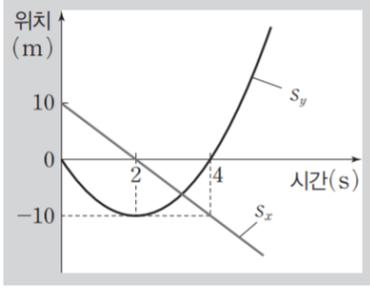
(가)에서 B의 가속도 방향과 크기로 옳은 것은? (단, 중력 가속도는 g이고, 모든 마찰은 무시한다.)

- | | 방향 | 크기 |
|---|----------|----------------|
| ① | 연직 위 방향 | $\frac{1}{5}g$ |
| ② | 연직 위 방향 | $\frac{2}{5}g$ |
| ③ | 연직 위 방향 | $\frac{4}{5}g$ |
| ④ | 연직 아래 방향 | $\frac{1}{5}g$ |
| ⑤ | 연직 아래 방향 | $\frac{2}{5}g$ |

1.운동의 표현과 법칙

[19CL00602]

그림은 xy 평면에서 등가속도 운동을 하는 질량 $2kg$ 인 물체의 위치의 x, y 성분 s_x 와 s_y 를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

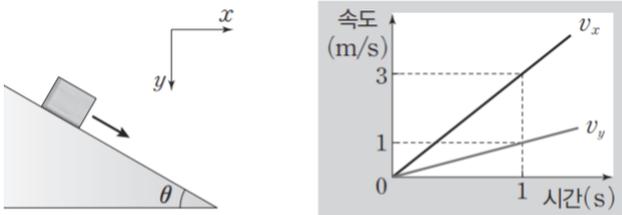
<보기>

- ㄱ. 0초에서 4초까지 물체의 변위의 크기는 $20m$ 이다.
- ㄴ. 2초일 때, 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 $10N$ 이다.
- ㄷ. 4초일 때, 물체의 운동 에너지는 $125J$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[19CL00603]

그림 (가)는 물체가 경사각이 θ 인 빗면을 따라 직선 운동하는 것을 나타낸 것이다. 그림(나)는 이 물체의 속도의 x, y 성분 v_x, v_y 를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

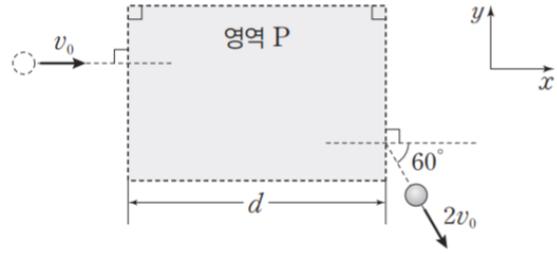
<보기>

- ㄱ. $\tan\theta = \frac{1}{3}$ 이다.
- ㄴ. 0초에서 1초 까지 물체의 변위의 크기는 $\sqrt{10}m$ 이다.
- ㄷ. 1초일 때, 물체의 가속도의 크기는 $\sqrt{10}m/s^2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[19CL00604]

그림은 xy 평면에서 $+x$ 방향으로 일정한 속력 v_0 으로 운동하던 물체가 영역 P 에서 등가속도 운동을 한 후 x 축과 60° 의 각을 이루는 방향으로 일정한 속력 $2v_0$ 으로 운동하는 것을 나타낸 것이다. P 에서 운동하는 동안 물체의 변위의 x 의 성분의 크기는 d 이다.

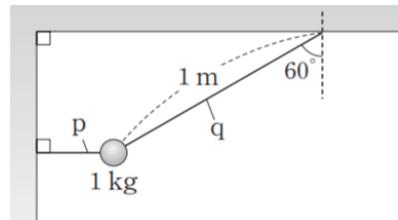


P 에서 물체의 가속도의 크기는?(단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① $\frac{v_0^2}{\sqrt{2}d}$ ② $\frac{v_0^2}{d}$ ③ $\frac{\sqrt{2}v_0^2}{d}$
- ④ $\frac{\sqrt{3}v_0^2}{d}$ ⑤ $\frac{2v_0^2}{d}$

[19CL00706]

그림과 같이 질량이 $1kg$ 인 물체가 실 p, q 에 연결 되어 정지해 있다. q 의 길이는 $1m$ 이고 q 가 연직선과 이루는 각은 60° 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 $10m/s^2$ 이고, 물체의 크기와 공기저항, 실의 질량은 무시한다.)

<보기>

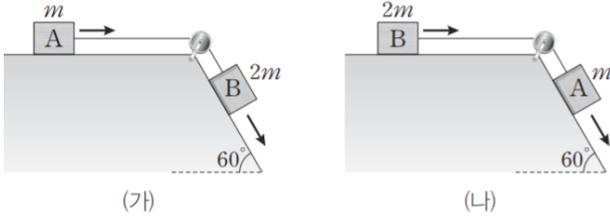
- ㄱ. 물체에 작용하는 알짜힘은 0이다.
- ㄴ. p 가 물체에 작용하는 힘의 크기는 $10\sqrt{3}N$ 이다.
- ㄷ. p 를 끊었을 때, 물체의 최대 속력은 $\sqrt{10}m/s$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

1.운동의 표현과 법칙

[19CL00707]

그림 (가)와 같이 수평면에 있는 물체 A와 경사각이 60° 인 빗면 위에 있는 물체 B가 실로 연결되어 증가속도 운동을 하고 있다. 그림(나)는 (가)에서 A와 B의 위치를 서로 바꾸었을 때 증가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



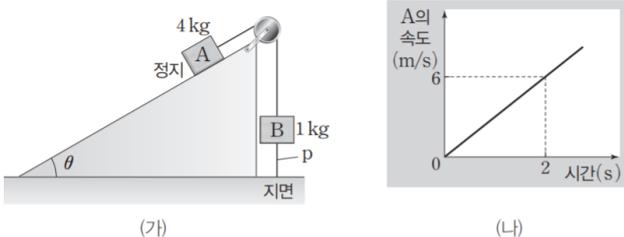
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?(단, 중력가속도는 g 이고, 실의 질량과 모든 마찰은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. (가)에서 B의 역학적 에너지는 일정하다.
 - ㄴ. A의 가속도의 크기는 (가)에서가 (나)에서의 2배이다.
 - ㄷ. (나)에서 실이 B에 작용하는 힘의 크기는 $\frac{2}{\sqrt{3}}mg$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

[19CL00911]

그림 (가)와 같이 경사각이 θ 인 빗면 위에 있는 물체 A와 B가 실로 연결되어 정지해 있다. 그림 (나)는 B에 연결된 실 p를 끊은 순간부터 A의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 $4kg$, $1kg$ 이다.



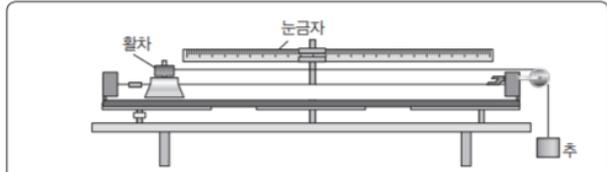
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?(단, 중력 가속도는 $\sqrt{10}ms^{-2}$ 이고, 물체의 크기와 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. $\sin\theta = \frac{5}{8}$ 이다.
 - ㄴ. (가)에서 p가 B에 작용하는 힘의 크기는 $15N$ 이다.
 - ㄷ. 0초에서 2초까진 A의 중력에 의한 퍼텐셜 에너지는 $120J$ 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[19CL00912]

다음은 가속도 법칙을 알아보는 실험이다.



- [실험 과정]
- (가) 그림과 같이 수평인 무마찰 실험 장치 위의 활차와 추를 연결한다.
 - (나) 활차를 가만히 놓아 운동하는 동안 일정한 시간 간격으로 사진을 촬영한다.
 - (다) 사진에서 인접한 활차의 간격을 측정한다.
 - (라) 활차 또는 추의 질량을 바꾸어 과정 (가)~(다)를 반복한다.

[실험 결과]

실험	질량		인접한 활차의 간격		
	활차	추			
I	200 g	100 g	5 cm	7 cm	9 cm
II	200 g	ⓐ	3 cm	8 cm	13 cm
III	500 g	100 g	2 cm	ⓑ	ⓒ

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

- <보기>
- ㄱ. ⓐ는 500g보다 작다.
 - ㄴ. ⓑ-ⓒ은 1cm 이다.
 - ㄷ. 실이 추에 작용하는 힘의 크기는 실험 II에서가 III에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[19CL11602]

그림은 질량 $2kg$ 인 물체가 xy 평면의 $x < 0$ 인 영역에서 $+x$ 방향으로 $4m/s$ 의 일정한 속력으로 운동하는 것을 나타낸 것이고, 표는 물체가 $x \geq 0$ 인 영역에서 운동하는 동안 물체에 작용하는 알짜힘의 x, y 성분 F_x, F_y 를 나타낸 것이다.



물체가 $x \geq 0$ 인 영역에서 운동하는 동안, 물체의 운동 에너지의 최솟값은?

- ① $2J$ ② $\frac{12}{5}J$ ③ $\frac{16}{5}J$ ④ $4J$ ⑤ $\frac{24}{5}J$

1.운동의 표현과 법칙

[190600004]

다음은 힘, 질량, 가속도 사이의 관계를 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 수평인 실험대 위에 운동 센서를 놓고 도르래를 통해 수레와 추를 실로 연결한다.



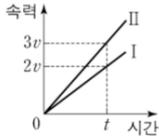
(나) 수레를 가만히 놓고 수레의 속력을 운동 센서로 측정한다.

(다) 추의 질량을 바꾸어 과정 (나)를 반복한다.

실험	수레의 질량	추의 질량
I	m	m
II	m	$3m$

[실험 결과]

그래프는 실험 I, II의 결과를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력가속도는 g 이고, 모든 마찰, 공기 저항 무시한다.)

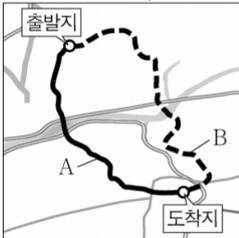
<보기>

- ㄱ. I에서 추의 가속도의 크기는 $\frac{1}{2}g$ 이다.
- ㄴ. ㉠은 $3m$ 이다.
- ㄷ. II에서 실이 추를 당기는 힘의 크기는 $\frac{3}{4}mg$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[190900001]

그림은 자동차 A, B가 이동한 경로를, 표는 출발지에서 도착지까지 A, B의 이동 거리와 걸린 시간을 나타낸 것이다.



자동차	이동 거리	걸린 시간
A	12km	60분
B	15km	50분

출발지에서 도착지까지 A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

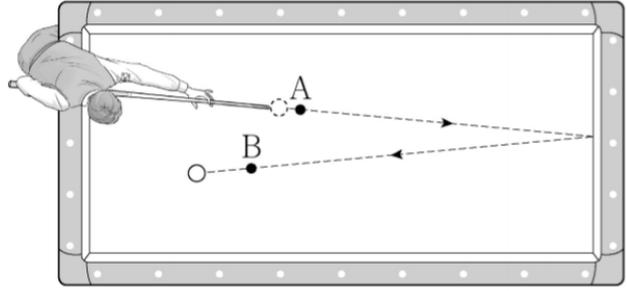
<보기>

- ㄱ. A는 등가속도 운동을 한다.
- ㄴ. 평균 속력은 A가 B보다 작다.
- ㄷ. B의 변위의 크기와 이동 거리는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[191100001]

그림은 당구공이 점 A, B를 지나는 경로를 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



A에서 B까지 당구공의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 이동 거리는 변위의 크기보다 크다.
- ㄴ. 평균 속력은 평균속도의 크기와 같다.
- ㄷ. 운동 방향은 일정하다.

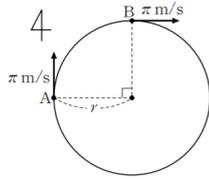
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 원운동

[14SL01504]

그림과 같이 반지름이 r 인 원형도로를 $\pi m/s$ 의 일정한 속력으로 시계방향으로 달리는 사람이 A 점을 통과한지 10초 후에 B 지점을 통과하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



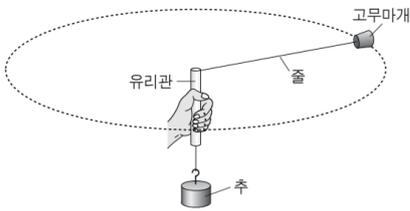
<보기>

- ㄱ. r 은 $20m$ 이다.
 ㄴ. 10초동안 평균 속도의 크기는 $2\sqrt{2}m/s$ 이다.
 ㄷ. 10초 동안 평균 가속도는 남동쪽으로 $\frac{\pi\sqrt{2}}{10} m/s^2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[14SL01815]

그림과 같이 유리관을 통과한 줄의 한쪽 끝에 추를 연결하고, 다른 쪽 끝에 고무마개를 연결해 수평면 상에서 등속 원운동시켰다.

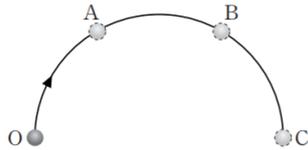


고무마개의 원운동 반지름이 r 일 때의 진동수가 f 라면, 원운동 반지름이 $2r$ 일 때의 진동수는? (단, 줄의 질량과 모든 마찰은 무시한다.)

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

[14SL01904]

그림과 같이 점 O 에서 점 C 까지 반원 경로를 따라 일정한 속력으로 운동하는 물체가 있다. 이때 점 A 와 B 는 O 에서 점 C 까지의 거리를 3등분한 지점을 나타낸다.



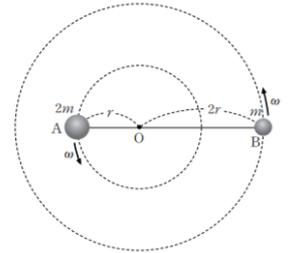
물체가 O 에서 A 까지 이동하는 동안의 평균 가속도 a_A , O 에서 B 까지 이동하는 동안의 평균 가속도 a_B , O 에서 C 까지 이동하는 동안의 평균 가속도 a_C 의 크기를 옳게 비교한 것은?

- ① $a_A > a_B > a_C$ ② $a_A = a_B > a_C$
 ③ $a_A = a_B = a_C$ ④ $a_B > a_A > a_C$
 ⑤ $a_C > a_B > a_A$

[14SL02717]

그림은 질량 $2m$ 인 물체 A 와 질량 m 인 물체 B 가 점 O 를 중심으로 동일한 각속도 ω 로 각각 반지름이 r , $2r$ 인 원둘레를 등속 원운동하는 모습을 나타낸 것이다.

A 와 B 에 작용하는 알짜힘의 크기를 각각 F_A , F_B 라 하고, 속력을 각각 v_A , v_B 라 할 때 F_A , F_B 와 v_A , v_B 는?



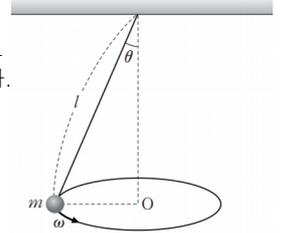
$F_A : F_B$

$v_A : v_B$

- | | | |
|---|-----|-----|
| ① | 1:1 | 1:1 |
| ② | 1:1 | 1:2 |
| ③ | 1:2 | 2:1 |
| ④ | 2:1 | 1:2 |
| ⑤ | 2:1 | 2:1 |

[14SL02718]

그림은 한쪽 끝이 천장에 고정되어 있고, 길이가 l 인 줄에 질량 m 인 물체가 매달려 연직선과 θ 의 각을 이루며 일정한 각속도 ω 로 운동하는 것을 나타낸 것이다.

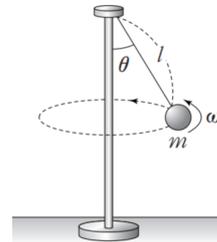


물체의 각속도 ω 는? (단, 물체의 크기와 줄의 질량은 무시하고, 중력가속도는 g 이다.)

- ① $\sqrt{\frac{g}{l}}$ ② $\sqrt{\frac{g}{l \cos \theta}}$ ③ $\sqrt{\frac{g}{l \sin \theta}}$ ④ $\sqrt{\frac{g \sin \theta}{l}}$ ⑤ $\sqrt{\frac{g \tan \theta}{l}}$

[14CL01307]

그림은 줄에 매달린 물체가 일정한 속력으로 원운동하는 것을 나타낸 것이다. 줄의 길이가 l , 물체의 질량이 m , 회전 각속도는 ω 일 때, 줄과 기둥이 이루는 각이 θ 이다.



이 원운동에서 각 θ 를 증가시키는 방법으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. l 과 m 을 일정하게 하고, ω 를 증가시킨다.
 ㄴ. m 과 ω 을 일정하게 하고, l 를 증가시킨다.
 ㄷ. l 과 ω 을 일정하게 하고, m 를 증가시킨다.

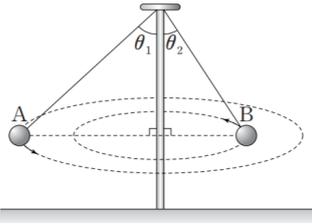
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 원운동

[14CL01512]

그림은 질량이 같은 두 물체 A와 B가 동일한 높이에서 실에 매달려 등속 원운동을 하는 것을 나타낸 것이다. 실과 연결선이 이루는 각은 θ_1 이 θ_2 보다 크다.

A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



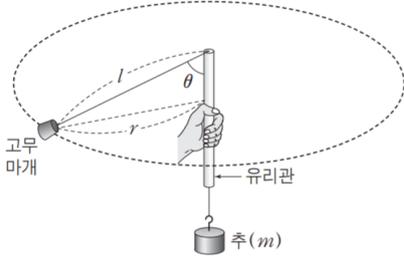
<보기>

- ㄱ. 각속도는 A가 B보다 크다.
- ㄴ. 구심력의 크기는 A가 B보다 크다.
- ㄷ. 역학적 에너지는 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

[15SL01712]

그림은 실을 통하여 질량이 m 인 추와 연결된 고무마개가 수평면에서 반지름 r 인 등속 원운동을 하는 것을 나타낸 것이다. 유리관 끝에서 고무마개까지 실의 길이는 l 이고, 실과 유리관이 이루는 각도는 θ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 실과 유리관 사이의 마찰은 무시한다.)

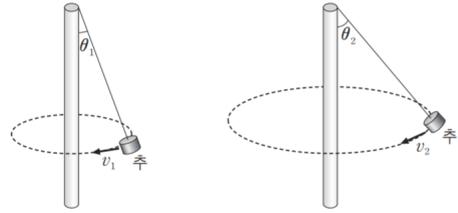
<보기>

- ㄱ. 실이 고무마개를 당기는 힘의 크기는 mg 이다.
- ㄴ. 고무마개의 속력을 증가시키면 θ 값도 증가한다.
- ㄷ. 고무마개의 속력을 $\frac{1}{2}$ 배로 하면 l 의 값은 $\frac{1}{4}$ 배가 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[15SL01814]

그림은 줄에 매달려 수평면에서 등속 원운동을 하고 있는 추를 나타낸 것이다. 추의 질량과 줄의 길이는 같고, $\theta_1 < \theta_2$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

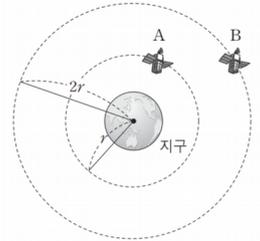
- ㄱ. 줄이 추를 잡아당기는 힘의 크기는 추에 작용하는 중력보다 크다.
- ㄴ. 추에 작용하는 알짜힘의 방향은 원의 중심 방향이다.
- ㄷ. $v_1 < v_2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[15SL02717]

그림은 두 인공위성 A와 B가 반지름이 각각 r 과 $2r$ 인 등속 원운동을 하는 것을 나타낸 것으로, A와 B의 질량은 같다.

A, B의 물리량을 비교한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보기>

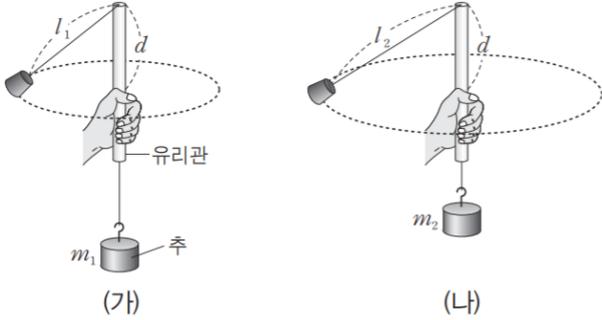
- ㄱ. 공전주기는 B가 A의 2배이다.
- ㄴ. 가속도의 크기는 A가 B의 4배이다.
- ㄷ. 속력은 B가 A의 $\frac{1}{2}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 원운동

[15SL02718]

그림 (가), (나)는 실의 끝에 추를 매달고, 나머지 한쪽 끝을 유리관에 통과시켜서 질량이 같은 고무마개를 매달아 등속 원운동을 시키는 모습을 나타낸 것이다. 유리관 끝에서 고무마개까지의 실의 길이는 각각 l_1 과 l_2 이고 추의 질량은 각각 m_1 과 m_2 이며, 두 고무마개 모두 수평면에서 원운동을 한다.



유리관 끝에서 수평면까지의 거리가 d 로 서로 같을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

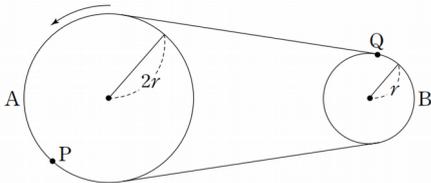
<보기>

- ㄱ. 주기는 (가), (나)에서 같다.
- ㄴ. $m_1 : m_2 = l_1 : l_2$
- ㄷ. 구심 가속도의 크기는 중력가속도보다 클 수 없다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[15CL01108]

그림과 같이 반지름이 각각 $2r$, r 인 원통 A와 B가 벨트로 연결되어 벨트가 일정한 속력으로 운동한다. P, Q는 원통 가장자리에 고정된 점이다.



P와 Q가 동일한 값을 갖는 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?(단, 벨트는 원통에서 미끄러지지 않는다.)

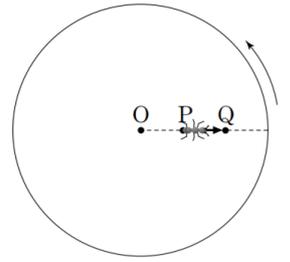
<보기>

- ㄱ. 속력
- ㄴ. 각속도
- ㄷ. 구심 가속도의 크기

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[15CL01311]

그림은 일정한 주기로 회전하는 원판에서 개미가 원판에 대해 일정한 속력으로 원의 중심에서 바깥쪽으로 직선을 따라 운동하는 것을 나타낸 것이다. O 점은 원운동의 중심이고, P, Q는 원판 위의 동일 직선 상의 점이다.



개미가 P, Q를 지나는 순간, 원판 밖에 정지한 사람이 원판을 내려다 보면서 관찰한 개미의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

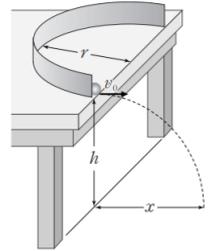
<보기>

- ㄱ. 속력은 P에서와 Q에서가 같다.
- ㄴ. 각속도는 P에서와 Q에서가 같다.
- ㄷ. P에서 Q까지 개미가 운동한 경로는 직선이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[15CL10402]

그림은 수평인 책상 위에서 반지름이 r 인 반원 궤도를 따라 v_0 의 속력으로 등속 원운동을 하던 물체가 책상 아래로 포물선 운동을 하는 것을 나타낸 것이다. 책상의 높이는 h , 떨어지는 동안 수평 방향으로 이동한 거리는 x 이다.



물체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기는 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. 등속 원운동할 때 가속도의 크기는 $\frac{v_0^2}{r}$ 이다.
- ㄴ. 원운동을 하는 동안 속도와 가속도의 방향은 직각을 이룬다.
- ㄷ. $x = \sqrt{2\frac{h}{g}}$ 이다.

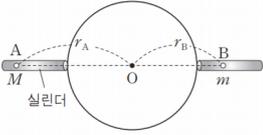
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 원운동

[16SL01816]

다음은 원심 분리기의 원리를 설명하는 내용을 나타낸 것이다.

원심 분리기는 회전축 O에 고정된 두 실린더를 원운
동시켜 실린더 안의 성분 물질을 분리한다.



두 실린더에 들어 있는 액체 속 성분 물질 A, B의 질
량은 각각 M, m 이며, 원운동 반지름은 각각 r_A, r_B
이다. $M > m$ 이고, $r_A > r_B$ 이다.

원심 분리가 등속 원운동하고 있을 때, A, B의 운동에 대한
설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

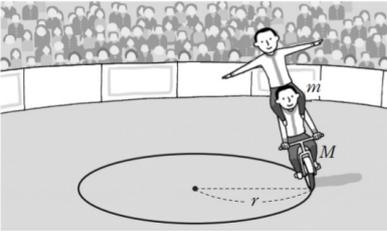
<보기>

- ㄱ. 각속도는 같다.
- ㄴ. 가속도의 크기는 A가 B보다 크다.
- ㄷ. 구심력의 크기는 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[16SL02616]

그림은 일정한 각도로 기울어져 자전거를 타고 일정한 속력으로
원운동을 하는 두 사람의 모습을 나타낸 것이다. 아래 있는 사람과 위에
있는 사람의 질량은 각각 M, m 으로 $M > m$ 이고, 바닥에 그리는 원의
반지름은 r 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 각속도는 두 사람이 서로 같다.
- ㄴ. 구심 가속도의 크기는 위에 있는 사람이 아래 있는 사람보다 크다.
- ㄷ. 구심력의 크기는 위에 있는 사람이 아래 있는 사람보다 크다.

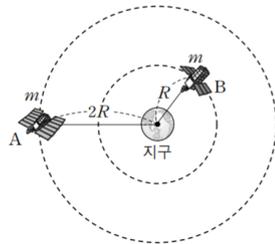
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[16SL02718]

그림은 지구 주위에서 원 궤도를 따라
운동하는 인공위성 B, B의 모습을
나타낸 것이다. A, B의 궤도 반지름이
각각 $2R, R$ 이고, 질량은 m 으로
같다.

A, B의 각각의 운동에너지를 E_{kA} , 라
 E_{kB} 할 때, $E_{kA} : E_{kB}$ 는?

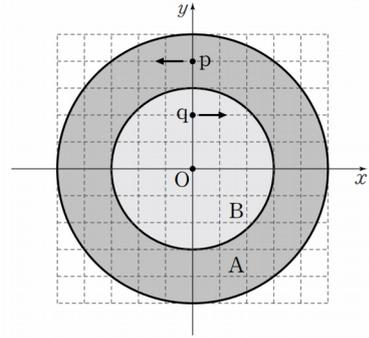
(단, A, B의 크기와 A, B 사이의
중력의 크기는 무시하며, A, B는
자전하지 않는다.)



- ① 1:2 ② 1:4 ③ 2:1
④ 3:2 ⑤ 4:1

[16CL01106]

그림은 O를 중심으로 서로 반대 방향으로 등속 원운동하는 점 p, q
가 동시에 축을 통과하는 것을 나타낸 것이다. p, q는 등속
원운동하는 원판 A, B에 고정되어 있으며, p, q의 주기는 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,
모든의 간격은 일정하다.)

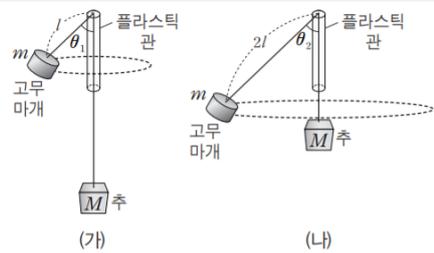
<보기>

- ㄱ. 속력은 p가 q의 2배이다.
- ㄴ. 가속도의 크기는 q가 p의 2배이다.
- ㄷ. 그림의 순간 p, q의 가속도의 방향은 서로 반대이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

[16CL01107]

그림 (가), (나)는 질량 m 인 고무마개가 질량 M 인 추에 실로
연결되어 수평면 위에서 등속 원운동 하는 것을 나타낸 것이다.
플라스틱 관 끝에서 고무마개까지 실의 길이는 각각 $l, 2l$ 이고, 실과
플라스틱 관이 이루는 각은 각각 θ_1, θ_2 이다.



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

<보기>

- ㄱ. $\theta_2 > \theta_1$ 이다.
- ㄴ. 구심력의 크기는 (가), (나)에서 같다.
- ㄷ. 고무마개의 속력은 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

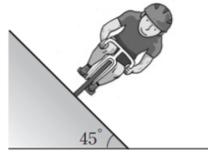
2. 원운동

[16CL01108]

그림 (가)는 사이클 선수가 기울어진 벨로드롬 경기장의 원형 트랙에서 일정한 높이를 유지하며 $20m/s$ 의 속력으로 등속 원운동 하는 것을 나타낸 것이다. 등속 원운동 하는 동안 자전거와 사람에게 작용하는 마찰력과 공기 저항력의 합력은 0이다. 그림(나)는 (가)의 단면도로, 경기장은 수평면에 대해 45° 기울어져 있다.



(가)



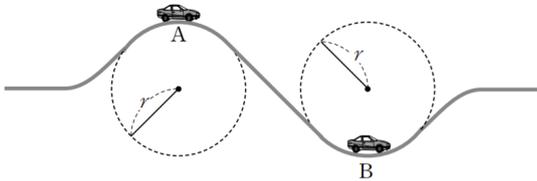
(나)

사이클 선수의 원운동의 반지름은? (단, 중력 가속도는 이고, 자전거와 사람의 크기는 무시한다.)

- ① 20m ② 30m ③ 40m
④ 50m ⑤ 60m

[16CL01311]

그림과 같이 자동차가 굴곡이 있는 도로를 따라 일정한 속력으로 운동한다. A, B는 도로의 최고점과 최저점으로, 반지름이 r 인 원의 일부이다.



A와 B에서 자동차에 작용하는 힘에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자동차는 도로면에서 떨어지지 않으며, 자동차의 크기는 무시한다.)

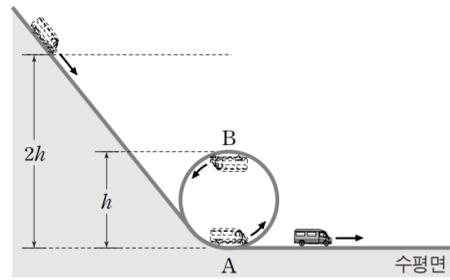
<보기>

- ㄱ. A와 B에서 알짜힘의 크기는 같다.
ㄴ. A와 B에서 알짜힘의 방향은 서로 반대이다.
ㄷ. 도로가 자동차를 연직 위로 미는 힘의 크기는 A에서가 B에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[16CL01312]

그림과 같이 수평면으로부터 연직 높이 $2h$ 인 곳에서 질량 m 인 궤도차를 가만히 놓았더니, 빗면을 내려와 지름이 h 인 원형궤도를 한바퀴 돈 후 수평궤도를 따라 운동하였다. A, B는 각각 원형 궤도의 최저점과 최고점이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 궤도차의 크기와 모든 마찰 및 공기 저항은 무시한다.)

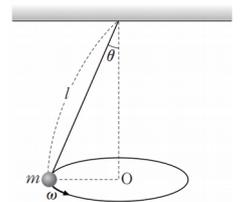
<보기>

- ㄱ. 속력은 A에서가 B에서의 2배이다.
ㄴ. A에서 궤도차에 작용하는 알짜힘의 크기는 $8mg$ 이다.
ㄷ. B에서 궤도가 궤도차를 미는 힘의 크기는 $4mg$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

[16CL10403]

그림은 한쪽 끝이 천장에 고정되어 있고, 길이가 l 인 줄에 질량 m 인 물체가 매달려 연직선과 θ 의 각을 이루며 일정한 각속도 ω 로 원운동 하는 것을 나타낸 것이다.

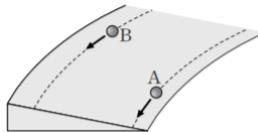


물체의 각속도 ω 는? (단, 물체의 크기와 줄의 질량은 무시하고 중력 가속도는 g 이다.)

- ① $\sqrt{\frac{g}{l}}$ ② $\sqrt{\frac{g}{l \cos \theta}}$ ③ $\sqrt{\frac{g}{l \sin \theta}}$
④ $\sqrt{\frac{g \cos \theta}{l}}$ ⑤ $\sqrt{\frac{g \tan \theta}{l}}$

[17SL02615]

그림은 수평면에 경사각이 일정하고 마찰이 없는 빗면의 트랙 위에서 두 물체 A, B가 일정한 높이를 유지하며 등속 원운동을 하고 있는 것을 나타낸 것이고, 표는 A, B의 물리량이다.



물체	질량	속력
A	m	v
B	$2m$	$\sqrt{2}v$

A, B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

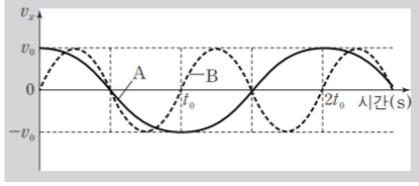
- ㄱ. 구심력의 크기는 B가 A의 2배이다.
ㄴ. 원운동 반지름은 B가 A의 2배이다.
ㄷ. 원운동 주기는 B가 A의 $\sqrt{2}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 원운동

[17SL02616]

그림은 평면에서 등속 원운동을 하는 물체 A와 B의 속도의 x 성분을 시간에 따라 나타낸 것이다.



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

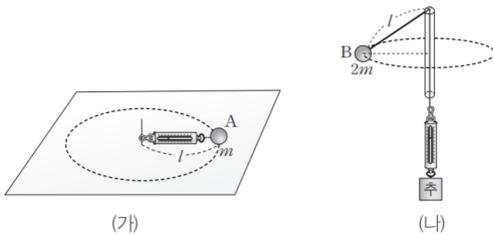
<보기>

- ㄱ. 원운동의 반지름은 A가 B의 2배이다.
 ㄴ. 가속도의 크기는 A가 B의 2배이다.
 ㄷ. t_0 초인 순간, A와 B에 작용하는 구심력의 방향은 서로 수직이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[17SL02717]

그림 (가)는 수평면에서 용수철저울에 연결된 질량 m 인 물체 A가 반지름 l 인 등속 원운동을 하고 있는 것을 나타낸 것이고, (나)는 추를 매단 용수철저울과 질량 $2m$ 인 물체 B를 유리관을 통과한 실로 연결하여 B가 수평면과 나란하게 등속 원운동을 하고 있는 것을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 용수철 저울로 측정된 힘의 크기는 같고, (나)에서 유리관 끝에서 B에 연결된 실의 길이는 l 이다.

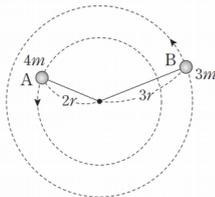


A와 B의 주기를 각각 T_A , T_B 라고 할 때 $\frac{T_B}{T_A}$ 는? (단, 물체의 크기, 용수철 저울의 질량, 실의 질량 모든 마찰은 무시한다.)

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

[18SL01815]

그림은 반지름이 각각 $2r$, $3r$ 인 원 궤도를 따라 등속 원운동 하는 물체 A, B를 나타낸 것이다. A, B의 질량은 $4m$, $3m$ 각각 이고, 작용하는 구심력의 크기는 같다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



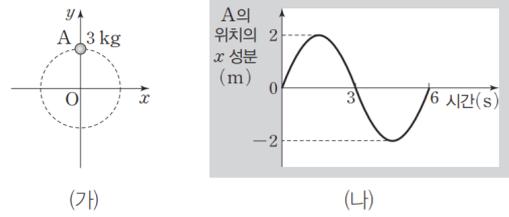
<보기>

- ㄱ. 속력은 B가 A의 $\sqrt{2}$ 배이다.
 ㄴ. 각속도는 A가 B의 보다 크다.
 ㄷ. 구심 가속도의 크기는 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[18SL01816]

그림 (가)는 xy 평면에서 등속 원운동을 하고 있는 질량 3kg 인 물체 A의 어느 순간의 모습을 나타낸 것이고, (나)는 (가)의 순간부터 A의 위치의 x 성분을 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

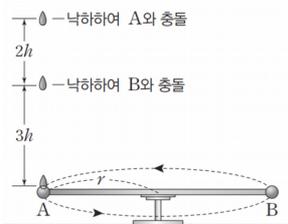
<보기>

- ㄱ. A의 회전 방향은 시계 방향이다.
 ㄴ. A의 속력은 $\frac{2\pi}{3} \text{m/s}$ 이다.
 ㄷ. A에 작용하는 구심력의 크기는 $\frac{2\pi^2}{3} N$ 가 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[18SL02717]

그림은 수평면에서 막대의 양 끝에 각각 고정되어 반지름이 r 이고 일정한 주기로 등속 원운동을 하는 구슬 A, B가 떨어지는 물방울과 차례로 충돌하는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 물방울은 동일한 위치에서 일정한 시간 간격으로 가만히 떨어지고 있으며, A와 물방울이 충돌하는 순간 낙하하는 물방울들 사이의 거리는 각각 $2h$, $3h$ 이다.



A의 원운동 주기와 B의 가속도 크기로 옳은 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 모든 마찰과 공기 저항, 물방울과 구슬의 크기는 무시한다.)

A의 원운동 주기 B의 가속도 크기

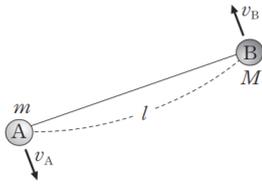
- | | | |
|---|-----------------------|------------------------|
| ① | $\sqrt{\frac{h}{g}}$ | $\frac{\pi^2 r g}{h}$ |
| ② | $\frac{h}{g}$ | $\frac{2\pi^2 r g}{h}$ |
| ③ | $2\sqrt{\frac{h}{g}}$ | $\frac{\pi^2 r g}{h}$ |
| ④ | $2\sqrt{\frac{h}{g}}$ | $\frac{4\pi^2 r g}{h}$ |
| ⑤ | $4\sqrt{\frac{h}{g}}$ | $\frac{4\pi^2 r g}{h}$ |

2. 원운동

[18SL02718]

그림은 질량이 각각 m , M 인 물체 A , B 가 길이가 l 인 실에 연결되어 각각 v_A , v_B 의 속력으로 등속 원운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. A , B 에는 각각 실이 당기는 힘만 작용한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보기>

- ㄱ. A 와 B 가 같다.
 ㄴ. A 의 궤도 반지름은 $\frac{M}{M+m}l$ 이다.
 ㄷ. $v_A:v_B=m:$ 이다.

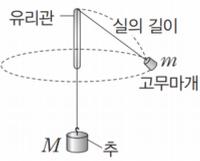
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[18CL01204]

다음은 구심력에 관한 실험의 일부이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 유리관을 통과한 실의 한쪽 끝에 질량 m 인 고무마개를 매달고 다른 쪽에 질량 M 인 추를 연결한다.
 (나) 고무마개에서 유리관 위 끝까지의 실의 길이를 20 cm로 유지하면서 고무마개를 등속 원운동 시킨다.
 (다) 고무마개가 10회전하는 데 걸리는 시간을 측정한다.
 (라) 추의 질량만 $2M$ 으로 하여 과정 (나), (다)를 반복한다.



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

<보기>

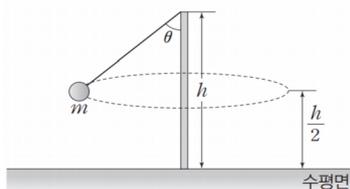
- ㄱ. (나)에서 고무마개에 작용하는 구심력의 크기는 Mg 보다 크다.
 ㄴ. (다)에서 고무마개의 주기를 구할 수 있다.
 ㄷ. (라)에서 고무마개의 주기는 추의 질량이 M 일 때보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[18CL01305]

그림은 질량이 m 인 물체가 높이가 h 인 기둥 끝에 실로 연결되어 등속 원운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 물체는

수평면으로부터 높이 $\frac{h}{2}$ 인 평면 상에서 원운동을 하며, 기둥과 실이 이루는 각은 θ 이다.



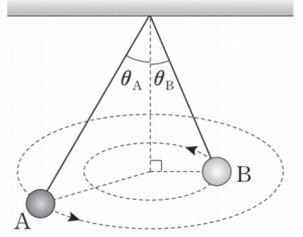
물체의 주기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기와 기둥의 폭은 무시한다.)

- ① $\pi\sqrt{\frac{h}{2g}}$ ② $\pi\sqrt{\frac{h}{g}}$ ③ $\pi\sqrt{\frac{2h}{g}}$
 ④ $2\pi\sqrt{\frac{h}{g}}$ ⑤ $2\pi\sqrt{\frac{2h}{g}}$

[18CL01511]

그림과 같이 질량이 같은 물체 A , B 가 천장에 실로 연결되어 같은 평면에서 반지름이 다른 등속 원운동을 하고 있다. A , B 에 연결된 실이 연직 방향과 이루는 각이 각각 θ_A , θ_B 일 때 $\theta_A > \theta_B$ 이다.

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



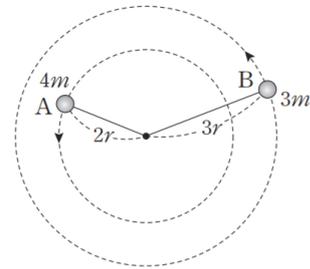
<보기>

- ㄱ. 주기는 A 와 B 가 같다.
 ㄴ. 속력은 A 가 B 보다 크다.
 ㄷ. 구심력의 크기는 A 가 B 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[180900010]

그림과 같이 두 물체 A , B 가 동일 평면에서 점 O 를 중심으로 각각 등속 원운동을 하고 있다. A , B 의 원운동 주기는 같다. A , B 의 질량은 각각 $3m$, $2m$ 이고, 반지름은 각각 $2r$, $3r$ 이다.



A , B 의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

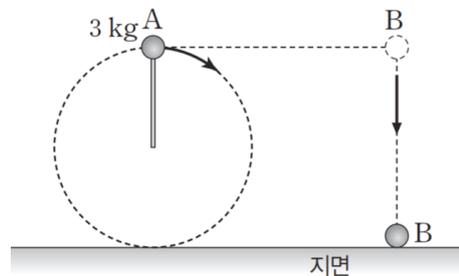
<보기>

- ㄱ. 각속도는 A 와 B 가 같다.
 ㄴ. 운동 에너지는 A 가 B 의 $\sqrt{2}$ 배이다.
 ㄷ. 구심력의 크기는 A 와 B 가 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[19SL01816]

그림과 같이 연직면에서 등속 원운동을 하는 질량 3 kg 인 물체 A 가 최고 높이에 도달한 순간 A 와 같은 높이에서 물체 B 를 가만히 놓았더니 A 가 한 바퀴 운동하여 최고 높이에 도달한 순간 B 가 지면에 도달하였다.



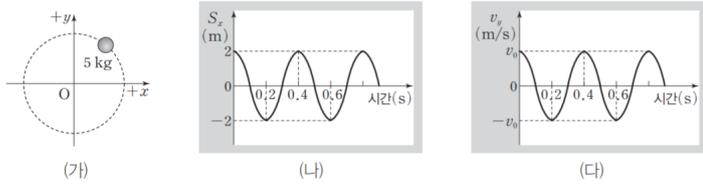
A 에 작용하는 구심력의 크기는? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 물체의 크기와 공기저항은 무시한다.)

- ① $30\pi^2\text{ N}$ ② $24\pi^2\text{ N}$ ③ $15\pi^2\text{ N}$
 ④ $10\pi^2\text{ N}$ ⑤ $5\pi^2\text{ N}$

2. 원운동

[19SL02616]

그림 (가)는 xy 평면에서 등속 원운동을 하는 질량 5kg 인 물체를 나타낸 것이다. 그림 (나), (다)는 각각 물체의 위치의 x 성분 S_x 와 속도의 y 성분 v_y 를 시간에 따라 나타낸 것이다.



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

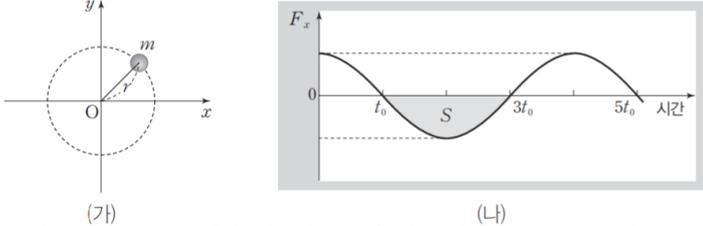
< 보기 >

- ㄱ. 0.3초일 때 가속도의 방향은 $-x$ 방향이다.
- ㄴ. v_0 은 10m/s 이다.
- ㄷ. 구심력의 크기는 $200\pi^2\text{N}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[19SL02717]

그림 (가)는 xy 평면에서 반지름이 r 인 등속 원운동을 하는 질량 m 인 물체를 나타낸 것이고, (나)는 물체에 작용하는 알짜힘의 x 성분 F_x 를 시간에 따라 나타낸 것이다. 그래프에서 색칠된 부분의 면적은 S 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

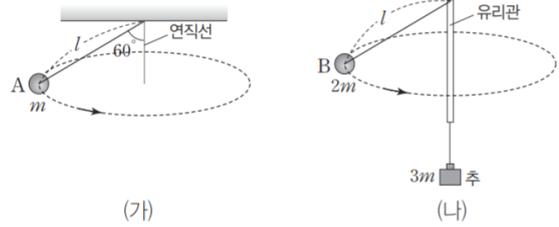
< 보기 >

- ㄱ. 각속도는 $\frac{\pi}{t_0}$ 이다.
- ㄴ. r 은 $\frac{St_0}{m\pi}$ 이다.
- ㄷ. t_0 일 때, 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 $\frac{\pi S}{4t_0}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[19SL02718]

그림 (가)와 같이 물체 A 가 실에 연결되어 수평면과 나란하게 등속 원운동을 하고 있다. 실의 길이는 l 이고, 실이 연직선과 이루는 각은 60° 이다. 그림 (나) 와 같이 물체 B 가 유리관을 통해 실로 추와 연결되어 수평면과 나란하게 등속 원운동을 하고 있다. 유리관 끝에서 B 까지 연결된 실의 길이는 l 이다. $A, B, \text{추}$ 의 질량은 각각 $m, 3m$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기와 실의 질량 및 모든 마찰은 무시한다.)

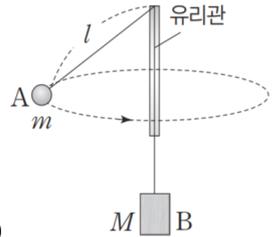
< 보기 >

- ㄱ. A 의 속력은 $\frac{\sqrt{3}lg}{2}$ 이다.
- ㄴ. B 의 원운동의 반지름은 $\frac{\sqrt{5}}{3}l$ 이다.
- ㄷ. 원운동의 주기는 B 가 A 의 $\frac{3}{2}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

[19CL01308]

그림과 같이 유리관을 통과한 실의 한쪽 끝에 질량이 m 인 물체 A 를 연결하고 다른 쪽에 질량이 M 인 물체 B 가 연결되어 A 가 일정한 속력으로 원운동을 하고 있다. 유리관 끝에서 A 를 연결한 실의 길이는 l 이다.



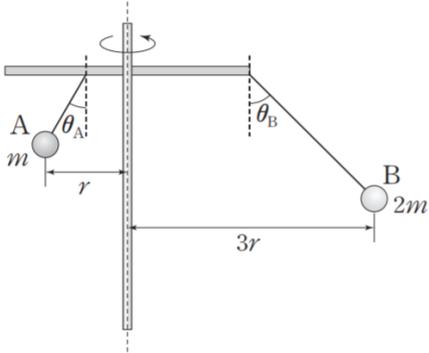
A 의 원운동의 주기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기와 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- ① $\pi\sqrt{\frac{ml}{Mg}}$
- ② $\pi\sqrt{\frac{MT}{mg}}$
- ③ $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$
- ④ $2\pi\sqrt{\frac{ml}{Mg}}$
- ⑤ $2\pi\sqrt{\frac{MT}{mg}}$

2. 원운동

[19CL01613]

그림과 같이 일정한 각속도로 회전하는 수평인 막대에 실로 연결된 물체 A , B 가 각각 등속 원운동을 한다. A , B 의 회전 반지름은 각각 r , $3r$ 실이 연직선과 이루는 각은 각각 $\theta_A = \theta_B$, 질량은 각각 m , $2m$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 실의 질량, 모든 마찰은 무시하고, 막대와 A , B 는 동일 연직면에 있다.)

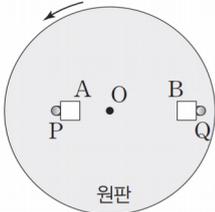
<보기>

- ㄱ. 속력은 A 와 B 가 같다.
- ㄴ. 구심력의 크기는 B 가 A 의 6배이다.
- ㄷ. $\frac{\tan \theta_B}{\tan \theta_A} = \sqrt{3}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[19CL13403]

그림 (가)는 원판 위에서 질량이 같은 두 물체 A , B 가 각각 원판에 고정된 두 기둥 P , Q 에 접촉하여 회전축 O 를 중심으로 일정한 각속도로 등속 원운동 하고 있는 모습을 위에서 바라본 것이다. 그림 (나)는 (가)를 옆에서 본 모습으로 O 에서 A , B 까지의 거리는 각각 r_1 , r_2 이고, $r_1:r_2=1:2$ 이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 기둥의 폭, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. 속력은 B 가 A 의 2배이다.
- ㄴ. Q 가 B 를 미는 힘의 크기는 P 가 A 를 미는 힘의 크기의 2배이다.
- ㄷ. 각속도가 2배가 되면 A 가 P 를 미는 힘의 크기는 2배가 된다.

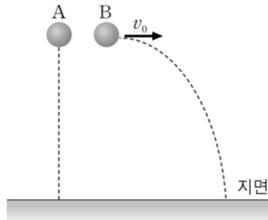
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 포물선 운동

[14SL01608]

그림은 지면으로부터의 높이가 같은 곳에서 물체 A는 가만히 놓고, 동시에 A와 질량이 같은 물체 B는 수평 방향으로 v_0 의 속력으로 던졌을 때의 경로를 나타낸 것이다.

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



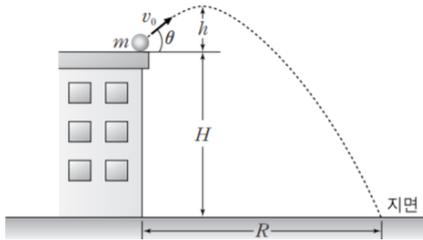
<보기>

- ㄱ. 지면에 도달 하는 데 걸리는 시간은 B가 A보다 길다.
- ㄴ. 지면에 도달 하는 순간의 속력은 B가 A보다 크다.
- ㄷ. 지면에 도달할 때까지 중력이 해 준 일은 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[14SL01711]

그림은 지면으로부터 높이 H인 곳에서 수평면과 θ 의 각도로 처음 속도 v_0 으로 던진 질량 m인 공의 운동 경로를 나타낸 것이다. h는 던진 곳으로부터의 최고점 높이, R은 수평 방향 도달 거리이다.

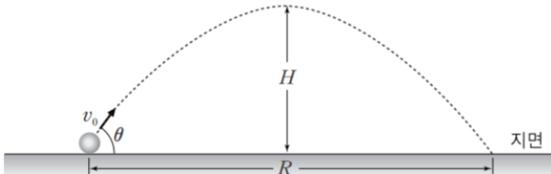


두 개의 물리량만을 측정하여 v_0 을 구하고자 할 때, 측정해야 할 물리량을 옳게 짝지은 것은? (단, 중력 가속도는 g이고, 공의 크기 및 공기 저항은 무시한다.)

- ① θ, h ② θ, R ③ h, H ④ h, R ⑤ H, R

[14SL01712]

그림은 지면과 h의 각도로 v_0 의 속력으로 던진 물체의 운동 경로를 나타낸 것이다. 물체가 올라간 최고점의 높이는 H이고, 수평 방향 도달 거리는 R이다.

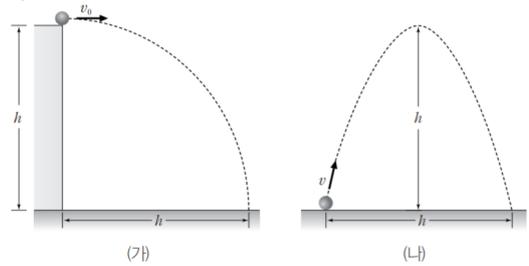


지면과 h의 각도로 $2v_0$ 의 속력으로 던진 물체가 올라가는 최고점의 높이와 수평 방향 도달 거리는? (단, 물체의 크기 및 공기 저항은 무시한다.)

	최고점의 높이	수평방향 도달거리
①	2H	2R
②	2H	4R
③	4H	2R
④	4H	4R
⑤	4H	8R

[14SL02310]

그림 (가)는 높이 h인 곳에서 v_0 의 속력으로 수평 방향으로 던진 물체의 수평 방향 도달 거리가 h인 것을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 같은 물체를 지면에서 v의 속력으로 비스듬히 던졌을 때 최고점 높이가 h이고, 수평 방향 도달 거리가 h인 것을 나타낸 것이다.

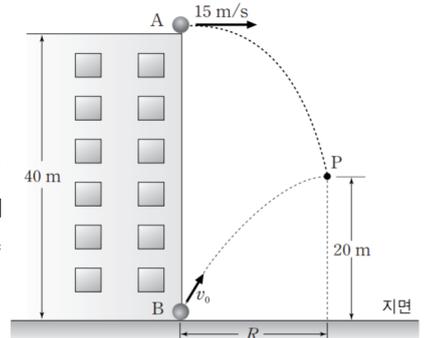


(나)에서 v는?

- ① $\frac{1}{2}v_0$ ② $\sqrt{2}v_0$ ③ $\sqrt{3}v_0$ ④ $2v_0$ ⑤ $\frac{\sqrt{17}}{2}v_0$

[14SL02412]

그림은 지면으로부터 높이 40m인 건물의 옥상에서 수평 방향으로 15m/s의 속력으로 던진 공 A와 동시에 A의 연직 아래 지면에서 v_0 의 속력으로 비스듬히 던져 올린 공 B의 운동 경로를 나타낸 것이다. A와 B는 지면으로부터의 높이가 20m인 점 P에서 충돌하고, P까지 수평 방향 도달 거리는 R이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s²이고, 공기 저항과 공의 크기는 무시한다.)

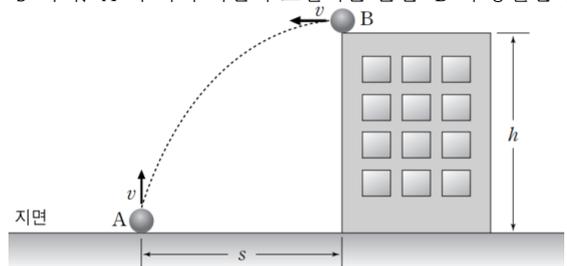
<보기>

- ㄱ. 지면에 도달 하는 데 걸리는 시간은 B가 A보다 길다.
- ㄴ. 지면에 도달 하는 순간의 속력은 B가 A보다 크다.
- ㄷ. 지면에 도달할 때까지 중력이 해 준 일은 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[14SL02513]

그림은 물체 A를 지면에서 연직 위 방향으로 속력 v로 던지는 순간 높이 h인 건물의 옥상에서 물체 B를 수평 방향으로 속력 v로 동시에 던지는 것을 나타낸 것이다. A와 B를 던진 지점 사이의 수평 거리는 s이며, A가 다시 지면에 도달하는 순간 B와 충돌한다.



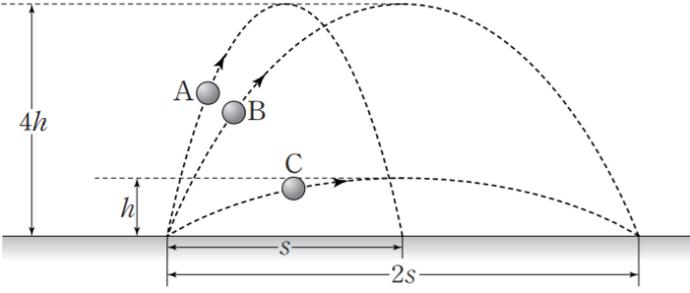
s : h? (단, 중력 가속도는 g이며, 공기 저항 및 A, B의 크기는 무시한다.)

- ① 1 : 1 ② 1 : 2 ③ 2 : 1 ④ 3 : 1 ⑤ 3 : 2

3. 포물선 운동

[14CL01203]

그림은 질량이 같은 물체 A, B, C를 지면의 한 점에서 던져 올렸을 때 A, B, C의 운동 경로를 나타낸 것이다.



A, B, C의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, C의 크기 및 공기 저항은 무시한다.)

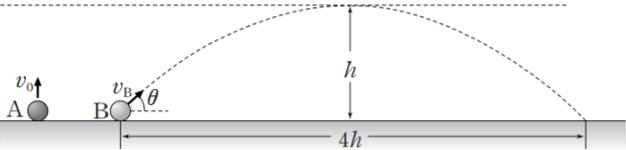
<보기>

- ㄱ. 처음 속력은 B가 A의 2배이다.
- ㄴ. 최고점 도달 시간은 A가 C의 2배이다.
- ㄷ. 최고점에서 B와 C의 운동 에너지는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[14CL01204]

그림은 지면에서 물체 A를 연직 위로 v_0 의 속력으로 던져 올림과 동시에 물체 B를 지면과 h 의 각을 이루며 v_B 의 속력으로 던져 올린 것을 나타낸 것이다. A, B가 도달한 최고점의 높이는 h 로 같고, 물체 B는 수평 방향으로 $4h$ 를 날아갔다.



B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, A, B의 크기 및 공기 저항은 무시한다.)

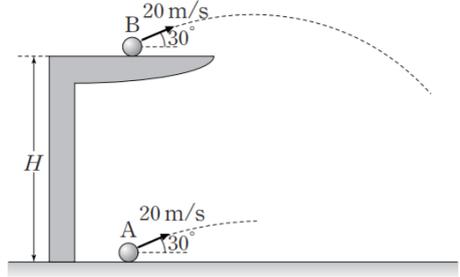
<보기>

- ㄱ. 최고점 도달 시간은 $\frac{v_0}{g}$ 이다.
- ㄴ. θ 는 30° 이다.
- ㄷ. v_B 는 $\sqrt{2}v_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[14CL01305]

그림은 물체 A, B가 각각 지면과 지면으로부터 높이 H 인 건물 옥상에서 수평 방향과 30° 의 각, 20m/s 의 속력으로 던져진 것을 나타낸 것이다. A와 B가 지면에 떨어질 때까지 날아간 수평 방향 도달 거리가 각각 R , $3R$ 이었다.

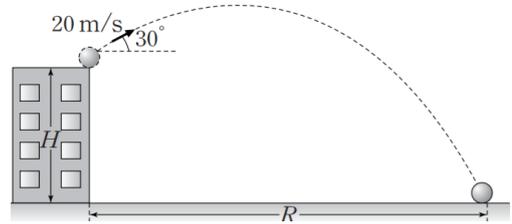


H 는? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, A, B의 크기 및 공기 저항은 무시한다.)

- ① 40m ② 60m ③ 90m ④ 100m ⑤ 120m

[14CL01409]

그림은 지표면으로부터 높이가 H 인 건물의 옥상에서 수평 방향과 30° 의 각을 이루며 20m/s 의 속력으로 던진 물체가 3초 후에 지면에 도달한 모습을 나타낸 것이다. 건물로부터 물체가 떨어진 지점까지의 수평 방향 도달 거리는 R 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 물체의 크기 및 공기 저항은 무시한다.)

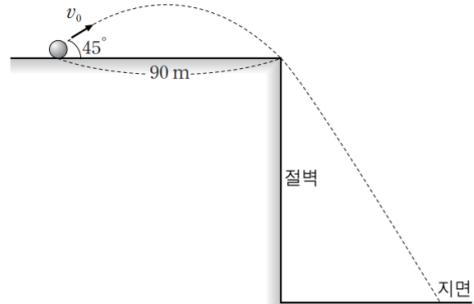
<보기>

- ㄱ. H 는 15m 이다.
- ㄴ. R 는 $30\sqrt{3}\text{m}$ 이다.
- ㄷ. 지면에 떨어질 때 물체의 속력은 20m/s 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[14CL01410]

그림은 지면으로부터 일정한 높이에 있는 절벽의 뒤쪽 90m 인 지점에서 수평면과 45° 의 각을 이루며 v_0 의 속력으로 공을 던져 올린 모습을 나타낸 것이다.



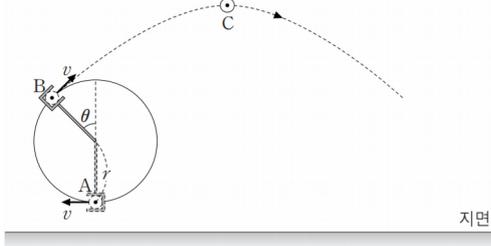
공이 절벽의 끝에 닿지 않고 지면에 떨어지기 위한 속력 v_0 의 최솟값은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 공의 크기 및 공기 저항은 무시한다.)

- ① 10m/s ② 15m/s ③ 20m/s ④ 30m/s ⑤ 40m/s

3. 포물선 운동

[14CL1102]

그림과 같이 바구니에 담긴 공이 연직면에서 반지름이 r , 속력이 v 인 등속 원운동을 하던 중 바구니가 멈춘 후 포물선 운동을 하였다. 점 A , B , C 는 공의 운동 경로상의 점으로, A 는 연직면의 최저점, B 는 바구니가 멈춘 점으로 연직선과 이루는 각이 θ 인 점이며, C 는 공이 도달하는 최고점이다.



이 공의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 공의 크기와 공과 바구니 사이의 마찰은 무시한다.)

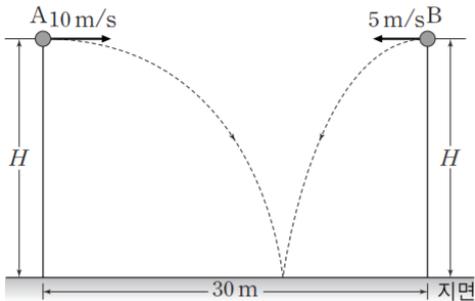
<보기>

- ㄱ. A 에서 가속도의 크기는 rv^2 이다.
- ㄴ. 알짜힘의 방향은 A 에서와 C 에서가 서로 반대이다.
- ㄷ. B 에서 C 까지 운동하는데 걸린 시간은 $\frac{vsin\theta}{g}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

[14CL11602]

그림과 같이 지면으로부터 높이가 H 인 지점에서 물체 A , B 를 수평으로 각각 $10m/s$, $5m/s$ 의 속력으로 동시에 던졌더니 지면의 한 점에서 충돌하였다. A 와 B 사이의 수평 거리는 $30m$ 이다.



A 와 B 의 속력만을 각각 2배로 하여 같은 실험을 하였을 때, 달라지지 않는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A , B 의 크기는 무시하고, 공기 저항은 무시한다.)

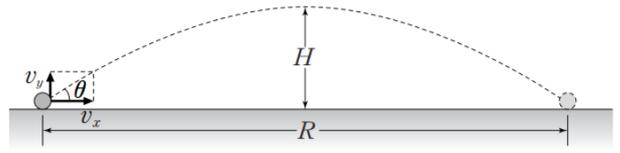
<보기>

- ㄱ. 충돌할 때까지 걸린 시간
- ㄴ. 충돌할 때까지 A 가 수평으로 이동한 거리
- ㄷ. 충돌할 때까지 B 가 수직으로 낙하한 거리

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[14CL12102]

그림은 지표면 위에서 수평면에 대해 θ 의 각도로 비스듬히 던진 물체의 운동 궤적을 나타낸 것이다. v_x 와 v_y 는 처음 속도의 수평 성분과 수직 성분의 크기를 나타내며, H 와 R 는 각각 물체의 최고점 높이와 수평 방향 도달 거리를 나타낸다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기 및 공기 저항은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. $v_y = \sqrt{2gH}$ 이다.
- ㄴ. $v_x = \sqrt{\frac{g}{4H}} R$ 이다.
- ㄷ. $R = 4H$ 이면, $\tan\theta = \sqrt{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[14CL12602]

표는 지표면 근처에서 물체 A 를 수평면에서 비스듬히 던져 올리는 순간 물체 B 가 자유 낙하하여 A 의 최고점에서 충돌할 때의 좌표와 시각을 나타낸 것이다.

구분	처음	충돌
A	$(0, 0)$	(x, α)
B	(x, y)	(x, α)
시각	0	t

A , B 가 출발할 때부터 충돌할 때까지에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, $x > \alpha$ 이고, 물체의 크기 및 공기 저항은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. A 의 평균 속력은 $\frac{\sqrt{x^2 + \alpha^2}}{t}$ 보다 크다.
- ㄴ. B 의 평균 속력은 $\frac{y}{2t}$ 이다.
- ㄷ. A 와 B 는 등가속도 운동을 한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[14000020]

그림은 점 P 로부터 각각 R 와 $2R$ 만큼 떨어진 두 지점에서 물체 A , B 가 동시에 발사되는 것을 나타낸 것이다. A 는 $2m/s$ 의 속력으로 수평면에 대해 45° 의 각으로, B 는 v_0 의 속력으로 발사된다.



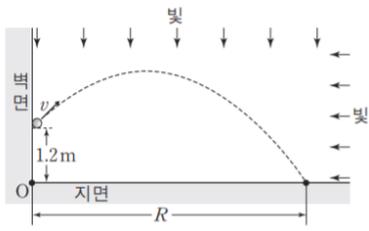
A 와 B 가 각각 포물선 운동을 하여 동시에 점 P 에 도달할 때, v_0 은?

- ① $2m/s$ ② $\sqrt{5}m/s$ ③ $\sqrt{6}m/s$ ④ $2\sqrt{2}m/s$ ⑤ $\sqrt{10}m/s$

3. 포물선 운동

[14060007]

그림은 지면의 한 점 O 로부터 높이 1.2m 인 곳에서 공을 속력 v 로 던지는 것을 나타낸 것이고, 표는 연직 방향과 수평 방향으로 평행 광선들을 각각 비출 때 지면과 벽면에 나타나는 그림자의 위치를 O 를 기준으로 0.2초 간격으로 나타낸 것이다.



공의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 공의 크기 및 공기 저항은 무시한다.)

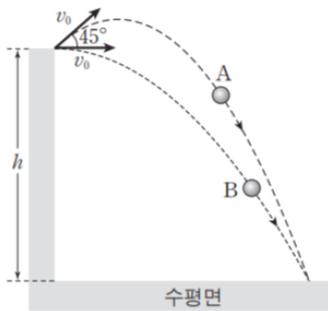
<보기>

- ㄱ. 최고점 도달 시간은 0.5초 이다.
- ㄴ. v 는 5m/s 이다.
- ㄷ. 수평 도달 거리 R 은 5m 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[141100019]

그림은 높이 h 인 동일한 지점에서 같은 속력 v_0 으로 각각 수평 방향에 대해 45° 의 방향과 수평 방향으로 던져진 물체 A, B 가 포물선 운동을 하는 것을 나타낸 것이다. A, B 는 수평면 상의 같은 지점에 도달한다.

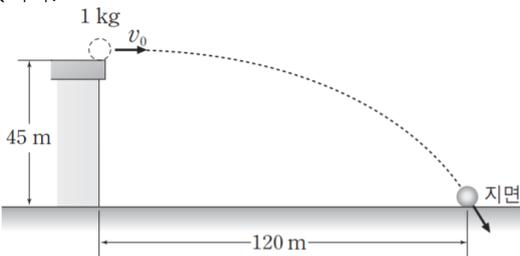


v_0 은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기는 무시한다.)

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

[15SL01608]

그림은 지면으로부터 높이 45m 인 건물에서 수평방향으로 속력 v_0 으로 던져진 물체가 건물로부터 120m 떨어진 지면에 충돌하는 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 공기 저항은 무시한다.)

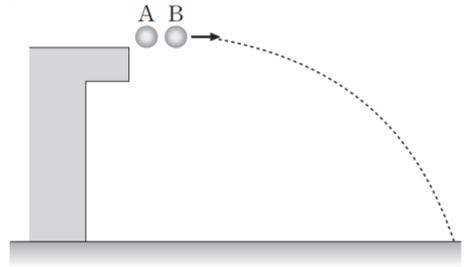
<보기>

- ㄱ. $v_0 = 40\text{m/s}$ 이다.
- ㄴ. 지면에 도달할 때까지 중력이 한 일은 450J 이다.
- ㄷ. 지면에 도달할 때까지 속도 변화량의 크기는 10m/s 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[15SL01709]

그림은 같은 지점에서 공 A 를 가만히 놓은 동시에 공 B 를 수평 방향으로 던진 순간을 나타낸 것으로, 이후 A, B 는 각각 직선 운동과 포물선 운동을 한다.



지면에 도달할 때까지 A, B 의 물리량이 같은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B 에 작용하는 공기 저항은 무시한다.)

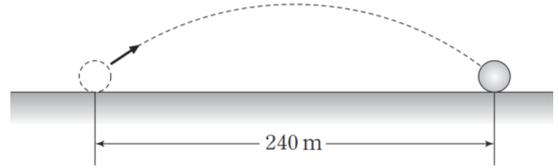
<보기>

- ㄱ. 가속도
- ㄴ. 속도 변화량의 크기
- ㄷ. 지면에 닿을 때까지 걸리는 시간

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[15SL01710]

그림과 같이 어떤 물체를 수평면에서 비스듬히 던져 올린 후, 지면에 도달할 때까지 걸린 시간과 수평 도달 거리를 측정하였더니 각각 6초 , 240m 이었다.



두 측정값만으로 계산할 수 있는 물리량을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 공기 저항은 무시한다.)

<보기>

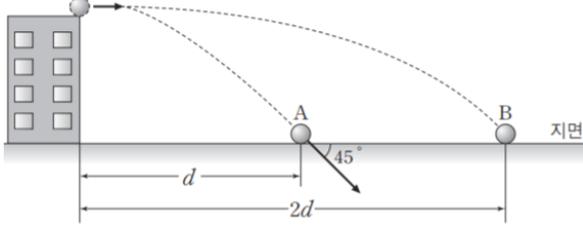
- ㄱ. 최고점의 높이
- ㄴ. 던져 올리는 순간의 속력
- ㄷ. 던져 올리는 방향과 수평면 사이의 각도

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 포물선 운동

[15SL02411]

그림은 건물 옥상에서 수평 방향으로 $10m/s$ 의 속력으로 던져진 물체 A와 수평 방향으로 v 의 속력으로 던져진 물체 B의 수평 도달 거리가 각각 d , $2d$ 인 것을 나타낸 것이다. A는 지면과 45° 를 이루는 각으로 충돌하며, A와 B의 질량은 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 $10m/s^2$ 이고, 물체의 크기 및 공기 저항은 무시한다.)

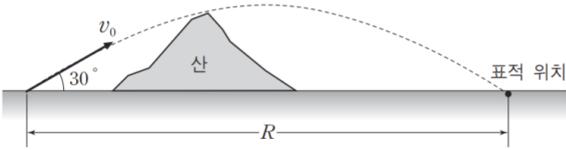
<보기>

- ㄱ. 건물의 높이는 $10m$ 이다.
- ㄴ. 던져진 순간부터 지면에 닿을 때까지 운동 에너지 증가량은 A와 B가 같다.
- ㄷ. 지면에 도달하는 순간에 B의 속력은 A의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[15SL02412]

그림의 점선은 장애물이 없을 때 v_0 의 속력으로 30° 의 각도로 발사된 포탄의 운동 경로로, 포탄이 표적에 도달하는 데 걸린 시간은 t 이다. v_0 은 그대로 두고 발사각도만 바꾸어 수평 도달 거리가 R가 되도록 하고자 한다.

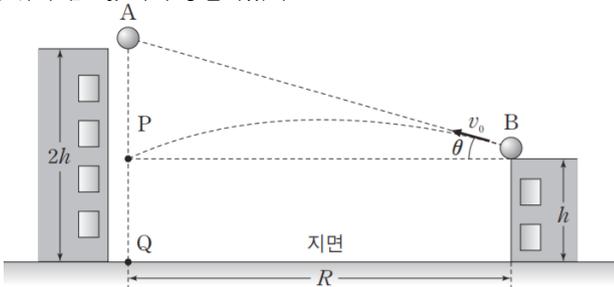


바뀐 발사 각도와 포탄이 날아가는 시간을 옳게 짝지은 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

- | | | | |
|--------------|-------------|--------------|-------------|
| 발사 각도 | 시간 | 발사 각도 | 시간 |
| ① 45° | t | ② 45° | $\sqrt{2}t$ |
| ③ 60° | $\sqrt{3}t$ | ④ 60° | $2t$ |
| ⑤ 60° | $3t$ | | |

[15SL02514]

그림과 같이 높이가 $2h$ 인 건물에서 물체 A를 자유 낙하 시키고 동시에 높이가 h 인 건물에서 물체 B를 v_0 의 속력으로 A를 향해 h 의 각으로 던졌더니 수평 도달 거리가 R 이고 높이가 h 인 점 P에서 충돌하였다. 그리고 같은 방법으로 B를 속력 v 로 던졌더니 지면 위의 점 Q에서 충돌하였다.

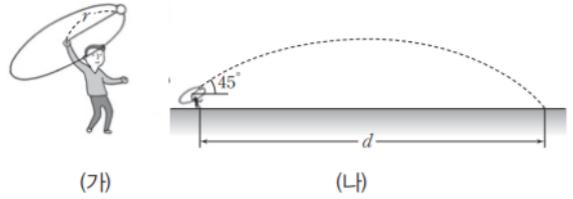


v 는? (단, 공기 저항은 무시한다.)

- ① $\frac{v_0}{\sqrt{2}}$ ② $\frac{v_0}{2}$ ③ $\frac{v_0}{2\sqrt{2}}$
 ④ $\frac{v_0}{4}$ ⑤ $\frac{v_0}{8}$

[15SL02615]

그림 (가)는 실에 매단 물체를 반지름이 r 인 등속 원운동을 시키는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 실을 놓았을 때 수평면과 45° 의 방향으로 운동을 시작한 물체의 포물선 경로를 나타낸 것으로, 수평 도달 거리가 d 이다.

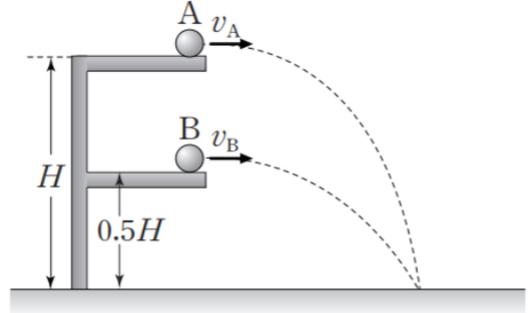


(가)에서 물체의 원운동 주기는? (단, 중력가속도는 g 이고, 포물선 운동을 시작한 지점에서 물체의 높이는 무시한다.)

- ① $\frac{\pi r}{dg}$ ② $\frac{2\pi r}{dg}$ ③ $\frac{\pi r}{\sqrt{d}g}$
 ④ $\frac{2\pi r}{\sqrt{d}g}$ ⑤ $\pi r \sqrt{dg}$

[15CL00902]

그림과 같이 동일 연직선 상의 두 물체 A와 B를 높이 H , $0.5H$ 인 곳에서 수평 방향으로 v_A , v_B 의 속력으로 각각 던졌더니 A와 B가 포물선 운동을 하여 같은 지점에 떨어졌다.

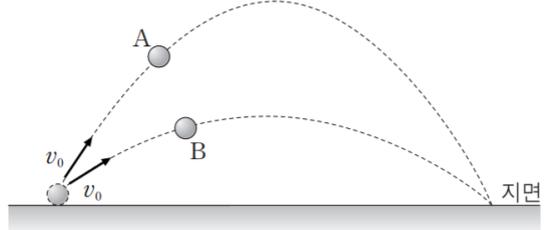


$v_A : v_B$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

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

[15CL01003]

그림은 질량이 같은 두 물체 A와 B를 서로 다른 각도로 같은 속력 v_0 으로 발사했을 때 포물선 운동하는 경로를 나타낸 것이다. A와 B의 수평 도달 거리는 같다.



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

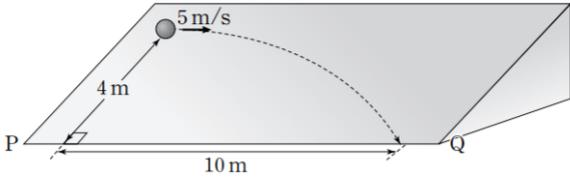
- <보기>
- ㄱ. 지면에 도달할 때까지 이동한 시간은 A가 B보다 길다.
 - ㄴ. 최고점에서 속력은 A가 B보다 작다.
 - ㄷ. 지면에 도달할 때 운동에너지는 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 포물선 운동

[15CL01004]

그림은 경사각이 일정한 빗면에서 지면과 닿은 선 PQ 와 나란하게 5 m/s 의 속력으로 발사한 물체가 빗면에서 포물선을 그리며 이동한 경로를 나타낸 것이다. 지면에 도달할 때까지 수평, 수직 방향으로 이동한 거리는 각각 10 m , 4 m 이다.

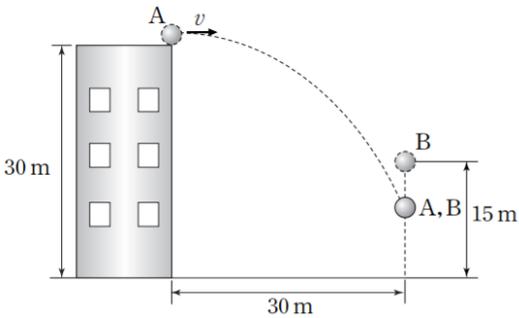


빗면에서 가속도의 크기는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① 1 m/s^2 ② $\sqrt{2}\text{ m/s}^2$ ③ 2 m/s^2
 ④ 4 m/s^2 ⑤ 5 m/s^2

[15CL01105]

그림과 같이 물체 A 를 높이 30 m 에서 수평 방향으로 v 의 속도로 던지고, 1초 후 높이 15 m 에서 물체 B 를 가만히 놓았더니 A 와 B 가 운동하다가 충돌하였다. A 와 B 의 출발점 사이의 수평 거리는 30 m 이다.

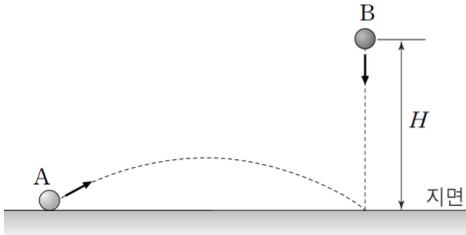


v 는? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

- ① 10 m/s ② $10\sqrt{2}\text{ m/s}$ ③ 15 m/s
 ④ 20 m/s ⑤ 30 m/s

[15CL01106]

그림과 같이 물체 A 를 지면과 비스듬히 던지고, 동시에 높이 H 인 곳에 정지해 있던 물체 B 를 가만히 놓았더니 A 와 B 가 지면에 동시에 도달하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것 은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

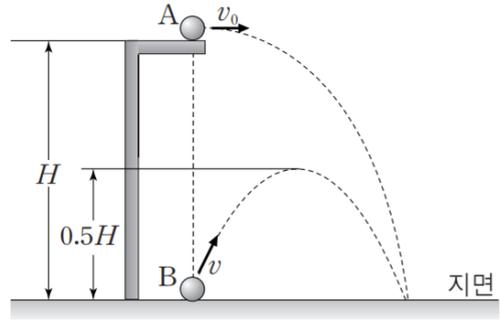
<보기>

- ㄱ. B 가 지면에 도달할 때까지 운동한 시간은 $\sqrt{\frac{2H}{g}}$ 이다.
 ㄴ. A 가 최고점에 도달한 순간 B 의 높이는 $\frac{3H}{4}$ 이다.
 ㄷ. A 의 최고점 높이는 $\frac{H}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[15CL01210]

그림은 물체 A 를 높이 H 인 곳에서 수평 방향으로 v_0 의 속력으로 던진 순간 A 의 연직 아래에 있는 물체 B 를 지면에서 v 의 속력으로 비스듬히 던졌을 때 각각의 포물선 운동 경로를 나타낸 것이다. B 의 최고 높이는 $0.5H$ 이고 A 와 B 가 지면에 도달한 지점은 같다.

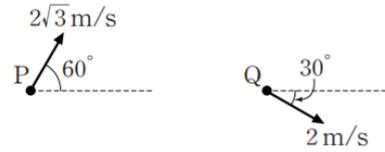


v 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① \sqrt{gH} ② $v_0 + \sqrt{gH}$ ③ $\sqrt{\frac{v_0^2}{2} + gH}$ ④ $\sqrt{v_0^2 + gH}$ ⑤ $\sqrt{v_0^2 + \frac{gH}{2}}$

[15CL11402]

그림은 지표면에서 비스듬히 위로 던진 질량이 1 kg 인 물체가 P 점과 Q 점을 지나는 순간 물체의 속력을 나타낸 것이다. P 점과 Q 점에서 수평면과 물체의 운동 방향이 이루는 각은 각각 60° , 30° 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것 은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 공기 저항은 무시한다.)

<보기>

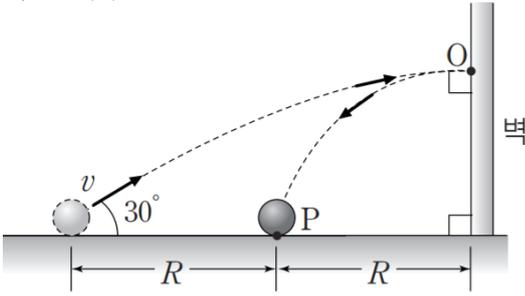
- ㄱ. 지표면에서의 높이는 P 점이 Q 점보다 낮다.
 ㄴ. P 점을 지나는 순간부터 Q 점을 지날 때까지 걸린 시간은 0.3초이다.
 ㄷ. P 점을 지나는 순간부터 Q 점을 지날 때까지 물체의 운동량 변화량의 크기는 $1\text{ kg}\cdot\text{m/s}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 포물선 운동

[15CL11902]

그림과 같이 질량 m 인 물체를 속도 v 로 수평면과 30° 의 각도로 던졌더니, 수평면과 수직인 벽의 O 점에서 벽에 수직으로 충돌한 후 수평면의 P 점에 떨어졌다. 던진 지점에서 P , P 에서 벽까지의 거리는 모두 R 이다.



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

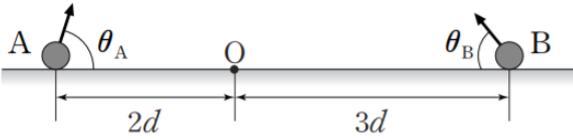
<보기>

- ㄱ. 지표면에서의 높이는 P 점이 Q 점보다 낮다.
- ㄴ. P 점을 지나는 순간부터 Q 점을 지날 때까지 걸린 시간은 0.3 초이다.
- ㄷ. P 점을 지나는 순간부터 Q 점을 지날 때까지 물체의 운동량 변화량의 크기는 $1\text{kg}\cdot\text{m/s}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[15CL12402]

그림과 같이 수평면 상의 한 점 O 로부터 거리가 각각 $2d$, $3d$ 만큼 떨어진 지점에서 물체 A , B 를 수평면에 대해 각각 θ_A , θ_B 의 각도로 동시에 쏘아 올렸더니 O 점에 동시에 도달하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기 및 공기 저항은 무시한다.)

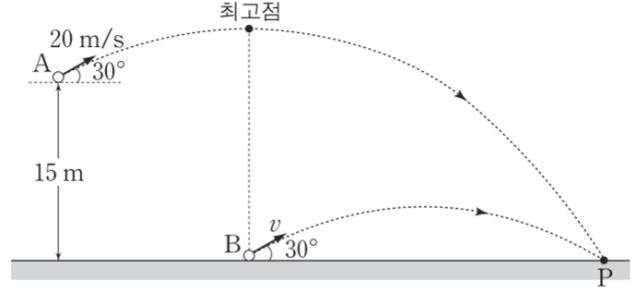
<보기>

- ㄱ. 최고점까지의 높이는 A 와 B 가 서로 같다.
- ㄴ. 최고점에서의 속력은 A 가 B 보다 크다.
- ㄷ. $\tan\theta_A:\tan\theta_B=2:3$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[150600018]

그림과 같이 높이 15m 인 지점에서 공 A 가 수평 방향에 대해 30° 의 방향으로 속도 20m/s 로 던져진다. A 가 최고점에 도달하는 순간, 최고점 연직 아래에 정지해 있던 공 B 가 수평 방향에 대해 30° 의 방향으로 속도 v 로 던져진다. A 와 B 는 포물선 운동을 하여 수평면 상의 점 P 에 동시에 도달한다.

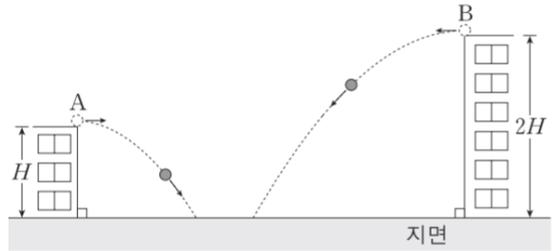


v 는? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 공의 크기는 무시한다.)

- ① 10m/s ② $10\sqrt{3}\text{m/s}$ ③ 18m/s
- ④ 20m/s ⑤ $15\sqrt{3}\text{m/s}$

[150900002]

그림과 같이 높이 H , $2H$ 인 지점에서 수평 방향으로 던져진 물체 A , B 가 포물선 운동을 하고 있다. A , B 가 던져진 순간부터 지면에 도달할 때까지 걸리는 시간은 각각 t_A , t_B 이다.

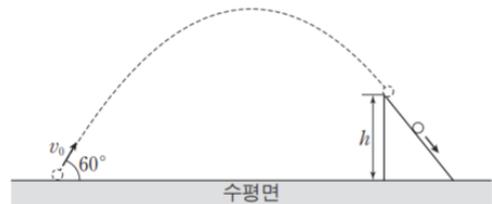


$t_A:t_B$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

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

[151100020]

그림과 같이 수평면과 60° 의 각을 이루며 v_0 의 속력으로 던져진 물체가 포물선 운동을 하다가 높이 h 인 곳에서부터 마찰이 없는 경사면을 따라 직선 운동을 하고 있다. 높이 h 인 지점에서 물체의 속도 방향은 경사면과 나란한 방향이며, h 는 포물선의 최고점 높이의 $\frac{1}{2}$ 배이다.



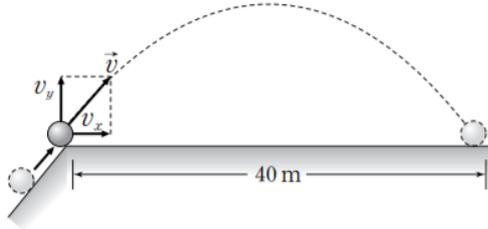
물체가 수평면에 도달하는 순간, 속도의 수평 성분의 크기는? (단, 물체는 동일 연직면에서 운동하며, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① $\sqrt{\frac{7}{20}}v_0$ ② $\sqrt{\frac{2}{5}}v_0$ ③ $\sqrt{\frac{9}{20}}v_0$ ④ $\frac{1}{\sqrt{2}}v_0$ ⑤ $\frac{3}{\sqrt{4}}v_0$

3. 포물선 운동

[16SL01714]

그림은 경사면을 따라 운동하던 물체가 경사면을 떠난 후 포물선 운동하여 수평면 위에 도달하는 모습을 나타낸 것이다. 경사면을 떠난 후 4초 동안 날아가 도달한 수평 거리는 40m 이다. 경사면을 떠난 후부터 물체의 속도를 \vec{v} 로 나타낼 때, \vec{v} 의 수평 방향의 성분은 v_x , 수직 방향의 성분은 v_y 이다.



경사면을 떠나 수평면에 도달할 때까지 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력가속도는 10m/s^2 이며, 물체의 크기는 무시한다.)

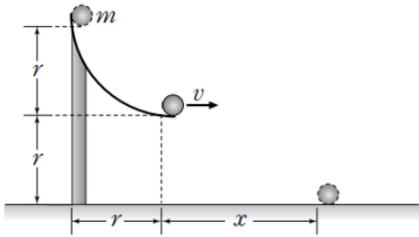
<보기>

- ㉠. v_x 는 일정하다.
- ㉡. 경사면을 떠나 최고점에 도달하는 데 걸리는 시간은 2초이다.
- ㉢. 경사면을 떠날 때 v_y 는 10m/s 이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

[16SL02411]

그림은 반지름 r 인 원둘레의 부분 곡선에서 질량 m 인 공을 가만히 놓아 떨어뜨리는 모습을 나타낸 것이다. 공을 놓은 높이는 $2r$, 공이 곡면 속력 v 로 곡면을 수평 방향으로 떠나는 높이는 r 이다. 공이 곡면을 떠난 위치로부터 지면에 도달한 지점까지의 수평 거리는 x 이다.



공이 곡면을 떠난 이후 공의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이며, 공의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

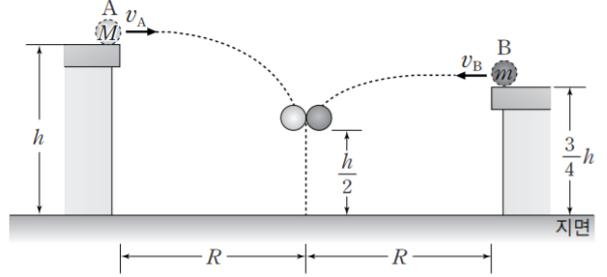
<보기>

- ㉠. 등가속도 운동한다.
- ㉡. $x=2r$ 이다.
- ㉢. 지면에 도달하는 순간 속력은 $2\sqrt{gr}$ 이다.

- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

[16SL02412]

그림은 높이가 각각 h , $\frac{3}{4}h$ 인 탑 위에서 두 물체 A, B가 각각 속력 v_A , v_B 로 수평 방향으로 A부터 던져져 높이가 $\frac{h}{2}$ 인 지점에서 만나는 모습을 나타낸 것이다. A, B가 만난 지점은 두 탑으로부터 수평 도달 거리가 R 로 같다.

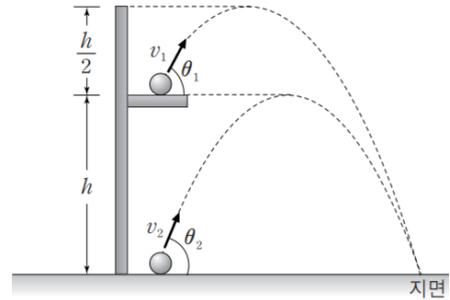


$v_A : v_B$ 는? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

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

[16SL02514]

그림과 같이 높이차가 h 인 두 수평면에서 각각 각도 θ_1 과 θ_2 , 속력 v_1 과 v_2 로 공을 던졌더니 각각 던진 지점으로부터 높이 $\frac{h}{2}$, h 까지 올라갔다가 지면의 같은 지점에 도달하였다. 출발하는 순간 두 공은 같은 연직선 상에 있다.

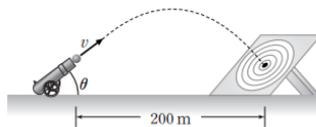


$\tan\theta_1 : \tan\theta_2$ 는? (단, 공의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

- ① $1:\sqrt{2}$ ② $\sqrt{2}:(1+\sqrt{3})$ ③ $2:1$
 ④ $(1+\sqrt{3}):2\sqrt{2}$ ⑤ $(1+\sqrt{3}):4$

[16SL02615]

그림은 표적으로부터 200m 떨어진 사선에서 포탄을 발사하는 모습을 나타낸 것이고, 표는 포탄 A, B, C의 발사 속력 v 와 발사 각도 θ 를 나타낸 것이다. 포탄이 발사되는 지점과 표적의 중심은 지면으로부터 높이가 같다.



구분	$v(\text{m/s})$	$\theta(^{\circ})$
A	$20\sqrt{10}$	15
B	$20\sqrt{\frac{10}{3}}$	30
C	$20\sqrt{5}$	45

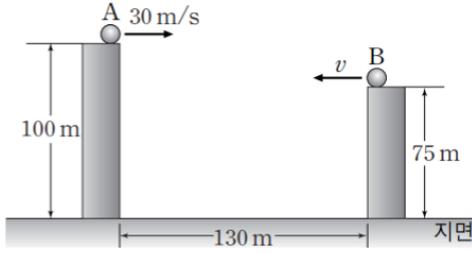
A, B, C 중 표적의 중심을 맞힌 포탄만을 있는 대로 고른 것은? (단, 중력가속도는 10m/s^2 이며, 포탄의 크기와 공기의 저항은 무시한다.)

- ① A ② B ③ A, C
 ④ B, C ⑤ A, B, C

3. 포물선 운동

[16CL01209]

그림은 100 m 높이에서 물체 A를 수평 방향으로 속도 30 m/s로 발사하는 것을 나타낸 것이다. 1초 후 물체 B를 수평 방향으로 속도 v 로 발사하여 A와 충돌시켰다. B를 발사하는 높이는 75 m이고, A, B를 발사한 지점 사이의 수평 거리는 130 m이다.

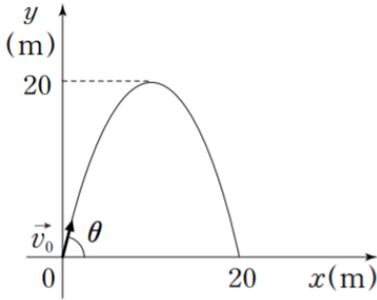


v 는? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, A, B는 같은 연직면에서 운동하며, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

- ① 15 m/s ② 20 m/s ③ 25 m/s
④ 30 m/s ⑤ 35 m/s

[16CL10402]

그림은 수평면에서 속도 \vec{v}_0 로 던져진 물체의 운동 경로를 나타낸 것이다. θ 는 \vec{v}_0 이 수평면과 이루는 각이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시하고, 중력 가속도는 10 m/s^2 이다.)

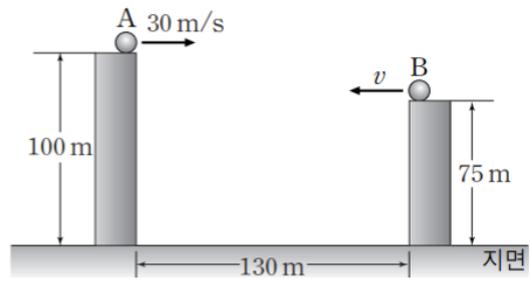
<보기>

- ㄱ. 던져진 순간부터 수평면에 떨어질 때까지 걸린 시간은 2초이다.
ㄴ. $|\vec{v}_0| = 10\sqrt{5}\text{ m/s}$ 이다.
ㄷ. 최고점에서 속력은 5 m/s 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[16CL11402]

그림과 같이 물체 A가 높이 40 m에서 수평 방향과 30° 의 각을 이루며 20 m/s 의 속력으로 던져지는 순간, A의 연직 아래 수평면에 정지해 있던 물체 B가 등가속도 직선 운동을 시작한다. A, B는 동시에 수평면의 P점에 도달한다.

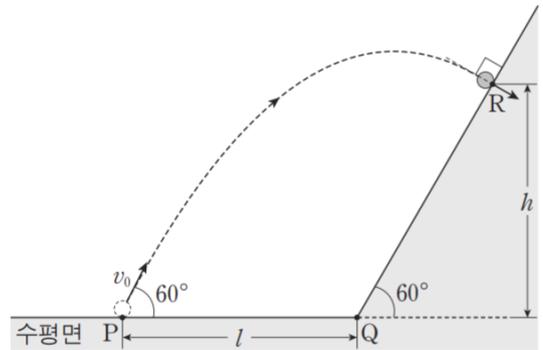


B의 가속도의 크기는? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이며, 물체의 크기 및 공기 저항은 무시한다.)

- ① 5 m/s^2 ② $5\sqrt{3}\text{ m/s}^2$ ③ 10 m/s^2
④ $10\sqrt{3}\text{ m/s}^2$ ⑤ $20\sqrt{3}\text{ m/s}^2$

[160600020]

그림과 같이 점 P에서 v_0 의 속력으로 수평면에 대해 60° 의 방향으로 던져진 공이 포물선 운동을 하여 수평면으로부터 높이 h 인 점 R에서 경사면에 수직으로 부딪혔다. 경사면이 수평면과 이루는 각은 60° 이고, 점 Q는 수평면과 경사면이 만나는 점이다.

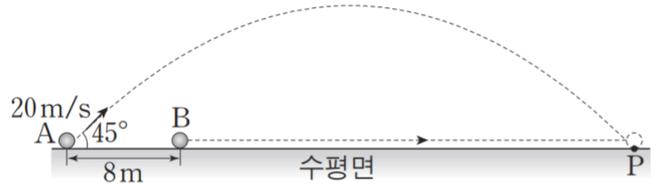


P와 Q사이의 거리 l 은? (단, 중력 가속도는 g 이고, P, Q, R는 동일한 연직면 상의 점이며 공의 크기는 무시한다.)

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

[160900002]

그림과 같이 물체 A가 수평면과 45° 의 각을 이루며 20 m/s 의 속력으로 던져지는 순간, A로부터 8 m 떨어져 정지해 있던 물체 B가 등가속도 직선 운동을 한다. A는 포물선 운동을 하여 B와 동시에 수평면의 점 P에 도달한다.



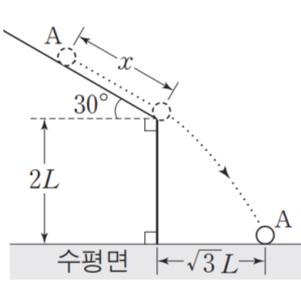
B의 가속도의 크기는? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 물체는 동일 연직면에서 운동하며, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① 4 m/s^2 ② $4\sqrt{2}\text{ m/s}^2$ ③ 8 m/s^2
④ $8\sqrt{2}\text{ m/s}^2$ ⑤ 12 m/s^2

3. 포물선 운동

[161100018]

그림과 같이 마찰이 없는 경사면에 물체 A를 가만히 놓았더니, A는 경사면을 따라 거리 x 만큼 직선 운동한 후 수평면에서 높이가 $2L$ 인 지점에서부터 포물선 운동하여 수평면에 도달하였다. 경사면이 수평면과 이루는 각은 30° 이고 A가 포물선 운동하는 동안의 수평 이동 거리는 $\sqrt{3}L$ 이다.



x 는? (단, 물체는 동일 연직면에서 운동하며, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

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

[17SL01712]

그림과 같이 수평면에서 물체를 수평 방향에 대해 각 θ 의 방향으로 속력 v_0 으로 던진다.



물체를 던지는 속력은 v_0 으로 하고 각 θ 만을 변화시킬 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, $0^\circ < \theta < 90^\circ$ 이고, 중력 가속도는 g 이며, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

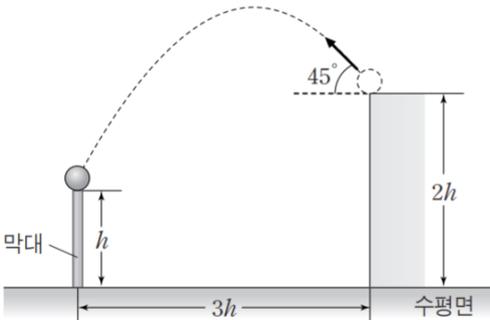
보기

- ㄱ. $\theta = 45^\circ$ 일 때, 수평 도달 거리는 $\frac{2v_0^2}{g}$ 이다.
- ㄴ. 던진 직후부터 최고 높이에 도달하는 데 걸린 시간은 $\theta = 60^\circ$ 일 때가 $\theta = 30^\circ$ 일 때의 $\sqrt{3}$ 배이다.
- ㄷ. θ 가 클수록 최고 높이에서 물체의 운동 에너지가 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

[17SL01813]

그림과 같이 수평면으로부터 높이가 $2h$ 인 곳에서 물체를 수평면과 45° 를 이루는 각으로 던졌더니 수평면에 수직으로 세워 둔 막대의 끝 지점에 충돌하였다. 막대의 길이는 h 이고, 막대와 물체를 던진 지점의 수평 거리는 $3h$ 이다.

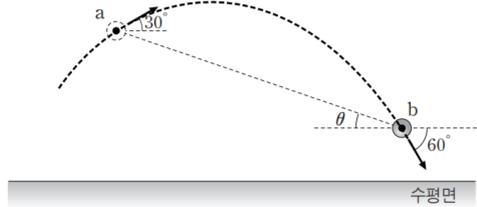


물체를 던진 속력은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기와 막대의 무게 및 공기 저항은 무시한다.)

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

[17SL02310]

그림은 수평면에서 던져진 물체가 포물선 운동하여 a, b 지점을 지나갈 때, 물체의 운동 방향이 수평면과 이루는 각을 나타낸 것이다. a, b 에서 운동 방향이 수평면과 이루는 각은 각각 $30^\circ, 60^\circ$ 이다.

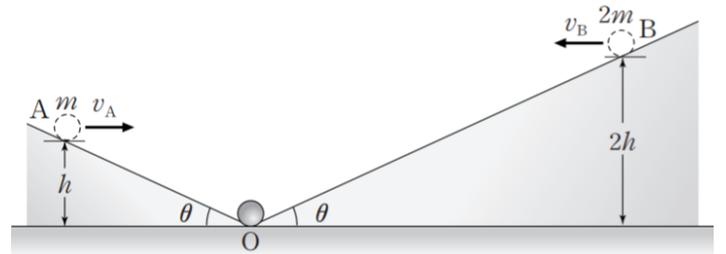


a 와 b 를 잇는 직선이 수평면과 이루는 각을 θ 라 할 때, $\tan \theta$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

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

[17SL02411]

그림과 같이 경사각이 θ 로 같은 빗면 위에서 물체 A와 B를 각각 v_A, v_B 의 속력으로 수평 방향으로 던졌더니 포물선 운동하는 A와 B는 빗면의 끝 지점인 O에 떨어졌다. A와 B의 질량은 각각 $m, 2m$ 이고, 던진 지점의 높이는 각각 $h, 2h$ 이다.



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

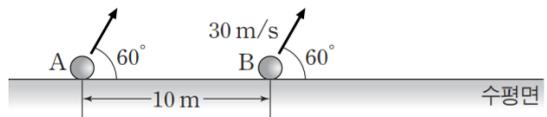
보기

- ㄱ. 던진 순간부터 O에 도달하는 데 걸린 시간은 B가 A의 $\sqrt{2}$ 배이다.
- ㄴ. $v_B = 2v_A$ 이다.
- ㄷ. O에 도달하는 순간 운동 에너지는 B가 A의 배이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[17SL02412]

그림은 수평면에서 10 m 떨어진 두 지점에서 수평면에 대해 60° 를 이루는 방향으로 물체 A를 발사하고 1초 후 물체 B를 발사하는 것을 나타낸 것이다. B의 발사 속력은 30 m/s 이다. B를 발사하고 t_0 초 후 A와 B는 공중에서 충돌하였다.



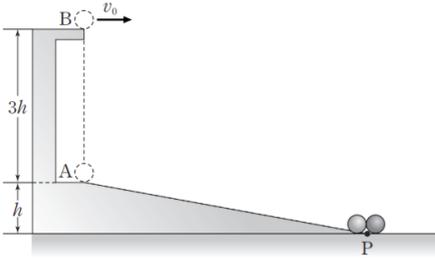
t_0 은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, A와 B는 동일 연직면에서 운동하며, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

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

3. 포물선 운동

[17SL02513]

그림과 같이 수평면으로부터 높이 h 인 빗면에서 물체 A 를 가만히 놓는 순간 A 로부터 연직 높이 $3h$ 인 곳에서 물체 B 를 수평 방향으로 속도 v_0 로 던졌더니 A 와 B 는 빗면의 끝 지점인 P 에 동시에 도달하였다.

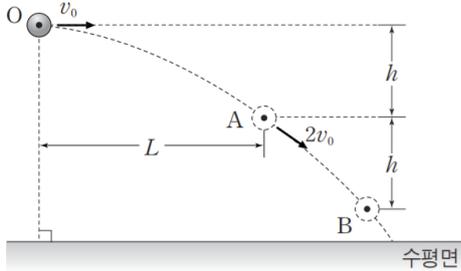


v_0 은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

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

[17CL01001]

그림과 같이 점 O 에서 수평면과 나란한 방향으로 v_0 의 속력으로 던져진 물체가 포물선 운동을 하면서 점 A, B 를 지난다. O 와 A 사이의 연직 높이와 A 와 B 사이의 연직 높이는 h 로 같고, O 와 A 사이의 수평 거리는 L 이다. 물체가 O 에서 A 까지 이동하는 데 걸린 시간은 t_0 이고, A 에서 물체의 속력은 $2v_0$ 이다.



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

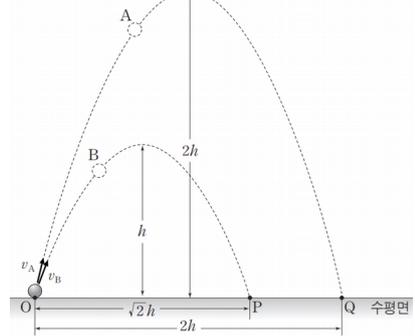
<보기>

- ㄱ. 수평 방향으로의 물체의 운동은 등속도 운동이다.
 ㄴ. $L:h=2:\sqrt{3}$ 이다.
 ㄷ. O 에서 B 까지 이동하는 데 걸린 시간은 $\sqrt{2}t_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[17CL01002]

그림과 같이 수평면의 점 O 에서 던진 공 A, B 가 각각 포물선 운동하여 수평면의 점 Q, P 에 각각 도달한다. A, B 의 수평 이동 거리는 각각 $2h, \sqrt{2}h$ 이고, 최고점의 높이는 각각 $2h, h$ 이다.

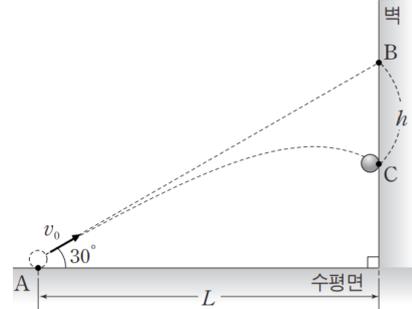


O 에서 A, B 의 속력을 각각 v_A, v_B 라 할 때, $v_A : v_B$ 는? (단, A, B 의 크기는 무시한다.)

- ① 2:1 ② $3\sqrt{2}:2$ ③ 4:3
 ④ $\sqrt{17}:3$ ⑤ 5:4

[17CL01003]

그림과 같이 물체를 점 A 에서 수평면과 30° 의 각을 이루며 벽의 점 B 를 향해 v_0 의 속력으로 던졌더니 포물선 운동하여 B 로부터 h 만큼 떨어진 벽의 점 C 에 충돌하였다. A 에서 벽면까지의 수평 거리는 L 이다.



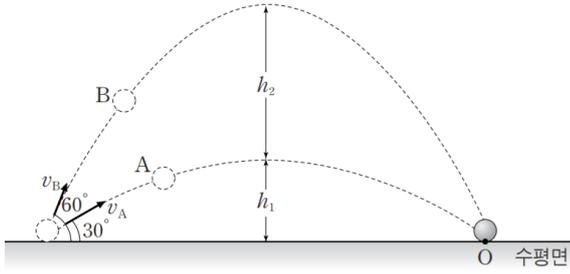
h 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① $\frac{gL^2}{5v_0^2}$ ② $\frac{gL^2}{4v_0^2}$ ③ $\frac{gL^2}{3v_0^2}$
 ④ $\frac{2gL^2}{3v_0^2}$ ⑤ $\frac{3gL^2}{4v_0^2}$

3. 포물선 운동

[17CL01004]

그림은 수평면의 한 점에서 물체 A, B가 각각 v_A, v_B 의 속력으로 던져져 포물선 운동하여 수평면의 점 O에 도착하는 것을 나타낸 것이다. A, B는 각각 수평면과 $30^\circ, 60^\circ$ 의 각으로 동시에 던져졌고, A가 던져진 순간부터 O에 도달하는 데까지 걸린 시간은 T이다. A의 최고 높이는 h_1 이고, A의 최고 높이로부터 B의 최고 높이까지의 거리는 h_2 이다.



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

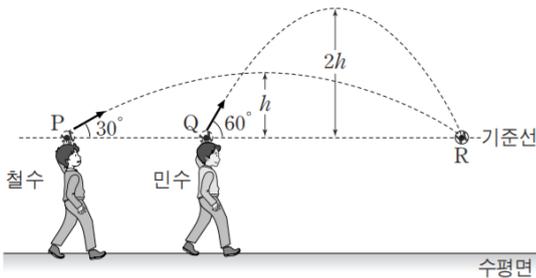
<보기>

- ㄱ. $v_A = v_B$ 이다.
- ㄴ. $h_1 : h_2 = 1 : 3$ 이다
- ㄷ. O에 도달하는 A와 B의 시간 차는 $(\frac{\sqrt{3}-1}{2})T$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

[17CL01105]

그림은 철수와 민수가 기준선의 점 P, Q에서 수평면에 대해 각각 $30^\circ, 60^\circ$ 의 각으로 던진 공이 포물선 운동하여 기준선의 점 R를 통과하는 것을 나타낸 것이다. 철수, 민수가 던진 공의 기준선으로부터의 최고 높이는 각각 $h, 2h$ 이다.

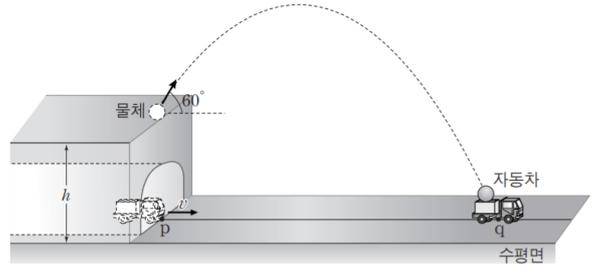


P, Q 사이의 거리는? (단, 공의 크기는 무시하고, 기준선은 수평 면과 나란하다.)

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

[17CL01209]

그림과 같이 자동차가 수평인 직선 도로에서 일정한 속력 v 로 직선 운동하여 시간 $t=0$ 일 때 터널의 점 p를 통과하는 순간 p에서 연직 위로 높이가 h 인 곳에서 물체를 수평면과 60° 의 각도로 던졌다. 자동차와 물체는 도로 위의 점 q에서 만났다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체와 자동차의 크기 및 공기 저항은 무시한다.)

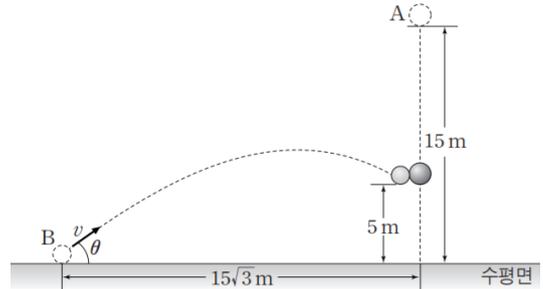
<보기>

- ㄱ. 물체의 처음 속력은 $2v$ 이다.
- ㄴ. 자동차와 물체 사이의 거리가 가장 멀 때의 시간 t 는 $\frac{\sqrt{3}v}{g}$ 이다
- ㄷ. 물체가 q에 도달하는 순간, 물체의 연직방향의 속력은 $\sqrt{4v^2 + 2gh}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[17CL01210]

그림과 같이 수평면으로부터 $15m$ 높이에서 물체 A를 가만히 놓는 순간 A의 연직 아래로부터 수평 방향으로 $15\sqrt{3}m$ 떨어진 수평면에서 물체 B를 수평면과 h 의 각을 이루며 속력 v 로 던졌더니 A가 수평면으로부터 높이 $5m$ 지점을 통과하는 순간 B와 충돌하였다.



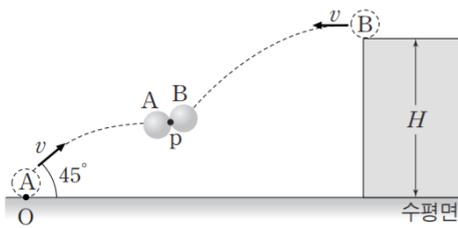
v는? (단, 중력 가속도는 $10m/s^2$ 이고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

- ① $15m/s$ ② $15\sqrt{2}m/s$ ③ $15\sqrt{3}m/s$ ④ $30m/s$ ⑤ $30\sqrt{2}m/s$

3. 포물선 운동

[17CL10403]

그림은 물체 A를 점 O에서 수평 방향에 대해 45° 의 각으로 속력 v 로 던진 순간 물체 B를 높이 H 인 곳에서 수평 방향으로 속력 v 로 던졌더니 A가 최고점 p에 도달하는 순간 B와 충돌하는 모습을 나타낸 것이다. 던져진 순간부터 충돌하기 전까지 A와 B는 각각 포물선 운동한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, A, B는 동일한 연직면에서 운동하며, 물체의 크기는 무시한다.)

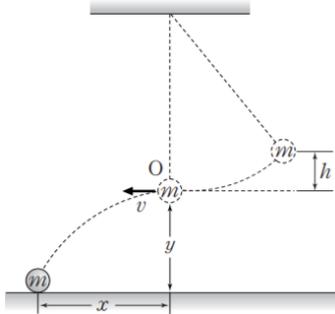
<보기>

- ㄱ. 물체를 던진 순간부터 충돌할 때까지 걸린 시간은 $\frac{\sqrt{2}v}{2g}$ 이다.
- ㄴ. H 는 $\frac{v^2}{g}$ 이다.
- ㄷ. 충돌 직전 물체의 속력은 B가 A의 $\sqrt{3}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[17CL10904]

그림과 같이 점 O로부터 높이 h 인 곳에서 질량 m 인 물체를 가만히 놓아 O에 도달했을 때 실을 끊었더니 수평 거리 x 만큼 이동하여 지면에 도달하였다. O의 지면으로부터의 높이는 y 이다.

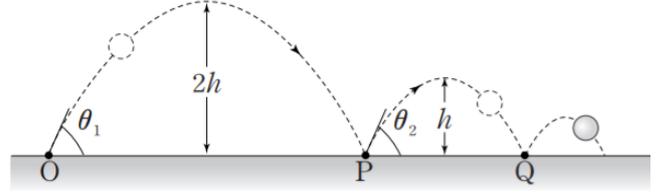


x 는? (단, 물체의 크기와 공기 저항 및 모든 마찰은 무시한다.)

- ① \sqrt{hy} ② $2\sqrt{hy}$ ③ $\frac{2y^2}{h}$
- ④ $\frac{y^2}{2h}$ ⑤ $\frac{h^2}{y}$

[17CL11902]

그림과 같이 질량 m 인 물체를 점 O에서 수평면과 θ_1 의 각을 이루는 방향으로 발사하였더니 수평면 위의 지점 P, Q에 차례로 충돌하며 운동하였다. P에서 물체가 튀어 오를 때 수평면과 이루는 각은 θ_2 이었으며, O에서 P, P에서 Q까지 운동하는 동안 물체가 올라간 최고점의 높이는 각각 $2h$, h 이었다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기와 공기 저항 및 모든 마찰은 무시한다.)

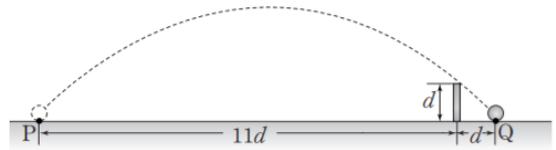
<보기>

- ㄱ. $\theta_1 = \theta_2$ 이다.
- ㄴ. O에서 P까지의 거리는 P에서 Q까지 거리의 2배이다.
- ㄷ. 물체의 역학적 에너지는 P에 충돌하기 직전이 Q에 충돌하기 직전보다 mgh 만큼 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[17CL12402]

그림은 점 P에서 발사된 물체가 포물선 운동을 하여 $11d$ 만큼 떨어져 있는 높이 d 의 장벽을 넘어 점 Q에 도달하는 모습을 나타낸 것이다. 장벽에서 Q까지의 거리는 d 이다.



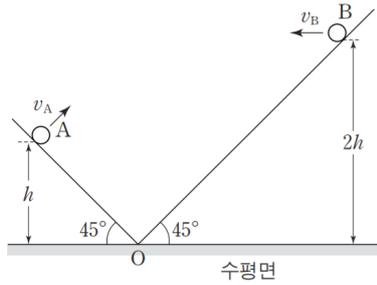
물체가 장벽을 스치듯 넘어 Q에 도달하였을 때, 물체가 지나온 경로의 최고점 높이는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① $\frac{13}{9}d$ ② $\frac{23}{11}d$ ③ $\frac{36}{11}d$
- ④ $\frac{27}{13}d$ ⑤ $\frac{31}{13}d$

3. 포물선 운동

[170600006]

그림과 같이 경사면 위에서 물체 A가 경사면에 수직인 방향으로 v_A 의 속력으로 던져진 순간, 물체 B는 수평 방향으로 v_B 의 속력으로 던져진다. A와 B는 포물선 운동을 하여 경사면의 끝 지점 O에 동시에 도달한다. 두 물체의 질량은 같고, 던져진 지점의 높이는 각각 h , $2h$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기는 무시한다.)

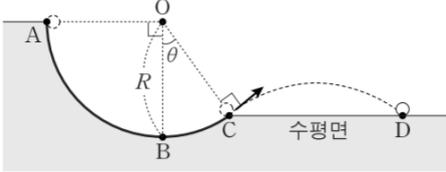
<보기>

- ㄱ. A가 던져진 순간부터 O에 도달할 때까지 걸리는 시간은 $2\sqrt{\frac{h}{g}}$ 이다.
- ㄴ. $v_B = \sqrt{2}v_A$ 이다.
- ㄷ. O에 도달하는 순간의 운동 에너지는 B가 A의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[170900003]

그림과 같이 중심이 O이고 반지름이 R인 원형 트랙의 A점에서 물체를 가만히 놓았다. 물체가 원운동하면서 최저점 B를 지나 C점에서부터 포물선 운동을 하여 수평면의 D점에 도달하였다.

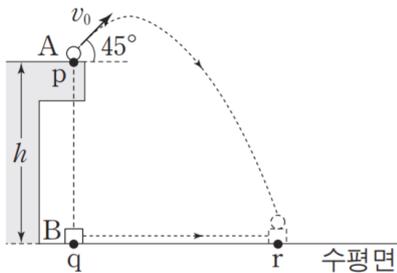


$\theta = 30^\circ$ 일 때, C와 D사이의 거리는? (단, 물체는 동일 연직면 상에서 운동하며 물체의 크기와 마찰은 무시한다.)

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

[171100017]

그림과 같이 수평면으로부터 높이가 h 인 점 p에서 물체 A를 수평 방향과 45° 의 각을 이루며 v_0 의 속력으로 던진 순간, p의 연직 아래 수평면 위의 점 q에 정지해 있던 물체 B가 등가속도 운동을 시작하였다. A는 포물선 운동을 하여 B와 동시에 수평면 위의 점 r에 도달하며, A의 최고점의 높이는 수평면으로부터 $\frac{9}{8}h$ 이다.

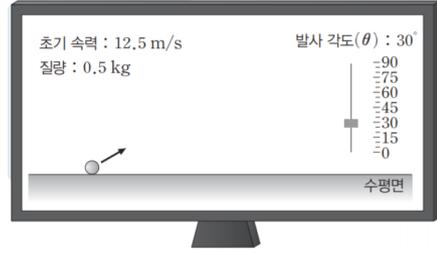


B의 가속도의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기는 무시한다.)

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

[18SL01711]

그림은 컴퓨터 프로그램을 이용한 포물선 운동 가상 실험을 나타낸 것이다. 던지는 물체의 초기 속력은 일정하게 유지 하고 발사 각도 θ 만 변화시키며 실험하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

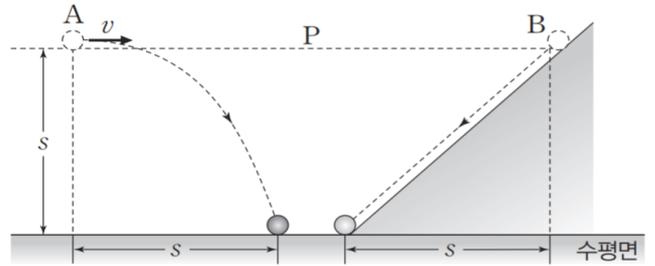
<보기>

- ㄱ. $\theta = 45^\circ$ 일 때, 물체는 가장 멀리까지 날아간다.
- ㄴ. θ 에 관계없이, 포물선 운동하는 물체의 가속도 크기는 같다.
- ㄷ. $\theta = 30^\circ$ 일 때와 $\theta = 60^\circ$ 일 때, 물체는 수평면의 같은 지점에 떨어진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[18SL02411]

그림과 같이 수평면으로부터 높이 s 인 기준선 P에서 물체 A를 수평 방향으로 속력 v 로 던진 순간 마찰이 없는 경사면에 물체 B를 가만히 놓았다. A는 포물선 운동을 하고, B는 등가속도 직선 운동을 하며 수평면에 도달한다. A와 B가 각각 수평 방향으로 이동한 거리는 s 로 같다.



A, B가 P에서 수평면까지 운동하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

<보기>

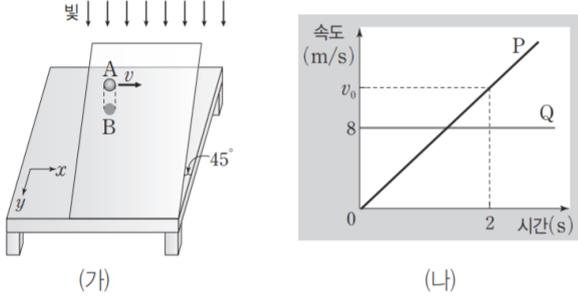
- ㄱ. 가속도의 크기는 A와 B가 같다.
- ㄴ. 운동하는 데 걸린 시간은 B가 A의 $\sqrt{2}$ 이다.
- ㄷ. 수평면에 도달하는 순간 속도가 크기는 A가 B의 $\frac{\sqrt{5}}{2}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 포물선 운동

[18SL02412]

그림 (가)는 xy 평면에 대해 경사각이 45° 인 투명한 경사면을 설치하고, 경사면에서 물체 A 를 x 축과 나란한 방향으로 속도 v 로 던지는 순간의 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 xy 평면에 대해 수직인 방향으로 빛을 비출 때, A 의 그림자인 B 의 속도의 x 성분, y 성분을 시간에 따라 순서없이 나타낸 것이다.



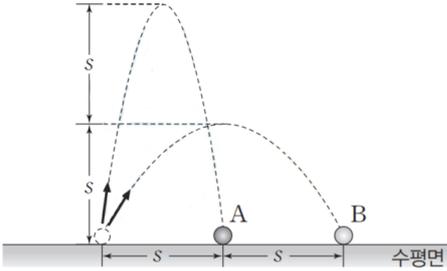
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 모든 마찰과 공기 저항, 물체의 크기는 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. (나)에서 P 는 속도의 y 성분이다.
 - ㄴ. v_0 는 10이다.
 - ㄷ. 0부터 2초까지 A 가 연직 방향으로 이동한 거리는 10m 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[18SL02513]

그림과 같이 수평면에서 비스듬히 던져진 물체 A, B 가 포물선 운동을 한다. A 와 B 는 각각 던져진 후 동시에 수평면에 도달한다. A 와 B 가 운동하는 동안 최고점의 높이는 각각 $2s$, s 이고, 수평 도달 거리는 각각 s , $2s$ 이다.



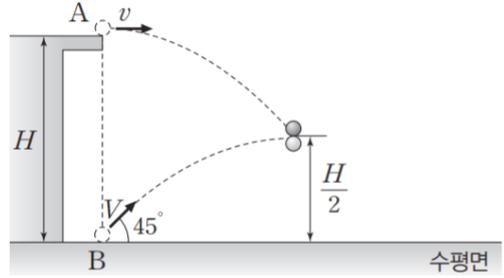
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. 포물선 운동하는 동안 가속도의 크기는 A 가 B 보다 크다.
 - ㄴ. A 는 B 보다 먼저 던져졌다.
 - ㄷ. 수평 방향 속력은 B 가 A 의 $\sqrt{2}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

[18SL02615]

그림과 같이 수평면으로부터 높이 H 인 지점에서 물체 A 를 수평 방향으로 v 의 속력으로 던지는 순간 연직 아래의 수평면에서 수평면과 45° 의 각을 이루는 방향으로 물체 B 를 V 의 속력으로 던졌다. A, B 는 각각 포물선 운동을 하여 높이 $\frac{H}{2}$ 인 지점에서 충돌한다.



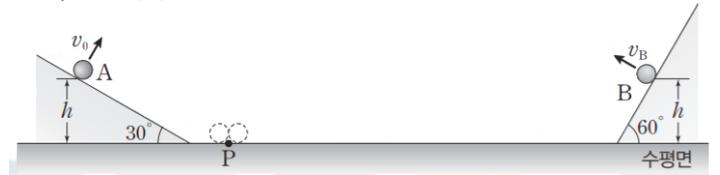
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기는 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. $V = \sqrt{2}v$ 이다.
 - ㄴ. A 를 던진 순간부터 충돌할 때까지 걸린 시간은 $\frac{V}{g}$ 이다.
 - ㄷ. 던진 순간부터 충돌할 때까지 B 의 수평 이동 거리는 H 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[18CL01102]

그림과 같이 수평면으로부터 높이 h 인 경사면의 두 지점에서 물체 A, B 가 각각 경사면에 수직을 이루며 속도 v_0 , v_B 로 동시에 던져진다. 동일 연직면 상에서 운동하는 A, B 는 포물선 운동하여 수평면의 같은 지점 P 에 동시에 도달한다. 경사면의 경사각은 각각 30° , 60° 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기는 무시한다.)

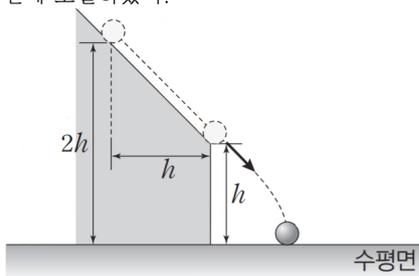
- <보기>
- ㄱ. A 가 던져진 순간부터 최고점에 도달할 때까지 걸린 시간은 $\frac{\sqrt{3}v_0}{2g}$ 이다.
 - ㄴ. $v_B = \sqrt{3}v_0$ 이다.
 - ㄷ. 던져진 지점에서 P 에 도달하는 순간까지 수평 이동 거리는 B 가 A 의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 포물선 운동

[18CL01307]

그림과 같이 수평면으로부터 높이가 $2h$ 인 마찰이 없는 빗면에서 물체를 가만히 놓았더니, 물체가 수평 이동 거리 h 만큼 빗면을 따라 직선 운동한 후 수평면으로부터 높이가 h 인 지점에서 포물선 운동을 시작하여 수평면에 도달하였다.



물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기는 무시한다.)

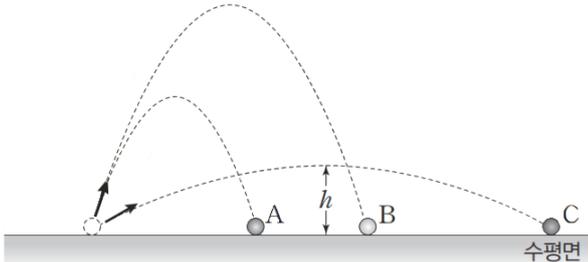
<보기>

- ㄱ. 빗면을 따라 이동하는 동안 평균 속력은 $\sqrt{\frac{gh}{2}}$ 이다.
- ㄴ. 포물선 운동을 하는 동안 수평 이동 거리는 h 이다.
- ㄷ. 수평면에 도달하는 순간, 속도의 연직 성분의 크기는 $3gh$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄷ, ㄷ

[18CL01409]

그림은 수평면의 동일 지점에서 각각 비스듬하게 던져진 공 A, B, C 가 각각 포물선 경로를 따라 운동하여 수평면에 도달할 때까지의 모습을 나타낸 것이다. 던져진 순간 수평면과 이루는 각은 A 와 B 가 같고, 던져진 순간의 속력은 B 와 C 가 같으며, h 는 C 가 도달하는 최고점의 높이이다.



A, B, C 의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, C 는 동일 연직면 상에서 운동하며, 물체의 크기는 무시한다.)

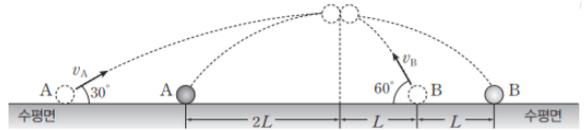
<보기>

- ㄱ. 공이 던져진 순간부터 최고점에 도달하는 순간까지 걸린 시간은 B 가 가장 크다.
- ㄴ. 높이가 h 인 곳을 지날 때의 속력은 A 가 C 보다 작다.
- ㄷ. 수평 방향속력은 B 가 C 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[18CL01512]

그림과 같이 물체 A, B 를 각각 수평면과 30° 와 60° 의 각을 이루며 v_A, v_B 의 속력으로 동시에 던졌더니, A, B 는 각각 동일 연직면 상에서 포물선 운동을 하다가 A, B 가 도달하는 최고점에서 탄성 충돌한 후 각각 포물선 운동을 하여 수평면에 도달하였다. A 와 B 가 충돌한 후 충돌한 지점으로부터 수평면에 도달할 때까지 수평 이동 거리는 A 와 B 가 같다. B 가 던져진 지점부터 A 와 B 가 충돌한 지점까지의 수평 이동 거리와 B 가 던져진 지점부터 B 가 수평면에 도달한 지점까지의 수평 이동 거리는 같다.

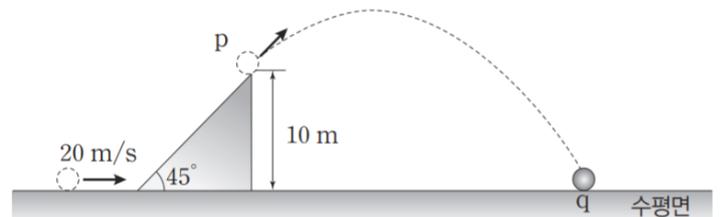


A, B 의 질량을 각각 m_A, m_B 라고 할 때, $m_A:m_B$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① 1:1 ② 2:3 ③ 3:2 ④ 3:5 ⑤ 5:3

[18CL01613]

그림과 같이 수평면에서 일정한 속력 $20m/s$ 로 운동하던 물체가 경사면을 따라 직선 운동하다가 높이가 $10m$ 인 경사면의 최고점 p 에서부터 포물선 운동하여 수평면 상의 점 q 에 도달한다. 수평면과 경사면이 이루는 각은 45° 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 $10m/s^2$ 이고, 물체는 동일 연직면에서 운동하며, 모든 마찰과 물체의 크기는 무시한다.)

<보기>

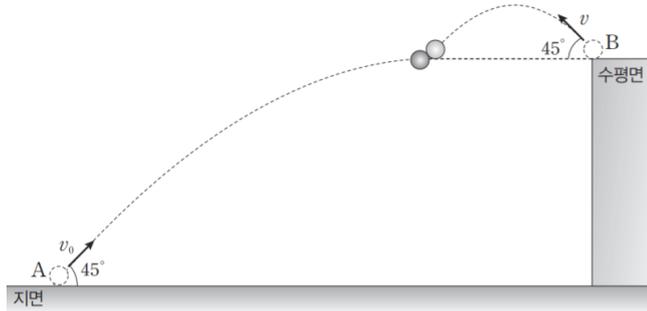
- ㄱ. p 에서 물체의 속력은 $10m/s$ 이다.
- ㄴ. 수평면으로부터 물체가 도달하는 최고점까지의 높이는 $15m$ 이다.
- ㄷ. q 에서 물체의 속도의 연직 방향 성분의 크기는 $10\sqrt{3}m/s$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 포물선 운동

[18CL01614]

그림과 같이 수평인 지면에서 물체 A가 지면과 45° 의 각을 이루며 v_0 의 속력으로 던져진 순간, 물체 B는 수평면에서 수평 방향에 대해 45° 의 각을 이루며 v 의 속력으로 던져졌다. A와 B는 각각 던져진 순간부터 포물선 운동을 하여 A가 최고점에 도달하는 순간 충돌한다. 지면으로부터 수평면까지의 높이와 지면으로부터 A가 도달하는 최고점까지의 높이는 서로 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 동일 연직면 상에서 운동하며, 물체의 크기는 무시한다.)

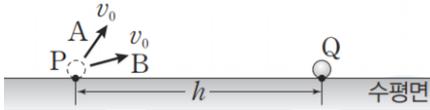
<보기>

- ㄱ. $v = \frac{1}{2} v_0$ 이다.
- ㄴ. 지면으로부터 물체가 도달하는 최고점까지의 높이는 B가 A의 $\frac{6}{5}$ 배이다.
- ㄷ. 던져진 순간부터 충돌하는 순간까지 수평 이동 거리는 A가 B의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[18CL12702]

그림은 수평면 상의 점 P에서 물체 A와 B를 같은 속력 v_0 으로 비스듬히 던졌더니 포물선 운동을 한 후 P로부터 h 만큼 떨어진 수평면 상의 점 Q에 각각 도달한 것을 나타낸 것이다.



포물선 운동을 하는 동안 수평면으로부터 최고점까지의 높이가 A가 B의 4배일 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

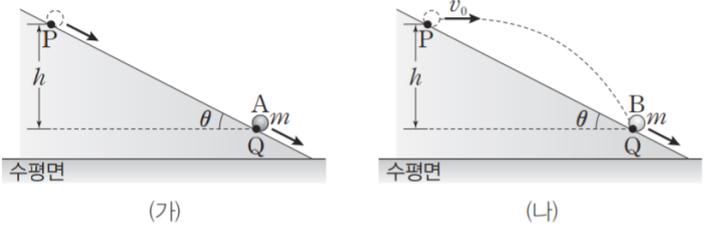
<보기>

- ㄱ. P에서 던져지는 순간, A의 연직 방향 속력은 B의 수평 방향 속력과 같다.
- ㄴ. P에서 던져진 후 Q에 닿을 때까지 걸린 시간은 A가 B의 2배이다.
- ㄷ. 다른 조건은 동일하게 하고 B의 속력만 $2v_0$ 로 한 후 P에서 B를 던지면, B는 P로부터 $4h$ 만큼 떨어진 지점에 도달한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[18CL13802]

그림 (가), (나)는 질량이 m 인 물체 A, B를 각각 빗면 위의 P점에 가만히 놓았을 때와 P에서 수평 방향과 나란하게 v_0 의 속력으로 던졌을 때, 높이가 h 만큼 차이나는 빗면 위의 Q점에 도착한 모습을 나타낸 것이다. 빗면이 수평면과 이루는 각은 θ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 공기 저항과 빗면에서의 마찰은 무시한다.)

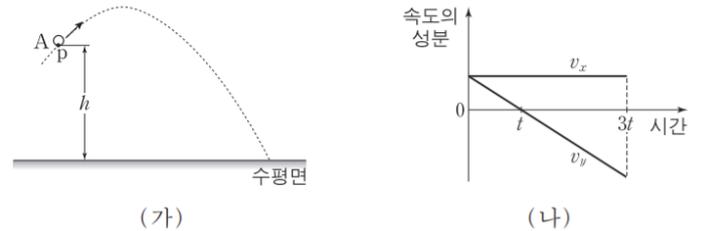
<보기>

- ㄱ. $h = \frac{2v_0^2 \tan^2 \theta}{g}$ 이다.
- ㄴ. P에서 Q까지 운동하는 데 걸린 시간은 A와 B가 같다.
- ㄷ. Q에 도달하는 순간, B의 속력은 $\sqrt{2gh}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[18060004]

그림 (가)는 포물선 운동을 하는 물체 A가 수평면으로부터의 높이가 h 인 점 P를 통과하는 순간을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A가 P를 통과하는 순간부터 A의 속도의 수평 방향 성분 v_x , 수직 방향 성분 v_y 를 시간에 따라 나타낸 것이다. A는 $3t$ 일 때 수평면에 도달한다.

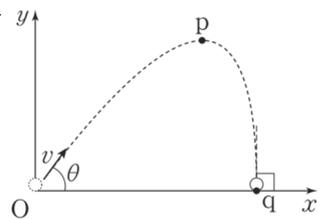


0부터 $3t$ 까지 A의 수평 이동 거리는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

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

[181100018]

그림과 같이 입자가 x 축과 θ 의 각을 이루며 v 의 속력으로 원점 O에 입사한 후, 일정한 힘을 받아 xy 평면에서 포물선 운동을 하여 x 축에 수직인 방향으로 x 축 상의 점 q에 도달한다. 입자가 점 p를 지날 때 x 축과 입자 사이의 거리는 최대이고, O에서 p까지 운동하는 데 걸린 시간은 t_0 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

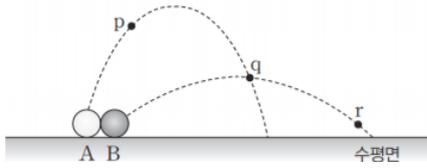
- ㄱ. 입자의 가속도의 방향은 $-y$ 이다.
- ㄴ. q에서 입자의 속력은 $v \sin \theta$ 이다.
- ㄷ. p에서 q까지 입자가 운동하는 데 걸린 시간은 t_0 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 포물선 운동

[19SL01710]

그림은 수평면에서 물체 A, B를 같은 위치에서 같은 속력으로 던졌을 때 A와 B가 각각 포물선 운동하는 경로를 나타낸 것이다. p, q, r는 경로 위의 지점이고 p와 q, q와 r 사이의 수평 거리는 같다.



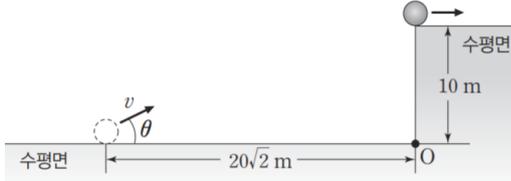
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B의 크기는 무시한다.)

- < 보기 >
- ㄱ. p와 q에서 A의 가속도는 같다.
 - ㄴ. q에서 A의 속력은 B의 속력보다 크다.
 - ㄷ. A가 p에서 q까지 이동하는 데 걸린 시간은 B가 q에서 r까지 이동하는 데 걸린 시간보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[19SL01712]

그림과 같이 점 O로부터 $20\sqrt{2}m$ 떨어진 수평면에서 공을 수평면과 θ 의 각을 이루는 방향으로 속력 v로 던졌더니 공은 O로부터 높이가 10m인 수평면에 수평 방향으로 도달하여 등속도 운동을 한다.

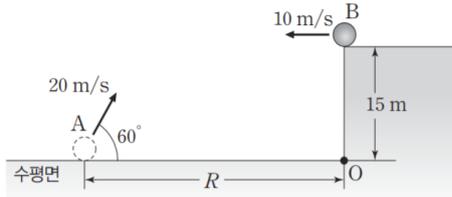


v는? (단, 중력 가속도는 $10m/s^2$ 이고, 공의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- ① $10\sqrt{2}m/s$ ② $10\sqrt{3}m/s$ ③ $10\sqrt{6}m/s$
- ④ $20\sqrt{2}m/s$ ⑤ $20\sqrt{3}m/s$

[19SL01813]

그림과 같이 수평면에서 물체 A를 수평면에 대해 60° 의 각을 이루는 방향으로 속력 $20m/s$ 로 던진 순간 물체 B를 수평 방향으로 속력 $10m/s$ 로 던졌더니 A와 B는 서로 충돌하였다. 던지는 순간 A와 B 사이의 수평 거리는 R이고, 높이 차는 15m이다.

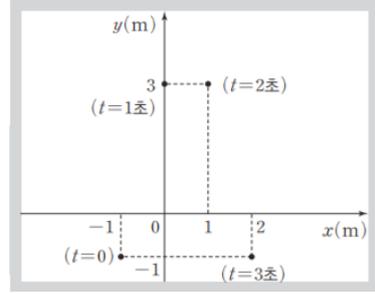


R는? (단, 중력 가속도는 $10m/s^2$ 이고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시하고, A, B는 동일 연직면에서 운동한다.)

- ① $10\sqrt{2}m$ ② $10\sqrt{3}m$ ③ $10\sqrt{5}m$
- ④ $20\sqrt{2}m$ ⑤ $20\sqrt{3}m$

[19SL01901]

그림은 xy 평면에서 등가속도 운동을 하는 물체의 위치를 1초 간격으로 나타낸 것이다.

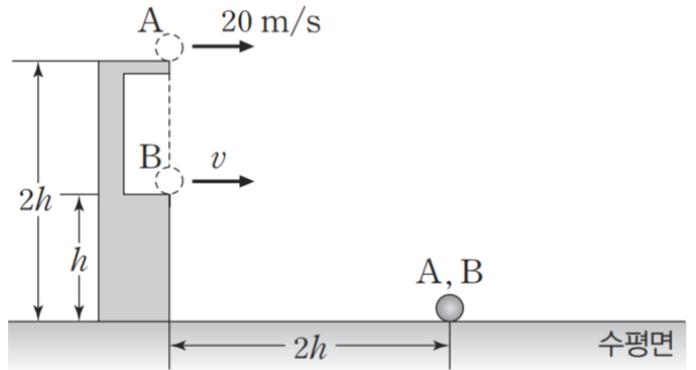


이 물체의 가속도의 크기는?

- ① $1m/s^2$ ② $2m/s^2$ ③ $3m/s^2$
- ④ $4m/s^2$ ⑤ $5m/s^2$

[19SL02309]

그림과 같이 수평면으로부터 높이가 $2h$, h 인 지점에서 두 물체 A, B를 각각 수평 방향으로 $20m/s$, v의 속력으로 동시에 던졌다. A, B의 수평 도달 거리는 $2h$ 로 같다.



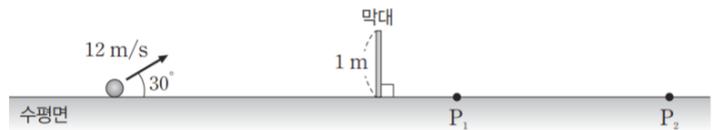
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 $10m/s^2$ 이고, A, B의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

- < 보기 >
- ㄱ. h는 40m이다.
 - ㄴ. v는 $25m/s$
 - ㄷ. B가 수평면에 도달하는 순간, A의 속력은 $20\sqrt{3}m/s$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

[19SL02310]

그림과 같이 높이가 1m인 막대가 수직으로 세워진 수평면에서 물체를 수평면에 대해 30° 의 방향으로 속력 $12m/s$ 로 던진다. 물체를 던지는 속력은 $12m/s$, 던지는 방향은 수평면에 대해 30° 의 각을 이루는 방향으로 같게 하고, 던지는 위치를 다르게 하여 던졌을 때 포물선 운동하는 물체가 수평면에 도달할 수 있는 지점 중에서 P_1 은 막대에서 가장 가까운 지점이고, P_2 는 막대에서 가장 먼 지점이다.



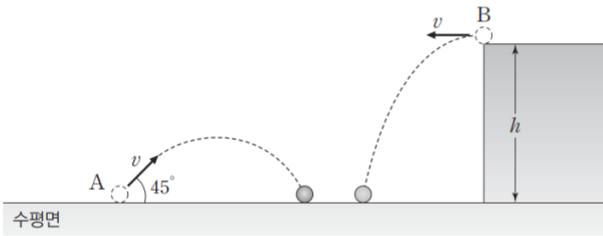
P_1 과 P_2 사이의 거리는? (단, 중력 가속도는 $10m/s^2$ 이고, 물체의 크기와 막대의 폭은 무시한다.)

- ① $\frac{12\sqrt{3}}{5}m$ ② $\frac{18\sqrt{3}}{5}m$ ③ $\frac{24\sqrt{3}}{5}m$
- ④ $6\sqrt{3}$ ⑤ $\frac{36\sqrt{3}}{5}m$

3. 포물선 운동

[19SL02411]

그림은 수평면에서 수평 방향과 45° 의 각을 이루는 방향으로 속력 v 로 물체 A를 던지는 순간, 수평면으로부터 높이 h 인 곳에서 물체 B를 수평 방향으로 속력 v 로 던졌을 때 A와 B가 각각 포물선 운동을 하여 동시에 수평면에 도달한 것을 나타낸 것이다.



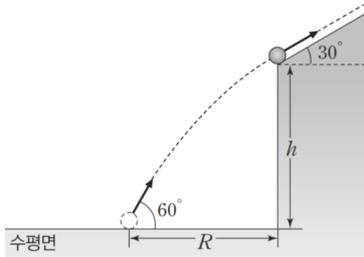
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. 수평 도달 거리는 A와 B가 같다.
 - ㄴ. A의 최고점 높이는 $\frac{1}{4}h$ 이다.
 - ㄷ. B가 수평면에 도달하는 순간, B의 속력은 $\sqrt{3}v$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

[19SL02412]

그림은 수평면에서 수평 방향과 60° 의 각을 이루는 방향으로 던져진 물체가 포물선 운동을 하여 수평면으로부터 높이가 h 인 곳에서부터는 경사각이 30° 인 빗면을 따라 등가속도 직선 운동하는 것을 나타낸 것이다. 물체가 포물선 운동하는 동안 수평 방향으로 이동한 거리는 R 이다.

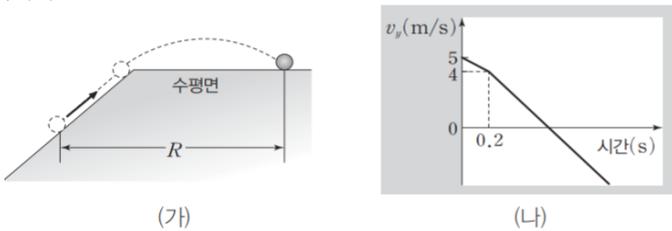


$\frac{h}{R}$ 는? (단, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

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

[19SL02513]

그림 (가)는 빗면을 따라 등가속도 직선 운동하던 물체가 빗면의 끝 지점부터는 포물선 운동을 하여 수평면에 떨어졌을 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 물체의 속도의 연직 성분 v_y 를 시간에 따라 나타낸 것이다.

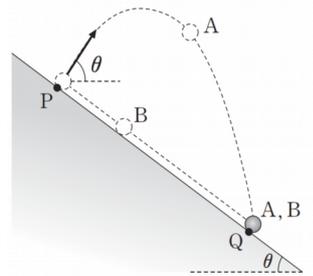


물체가 0초부터 수평면에 떨어질 때까지 수평 방향으로 이동한 거리 R 는? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 물체의 크기와 마찰은 무시한다.)

- ① 4.1m ② 5.3m ③ 6.5m
④ 7.2m ⑤ 8.4m

[19SL02514]

그림과 같이 경사각이 θ 인 빗면 위의 P 지점에서 물체 A를 수평 방향과 θ 의 각을 이루는 방향으로 던진 순간 물체 B를 P에 가만히 놓았더니, 포물선 운동하는 A와 빗면 위에서 등가속도 직선 운동하는 B가 빗면 위의 Q 지점에 동시에 도달하였다.

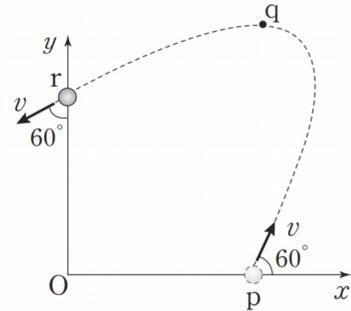


B의 가속도의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

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

[19CL01102]

그림과 같이 입자가 x 축 상의 점 p에 입사한 후, 일정한 힘을 받아 xy 평면에서 포물선 운동을 하여 y 축 상의 점 r에 도달한다. p, r에서 입자의 속력은 v 로 같고, 운동 방향이 각각 x 축, y 축과 이루는 각은 60° 이다. 입자가 점 q를 지날 때 x 축과 입자 사이의 거리는 최대이고, p에서 q까지 운동하는 데 걸린 시간은 t_0 이다.



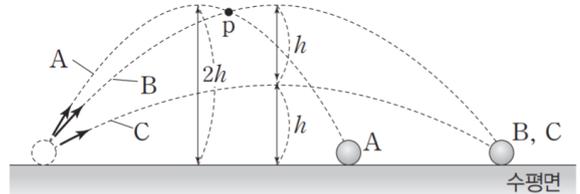
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 입자에 작용하는 알짜힘의 방향은 x 축과 30° 의 각을 이룬다.
 - ㄴ. 입자가 q에서 r까지 운동하는 데 걸린 시간은 $\frac{1}{\sqrt{3}}t_0$ 이다.
 - ㄷ. q에서 입자의 속력은 $\frac{\sqrt{3}-1}{4}v$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[19CL01203]

그림은 수평면에서 던져진 세 물체 A, B, C의 포물선 운동 경로를 나타낸 것이다. p는 A, B의 운동 경로 상의 점이며, A, B의 최고점 높이는 $2h$, C의 최고점 높이는 h 이다.



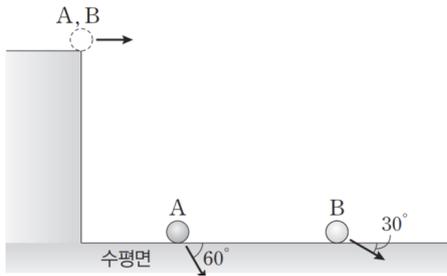
p에서 A, B의 속력을 각각 v_A, v_B , B와 C가 던져진 순간부터 수평면에 도달할 때까지 걸린 시간을 각각 t_B, t_C 라고 할 때, v_A, v_B 와 t_B, t_C 를 옳게 비교한 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① $v_A > v_B, t_B = 2t_C$ ② $v_A = v_B, t_B = 2t_C$
③ $v_A = v_B, t_B = \sqrt{2}t_C$ ④ $v_A < v_B, t_B = 2t_C$
⑤ $v_A < v_B, t_B = \sqrt{2}t_C$

3. 포물선 운동

[19CL01204]

그림은 같은 높이에서 수평 방향으로 던져진 물체 A, B가 각각 포물선 운동을 하여 수평면에 도달한 것을 나타낸 것이다. A, B가 수평면에 도달하는 순간 운동 방향은 수평면과 각각 60° , 30° 의 각을 이룬다.



던져진 순간부터 수평면에 도달할 때까지 A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

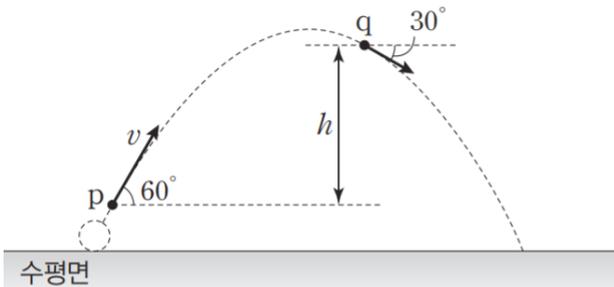
<보기>

- ㄱ. 걸린 시간은 B가 A보다 크다.
- ㄴ. 수평면에 도달하는 순간 속력은 B가 A보다 크다.
- ㄷ. 수평 방향으로 이동한 거리는 B가 A의 $2\sqrt{3}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[19CL01305]

그림은 수평면에서 던져진 물체가 포물선 운동하는 경로를 나타낸 것이다. 경로 위의 p점과 q점에서 물체의 운동 방향은 각각 수평면과 60° , 30° 의 각을 이룬다. p에서 물체의 속력은 v이고, p와 q의 높이 차는 h이다.



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

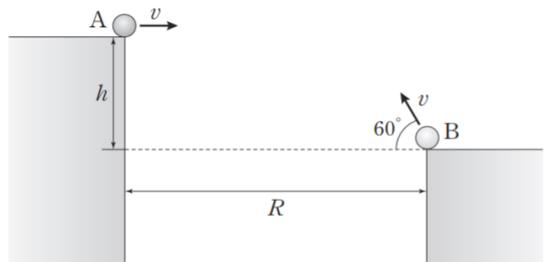
<보기>

- ㄱ. p와 q에서 속도의 수평 성분의 크기는 같다.
- ㄴ. p에서 q까지 이동하는데 걸린 시간은 $\frac{v}{\sqrt{3}g}$ 이다.
- ㄷ. $h = \frac{v^2}{3g}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[19CL01409]

그림과 같이 물체 A는 수평 방향으로, 물체 B는 수평 방향과 60° 의 각을 이루며 동시에 같은 속력 v로 던진다. 잠시 후 A, B는 공중에서 충돌한다. 던지는 순간 A와 B 사이의 수평 거리는 R이고, 높이 차는 h이다.

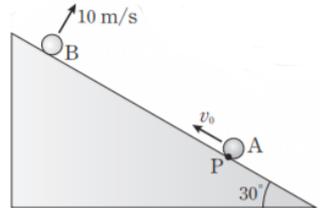


$\frac{h}{R}$ 는? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

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

[19CL01410]

그림은 경사각이 30° 인 빗면의 P점을 물체 A가 속력 v_0 으로 지나가는 순간 빗면에서 물체 B가 빗면에 수직인 방향으로 속력 $10m/s$ 로 던져진 것을 나타낸 것이다. 빗면을 따라 등가속도 운동을 하는 A와 포물선 운동을 하는 B는 P에서 충돌한다.

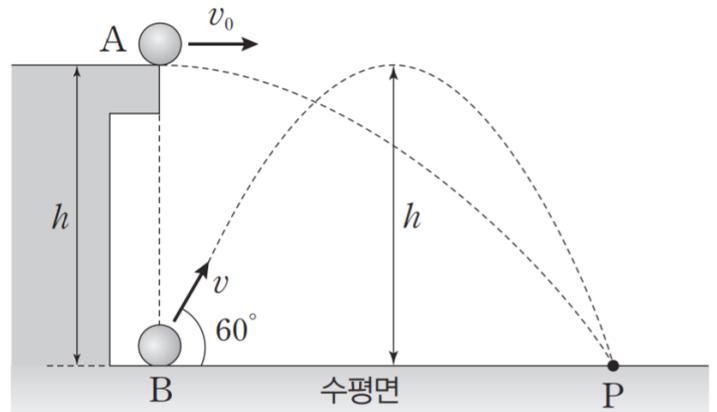


v_0 은? (단, 중력 가속도는 $10m/s^2$ 이고, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

- ① $2\sqrt{5} \cdot m/s$ ② $5 \cdot m/s$ ③ $\frac{10}{\sqrt{3}} m/s$ ④ $5\sqrt{2} \cdot m/s$ ⑤ $10 \cdot m/s$

[19CL01511]

그림과 같이 물체 A는 수평면으로부터 높이가 h인 지점에서 수평 방향으로 속력 v_0 으로 던져지고, 물체 B는 A가 던져진 지점의 연직 아래 수평면에서 수평면과 60° 를 이루는 각으로 속력 v로 던져진다. A, B는 각각 포물선 운동을 하여 수평면의 P점에 도달한다. 수평면으로부터 B의 최고점까지 높이는 h이고, A, B의 질량은 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

<보기>

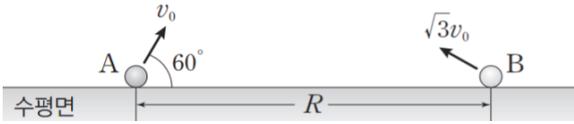
- ㄱ. $v = v_0$ 이다.
- ㄴ. B가 던져진 지점과 P사이의 거리는 $\sqrt{5}h$ 이다.
- ㄷ. p가 도달할 때의 운동 에너지는 A가 B의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 포물선 운동

[19CL11603]

그림은 거리가 R 만큼 떨어진 수평면의 두 지점에서 물체 A, B 를 동시에 던진 순간의 모습을 나타낸 것이다. A 는 수평면에 대해 60° 의 각을 이루는 방향으로 v_0 의 속력으로, B 는 $\sqrt{3}v_0$ 의 속력으로 던졌다.

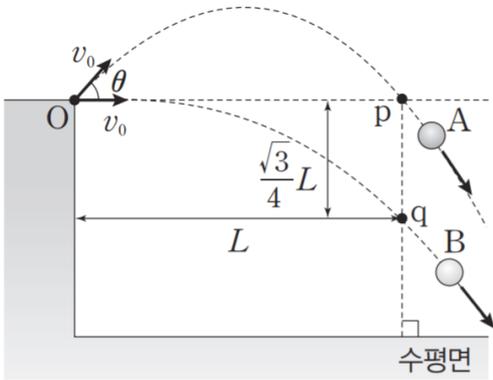


A, B 가 각각 포물선 운동을 하여 공중에서 충돌할 때까지 A 가 수평 방향으로 이동한 거리는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

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

[19CL12702]

그림은 시간 $t = 0$ 일 때 점 O 에서 물체 A, B 가 같은 속력 v_0 으로 던져져 동일 연직면에서 포물선 운동을 하는 것을 나타낸 것이다. O 에서 A 는 수평 방향에 대해 각 θ 의 방향으로 던져졌고, B 는 수평 방향으로 던져졌다. 점 p, q 는 각각 A, B 가 지나는 경로 상의 점이다. p, q 는 O 에서 수평 방향으로 L 만큼 떨어져 있고, p 와 q 의 높이 차는 $\frac{\sqrt{3}}{4}L$ 이다. A, B 가 p, q 를 지나는 시간은 각각 t_A, t_B 이다.

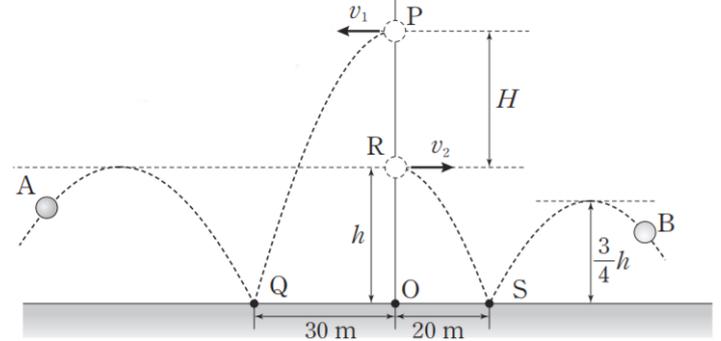


$t_A = t_B$ 의 최솟값은? (단, $0 < \theta < 90^\circ$ 이고, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① $\frac{L}{2v_0}$ ② $(\frac{\sqrt{3}}{3}-1)\frac{L}{v_0}$ ③ $(\frac{2\sqrt{3}}{3}-1)\frac{L}{v_0}$
 ④ $(\frac{\sqrt{3}}{3}-1)\frac{2L}{v_0}$ ⑤ $(\frac{2\sqrt{3}}{3}-1)\frac{2L}{v_0}$

[19CL13302]

그림과 같이 지면 위의 점 O 와 연결된 연직선 위의 점 P, R 에서 질량이 $1kg$ 으로 같은 물체 A 와 B 를 각각 수평 방향으로 v_1, v_2 의 속력으로 던졌더니 A, B 는 각각 O 에서 $30m, 20m$ 떨어진 지면 위의 점 Q, S 에서 충돌한 후 올라간 최고점의 높이가 각각 $h, \frac{3}{4}h$ 인 운동을 하였다. A 가 P 에서 Q 까지, B 가 R 에서 S 까지 낙하하는 데 걸린 시간은 각각 $3초, 2초$ 이고, R 에서 P 까지의 높이는 H, O 에서 R 까지의 높이는 h 이다.



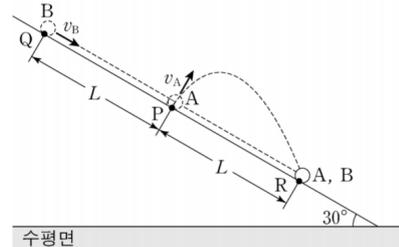
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 $10m/s^2$ 이고, 물체의 크기와 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. $H = 20m$ 이다.
 ㄴ. B 가 S 에서 최고점까지 도달하는 데 걸린 시간은 A 가 Q 에서 최고점까지 도달하는 데 걸린 시간의 $\frac{3}{4}$ 배이다.
 ㄷ. 물체의 역학적 에너지는 A 가 Q 에 충돌한 직후가 B 가 S 에 충돌한 직후보다 $50J$ 만큼 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[190600020]

그림과 같이 경사각이 30° 인 경사면 위의 점 P 에서 시간 $t = 0$ 일 때 물체 A 가 속력 v_A 로 경사면에 대해 수직 방향으로 발사되어 포물선 운동을 하고, 경사면을 따라 등가속도 운동을 하고 있는 물체 B 가 $t = t_0$ 일 때, 속력 v_B 로 경사면 위의 점 Q 를 지났다. t ($t > t_0$) 일 때 A, B 는 경사면 위의 점 R 에 동시에 도달한다. P 에서 Q 까지 거리와 P 에서 R 까지 거리는 L 로 같다.



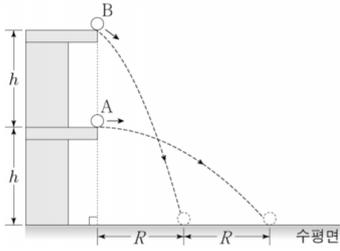
$\frac{v_A}{v_B}$ 는? (단, A, B 는 동일 연직면에서 운동하고, 물체의 크기와 마찰은 무시한다.)

- ① $\frac{2\sqrt{3}}{7}$ ② $\frac{3\sqrt{3}}{7}$ ③ $\frac{4\sqrt{3}}{7}$ ④ $\frac{5\sqrt{3}}{7}$ ⑤ $\frac{6\sqrt{3}}{7}$

3. 포물선 운동

[190900017]

그림과 같이 높이가 h 인 지점에서 물체 A 를 수평 방향으로, $2h$ 인 지점에서 물체 B 를 비스듬한 방향으로 동시에 던졌다. A, B 는 포물선 운동을 하여 수평면에 같은 속력으로 동시에 도달하였다. A, B 의 수평 이동 거리는 각각 $2R, R$ 이다.

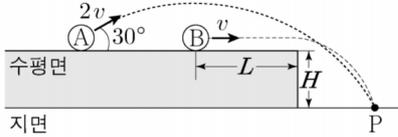


R 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

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

[191100020]

그림과 같이 마찰이 없는 수평면에서 물체 A 가 수평면과 30° 의 각을 이루며 v 의 속력으로 던져진 순간, 물체 B 가 수평 방향으로 v 의 속력으로 발사된다. 포물선 운동을 하는 A 와 수평면을 떠나 포물선 운동을 하는 B 는 지면상의 점 P 에 동시에 도달한다. 수평면의 높이는 H 이고, B 가 수평면에서 이동한 거리는 L 이다.



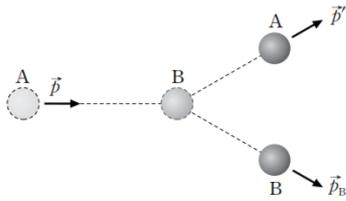
$H = \frac{8v^2}{9g}$ 일 때, L 은? (단, 중력 가속도는 g 이고, A 와 B 의 크기는 무시하며, A 와 B 는 동일 연직면상에서 운동한다.)

- ① $\frac{9v^2}{5g}$ ② $\frac{7v^2}{4g}$ ③ $\frac{5v^2}{3g}$
 ④ $\frac{4v^2}{3g}$ ⑤ $\frac{5v^2}{4g}$

4. 충돌

[14SL03602]

그림은 운동하던 물체 A가 정지해 있던 물체 B와 충돌 한 후 비스듬히 운동하는 모습을 나타낸 것이다. \vec{p} 는 충돌 전 A의 운동량이고, \vec{p}' 는 충돌 후 A의 운동량이다.

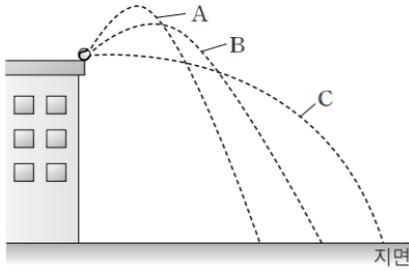


A와 부딪힌 후 B의 운동량이 \vec{p}_B 라면, 충돌 과정에서 A가 받은 충격량은?

- ① $-\vec{p}$ ② $-\vec{p}'$ ③ $-\vec{p}_B$ ④ $\vec{p}-\vec{p}_B$ ⑤ $\vec{p}'+\vec{p}_B$

[14SL03603]

그림은 건물의 옥상에서 동일한 세 야구공 A, B, C를 동일한 속력이지만 다른 각도로 던졌을 때 야구공이 지면에 도달하기까지의 운동 경로를 나타낸 것이다. 이때 C가 지면에 도달하는 데 걸린 시간은 1초이다.



A, B, C의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. 1초 동안 운동량의 변화량은 A와 B가 같다.
 ㄴ. 지면에 도달하는 데 걸린 시간이 가장 긴 야구공은 C이다.
 ㄷ. A와 C가 운동하는 동안 받은 충격량은 같다.

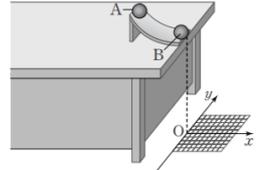
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[14SL03706]

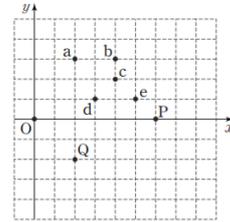
다음은 철수가 한 2차원 충돌 실험 과정을 나타낸 것이다.

[실험 과정]

- (가) 2차원 충돌 장치와 질량과 크기가 같은 쇠구슬 A, B를 준비한다. 굴림대의 아래쪽 끝점에 쇠구슬을 떨어뜨려 연직 아래의 점 O와 x축 및 y축을 바닥에 깔아둔 모눈종이에 표시한다.
 (나) 쇠구슬을 굴림대의 일정한 높이에서 가만히 놓아 굴러 내려오게 하여 떨어진 점을 모눈종이에 표시한다.
 (다) 쇠구슬 A를 과정 (나)와 같은 높이에서 가만히 놓아 굴림대의 아래쪽 끝점에 놓은 쇠구슬 B와 수평 방향으로 충돌시켜 A와 B가 떨어진 점을 모눈종이에 표시한다.



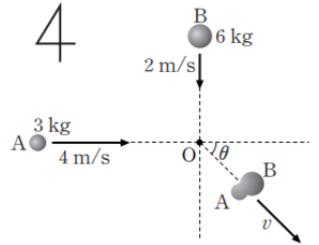
과정 (나)에서 쇠구슬이 떨어진 점이 P이고, 과정 (다)에서 A가 떨어진 점이 O이었다면 B가 떨어진 점일 가능성이 가장 큰 곳은? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)



- ① a ② b ③ c ④ d ⑤ e

[14SL03707]

그림은 마찰이 없는 수평면 위에서 질량 3kg인 물체 A는 동쪽으로 4m/s의 속력으로 운동하고, 질량 6kg인 물체 B는 남쪽으로 2m/s의 속력으로 운동하다가 점 O에서 충돌하여 한 덩어리가 되어 v의 속력으로 운동하는 것을 나타낸 것이다. 한 덩어리가 되어 운동하는 물체의 운동 방향은 충돌 전 A의 운동 방향과 θ 의 각을 이룬다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 충돌하기 전 A와 B의 운동량의 합의 크기는 24kg·m/s이다.
 ㄴ. v는 $\frac{4\sqrt{2}}{3}$ m/s이다.
 ㄷ. θ 는 45°이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

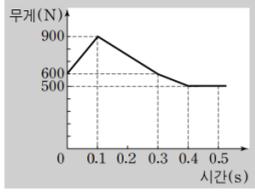
4. 충돌

[14SL04002]

그림 (가)는 질량이 50 kg 인 철수가 질량이 10 kg 인 물체를 저울 위에서 연직 위로 던져 올리는 모습을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 물체를 던져 올리기 위하여 철수가 물체에 힘을 작용한 순간부터 시간에 따른 저울의 눈금 변화를 나타낸 것이다.



(가)



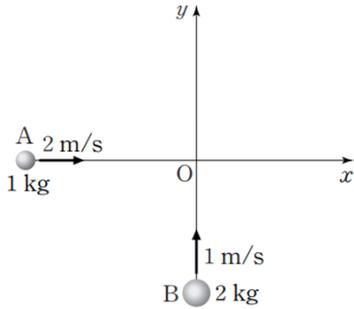
(나)

철수가 물체에 던져 올리는 힘을 작용하는 0.4 초 동안 물체가 철수로부터 받은 충격량의 크기는? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 공기 저항은 무시한다.)

- ① $45\text{ N}\cdot\text{s}$ ② $75\text{ N}\cdot\text{s}$ ③ $80\text{ N}\cdot\text{s}$ ④ $225\text{ N}\cdot\text{s}$ ⑤ $280\text{ N}\cdot\text{s}$

[14SL04104]

그림은 마찰이 없는 xy 평면에서 질량이 각각 1 kg , 2 kg 인 두 물체 A , B 가 각각 x 축을 따라 2 m/s , y 축을 따라 1 m/s 의 일정한 속력으로 운동하는 것을 나타낸 것이다. A , B 는 원점 O 에서 충돌 후 A 는 $+y$ 축 방향으로 2 m/s 로 운동하였다.



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

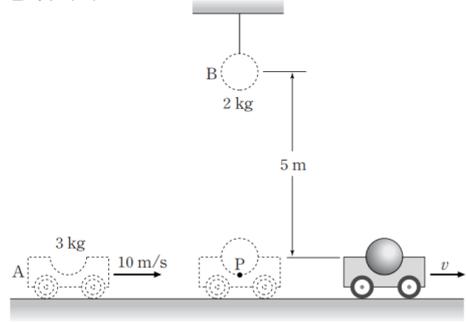
<보기>

- ㄱ. 충돌 후 B 는 $+x$ 축 방향으로 1 m/s 로 운동한다.
 ㄴ. A 와 B 의 충돌은 탄성 충돌이다.
 ㄷ. 충돌할 때 A 가 받은 충격량의 크기는 $2\sqrt{2}\text{ N}\cdot\text{s}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[14SL04206]

그림은 마찰이 없는 수평면에서 10 m/s 의 일정한 속도로 운동하던 질량 3 kg 인 수레 A 가 5 m 높이에서 자유 낙하한 질량 2 kg 인 물체 B 와 점 P 에서 충돌한 후 한 덩어리가 되어 v 의 속력으로 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 공기 저항과 A , B 의 크기는 무시한다.)

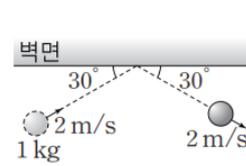
<보기>

- ㄱ. B 가 A 에 충돌하는 순간의 속력은 10 m/s 이다.
 ㄴ. v 는 6 m/s 이다.
 ㄷ. A 와 B 가 충돌할 때 A 가 받은 충격량의 크기는 $10\text{ N}\cdot\text{s}$ 이다.

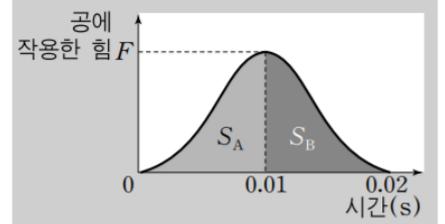
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[14CL01802]

그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 질량이 1 kg 인 공이 속력 2 m/s 로 벽면과 30° 의 각으로 충돌한 후 다시 속력 2 m/s 로 벽면과 30° 의 각으로 튕겨 나오는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 공이 벽면에 충돌하는 동안 공에 작용하는 힘을 시간에 따라 나타낸 것이다. 0.01 초일 때 벽면과 수직인 방향의 공의 속력이 0 이며, S_A 와 S_B 는 그래프 아래의 면적이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

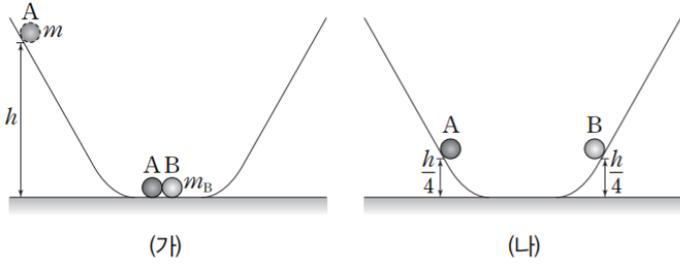
- ㄱ. $S_A = S_B$ 이다.
 ㄴ. $S_A + S_B = 4\text{ N}\cdot\text{s}$ 이다.
 ㄷ. 0 초부터 0.02 초까지 공이 벽으로부터 받은 평균 힘의 크기는 200 N 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 충돌

[14CL01905]

그림 (가)는 경사면의 높이가 h 인 곳에 정지해 있던 질량 m 인 물체 A 가 경사면을 내려와 수평면에 정지해 있던 질량 m_B 인 물체 B 와 충돌하는 모습을, 그림 (나)는 물체 A 와 B 가 처음 충돌한 후 각각 최고 높이 $\frac{h}{4}$ 까지 올라간 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 고른 것은?
(단, A , B 의 크기, 공기 저항 및 모든 마찰은 무시한다.)

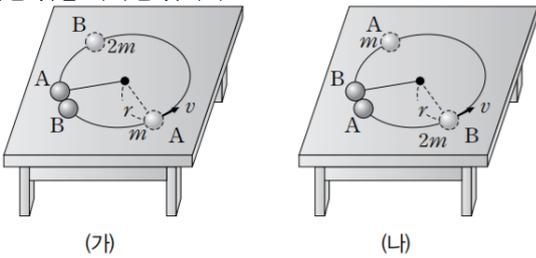
<보기>

- ㄱ. 처음 충돌 직후 B 의 속력은 $\sqrt{\frac{gh}{2}}$ 이다.
- ㄴ. m_B 는 m 이다.
- ㄷ. 처음 충돌 과정에서 B 가 A 로부터 받은 충격량의 크기는 $m\sqrt{2gh}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[14CL01906]

그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 실에 연결된 질량이 m , 속력 v 인 물체 A 가 정지해 있는 질량이 $2m$ 인 물체 B 와 충돌하여 함께 반지름 r 로 등속 원운동하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 마찰이 없는 수평면에서 실에 연결된 질량이 $2m$, 속력 v 인 물체 B 가 정지해 있는 질량이 m 인 물체 A 와 충돌하여 함께 반지름 r 로 등속 원운동하는 것을 나타낸 것이다.



(가)와 (나)에서 충돌 후 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A , B 의 크기는 무시한다.)

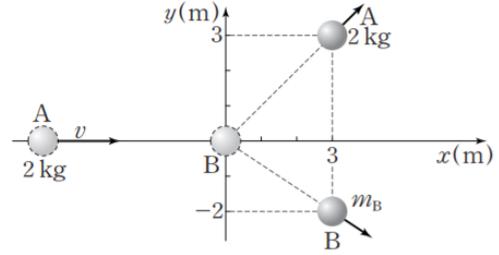
<보기>

- ㄱ. 운동량의 크기는 (가)에서와 (나)에서가 같다.
- ㄴ. 주기는 (가)에서가 (나)에서의 2배이다.
- ㄷ. 실이 물체를 당기는 힘은 (나)에서가 (가)에서의 4배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[14CL01907]

그림은 마찰이 없는 xy 평면에서 질량이 2kg 인 공 A 가 원점에 정지한 질량이 m_B 인 공 B 에 충돌할 때, 충돌 후 1초가 지난 순간 A , B 의 위치를 나타낸 것이다.



A , B 의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A , B 의 크기는 무시한다.)

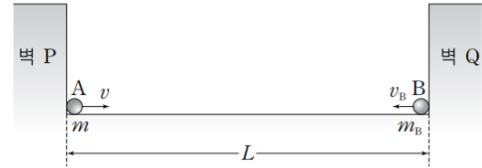
<보기>

- ㄱ. A 가 받은 충격량의 방향은 $+y$ 방향이다.
- ㄴ. m_B 는 1kg 이다.
- ㄷ. B 가 받은 충격량의 크기는 $3\sqrt{13}\text{N}\cdot\text{s}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[14CL01908]

그림은 수평면에서 질량이 m 인 공 A 와 질량이 m_B 인 공 B 가 각각 v , v_B 의 속력으로 벽 P 와 Q 로부터 서로를 향해 동시에 운동하는 것을 나타낸 것이다. P 와 Q 사이의 거리는 L 이고, A 와 B 의 첫 번째 충돌은 P 로부터 떨어진 지점, A 와 B 의 두 번째 충돌은 P 에서 일어났으며 모든 충돌에서 충돌 전후의 운동 에너지의 총합은 같다.



A , B 의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A , B 의 크기는 무시한다.)

<보기>

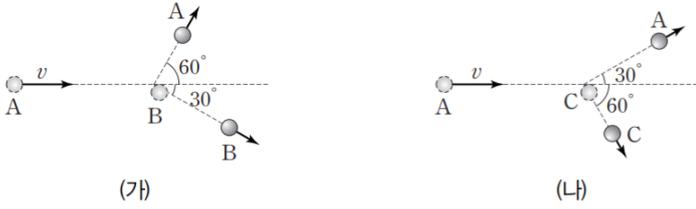
- ㄱ. v_B 는 $2v$ 이다.
- ㄴ. m_B 는 $2m$ 이다.
- ㄷ. 첫 번째 충돌에서 B 가 받는 충격량의 크기는 $\frac{3}{2}mv$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 충돌

[14CL02009]

그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 v 의 속도로 운동하던 물체 A 가 정지해 있던 물체 B 와 충돌한 후 A, B 가 충돌 전 A 의 경로에 대하여 각각 $60^\circ, 30^\circ$ 의 각으로 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 v 의 속도로 운동하던 A 가 정지해 있던 물체 C 와 충돌한 후 A, C 가 충돌 전 A 의 경로에 대하여 각각 $30^\circ, 60^\circ$ 의 각으로 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C 의 질량은 m 으로 같다.



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

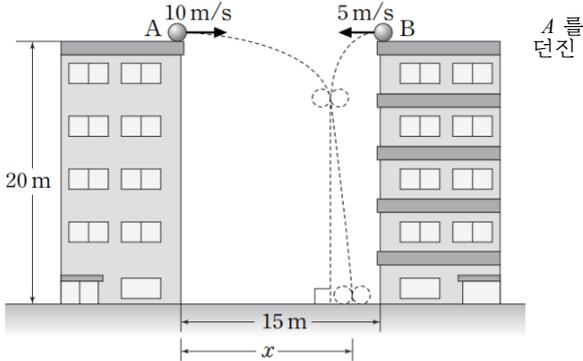
<보기>

- ㉠. (나)에서 C 가 받은 충격량의 크기는 $\frac{1}{2}mv$ 이다.
- ㉡. C 가 받은 충격량의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 작다.
- ㉢. 충돌 후 운동에너지의 합은 (가)에서와 (나)에서가 같다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

[14CL02010]

그림과 같이 $15m$ 떨어진 지점에 있는 높이가 $20m$ 로 같은 건물의 옥상에서 질량이 같은 두 물체 A, B 를 동시에 수평 방향으로 각각 $10m/s, 5m/s$ 의 속력으로 던졌더니, A, B 는 한 덩어리가 되어 지면에 떨어졌다.



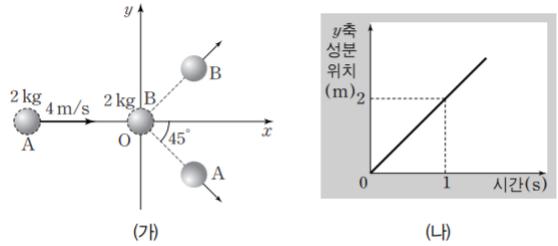
건물로부터 A, B 가 떨어진 지점까지의 수평 거리 x 와 A 와 B 가 충돌한 순간부터 지면에 떨어질 때까지 걸린 시간 t 를 옳게 짝지은 것은? (단, 중력 가속도는 $10 m/s^2$ 이고, A, B 의 크기 및 공기 저항은 무시한다.)

	$x(m)$	$t(s)$		$x(m)$	$t(s)$
①	10	1	②	12.5	1
③	12.5	$\sqrt{2}$	④	14	$\sqrt{2}$
⑤	15	1			

[14CL02011]

그림 (가)는 마찰이 없는 xy 평면 상에서 $+x$ 방향으로 $4m/s$ 의 속력으로 운동하던 질량 $2kg$ 인 물체 A 가 원점 O 에 정지해 있던 질량 $2kg$ 인 물체 B 와 충돌하여 x 축과 45° 의 각으로 운동하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A 와 B 가 충돌하는 순간을 0으로 했을 때 충돌 후 B 의 y 축 성분의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.

이에 대한



설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B 의 크기는 무시 한다.)

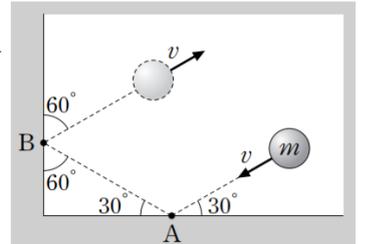
<보기>

- ㉠. 충돌 후 A 와 B 의 운동량의 합은 $8kg \cdot m/s$ 이다.
- ㉡. 충돌 후 A 와 B 의 속력은 같다.
- ㉢. A 가 B 로부터 받은 충격량의 크기는 $4\sqrt{2}N \cdot s$ 이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

[14CL02012]

그림은 마찰이 없는 수평면에서 속력 v 로 운동하던 질량 m 인 물체가 A 점에서 벽면과 30° 의 각으로 충돌하고 30° 의 각으로 튕겨 나가서 B 점에서 벽면과 60° 의 각으로 충돌하고 60° 의 각으로 튕겨 나가는 것을 위에서 내려다 본 모습이다. 이때 물체의 속력은 변하지 않았다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

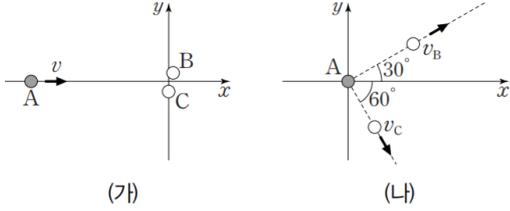
- ㉠. A 점에서 물체가 받은 충격량의 크기는 mv 이다.
- ㉡. 물체가 받은 충격량의 크기는 A 점에서가 B 점에서보다 크다.
- ㉢. A 점과 B 점에서 물체가 받은 충격량의 합은 $(1 + \sqrt{3})mv$ 이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

4. 충돌

[14CL11019]

그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 x 축 방향으로 v 의 속력으로 운동하는 공 A 가 정지해 있는 공 B, C 를 향해 등속도 운동을 하고 있는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 세 물체가 동시에 충돌한 후 A 는 정지하고, B 와 C 는 각각 x 축과 $30^\circ, 60^\circ$ 의 각을 이루며 속도 v_B, v_C 로 운동하고 있는 것을 나타낸 것이다. A, B, C 의 질량은 m 으로 같다.



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

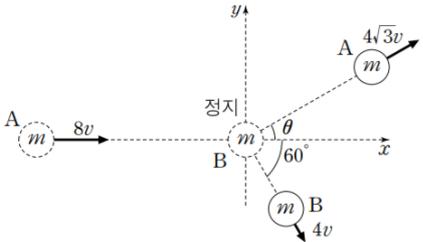
< 보기 >

ㄱ. A 가 B 와 C 로부터 받은 충격량의 합은 mv 이다.
 ㄴ. $v_B = \frac{\sqrt{3}}{2}v$ 이다.
 ㄷ. B, C 가 받은 충격량의 크기는 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[14CL11603]

그림과 같이 물체 A 가 $+x$ 방향으로 속도 $8v$ 로 운동하다가 정지해 있던 물체 B 와 충돌한 후, A 는 x 축과 θ 의 각도로 속도 $4\sqrt{3}v$ 로 운동하고 B 는 x 축과 60° 의 방향으로 속도 $4v$ 로 운동한다. A, B 의 질량은 m 으로 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B 의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

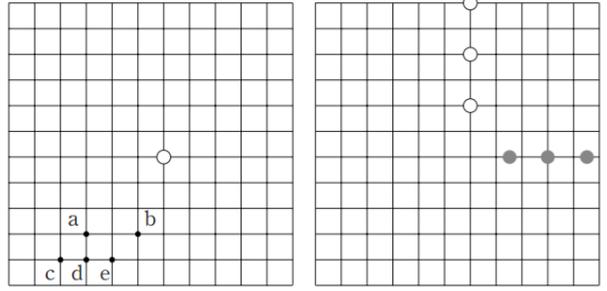
< 보기 >

ㄱ. 충돌 전후 역학적 에너지가 보존된다.
 ㄴ. A 가 받은 충격량의 크기는 B 보다 작다.
 ㄷ. θ 는 30° 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[14CL12103]

그림 (가)는 바둑판 위의 점 a, b, c, d, e 중의 한 곳에 검은색 바둑알을 놓고 손으로 튕겨서 질량이 같은 흰색 바둑알을 맞히는 놀이를 하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 충돌 후 흰색과 검은색 바둑알의 운동을 일정한 시간 간격으로 나타낸 것으로, 흰색 바둑알은 위쪽으로 2칸씩, 검은색 바둑알은 오른쪽으로 1.5칸씩 이동하였다.



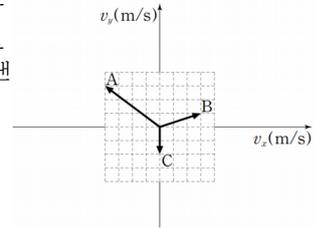
검은색 바둑알의 처음 위치로 옳은 것은? (단, 바둑판의 1칸의 길이는 동일하며, 바둑알의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

- ① a ② b ③ c ④ d ⑤ e

[14CL13415]

그림은 가만히 놓여있던 물체가 폭발 후 A, B, C 세 조각으로 분리되어 수평면을 따라 각각 다른 방향으로 운동할 때 A, B, C 의 속도 벡터를 나타낸 것이다.

A 의 질량이 $3kg$ 일 때, A, B, C 의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 눈금 한 칸은 $1m/s$ 이다.)



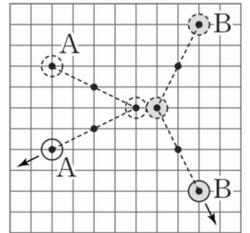
< 보기 >

ㄱ. 폭발 후의 운동량의 크기는 $15kg \cdot m/s$ 이다.
 ㄴ. B 의 질량은 A 의 질량보다 크다.
 ㄷ. 폭발 후 C 의 운동량의 크기는 $13kg \cdot m/s$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[140000003]

그림은 마찰이 없는 수평면에서 운동하는 물체 A, B 의 위치를 1초 간격으로 모눈 종이에 점으로 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



< 보기 >

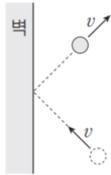
ㄱ. 충돌 전후의 운동량 변화량의 크기는 A 가 B 보다 작다.
 ㄴ. 충돌 전 속도의 크기는 A 와 B 가 같다.
 ㄷ. 질량은 A 가 B 의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 충돌

[140600004]

그림과 같이 수평면에서 벽을 향해 속력 v 로 운동 하던 물체가 벽과 충돌한 후 속력 v 로 운동한다. 물체의 물리량 중 충돌 전과 후가 같은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



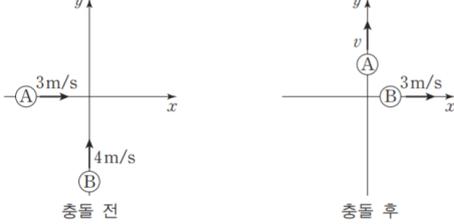
<보기>

- ㉠. 운동량의 방향 ㉡. 운동량의 크기 ㉢. 운동 에너지

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

[141100002]

그림은 마찰이 없고 수평인 xy 평면에서 질량이 같은 물체 A, B 가 충돌 전과 충돌 후에 운동하는 모습을 나타낸 것이다.

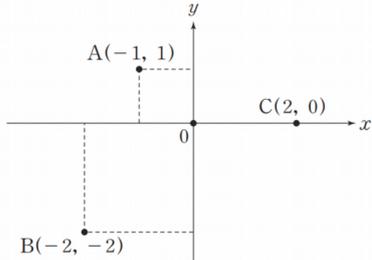


충돌 후 A 의 속력 v 는? (단, A, B 의 크기는 무시한다.)

- ① 1 m/s ② 2 m/s ③ 3 m/s ④ 4 m/s ⑤ 5 m/s

[15SL03503]

xy 평면의 원점에 정지 상태로 놓여있던 물체가 동시에 A, B, C 세 조각으로 분리된 후 마찰이 없는 수평면을 따라 각각 다른 방향으로 운동하였다. 그림은 어느 순간에 A, B, C 의 위치를 xy 좌표로 나타낸 것이다.

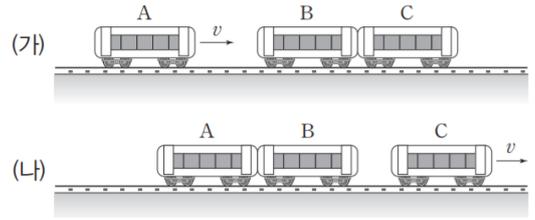


A 의 질량이 m 일 때, B 와 C 의 질량은?

- | | | | | | |
|---|---------------|---------------|---|---------------|-----|
| | B | C | | B | C |
| ① | $\frac{m}{2}$ | $\frac{m}{2}$ | ② | $\frac{m}{2}$ | m |
| ③ | m | $\frac{m}{2}$ | ④ | m | m |
| ⑤ | m | $2m$ | | | |

[15SL03607]

그림 (가)는 장난감기차의 차량 A 가 맞닿은 상태로 정지해 있는 두 차량 B, C 를 향해 속력 v 로 운동하는 모습을 나타 낸 것이고, 그림 (나)는 A 가 B 와 충돌하면서 A 는 정지하고 B 는 충돌 전의 자리에 그대로 있고, C 만 속력 v 로 운동 하는모습을 나타낸것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

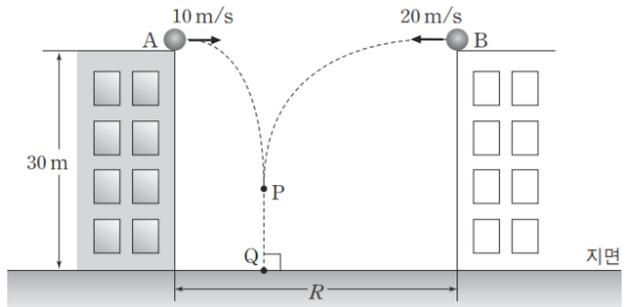
<보기>

- ㉠. 질량은 A 와 C 가 같다.
 ㉡. B 가 A 로부터 받은 충격량은 이다.
 ㉢. A 와 B 사이의 충돌은 탄성 충돌이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

[15SL03901]

그림은 높이가 30 m 로 같은 두 건물의 옥상에서 두 물체 A, B 를 수평 방향으로 각각 10 m/s , 20 m/s 로 던지는 것을 나타낸 것이다. A, B 는 2초 만에 점 P 에서 충돌한 후 한 덩어리가 되어 연직 아래 지점인 지면 위의 점 Q 에 떨어졌다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 공기 저항은 무시한다.)

<보기>

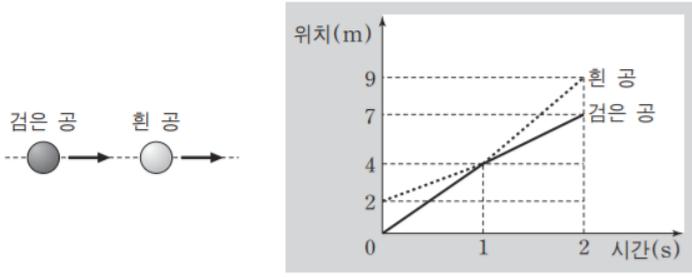
- ㉠. R 은 60 m 이다.
 ㉡. 지면으로부터 P 까지의 높이는 10 m 이다.
 ㉢. 질량은 A 가 B 의 2배이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

4. 충돌

[15SL03902]

그림 (가)는 동일한 직선 경로를 따라 운동하는 두 공을 나타낸 것이고, 그림(나)는 두 공의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가)

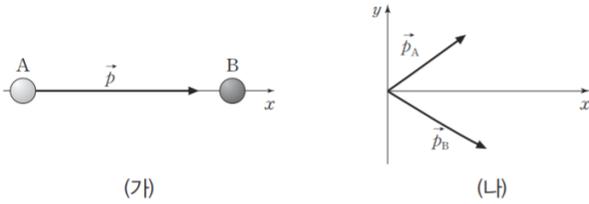
(나)

검은 공의 질량을 m 이라고 할 때, 흰공의 질량은?

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

[15SL04004]

그림 (가)와 같이 x 축을 따라 \vec{p} 의 운동량으로 운동하던 공 A 가 정지해 있는 공 B 와 충돌하였다. 그림 (나)는 충돌 후 A, B 의 운동량 \vec{p}_A 와 \vec{p}_B 를 xy 평면에 나타낸 것이다.



(가)

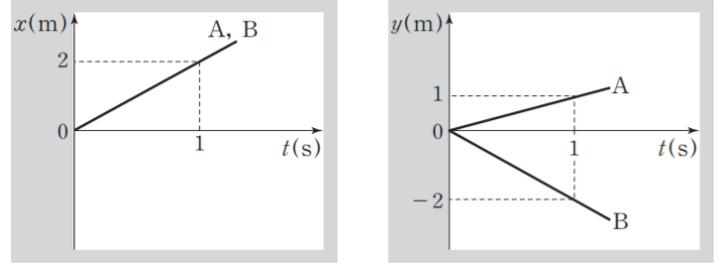
(나)

A 가 받은 충격량을 평면에 나타낸 것은?

- ① ② ③
- ④ ⑤

[15SL04207]

그림 xy 좌표 평면의 원점에 놓여있던 물체 B 에 x 축을 따라 $+x$ 방향으로 운동하던 물체 A 가 충돌하였을 때, 충돌한 순간부터 A, B 의 위치의 x, y 성분을 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 충돌 전과 후 A, B 는 각각 등속도 운동을 한다.)

- <보기>
- ㄱ. 질량은 A 가 B 의 2배이다.
 ㄴ. 충돌 전 A 의 속력은 $3mk$ 이다.
 ㄷ. 충돌 후 총 운동 에너지는 충돌 전 A 의 운동 에너지와 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[15SL04208]

그림 (가)는 대포에서 물체가 발사되는 것을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 물체가 포물선 경로의 최고점에서 질량이 같은 물체 A 와 B 로 분리되는 것을 나타낸 것이다. 분리 후 A 는 연직 아래 방향으로 낙하하고 B 는 수평 방향으로 던진 물체와 같은 포물선을 그리면서 낙하하였으며, 낙하 지점 사이의 거리는 $20km$ 이다.



(가)

(나)

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

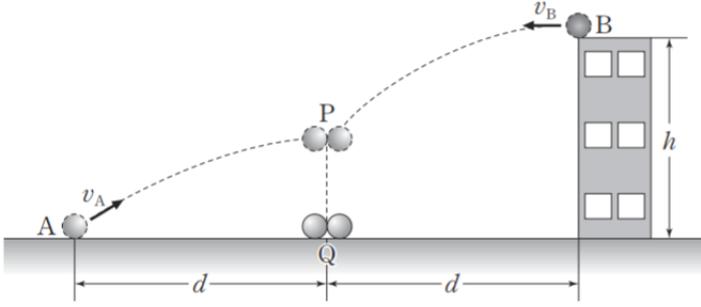
- <보기>
- ㄱ. A 와 B 는 지면에 동시에 떨어진다.
 ㄴ. B 의 수평 도달 거리는 대포로부터 $30km$ 이다
 ㄷ. 분리과정에서 B 가 받은 충격량의 크기는 분리 직전 물체의 운동량의 크기와 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

4. 충돌

[15SL04309]

그림은 동시에 던져진 두 물체 A와 B가 A만 던졌을 때의 최고점인 점 P에서 충돌하여 한덩어리가 된 채로 연직 아래인 점 Q에 떨어지는 것을 나타낸 것이다. B가 던져진 방향은 수평방향이고, 건물의 높이는 h 이다. 그리고 A 점과 Q 점, Q 점과 건물 사이의 거리는 d 로 같다.



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

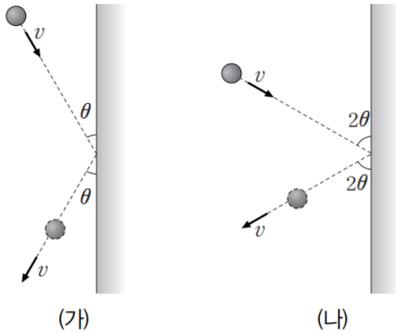
< 보기 >

ㄱ. $v_A > v_B$ 이다.
 ㄴ. A와 B의 질량은 같다.
 ㄷ. P의 높이는 $\frac{h}{2}$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[15CL01601]

그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체가 v 의 속력으로 운동하다가 벽과 θ 의 각도로 충돌한 후 v 의 속력으로 튕겨 나오는 것을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 (가)에서 벽과의 각도만 2θ 로 바뀌어 충돌하는 것을 나타낸 것이다.



충돌 각도가 θ 에서 2θ 로 증가할 때 변하는 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

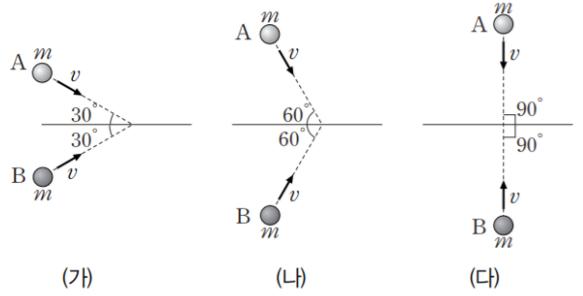
< 보기 >

ㄱ. 물체가 벽으로 부터 받은 충격량의 방향
 ㄴ. 물체가 벽으로부터 받은 충격량의 크기
 ㄷ. 충돌 후 역학적 에너지

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[15CL01603]

그림 (가), (나), (다)는 마찰이 없는 수평면에서 질량과 속력이 같은 두 물체 A와 B가 서로 다른 각도로 충돌한 후 함께 운동하거나 정지한 것을 나타낸 것이다.

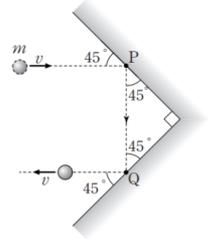


(가), (나), (다)에서 A, B가 충돌하는 동안 A가 받은 충격량의 크기를 각각 $I_{(가)}$, $I_{(나)}$, $I_{(다)}$ 라고 할 때, $I_{(가)} : I_{(나)} : I_{(다)}$ 는? (단, A, B의 크기는 무시한다.)

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

[15CL01604]

그림은 마찰이 없는 수평면에서 질량이 m 인 물체가 v 의 속력으로 운동하다가 벽의 P점과 Q점에 순서대로 충돌한 후 충돌 전과 반대 방향으로 v 의 속력으로 운동하는 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

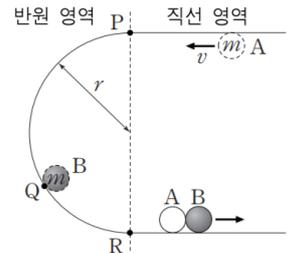
< 보기 >

ㄱ. P점에 충돌하는 동안 물체의 운동량 변화량의 크기는 $\sqrt{2}mv$ 이다.
 ㄴ. P, Q점에서 물체가 받은 충격량의 방향은 서로 반대이다.
 ㄷ. P, Q점에서 물체가 받은 충격량의 합 크기는 $2mv$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[15CL01706]

그림은 수평면에서 물체 A가 v 의 속도로 운동하다가 P점부터 반지름이 r 인 반원 모양의 벽을 따라 v 로 등속 원운동 하여 Q점에 정지해 있는 물체 B에 충돌한 후 함께 운동하는 것을 나타낸 것이다. A와 B는 R점을 지난 후에는 처음 운동 방향과 반대 방향으로 직선 운동하고, A와 B의 질량은 m 으로 같다.



A, B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

< 보기 >

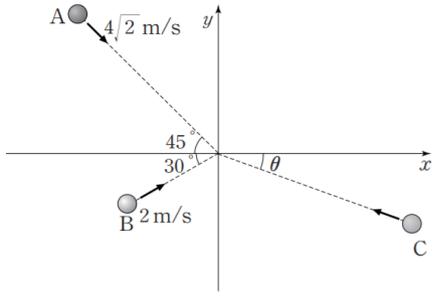
ㄱ. 충돌 직전 P의 가속도의 크기는 $\frac{v^2}{r}$ 이다.
 ㄴ. 충돌 직후 A에 작용한 구심력의 크기는 $\frac{mv^2}{2r}$ 이다.
 ㄷ. R에서 B의 속력은 $\frac{v}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 충돌

[15CL01707]

그림은 마찰이 없고 수평인 xy 평면에서 질량이 같은 세 물체 A, B, C 가 운동하는 것을 나타낸 것으로, A, B, C 는 원 점에서 동시에 충돌한 후 정지하였다. C 의 운동 경로와 x 축이 이루는 각은 θ 이다.

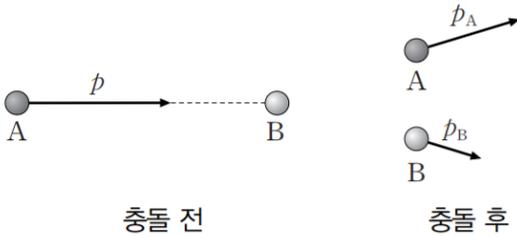


$\tan \theta$ 는?

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

[15CL01708]

그림은 마찰이 없는 수평면에서 운동하는 물체 A 가 정지해 있는 물체 B 에 충돌하기 전후의 운동량의 방향을 화살표로 나타낸 것이다. A, B 의 질량은 같고 충돌 전 A 의 운동량은 p , 충돌 후 A 와 B 의 운동량은 각각 p_A, p_B 이다.



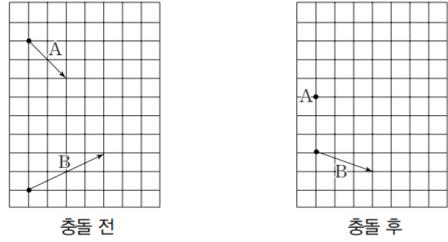
<보기>

A 와 B 를 여러 번 충돌시키고 충돌 전후 운동량을 모눈종이에 각각 나타내었을 때, 가능한 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 화살표의 길이는 운동량의 크기를, 화살표의 방향은 운동량의 방향을 나타낸다.)

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[15CL01809]

그림은 마찰이 없는 수평면에서 운동하는 두 물체 A, B 의 충돌 전 운동량과 B 의 충돌 후의 운동량을 각각 모눈종이 위에 나타낸 것이다. 눈금 한 칸은 $1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ 의 운동량을 나타낸다.

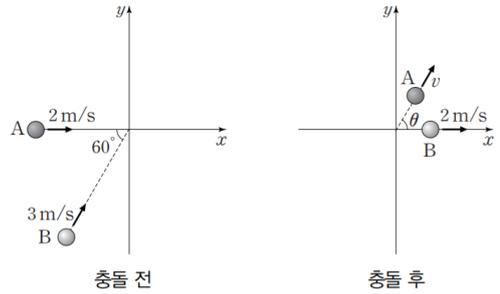


충돌 후 A 의 운동량의 크기는?

- ① $\sqrt{3} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ ② $2 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ ③ $\sqrt{5} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$
- ④ $\sqrt{7} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ ⑤ $\sqrt{10} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$

[15CL01911]

그림은 마찰이 없는 수평인 xy 평면에서 질량이 같은 두 물체 A, B 가 충돌하기 전과 충돌한 후에 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



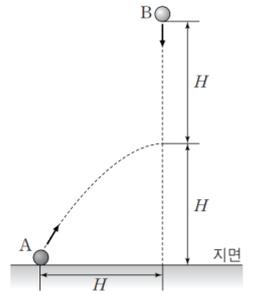
충돌 후 A 의 운동 방향이 x 축과 이루는 각도 θ 와 속도 v 를 옮겨 짝지은 것은? (단, A, B 의 크기는 무시한다.)

- | | | | | | | | | |
|---|------------|-----------------|---|------------|-------------------------|---|------------|-------------------------|
| | θ | v | | θ | v | | θ | v |
| ① | 30° | 2 m/s | ② | 30° | 3 m/s | ③ | 45° | $2\sqrt{2} \text{ m/s}$ |
| ④ | 60° | 3 m/s | ⑤ | 60° | $2\sqrt{3} \text{ m/s}$ | | | |

[15CL01912]

그림과 같이 물체 A 를 지면에서 비스듬히 던지는 순간 높이 $2H$ 에 있는 물체 B 를 가만히 놓아 떨어뜨렸더니 A 가 포물선 운동의 최고 높이 H 에 도달했을 때 충돌하였다. 충돌할 때까지 A 가 수평 방향으로 이동한 거리는 H 이고, A 와 B 의 질량은 같다.

충돌 후 A 와 B 가 한 덩어리가 되어 운동할 때, 충돌 직후 A 와 B 의 속력은? (단 중력 가속도는 g 이고, 충돌 시간은 매우 짧다.)

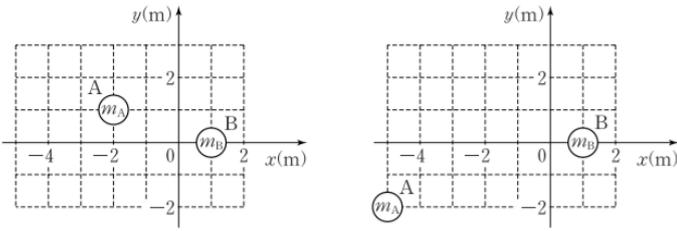


- ① $\sqrt{\frac{3gH}{8}}$ ② $\sqrt{\frac{2gH}{5}}$ ③ $\sqrt{\frac{3gH}{5}}$ ④ $\sqrt{\frac{5gH}{8}}$ ⑤ $\sqrt{\frac{2gH}{3}}$

4. 충돌

[150600017]

그림 (가)와 (나)는 xy 평면에서 등속도 운동을 하던 물체 A 와 B 의 탄성 충돌 1초 전과 t_0 초 후의 위치를 나타낸 것이다. A, B 는 원점에서 충돌하며, 질량은 각각 m_A 와 m_B 이다.



(가) 충돌 1초 전

(나) 충돌 t_0 초 후

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

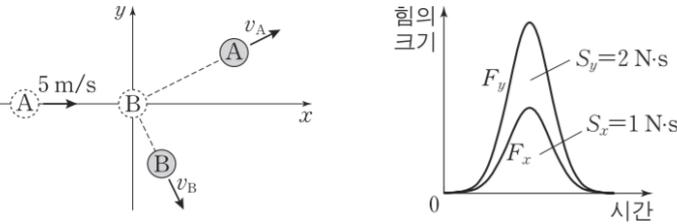
<보기>

- ㄱ. $t_0 = 2$ 이다.
- ㄴ. $m_B = 3m_A$ 이다.
- ㄷ. 충돌 후 A 의 운동 에너지는 충돌 전 A 의 운동 에너지의 $\frac{3}{2}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[150900018]

그림 (가)는 마찰이 없고 수평인 xy 평면에서 5 m/s 의 속력으로 운동하던 물체 A 와 정지해 있던 물체 B 가 충돌한 후 각각 v_A, v_B 의 속력으로 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B 의 질량은 모두 1 kg 이다. 그림 (나)는 충돌하는 동안 A 가 받은 x, y 축 방향의 힘의 크기 F_x, F_y 를 시간에 따라 나타낸 것이다. F_x 와 시간축이 이루는 면적 S_x 는 $1\text{ N}\cdot\text{s}$ 이고, F_y 와 시간축이 이루는 면적 S_y 는 $2\text{ N}\cdot\text{s}$ 이다.



(가)

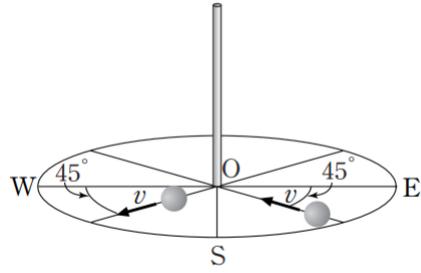
(나)

$\frac{v_B}{v_A}$ 는?

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

[16SL03502]

그림은 수평면에 수직으로 고정되어 있는 기둥에 공이 날아가 충돌한 후 튕겨 나오는 모습을 나타낸 것이다. 공은 S 와 E 사이에서 E 와 45° 의 각도로 O 를 향해 들어가 S 와 W 사이에서 W 와 45° 의 각도로 나왔으며, 충돌 전 속력과 충돌 후 속력은 v 로 같았다.



기둥과 공의 충돌에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공의 크기와 기둥의 크기는 무시한다.)

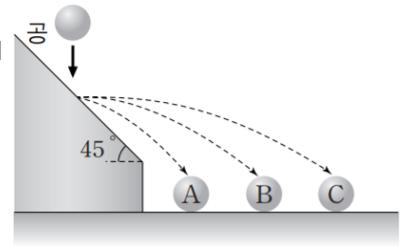
<보기>

- ㄱ. 충돌 전과 충돌 후 공의 운동량은 서로 같다.
- ㄴ. 기둥이 공으로 부터 받은 충격량의 크기는 공이 받은 충격량의 크기와 같다.
- ㄷ. 공이 받은 충격량의 방향은 O 에서 S 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[16SL03605]

그림은 세 공 A, B, C 를 수평면과 45° 를 이루는 경사면에 가만히 떨어뜨렸을 때 충돌 후 각 공이 바닥에 도달하는 경로를 나타낸 것이다. A, B, C 는 질량이 같으며, 탄성 충돌한다.



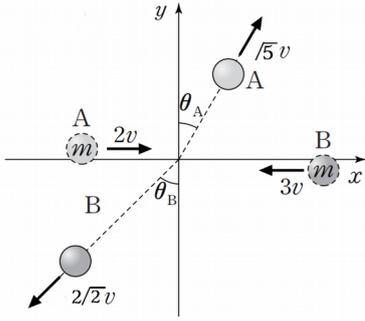
각 공이 경사면으로부터 받은 충격량의 크기 I_A, I_B, I_C 를 옳게 비교한 것은?

- ① $I_A > I_B > I_C$ ② $I_A > I_C > I_B$ ③ $I_B > I_A > I_C$
④ $I_B > I_C > I_A$ ⑤ $I_C > I_B > I_A$

4. 충돌

[16SL03606]

그림은 xy 평면에서 질량이 m 으로 같은 두 공 A, B 가 각각 속력 $2v, 3v$ 로 마주 보고 충돌하여 y 축과 각각 θ_A, θ_B 의 각도를 이루면서 속력 $\sqrt{5}v, 2\sqrt{2}v$ 로 튕겨 나가는 모습을 나타낸 것이다.



<보기>

ㄱ. 충돌 전 운동량의 합은 mv 이다.

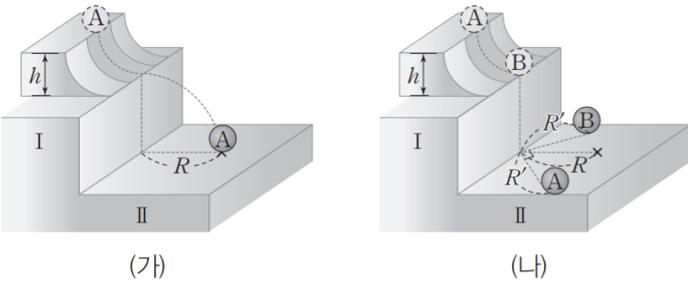
ㄴ. $\frac{\cos\theta_A}{\cos\theta_B} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{5}}$ 이다.

ㄷ. $\sqrt{5}\sin\theta_A - 2\sqrt{2}\sin\theta_B = -1$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[16SL04105]

그림 (가)는 수평면 I 위의 높이 h 인 미끄럼틀에서 공 A 를 가만히 놓았더니 A 가 I 를 수평 방향으로 떠나 수평면 II 에 떨어지는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서와 같은 높이에서 A 를 가만히 놓아 I 과 II 의 경계에 놓여 있는 공 B 에 충돌시켰더니 A, B 가 충돌 후 서로 90° 각도를 이루며 같은 수평 거리 R' 인 지점에 떨어지는 모습을 나타낸 것이다. A 와 B 는 질량이 m 으로 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 공의 크기와 모든 마찰 및 공기 저항은 무시한다.)

<보기>

ㄱ. $R' = \frac{1}{2}R$ 이다.

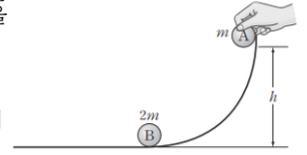
ㄴ. (가)에서 I 를 떠나는 순간 A 의 운동량은 $m\sqrt{2gh}$ 이다.

ㄷ. (나)에서 A 와 B 의 충돌 직후 A 와 B 의 운동 에너지의 합은 mgh 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[16SL04106]

그림은 수평면과 곡면으로 이어져 있는 레일 위에 놓인 두 공 A, B 의 모습을 나타낸 것이다. 질량 m 인 A 를 높이 h 인 곡면의 지점에서 가만히 놓았더니 정지해 있는 질량 $2m$ 인 B 와 충돌한 후 A 가 다시 $\frac{1}{9}h$ 높이까지 올라갔다.

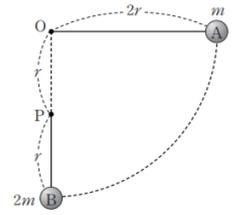


충돌 후 B 의 속력은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 공의 크기와 모든 마찰 및 공기 저항은 무시한다.)

- ① $\frac{2\sqrt{2}gh}{3}$ ② $\frac{3\sqrt{2}gh}{2}$ ③ $\frac{(3+\sqrt{2})\sqrt{2}gh}{4}$
 ④ $\frac{(3+\sqrt{2})\sqrt{2}gh}{2}$ ⑤ $\frac{3}{4}\sqrt{gh}$

[16SL04207]

그림은 같은 연직선 상에 있는 두 점 O, P 에 걸린 각각의 길이가 $2r, r$ 인 줄에 매달린 질량 $m, 2m$ 인 추 A, B 의 모습을 나타낸 것이다. A 를 수평으로 들어 올려 가만히 놓았더니 B 에 속력 v 로 충돌하였고 $\frac{1}{3}v$ 로 다시 튕겨 올라갔다.

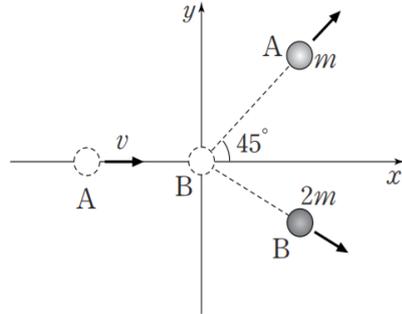


A, B 가 충돌 후 충돌지점으로 부터 올라간 최고 높이를 각각 h_A, h_B 라 할 때, $h_A : h_B$ 는? (단, 추의 크기와 모든 마찰 및 공기 저항은 무시한다.)

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

[16CL01502]

그림은 마찰이 없고 수평인 xy 평면에서 속력 v 로 운동하던 질량 m 인 물체 A 가 정지해 있던 질량 $2m$ 인 물체 B 에 충돌한 후 운동하는 것을 나타낸 것이다. 충돌 후 A 는 x 축과 45° 방향으로 운동하고, B 의 속도의 x 성분은 $2m/s$ 이고, y 성분은 $-1m/s$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 충돌 후 A 의 속도의 y 성분은 $1m/s$ 이다.

ㄴ. $v=6m/s$ 이다.

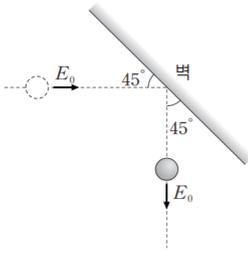
ㄷ. 충돌 후 운동 에너지는 A 가 B 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 충돌

[16CL01601]

그림은 수평면에서 질량 m 인 물체가 운동 에너지 E_0 으로 직선 운동을 하다가 벽에 45° 로 충돌한 후 45° 로 반사되어 운동 에너지 E_0 으로 직선 운동 하는 것을 나타낸 것이다.

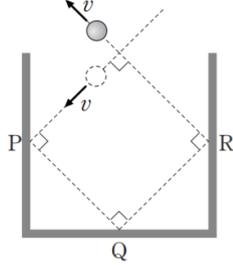


물체가 벽으로부터 받은 충격량의 크기는?

- ① $\sqrt{mE_0}$ ② $\sqrt{2mE_0}$ ③ $\sqrt{3mE_0}$
 ④ $2\sqrt{mE_0}$ ⑤ $\sqrt{5mE_0}$

[16CL01602]

그림은 수평면에서 속도 v 로 운동하던 물체가 벽의 P, Q, R 에 차례로 충돌한 후, 속도 v 로 튀어나오는 것을 나타낸 것이다. P, R 에서는 충돌 시간이 t 이고, Q 에서는 충돌 시간이 $2t$ 이며, P, Q, R 에서 입사 방향과 반사 방향이 이루는 각은 모두 90° 이다.



물체가 받은 충격량과 힘에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

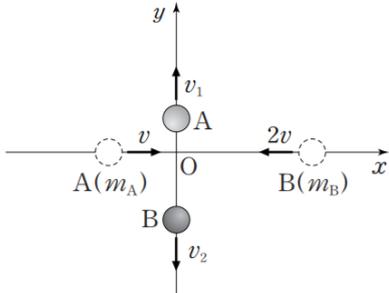
<보기>

- ㄱ. P, Q 에서 받은 충격량의 크기는 같다.
 ㄴ. P 와 R 에서 받은 충격량의 방향은 반대이다.
 ㄷ. Q 에서 받은 평균 힘의 크기는 R 에서의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[16CL01604]

그림과 같이 마찰이 없는 수평인 xy 평면에서 질량이 각각 m_A, m_B 인 물체 A, B 가 x 축을 따라 반대 방향으로 각각 $v, 2v$ 의 속력으로 운동하다가 원점에서 충돌한 후 y 축을 따라 각각 v_1, v_2 의 속력으로 운동한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

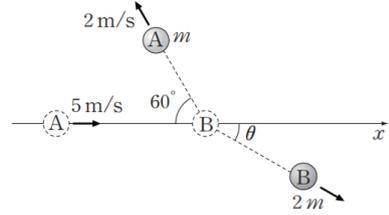
<보기>

- ㄱ. $m_B = 2m_A$ 이다.
 ㄴ. $v_2 = 2v_1$ 이다.
 ㄷ. A, B 가 받은 충격량의 방향은 서로 반대이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[16CL01706]

그림과 같이 수평면 위에서 질량 m 인 물체 A 가 x 축을 따라 $5m/s$ 의 속력으로 운동하다가 정지해 있던 질량 $2m$ 인 물체 B 에 충돌하였다. 충돌 후 A 의 속력은 $2m/s$ 이고, 충돌 후 A, B 의 운동 방향이 x 축과 이루는 각은 각각 $60^\circ, \theta$ 이다.

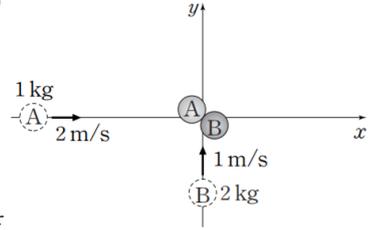


$\tan \theta$ 는? (단, 모든 마찰은 무시한다.)

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

[16CL01708]

그림과 같이 수평인 xy 평면에서 질량이 $1kg, 2kg$ 인 물체 A, B 가 각각 $+x$ 방향으로 $2m/s, +y$ 방향으로 $1m/s$ 의 속도로 운동하다가 충돌한 후 한 덩어리가 되었다.



한 덩어리가 되어 운동하는 물체의 물리량에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰은 무시한다.)

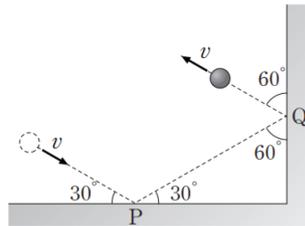
<보기>

- ㄱ. 운동 방향은 x 축과 45° 방향이다.
 ㄴ. 운동량의 크기는 $2\sqrt{2}kg \cdot m/s$ 이다.
 ㄷ. 운동 에너지는 충돌 전 A 의 운동 에너지보다 크다.

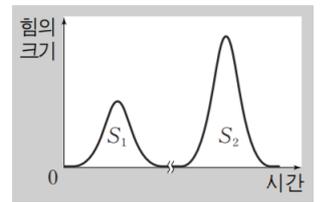
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[16CL01809]

그림 (가)는 수평면에서 속도 v 로 운동하던 물체가 벽면의 P 와 Q 에 충돌한 후, 다시 속도 v 로 운동하는 것을 나타낸 것이다. P, Q 에서 벽면과 운동 방향이 이루는 각은 각각 $30^\circ, 60^\circ$ 이다. 그림 (나)는 물체가 벽으로부터 받은 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다. S_1, S_2 는 그래프와 시간 축 사이의 면적이다.



(가)



(나)

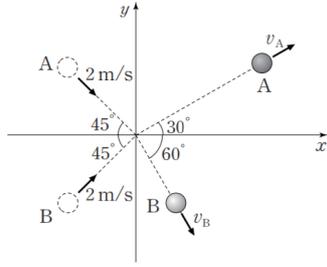
$\frac{S_2}{S_1}$ 는?

- ① $\sqrt{2}$ ② $\sqrt{3}$ ③ 2
 ④ $\sqrt{6}$ ⑤ 3

4. 충돌

[16CL01912]

그림과 같이 수평인 xy 평면에서 x 축과 45° 방향으로 운동하던 물체 A, B 가 원점에서 충돌한 후, x 축과 각각 $30^\circ, 60^\circ$ 방향으로 속도 v_A, v_B 로 운동한다. A, B 의 질량은 같고, 충돌 전 속력은 2 m/s 로 같다.

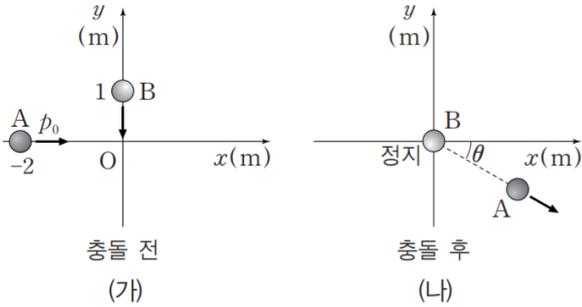


v_A, v_B 는? (단, 모든 마찰은 무시한다.)

	$v_A(\text{m/s})$	$v_B(\text{m/s})$		$v_A(\text{m/s})$	$v_B(\text{m/s})$
①	2	1	②	3	$\sqrt{3}$
③	$\sqrt{6}$	$\sqrt{2}$	④	$2\sqrt{3}$	2
⑤	$2\sqrt{6}$	$2\sqrt{2}$			

[16CL12903]

그림 (가)는 마찰이 없는 xy 평면에서 원점 O 를 향해 운동하는 물체 A 와 B 가 각각 $x=-2\text{ m}, y=1\text{ m}$ 인 지점을 통과하는 순간을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 원점에서 탄성 충돌한 후 A 와 B 의 모습을 나타낸 것이다. 충돌 전 A 의 운동량의 크기는 p_0 이다.



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

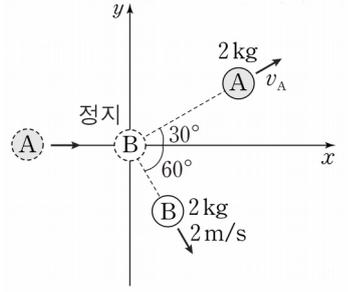
<보기>

ㄱ. P, Q 에서 받은 충격량의 크기는 같다.
 ㄴ. P 와 R 에서 받은 충격량의 방향은 반대이다.
 ㄷ. Q 에서 받은 평균 힘의 크기는 R 에서의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[160600003]

그림과 같이 xy 평면에서 공 A 가 일정한 속력으로 $+x$ 방향으로 운동하여 원점에 정지해 있던 공 B 와 탄성 충돌하였다. 충돌 후 A 는 v_A 의 일정한 속력으로 x 축과 30° 의 각을 이루며 운동하고, B 는 2 m/s 의 일정한 속력으로 x 축과 60° 의 각을 이루며 운동한다. A 와 B 의 질량은 2 kg 으로 같다.



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

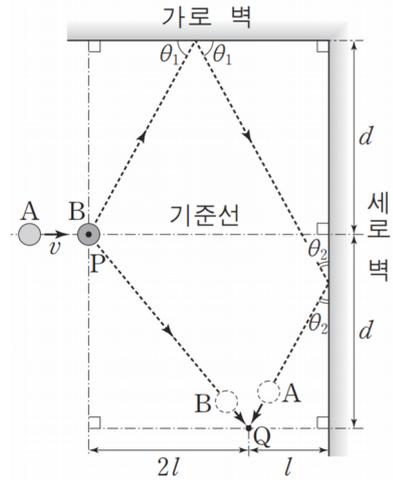
<보기>

ㄱ. v_A 는 $2\sqrt{3}\text{ m/s}$ 이다.
 ㄴ. 충돌 전 A 의 운동에너지는 16 J 이다.
 ㄷ. 충돌하는 동안 A 가 받은 충격량의 크기는 $4\text{ N}\cdot\text{s}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[160900020]

그림과 같이 마찰이 없는 수평면 위에서 기준선을 따라 속력 v 로 등속 운동하던 질량 m_A 인 물체 A 가 기준선 상의 점 P 에 정지해 있던 질량 m_B 인 물체 B 와 충돌한 후 점 Q 에서 다시 충돌한다. 모든 충돌은 탄성 충돌이다. P, Q 는 가로 벽으로부터 각각 $d, 2d$, 세로 벽으로부터 각각 $3l, l$ 만큼 떨어져 있다.



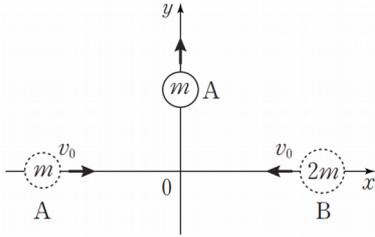
$\frac{d}{l}$ 는? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 벽과의 충돌 시간은 무시한다.)

- ① $\sqrt{3}$ ② 2 ③ $\sqrt{5}$ ④ $\frac{9}{4}$ ⑤ $\sqrt{6}$

4. 충돌

[161100020]

그림과 같이 마찰이 없는 xy 평면에서 $+x$ 방향과 $-x$ 방향으로 각각 속력 v_0 으로 운동하던 물체 A 와 B 가 원점에서 탄성 충돌한 후, A 는 $+y$ 방향으로 등속 운동한다. A, B 의 질량은 각각 $m, 2m$ 이고, 충돌 후 A, B 의 속력은 각각 v_A, v_B 이다.

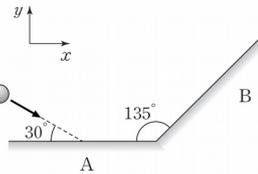


$\frac{v_A}{v_B}$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

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

[17SL03501]

그림과 같이 수평인 xy 평면에서 물체가 x 축과 나란한 벽면 A 를 향해 운동하고 있다. 물체는 A 와 30° 를 이루는 방향으로 진행하며, 벽면 A 와 B 가 이루는 각은 135° 이다. 물체가 벽면과 탄성 충돌할 때,



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

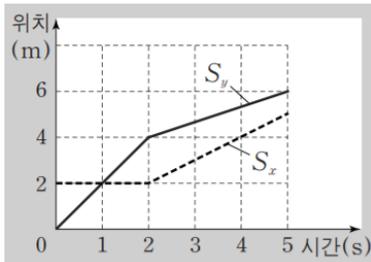
<보기>

- ㄱ. 물체의 운동량은 A 에 충돌하기 전과 후가 같다.
 ㄴ. B 에 충돌한 후 물체의 운동 방향은 x 축과 60° 의 각을 이룬다.
 ㄷ. 물체가 받은 충격량의 크기는 A 에 충돌할 때가 B 에 충돌할 때 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[17SL03504]

그림은 xy 평면에서 운동하는 질량 3kg 인 물체의 위치의 x 성분 S_x 와 y 성분 S_y 를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

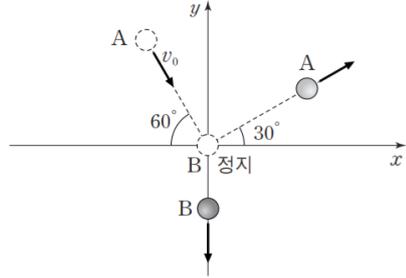
<보기>

- ㄱ. 1초일 때 물체의 운동량의 방향은 $+x$ 방향이다.
 ㄴ. 3초일 때 물체의 운동량의 크기는 $\sqrt{13}\text{kg}\cdot\text{m/s}$ 이다.
 ㄷ. 충돌할 때 물체가 받은 충격량의 크기는 $5\text{N}\cdot\text{s}$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[17SL03901]

그림은 수평인 xy 평면에서 속력 v_0 으로 x 축과 60° 를 이루는 방향으로 운동하던 물체 A 가 원점에 정지해 있던 물체 B 와 탄성 충돌한 후 A 는 x 축과 30° 를 이루는 방향, B 는 $-y$ 방향으로 운동하는 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

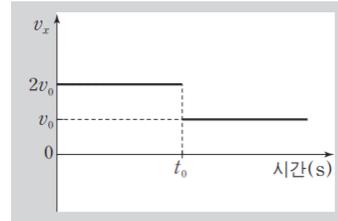
<보기>

- ㄱ. A 가 받은 충격량의 방향은 $+y$ 방향이다.
 ㄴ. 충돌 후 A 의 속력은 $\frac{1}{\sqrt{3}}v_0$ 이다.
 ㄷ. 질량은 A 가 B 의 2배이다.

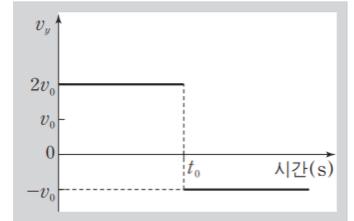
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[17SL04003]

그림 (가)와 (나)는 xy 평면에서 운동하는 질량 m_A 인 물체 A 의 속도의 x 성분 v_x 와 y 성분 v_y 를 시간에 따라 나타낸 것이다. A 는 t_0 초일 때, 정지해 있던 질량 m_B 인 물체 B 와 탄성 충돌하였다.



(가)



(나)

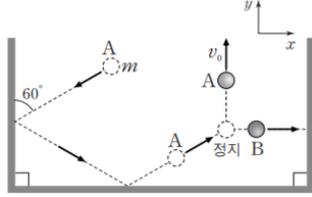
$\frac{m_B}{m_A}$ 는?

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

4. 충돌

[17SL04004]

그림과 같이 수평면에서 질량이 m 인 공 A 가 벽면과 60° 를 이루는 각으로 진행하다 벽면에 탄성 충돌하여 정지해 있던 공 B 와 탄성 충돌한 후, A 는 $+y$ 방향으로 속력 v_0 으로 운동하고 B 는 $+x$ 방향으로 운동하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. B 의 질량은 m 이다.
- ㄴ. A 와 충돌한 직후 B 의 속력은 $\sqrt{3}v_0$ 이다.
- ㄷ. A 가 벽면으로부터 받은 충격량의 합 크기는 $4mv_0$ 이다.

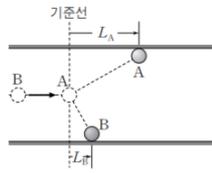
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[17SL04106]

다음은 에어 테이블을 이용한 탄성 충돌 실험 과정이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 수평인 에어 테이블의 양쪽 벽의 중간 지점에 탄성구 A 를 정지시켜 놓고, A 와 질량이 같은 탄성구 B 를 벽과 나란하게 운동시켜 A 와 충돌시킨다.
- (나) 충돌 직후부터 A 와 B 가 벽에 닿을 때까지 걸린 시간 t_A, t_B 와 기준선으로부터 A 와 B 가 벽에 닿은 지점까지의 거리 L_A, L_B 를 측정한다.
- (다) 충돌 전 B 의 속도는 동일하게 하고, t_A 가 달라지도록 하여 실험을 반복한다.



이 실험 결과에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 탄성구의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

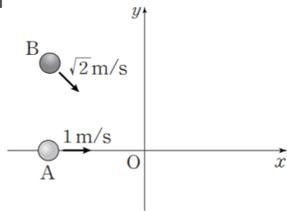
<보기>

- ㄱ. t_A 와 t_B 는 같다.
- ㄴ. $L_A + L_B$ 는 일정하다.
- ㄷ. t_A 가 클수록 충돌 직후 A 와 B 의 운동 방향이 이루는 각은 커진다.

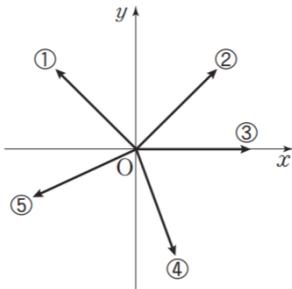
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[17CL01602]

그림은 마찰이 없는 xy 평면에서 질량이 같은 물체 A, B 가 각각 원점 O 를 향해 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것으로, A 와 B 의 속력은 각각 $1m/s, \sqrt{2}m/s$ 이다. O 에서 A 와 B 가 탄성 충돌한 뒤, A 의 속도의 x 성분, y 성분은 각각 $1m/s, -1m/s$ 이다.

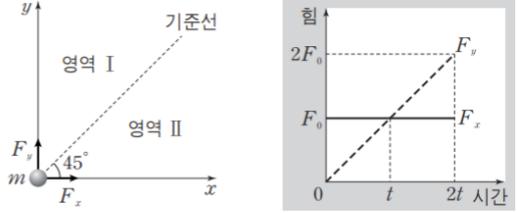


충돌 후 B 의 운동 방향으로 가장 적절한 것은?



[17CL01603]

그림 (가)와 같이 마찰이 없는 xy 평면의 원점에 정지해 있던 질량이 m 인 물체에 $+x$ 방향, $+y$ 방향으로 크기가 각각 F_x, F_y 인 힘이 작용한다. 기준선은 F_x 축과 45° 의 각을 이루며 xy 평면을 영역 I, II 로 나눈다. 그림 (나)는 F_x 와 F_y 의 크기를 시간에 따라 나타낸 그래프이다.



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

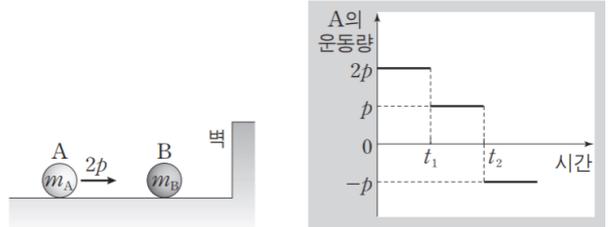
- ㄱ. t 일 때 x 방향의 운동량의 크기는 y 방향의 운동량의 크기보다 크다.
- ㄴ. $2t$ 일 때 물체의 속력은 $\frac{2\sqrt{2}F_0 t}{m}$ 이다.
- ㄷ. $2t$ 일 때 물체는 (가)에서의 영역 I 에 위치한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[17CL01706]

그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 질량 m_A 인 물체 A 가 정지해 있던 질량 m_B 인 물체 B 를 향해 $2p$ 의 운동량으로 등속 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A 와 충돌한 B 는 벽을 향해 진행하다가 벽과 충돌 후 튀어나와 다시 A 와 충돌하였다. 그림 (나)는 A 의 운동량을 시간에 따라 나타낸 것이다.

이에 대한



(가)

(나)

설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B 는 일직선 상에서 운동하며, 모든 충돌은 탄성 충돌이다.)

<보기>

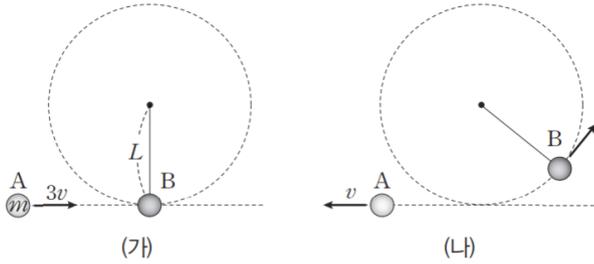
- ㄱ. $m_A = 3m_B$ 이다.
- ㄴ. t_1 이 지난 직후 B 의 속력은 $0 \sim t_1$ 에서 A 의 속력의 $\frac{3}{2}$ 배이다.
- ㄷ. t_2 가 지난 직후 A 와 B 의 운동 방향은 서로 반대이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 충돌

[17CL01707]

그림 (가)는 마찰이 없는 수평면 위에서 질량이 m 인 물체 A 가 길이 L 인 실에 연결되어 정지해 있는 물체 B 를 향해 $3v$ 의 속력으로 직선 운동하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A 와 B 가 탄성 충돌한 후, A 는 처음 운동 방향과 반대 방향으로 속력 v 로 직선 운동하고, B 는 등속 원운동 하는 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

<보기>

- ㉠. (나)에서 운동 에너지는 B 가 A 의 3배이다.
- ㉡. B 의 질량은 $3m$ 이다.
- ㉢. (나)에서 실이 B 를 당기는 힘의 크기는 $\frac{8mv^2}{L}$ 이다.

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

[17CL01809]

다음은 쇠구슬 A 와 B 의 충돌 실험에 대한 설명이다.

[실험 과정]
 (가) 그림과 같이 장치하고 쇠구슬 A 를 굴림대의 점 p 에서 가만히 놓아 내려오게 한 후 바닥에 떨어지게 한다. 점 O 는 굴림대의 끝점 q 의 연직 아래 지점이며, q 에서 A 의 속도의 방향은 수평 면과 나란한 방향이다. A 가 떨어진 지점에 A_1 이라 표시한다.
 (나) q 에 쇠구슬 B 를 놓고 A 를 p 에서 가만히 놓아 A 와 충돌시킨 후 바닥에 떨어지게 한다. A 가 떨어진 지점에 A_2 , B 가 떨어진 지점에 B_1 이라 표시한다.

쇠구슬	A	B
질량	m_A	m_B

[실험 결과]
 실험 (가), (나)의 결과

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

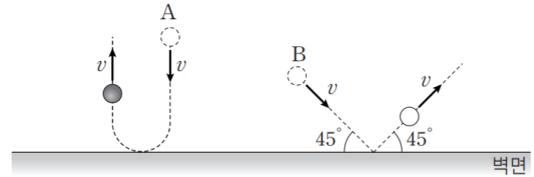
<보기>

- ㉠. $m_B = 2m_A$
- ㉡. 충돌 직후 운동량의 크기는 A 가 B 보다 크다.
- ㉢. 과정 (나)의 충돌 과정에서 A 가 받은 충격량의 크기는 B 가 받는 충격량의 크기보다 크다.

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

[17CL01810]

그림은 마찰이 없는 수평면에서 질량이 같은 물체 A, B 가 각각 속력 v 로 벽면과 충돌하는 것을 나타낸 것이다. A 는 벽면에 수직으로 충돌한 후 반대 방향으로 v 로 튕겨 나왔고, B 는 벽면과 45° 의 각으로 충돌한 후 v 로 튕겨 나왔다. 물체가 벽면과 충돌하는 시간은 A 가 B 보다 짧다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

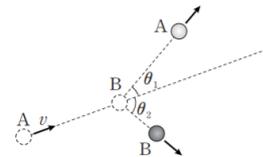
<보기>

- ㉠. 충돌 전후 물체의 운동량 변화량의 크기는 A 와 B 가 같다.
- ㉡. 충돌하는 동안 물체가 벽면으로부터 받는 충격량의 방향은 A 와 B 가 같다.
- ㉢. 충돌하는 동안 공이 벽면에 작용한 평균 힘의 크기는 A 가 B 보다 크다.

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

[17CL01911]

그림은 마찰이 없는 수평면에서 v 의 속도로 운동하는 물체 A 가 정지해 있던 물체 B 와 탄성 충돌한 후 A, B 가 충돌 전 A 의 경로에 대하여 각각 θ_1, θ_2 의 각도로 운동하는 것을 나타낸 것이다. 표는 충돌 후 A 와 B 의 진행 방향을 각도로 나타낸 것이다. (가), (나) 에서 충돌 전 A 는 v 의 속도로 운동하고, B 는 정지해 있었다.



구분	(가)	(나)
θ_1	45°	30°
θ_2	45°	60°

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항 및 모든 마찰은 무시한다.)

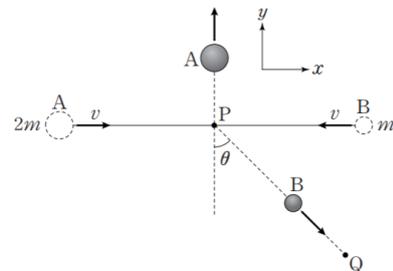
<보기>

- ㉠. 충돌 후 A 와 B 의 운동량의 합은 (가)와 (나)에서 서로 같다.
- ㉡. 질량은 A 와 B 가 같다.
- ㉢. B 의 운동량의 변화량의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

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

[17CL01912]

그림과 같이 xy 평면에서 질량이 각각 $2m, m$ 인 두 물체 A, B 가 같은 속력 v 로 x 축을 따라 서로 반대 방향으로 운동하여 점 P 에서 탄성 충돌하였다. 충돌 후 A 는 x 방향의 속력이 0이 되고, B 는 등속도 운동하여 P 에서 $-y$ 방향에 대해 각 θ 를 이루는 점 Q 를 향한다.



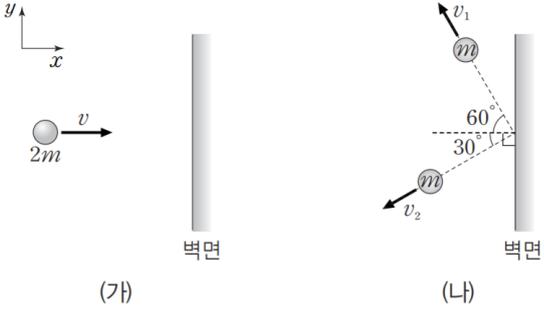
$\cos\theta$ 는?

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

4. 충돌

[17CL10902]

그림 (가)는 xy 평면에서 질량이 $2m$ 인 물체가 x 축 방향으로 일정한 속력 v 로 진행하는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 이 물체가 y 축에 나란한 벽면과 충돌한 후 질량이 m 인 물체 2개로 쪼개어 저 각각 속력 v_1, v_2 로 운동 방향이 서로 90° 를 이루며 되튀겨 나오는 모습을 나타낸 것이다.

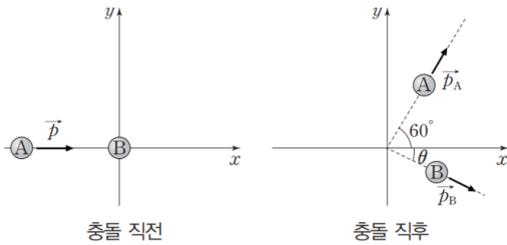


$v_1 : v_2$ 는?

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

[17CL11403]

그림은 x 축 방향으로 운동하던 운동량의 크기가 p 이고 질량이 m 인 물체 A 가 정지 상태의 질량이 m 인 물체 B 와 탄성 충돌할 때, 충돌 전후 A 와 B 의 운동량을 나타낸 것이다. 충돌 직후 A 와 B 의 운동량의 크기는 각각 p_A, p_B 이고, 운동 방향이 x 축 방향과 이루는 각은 각각 $60^\circ, \theta$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 나타낸 것은?
 (단, 충돌 후 A 와 B 는 xy 평면에서 운동한다.)

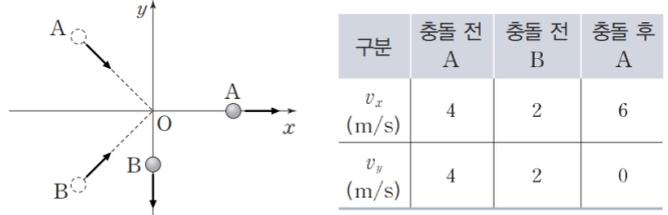
<보기>

ㄱ. p 는 p_A 와 p_B 의 합과 같다.
 ㄴ. $p^2 = p_A^2 + p_B^2$
 ㄷ. θ 는 30° 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[17CL12403]

그림은 마찰이 없는 xy 평면에서 일정한 속력으로 운동하던 물체 A 와 B 가 원점 O 에서 탄성 충돌한 후 다시 일정한 속력으로 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 표는 충돌 전 A 와 B , 충돌 후 A 의 속력의 수평 방향 성분 v_x 와 수직 방향 성분 v_y 를 나타낸 것이다. 충돌 후 B 는 y 축을 따라 운동한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

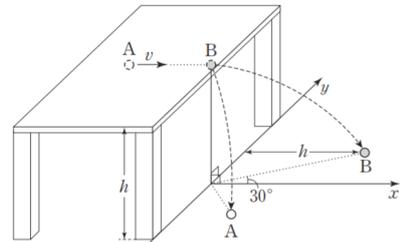
<보기>

ㄱ. 질량은 A 가 B 보다 크다.
 ㄴ. 충돌 전후 운동량 변화량의 크기는 A 와 B 가 같다.
 ㄷ. 충돌 후 운동량의 크기는 A 가 B 의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[170600017]

그림과 같이 높이가 h 인 책상 위에서 $+x$ 방향으로 일정한 속력 v 로 운동하던 물체 A 가 정지해 있던 물체 B 와 탄성 충돌을 한 직후, 두 물체는 포물선 운동을 하여 xy 평면에 도달한다. B 는 y 축으로부터 거리가 h 이고 x 축과 30° 의 각을 이루는 지점에 도달한다. 두 물체의 질량은 같다.



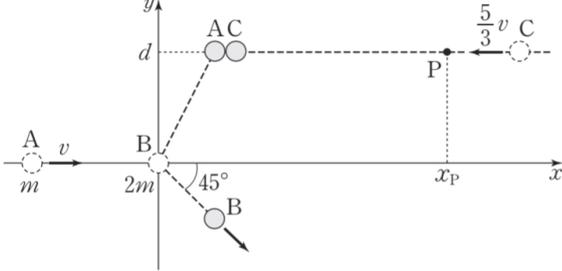
h 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① $\frac{4v^2}{9g}$ ② $\frac{8v^2}{9g}$ ③ $\frac{9v^2}{8g}$ ④ $\frac{3v^2}{2g}$ ⑤ $\frac{9v^2}{4g}$

4. 충돌

[170900020]

그림은 마찰이 없는 xy 평면에서 일정한 속력 v 로 $+x$ 방향으로 운동하던 물체 A 가 원점에 정지해 있던 물체 B 와 탄성 충돌한 후, 일정한 속력 $\frac{5}{3}v$ 로 $-x$ 방향으로 운동하던 물체 C 와 충돌하는 모습을 나타낸 것이다. B 는 A 와 충돌한 후 x 축과 45° 의 각을 이루는 방향으로 운동하였고, A 와 B 가 충돌하는 순간 C 는 점 P 를 지났다. A, B 의 질량은 각각 $m, 2m$ 이다.

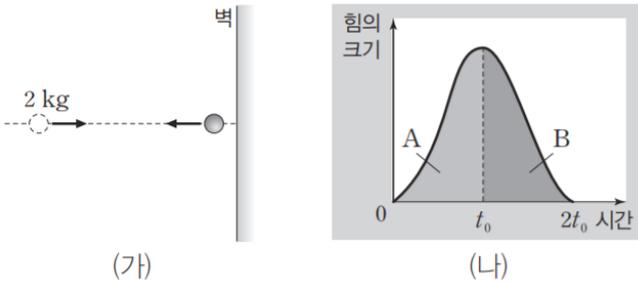


P 의 x 좌표 x_p 는?(단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① $\frac{5}{2}d$ ② $\frac{11}{4}d$ ③ $3d$ ④ $\frac{13}{4}d$ ⑤ $\frac{7}{2}d$

[18SL03502]

그림 (가)는 질량 $2kg$ 인 물체가 벽과 충돌하여 튕겨 나오는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 물체가 벽과 충돌하는 동안 벽으로부터 받은 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다. 충돌 전후 물체는 동일 직선 상에서 운동하며, 색칠된 부분 A, B 의 넓이는 각각 $10N \cdot s$ 로 같다.



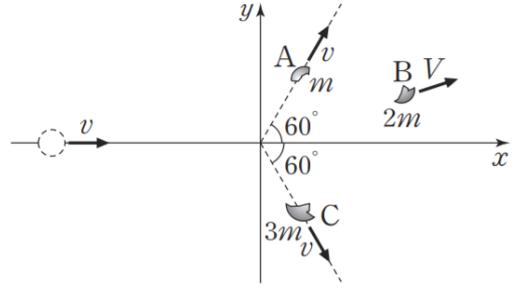
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. 탄성 충돌이다.
 ㄴ. t_0 인 순간, 물체의 가속도의 크기는 최대이다.
 ㄷ. 충돌 후 물체의 속력은 $5m/s$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[18SL03606]

그림과 같이 xy 평면에서 $+x$ 축 방향으로 v 의 속력으로 운동하던 물체가 원점을 지나는 순간 질량이 각각 $m, 2m, 3m$ 인 조각 A, B, C 로 분리되어 각각 등속도 운동하였다. A, B, C 의 속력은 각각 v, V, v 이고, A 와 C 의 운동 방향이 x 축 과 이루는 각은 60° 로 같다.

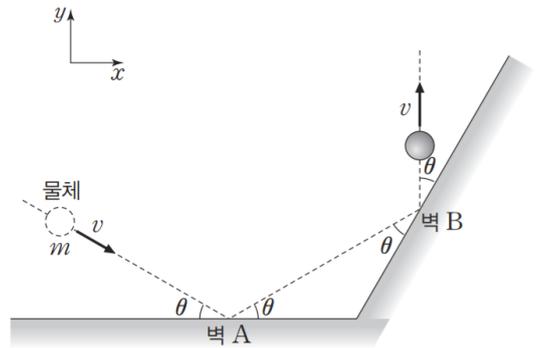


V 는? (단, A, B, C 는 xy 평면에서 운동한다.)

- ① $2v$ ② $3\sqrt{3}v$ ③ $\frac{\sqrt{19}}{2}v$
 ④ $3\sqrt{19}v$ ⑤ $5\sqrt{2}v$

[18SL03901]

그림과 같이 xy 평면에서 속력 v 로 운동하던 질량이 m 인 물체가 벽 A, B 와 각각 탄성 충돌한 후 속력 v 로 운동하고 있다. 충돌 전후 물체의 운동 방향이 벽과 이루는 각은 모두 θ 이고, B 와 충돌한 후 물체의 운동 방향은 $+y$ 방향이며, A 는 x 축과 나란하다.



물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰과 공기 저항, 물체의 크기는 무시한다.)

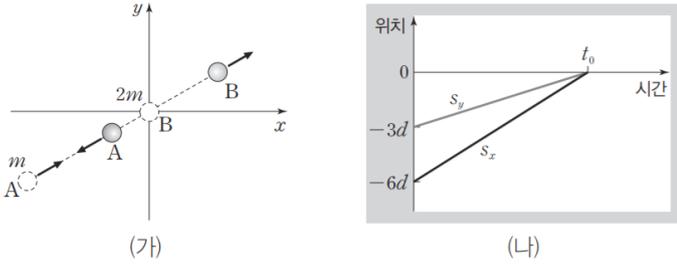
- <보기>
- ㄱ. $\theta=30^\circ$ 이다.
 ㄴ. A 와 충돌하는 동안 A 로부터 받은 충격량의 크기는 mv 이다.
 ㄷ. B 와 충돌하는 동안 B 로부터 받은 충격량의 방향은 x 축 방향과 나란하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

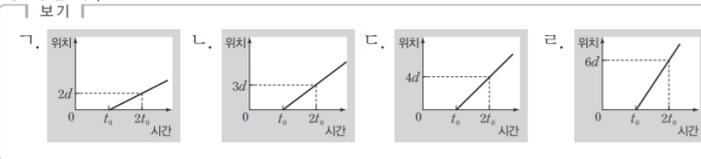
4. 충돌

[18SL03902]

그림 (가)는 xy 평면에서 운동하던 물체 A 가 정지해 있던 물체 B 와 탄성 충돌한 후 동일 직선상에서 각각 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B 의 질량은 각각 $m, 2m$ 이다. 그림 (나)는 충돌 전 A 위치의 x 성분 s_x 와 y 성분 s_y 를 각각 시간에 따라 나타낸 것으로, t_0 인 순간 A 와 B 는 충돌한다.



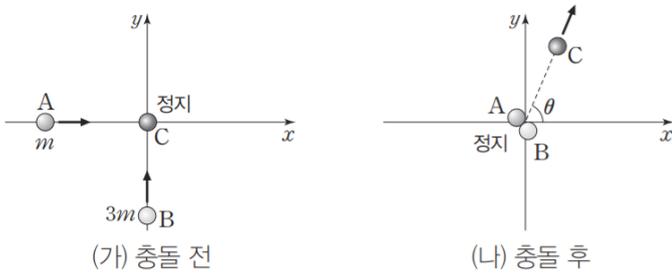
충돌 후 B 위치의 x 성분과 y 성분을 시간에 따라 나타낸 그림을 <보기>에서 옳게 고른 것은? (단, 모든 마찰과 공기 저항, 물체의 크기는 무시한다.)



	x 성분	y 성분		x 성분	y 성분
①	가	ㄷ	②	나	ㄴ
③	나	ㄹ	④	ㄷ	가
⑤	ㄷ	ㄹ			

[18SL04004]

그림 (가), (나)와 같이 xy 평면에서 각각 x 축, y 축을 따라 운동하던 물체 A, B 가 원점에 정지해 있던 물체 C 와 동시에 탄성 충돌한 후 A, B 는 정지해 있고, C 는 x 축과 각 θ 를 이루는 방향으로 운동한다. 충돌 전 A, B 의 속력은 같고, 질량은 각각 $m, 3m$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰과 공기 저항, 물체의 크기는 무시한다.)

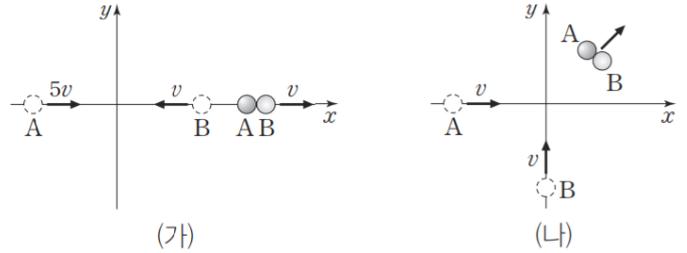
<보기>

가. $\tan\theta=3$ 이다.
 나. C 의 질량은 $\frac{5}{2}m$ 이다.
 다. (나)에서 C 의 속력은 (가)에서 A 의 속력의 $\sqrt{10}$ 배이다.

- ① 가 ② 나 ③ ㄷ ④ 가, 나 ⑤ 가, ㄷ

[18SL04105]

그림 (가), (나)는 xy 평면에서 운동하는 물체 A, B 를 나타낸 것으로, 충돌 후 A, B 는 한 덩어리가 되어 운동한다. (가)에서 충돌 전 A, B , 충돌 후 한 덩어리가 된 물체의 속력은 각각 $5v, v, v$ 이고, (나)에서 충돌 전 A, B 의 속력은 각각 v 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰과 공기 저항, 물체의 크기는 무시한다.)

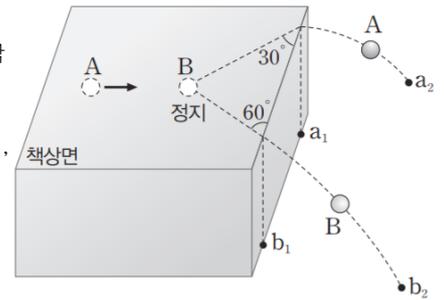
<보기>

가. B 의 질량은 A 의 질량의 2배이다.
 나. (나)에서 충돌 후 한 덩어리가 된 물체의 속력은 $\frac{\sqrt{5}}{3}v$ 이다.
 다. 충돌하는 동안 B 가 받은 충격량의 크기는 (가)에서와 (나)에서가 같다.

- ① 가 ② ㄷ ③ 가, 나 ④ 나, ㄷ ⑤ 가, 나, ㄷ

[18SL04208]

그림과 같이 수평인 책상 위에서 운동하던 물체 A 가 책상 위에 정지해 있던 물체 B 와 충돌한 후 각각 책상면과 $30^\circ, 60^\circ$ 의 각을 이루는 방향으로 운동하여 포물선 운동을 한다. a_1, b_1 은 각각 A, B 가 포물선 운동을 시작하는 지점의 연직 아래의 점이고, a_2, b_2 는 각각 A, B 가 지면에 도달하는 점이며, A, B 의 질량은 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰과 공기 저항, 물체의 크기는 무시한다.)

<보기>

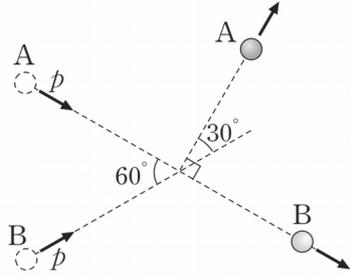
가. B 가 A 보다 먼저 지면에 도달한다.
 나. b_1 에서 b_2 까지의 거리는 a_1 에서 a_2 까지의 거리의 $\sqrt{3}$ 배이다.
 다. 지면에 도달하는 순간, 운동량의 크기는 B 가 A 보다 크다.

- ① 가 ② ㄷ ③ 가, 나 ④ 나, ㄷ ⑤ 가, 나, ㄷ

4. 충돌

[18SL04309]

그림과 같이 수평면에서 60° 의 각을 이루는 방향으로 운동하던 물체 A, B가 충돌 후 90° 의 각을 이루는 방향으로 운동한다. 충돌 전 A와 B의 운동량의 크기는 p 로 같고, 충돌 전 B의 운동 방향과 충돌 후 A의 운동 방향이 이루는 각은 30° 이다.

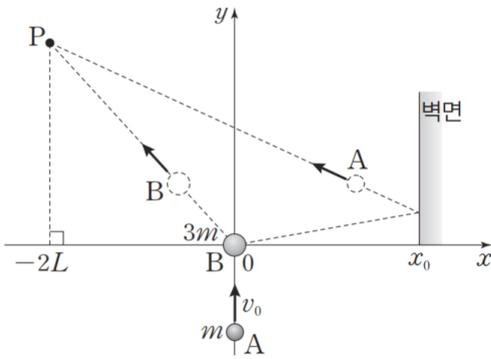


충돌 후 A, B의 운동량의 크기를 각각 p_A, p_B 라고 할 때, $p_A : p_B$ 는? (단, A, B는 수평면에서 운동하며, 모든 마찰과 공기 저항, 물체의 크기는 무시한다.)

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

[18CL01802]

그림과 같이 마찰이 없는 xy 평면에서 속력 v_0 으로 $+y$ 방향으로 등속 운동을 하던 물체 A가 원점에 정지해 있던 물체 B와 탄성 충돌을 한다. A는 충돌 후에 $x=+x_0$ 에 수직으로 세워져 있는 벽면과 탄성 충돌한 후 등속도 운동을 하던 B와 점 P에서 만난다. A와 B의 질량은 각각 m 과 $3m$ 이다.



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

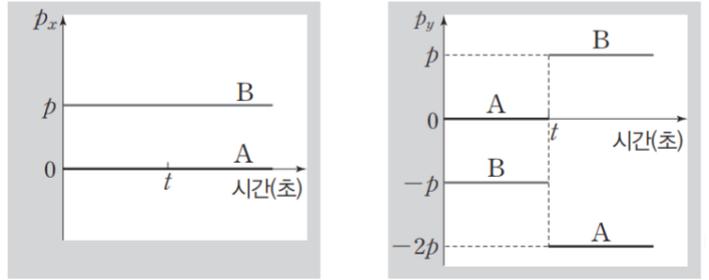
<보기>

- ㄱ. 충돌 후 B는 x 축과 45° 의 각을 이루며 운동한다.
 ㄴ. $x_0=2L$ 이다.
 ㄷ. 지면에 도달하는 순간, 운동량의 크기는 B가 A보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[18CL01902]

그림은 마찰이 없는 xy 평면에서 운동하는 물체 A, B의 운동량의 x, y 성분인 p_x, p_y 를 시간에 따라 나타낸 것이다. t 초일 때 A와 B는 탄성 충돌한다.



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

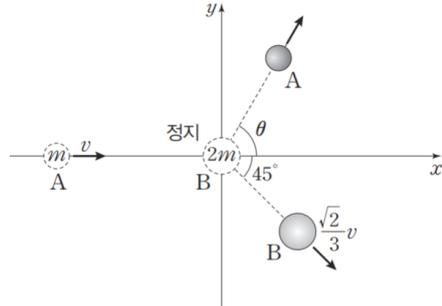
<보기>

- ㄱ. 충돌 후 B는 x 축과 45° 의 각을 이루며 운동한다.
 ㄴ. 충돌 과정에서 B가 받은 충격력의 방향은 $+y$ 방향이다.
 ㄷ. 충돌 전후 물체의 운동량 변화량의 크기는 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[18CL02006]

그림과 같이 마찰이 없는 xy 평면에서 질량 m 인 물체 A가 원점에 정지해 있던 질량 $2m$ 인 물체 B를 향해 $+x$ 방향으로 속력 v 로 등속도 운동하여 탄성 충돌한다. 충돌 후 A는 x 축과 θ 의 각을 이루며 등속도 운동을 하고, B는 $\frac{\sqrt{2}}{3}v$ 로 x 축과 45° 의 각을 이루며 등속도 운동을 한다.



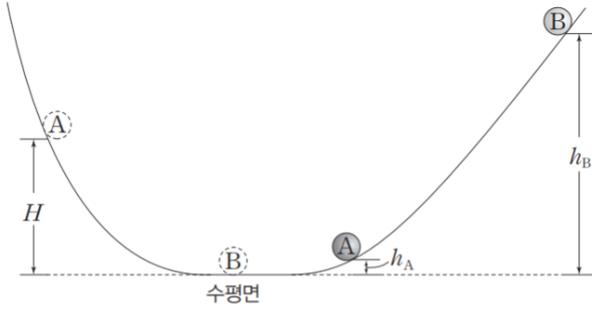
$\tan\theta$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 충돌

[18CL02007]

그림과 같이 수평면으로부터 높이 H 인 곡면 위에 물체 A 를 가만히 놓았더니 A 가 곡면을 따라 운동하여 수평면에 정지해 있던 물체 B 와 탄성 충돌하였다. 충돌 후 A, B 는 곡면을 따라 운동하여 각각 최고 높이 h_A, h_B 인 곳에 도달하였다. A, B 의 질량은 각각 $2m, m$ 이다.

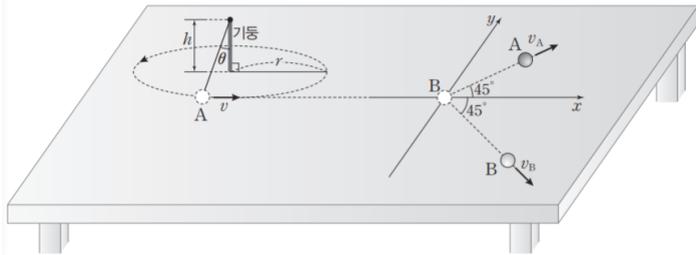


$\frac{h_B}{h_A}$ 는? (단, A 와 B 는 충돌 전후 동일 연직면에서 운동하며, 모든 마찰과 공기 저항, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① 4 ② 9 ③ 16
 ④ 25 ⑤ 36

[18CL02109]

그림과 같이 xy 평면에서 높이 h 인 기둥 끝에 연결된 실에 물체 A 가 매달려 xy 평면에서 반지름이 r 인 원 궤도를 따라 등속 원운동 하는 동안 xy 평면이 A 를 떠받치는 힘은 0이다. 실이 끊어지자 A 는 속력 v 로 등속 직선 운동하여 정지해 있던 물체 B 와 탄성 충돌한 후 A, B 는 x 축과 45° 의 각을 이루며 각각 v_A, v_B 의 속력으로 튕겨 나갔다. A 와 B 의 질량은 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 모든 마찰과 공기 저항, 물체의 크기는 무시한다.)

<보기>

ㄱ. $v=r\sqrt{\frac{g}{h}}$ 이다.

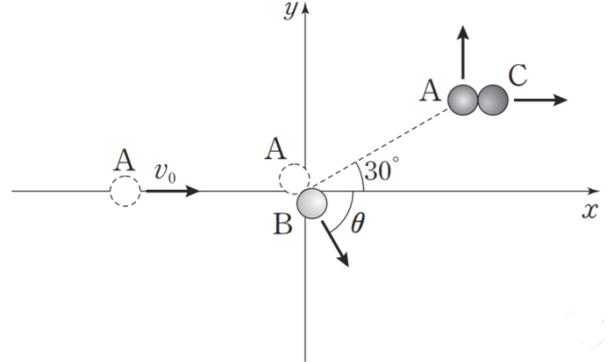
ㄴ. $v_0=r\sqrt{\frac{g}{2h}}$ 이다.

ㄷ. A 의 운동 에너지는 충돌 전이 충돌 후의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[18CL02211]

그림은 마찰이 없는 xy 평면에서 속력 v_0 으로 $+x$ 축 방향으로 운동하던 물체 A 가 정지해 있던 물체 B, C 와 연속적으로 탄성 충돌하는 모습을 나타낸 것이다. A 와 B 는 원점에서 충돌한 후 x 축과 각각 30° 와 θ 의 각을 이루며 등속도 운동을 하고, A 와 C 는 충돌한 후 각각 $+y$ 방향, $+x$ 방향으로 등속도 운동을 한다. A, B, C 의 질량은 m 으로 같다.



이때 A 가 B, C 로부터 받은 충격량 합 크기는?

- ① $\frac{1}{2}mv_0$ ② mv_0 ③ $\frac{3\sqrt{2}}{4}mv_0$ ④ $\frac{\sqrt{19}}{4}mv_0$ ⑤ $\frac{\sqrt{5}}{2}mv_0$

[18CL02212]

다음은 물체 A, B 의 충돌 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 수평인 책상 위에 마찰이 없는 경사대를 설치한다.

(나) 질량 m_B 인 물체 B 를 경사대 끝점 p 에 놓고, 질량 m_A 인 물체 A 를 p 로부터 연직 높이가 h 인 경사대의 지점에 가만히 놓는다.

(다) A 가 경사대를 따라 내려와 p 에 정지해 있는 B 와 충돌한 후 각각 포물선 운동하여 바닥에 떨어진 지점의 좌표를 측정한다.

[실험 결과]

물체	x 좌표(m)	y 좌표(m)
A	1	1
B	2	-2

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

<보기>

ㄱ. 충돌 후 속력은 A 가 B 보다 작다.

ㄴ. 질량은 A 가 B 보다 크다.

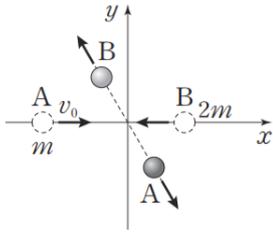
ㄷ. 높이가 h 인 지점으로부터 p 까지 A 의 중력에 의한 퍼텐셜 에너지 감소량은 충돌 후 p 에서 B 의 운동 에너지보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

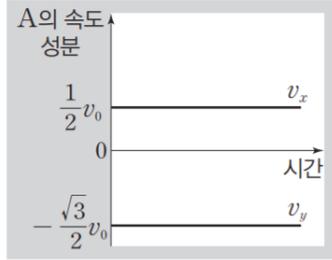
4. 충돌

[18CL11604]

그림 (가)는 xy 평면에서 질량이 각각 $m, 2m$ 인 물체 A, B 가 같은 크기의 운동량으로 서로를 향해 각각 등속도 운동하여 탄성 충돌한 후, 등속도로 서로 멀어지는 것을 나타낸 것이다. 충돌 전 A 의 속력은 $v/4$ 이다. 그림 (나)는 충돌 후 A 의 속도의 x, y 성분인 v_x, v_y 를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)

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

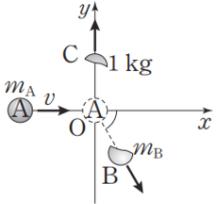
<보기>

- ㄱ. 충돌하는 동안 충격량의 크기는 A 와 B 가 서로 같다.
- ㄴ. 충돌 후 A 는 x 과 60° 의 각을 이루며 운동한다.
- ㄷ. 충돌 후 B 의 속력은 v_0 이다.

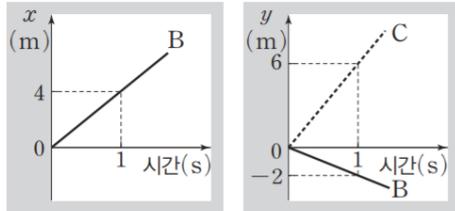
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[18CL12102]

그림 (가)와 같이 xy 평면에서 질량이 m_A 인 물체 A 가 속력 v 로 운동하다가 원점 O 에서 질량이 m_B 인 물체 B 와 질량이 1 kg 인 물체 C 로 분열하여 운동한다. 그림 (나)는 A 가 B, C 로 분열하는 순간부터 B, C 의 위치의 x, y 성분을 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)

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

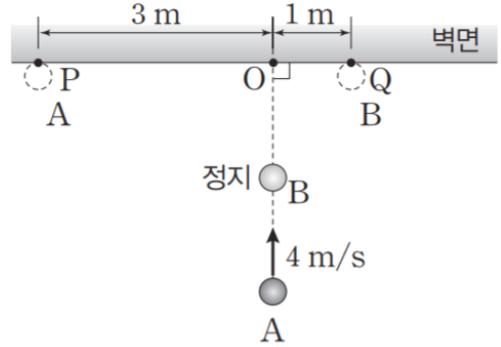
<보기>

- ㄱ. $m_A = 4\text{ kg}$ 이다.
- ㄴ. $v = 3\text{ m/s}$ 이다.
- ㄷ. 분열 후 B 의 운동 에너지는 30 J 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[18CL12703]

그림은 물체 A 가 4 m/s 의 일정한 속력으로 벽면 상의 점 O 와 정지해 있는 물체 B 를 잇는 직선을 따라 운동하고 있는 모습을 나타낸 것으로, A 는 B 와 탄성 충돌을 한 후 A 는 벽면 상의 점 P 에, B 는 벽면 상의 점 Q 에 도달한다. O 에서 P 까지, O 에서 Q 까지의 거리는 각각 $3\text{ m}, 1\text{ m}$ 이고, P, O, Q 를 지나는 직선과 A 가 B 와 충돌하기 전 운동하던 직선 경로는 서로 직교하며 동일한 수평면 상에 존재한다. A 와 B 의 질량은 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰과 공기 저항, 물체의 크기는 무시한다.)

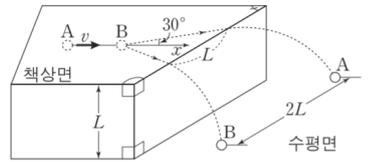
<보기>

- ㄱ. 충돌 후 벽면에 닿을 때까지 걸리는 시간은 A 가 B 의 3배이다.
- ㄴ. A 와 충돌 직후 B 의 속력은 $2\sqrt{3}\text{ m/s}$ 이다.
- ㄷ. B 가 A 와 충돌하기 전 O 에서 B 까지의 거리는 $\sqrt{3}\text{ m}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[180600019]

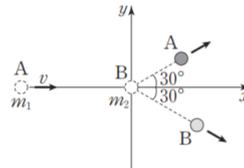
그림과 같이 높이가 L 이고 수평인 책상면에서 $+x$ 방향으로 일정한 속력 v 로 운동하던 물체 A 가 정지해 있던 물체 B 와 탄성 충돌한 후, A 와 B 는 각각 등속도 직선 운동하다가 포물선 운동을 하여 수평면 위에 동시에 도달하였다. 충돌 직후 A 의 운동 방향은 $+x$ 방향과 30° 의 각을 이루고, A 와 B 가 책상면에서 벗어나는 지점 사이의 거리는 L , 수평면에 도달하는 지점 사이의 거리는 $2L$ 이며, A 와 B 의 질량은 같다. v 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기는 무시한다.)



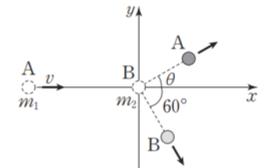
- ① $\sqrt{\frac{gL}{3}}$ ② $\sqrt{\frac{gL}{2}}$ ③ \sqrt{gL} ④ $\sqrt{\frac{4gL}{3}}$ ⑤ $\sqrt{\frac{3gL}{2}}$

[180900019]

그림 (가), (나)는 마찰이 없는 xy 평면에서 일정한 속력 v 로 $+x$ 방향으로 운동하던 질량 m_1 인 물체 A 가 원점에 정지해 있던 질량 m_2 인 물체 B 와 탄성 충돌한 것을 나타낸 것이다. (가)에서는 충돌 후 A, B 가 x 축과 각각 30° 의 각을 이루며 운동하였고, (나)에서는 충돌 후 A, B 가 x 축과 각각 $\theta, 60^\circ$ 의 각을 이루며 운동하였다.



(가)



(나)

$\tan \theta$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① $\frac{\sqrt{2}}{4}$ ② $\frac{\sqrt{3}}{5}$ ③ $\frac{1}{3}$ ④ $\frac{\sqrt{5}}{7}$ ⑤ $\frac{\sqrt{6}}{8}$

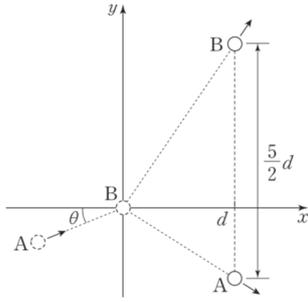
4. 충돌

[181100019]

그림과 같이 마찰이 없는 xy 평면에서 일정한 속도로 운동하던 물체 A 가 x 축과 θ 의 각을 이루며 원점에 정지해 있던 물체 B 와 탄성 충돌을 한 후, A 와 B 는 $x=d$ 인 선에 동시에 도달한다.

이때 A 와 B 사이의 거리는 d 이다. A 와 B 의 질량은 같다.

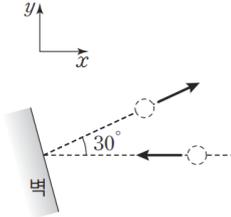
$\tan \theta$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)



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

[19SL03501]

그림은 xy 평면에서 $-x$ 방향으로 일정한 속력으로 운동하던 물체가 벽에 탄성 충돌을 한 후 x 축과 30° 를 이루는 방향으로 일정한 속력으로 운동 하는 것을 나타낸 것이다.



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

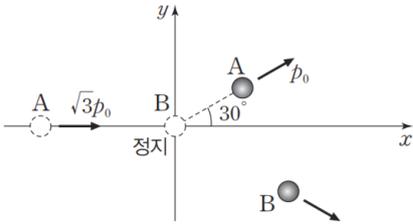
<보기>

- ㄱ. 물체의 운동량의 크기는 충돌하기 전과 충돌한 후가 서로 같다.
 ㄴ. 물체가 벽에 작용하는 힘의 크기는 벽이 물체에 작용하는 힘의 크기보다 크다.
 ㄷ. 벽이 물체에 작용하는 힘의 방향은 x 축과 30° 를 이루는 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

[19SL03606]

그림과 같이 xy 평면에서 $+x$ 방향으로 등속도 운동하던 물체 A 가 원점에 정지해 있는 물체 B 와 탄성 충돌한 후 x 축과 30° 의 각을 이루는 방향으로 등속도 운동한다. 충돌 전 A 의 운동량의 크기는 $\sqrt{3}p_0$, 충돌 후 A 의 운동량의 크기는 p_0 이다.

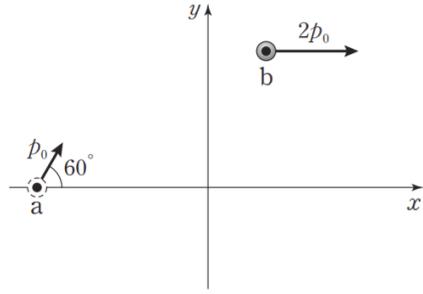


A, B 의 질량을 각각 m_A, m_B 라고 할 때, $\frac{m_B}{m_A}$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

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

[19SL03901]

그림은 xy 평면에서 운동하는 물체의 운동량을 화살표로 나타낸 것이다. 점 a, b 에서 물체의 운동량의 크기는 각각 $p_0, 2p_0$ 이고, 물체의 운동 방향은 a 에서 x 축과 60° 의 각을 이루고 b 에서는 $+x$ 방향이다.

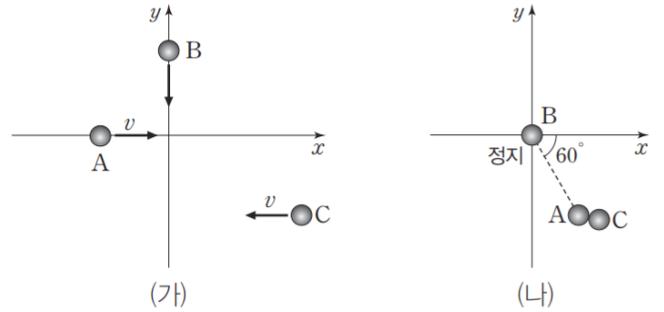


물체가 a 에서 b 까지 운동하는 동안 받은 충격량의 크기는?

- ① $\frac{\sqrt{3}}{2} p_0$ ② $\frac{\sqrt{5}}{2} p_0$ ③ $\sqrt{3} p_0$
 ④ $2 p_0$ ⑤ $\sqrt{5} p_0$

[19SL04003]

그림 (가)와 같이 xy 평면에서 질량이 같은 세 물체 A, B, C 가 각각 $+x, -y, -x$ 방향으로 일정한 속력으로 운동한다. A 와 C 의 속력은 v 로 같다. 그림 (나)는 A 와 B 가 원점에서 충돌한 후, B 는 정지하고 A 는 x 축과 60° 의 각을 이루는 방향으로 일정한 속력으로 운동하여 C 와 탄성 충돌한 순간을 나타낸 것이다.

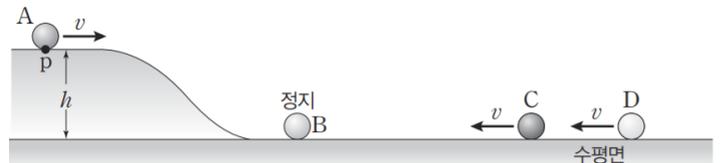


(나)에서 A 와 C 가 충돌한 후 A 의 운동 방향이 $-x$ 방향일 때, C 의 속력은? (단, A, B, C 의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

- ① $\sqrt{3}v$ ② $2v$ ③ $\sqrt{5}v$
 ④ $\sqrt{6}v$ ⑤ $2\sqrt{2}v$

[19SL04106]

그림과 같이 수평면으로부터 높이가 h 인 p 점을 물체 A 가 속력 v 로 오른쪽 방향으로 운동할 때, 수평면에는 물체 B 가 정지해 있고, 물체 C 와 D 는 수평면에서 왼쪽 방향으로 각각 속력 v 로 운동하고 있다. A, B, C, D 의 질량은 모두 같고, 물체들은 수평면에서 정면으로 탄성 충돌을 한다. 모든 충돌이 끝난 후 A 가 p 점을 왼쪽 방향으로 지나는 속력은 $\frac{1}{2}v$ 이다.



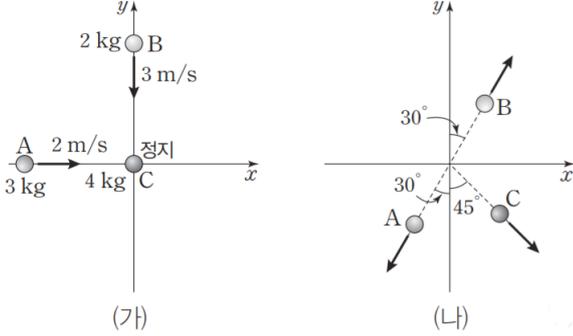
모든 충돌이 끝난 후, D 의 속력은? (단, 물체의 크기, 모든 마찰, 공기 저항은 무시한다.)

- ① $\frac{\sqrt{7}}{2}v$ ② $\sqrt{2}v$ ③ $\frac{3}{2}v$
 ④ $\frac{\sqrt{10}}{2}v$ ⑤ $\sqrt{3}v$

4. 충돌

[19SL04207]

그림 (가)와 같이 xy 평면에서 물체 A 와 B 는 각각 $+x$ 방향, $-y$ 방향으로 각각 2 m/s , 3 m/s 의 일정한 속력으로 운동하고, 물체 C 는 원점에 정지해 있다. A , B , C 의 질량은 각각 3 kg , 2 kg , 4 kg 이다. 그림 (나)는 (가)에서 A 와 B 가 원점에 있는 C 와 동시에 탄성 충돌한 후의 모습을 나타낸 것이다. A 와 B , C 의 운동 방향은 각각 y 축과 30° , 45° 의 각을 이루며 각각 일정한 속력으로 운동한다.

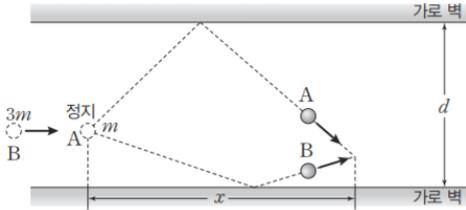


(나)에서 A 의 속력은? (단, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

- ① $\sqrt{\frac{8}{5}}\text{ m/s}$ ② $\sqrt{\frac{9}{5}}\text{ m/s}$ ③ $\sqrt{2}\text{ m/s}$
 ④ $\sqrt{\frac{12}{5}}\text{ m/s}$ ⑤ $\sqrt{3}\text{ m/s}$

[19SL04208]

그림과 같이 평행한 가로 벽 사이에 정지해 있는 물체 A 를 향해 물체 B 가 벽과 나란한 방향으로 일정한 속력으로 운동하여 탄성 충돌하였다. 충돌 후 일정한 속력으로 운동하는 A , B 는 각각 가로 벽에 탄성 충돌을 한 후에 다시 충돌한다. A , B 의 질량은 각각 m , $3m$ 이고, 두 벽 사이의 거리는 d 이다.

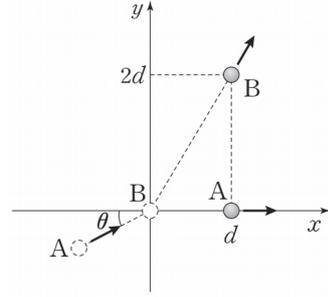


정지해 있던 A 가 B 와 다시 충돌할 때까지 A 가 가로 방향으로 이동한 거리 x 는? (단, 물체의 크기 와 모든 마찰은 무시한다.)

- ① $\frac{5}{4}d$ ② $\frac{3}{2}d$ ③ $\frac{7}{4}d$
 ④ $2d$ ⑤ $\frac{9}{4}d$

[19CL01802]

그림과 같이 마찰이 없는 xy 평면에서 일정한 속도로 운동하던 물체 A 가 x 축과 θ 의 각을 이루며 원점에 정지해 있던 물체 B 와 탄성 충돌을 한 후, A 와 B 는 $x=d$ 인선에 동시에 도달한다. 이때 A 의 운동 방향은 $+x$ 방향이고, B 가 x 축으로부터 떨어진 거리는 $2d$ 이다.

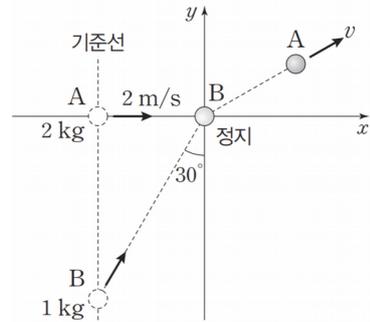


$\tan\theta$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

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

[19CL01903]

그림은 xy 평면에서 y 축과 나란한 기준선을 물체 A , B 가 동시에 통과하여 원점에서 충돌한 후, B 는 정지하고 A 는 속력 v 로 운동하는 것을 나타낸 것이다. 충돌 전 A 는 $+x$ 방향으로 속력 2 m/s 로 운동하고, B 는 y 축과 30° 의 각을 이루는 방향으로 운동한다. A , B 의 질량은 각각 2 kg , 1 kg 이다.



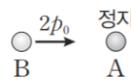
v 는? (단, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

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

[19CL01904]

그림과 같이 xy 평면에 물체 A 는 정지해 있고, 물체 B 는 운동량의 크기가 $2p_0$ 이고 $+x$ 방향으로 등속도 운동을 한다. 표는 A 와 B 가 탄성 충돌할 때, A 가 받은 충격량의 x , y 성분을 나타낸 것이다.

이에 대한



A가 받은 충격량	
x 성분	$\frac{1}{2}p_0$
y 성분	$-\frac{\sqrt{3}}{2}p_0$

설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

<보기>

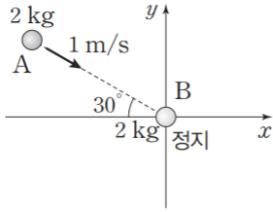
- ㄱ. 충돌 후 A 의 운동량의 크기는 p_0 이다.
 ㄴ. 질량은 A 가 B 보다 크다.
 ㄷ. 충돌 후 운동 에너지는 A 와 B 가 같다..

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

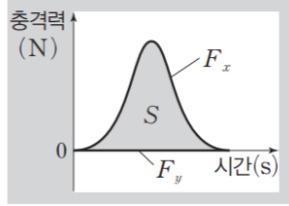
4. 충돌

[19CL02007]

그림 (가)와 같이 xy 평면에서 원점에 정지해 있는 물체 B 를 향해 물체 A 가 속도 1 m/s 로 등속도 운동을 한다. A 의 운동 방향은 x 축과 30° 의 각을 이룬다. 그림 (나)는 A, B 가 탄성 충돌할 때, B 에 작용하는 충격력의 x, y 성분 F_x, F_y 를 시간에 따라 나타낸 것이다. F_x 가 시간 축과 이루는 넓이는 S 이고, A, B 의 질량은 2 kg 으로 같다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

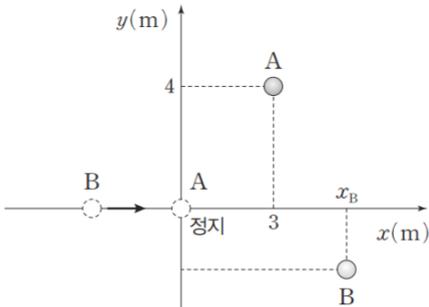
<보기>

- ㄱ. S 는 $2\text{ N}\cdot\text{s}$ 이다.
- ㄴ. 충돌 후 A 의 운동량의 크기는 $1\text{ kg}\cdot\text{m/s}$ 이다.
- ㄷ. 충돌 후 B 의 운동에너지는 0.5 J 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[19CL02008]

그림은 xy 평면에서 원점에 정지해 있던 물체 A 와 x 축을 따라 $+x$ 방향으로 등속도 운동하던 물체 B 가 탄성 충돌한 후 어느 순간 A, B 의 위치를 나타낸 것이다. 이 순간 A 의 좌표는 $(3, 4)$ 이고, B 의 좌표는 x_B 이다. 질량은 B 가 A 의 2배이다.

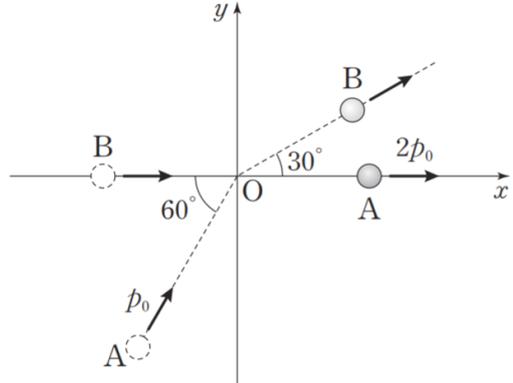


x_B 는? (단, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

- ① $\frac{14}{3}$ ② $-\frac{19}{4}$ ③ $\frac{16}{3}$
- ④ $\frac{11}{2}$ ⑤ $\frac{25}{4}$

[19CL02109]

그림은 마찰이 없는 xy 평면에서 물체 A 와 B 가 원점 O 를 향해 각각 일정한 속도로 운동하여 O 에서 탄성 충돌한 후의 모습을 나타낸 것이다. 충돌 전 A 와 B 의 운동 방향이 이루는 각은 60° , 충돌 후 A 와 B 의 운동 방향이 이루는 각은 30° 이다. 충돌 전 B 의 운동 방향과 충돌 후 A 의 운동 방향은 $+x$ 방향으로 같고, 충돌 전과 후 A 의 운동량의 크기는 각각 $p_0, 2p_0$ 이다.



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

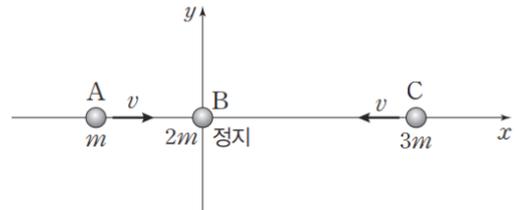
<보기>

- ㄱ. B 의 운동량 변화량의 크기는 $\sqrt{3}p_0$ 이다.
- ㄴ. B 의 속력은 충돌전이 충돌후의 $\sqrt{3}$ 배이다.
- ㄷ. 질량은 B 가 A 의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[19CL02110]

그림과 같이 xy 평면에서 물체 A, C 가 각각 x 축을 따라 $+x$ 방향, $-x$ 방향으로 같은 속력 v 로 운동을 하고, 물체 B 는 원점에 정지해 있다. A, B, C 의 질량은 각각 $m, 2m, 3m$ 이다. 잠시 후 A 와 B 가 탄성 충돌한 후에 B 와 C 가 탄성 충돌하여 C 는 $-y$ 방향으로 운동한다.



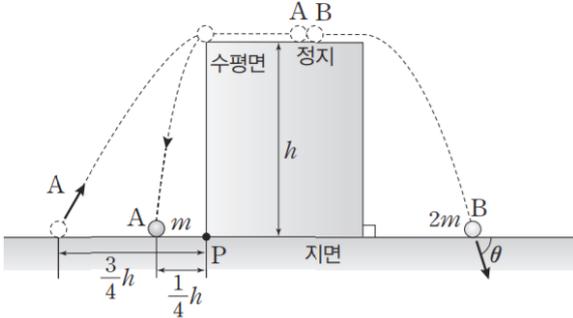
$-y$ 방향으로 운동하는 C 의 속력은? (단, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

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

4. 충돌

[19CL02211]

그림은 지면의 P 점으로부터 $\frac{3}{4}h$ 만큼 떨어진 지점에서 비스듬히 던져진 물체 A 가 지면으로부터 높이 h 인 수평면을 따라 운동하여 정지해 있던 물체 B 와 정면으로 충돌한 후의 모습을 나타낸 것이다. 충돌 후 A 는 지면의 P 로부터 $\frac{1}{4}h$ 만큼 떨어진 지점에 도달하였고, B 는 지면과 각 θ 를 이루는 방향으로 지면에 도달하였다. A, B 의 질량은 각각 $m, 2m$ 이다.



$\tan \theta$ 는? (단, A, B 는 동일 연직면에서 운동하며, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

[19CL02212]

다음은 운동량 보존을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 실험 장치를 설치한다.

(나) 입사구를 레일 위에 가만히 놓았을 때, 입사구가 바닥면에 떨어진 좌표 $(0, y_0)$ 을 측정한다.

(다) 표적구를 받침대에 올려놓고 입사구를 과정 (나)에서와 같은 위치에 가만히 놓아 충돌시킨 후, 모눈종이 위에 동시에 떨어진 입사구와 표적구의 좌표 (x_1, y_1) 과 (x_2, y_2) 를 측정한다.

(라) 입사구를 놓는 높이를 다르게 하여 과정 (나), (다)를 반복한다.

(마) 질량이 다른 표적구를 이용하여 과정 (나), (다)를 반복한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 입사구와 표적구의 충돌은 탄성 충돌로 가정하고, 구의 크기는 무시한다.)

< 보 기 >

ㄱ. (나)에서 입사구를 놓는 높이가 높을수록 y_0 이 크다.

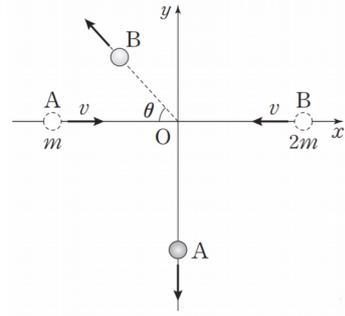
ㄴ. (라)에서 입사구를 놓는 높이가 높을수록 $y_1 + y_2$ 가 크다.

ㄷ. (마)에서 표적구의 질량이 클수록 $\left| \frac{x_2}{x_1} \right|$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[19CL11604]

그림은 xy 평면에서 x 축을 따라 같은 속력 v 로 등속 운동하던 물체 A 와 B 가 원점 O 에서 탄성 충돌한 후, A 는 $-y$ 방향으로 등속도 운동을 하고 B 는 x 축과 각 θ 를 이루는 방향으로 등속도 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B 의 질량은 각각 $m, 2m$ 이다.

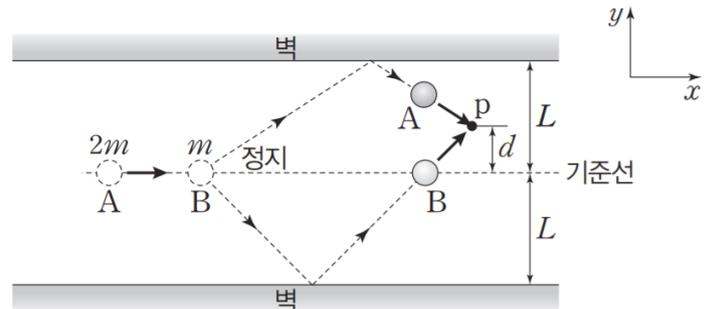


$\tan \theta$ 는? (단, A, B 의 크기는 무시한다.)

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

[19CL12703]

그림과 같이 마찰이 없는 xy 평면에서 $+x$ 방향으로 등속 운동하던 물체 A 가 정지해 있던 물체 B 와 충돌한 후 기준선으로부터 $+y$ 방향으로 d 만큼 떨어진 점 p 에서 B 와 다시 충돌한다. 기준선으로부터 두 벽 사이의 거리는 L 로 같다. A, B 의 질량은 각각 $2m, m$ 이며, 모든 충돌은 탄성 충돌이다.



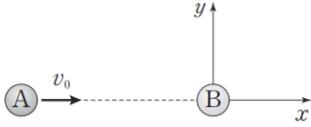
d 는? (단, 공기 저항과 물체의 크기, 벽과의 충돌 시간은 무시한다.)

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

4. 충돌

[19CL13903]

그림은 마찰이 없는 xy 평면에 정지해 있는 물체 B 를 향해 v_0 의 속력으로 운동하는 물체 A 를 나타낸 것이고, 표는 A 와 B 의 충돌 전과 후의 속도를 x 성분과 y 성분으로 나타낸 것이다. A 와 B 의 질량은 같다.



	충돌 전 속도(m/s)		충돌 후 속도(m/s)	
	x 성분	y 성분	x 성분	y 성분
A	60	0	45	㉠
B	0	0	㉡	$15\sqrt{3}$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

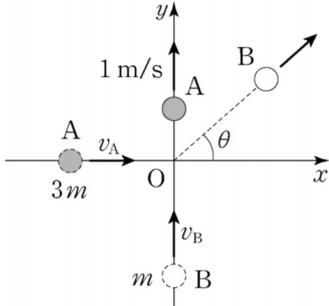
<보기>

- ㄱ. ㉠은 $-15\sqrt{3}$ 이다.
 ㄴ. ㉡은 15이다.
 ㄷ. 충돌 과정에서 받은 충격량의 크기는 A 가 B 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

[190600018]

그림은 xy 평면에서 각각 $+x$ 방향, $+y$ 방향으로 속력 v_A , v_B 로 등속 직선 운동하던 물체 A , B 가 원점 O 에서 탄성 충돌한 후 각각 등속 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 충돌 후 A 는 $+y$ 방향으로 속력 1m/s 로 운동하고, B 의 운동 방향과 x 축이 이루는 각은 θ 이다. A , B 의 질량은 각각 $3m$, m 이다.

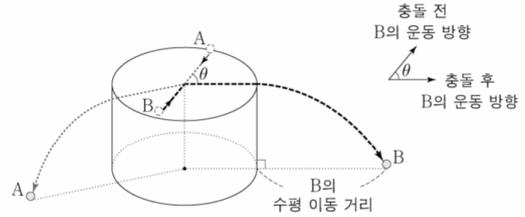


$\tan\theta = \frac{8}{9}$ 일 때, $\frac{v_A}{v_B}$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① $\frac{3}{11}$ ② $\frac{4}{11}$ ③ $\frac{5}{11}$ ④ $\frac{6}{11}$ ⑤ $\frac{7}{11}$

[190900020]

그림과 같이 수평면에 놓인 원기둥 윗면에서 서로 반대 방향으로 일정한 속력 1m/s 로 운동하던 물체 A , B 가 윗면의 중심에서 탄성 충돌한 후, 각각 등속 운동하다가 포물선 운동을 하여 수평면 위에 도달하였다. A , B 의 질량은 각각 m , 1kg 이고, 충돌 전과 후 B 의 운동 방향은 θ 의 각을 이룬다.

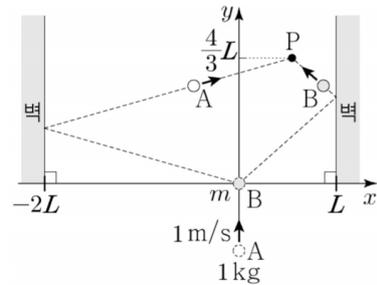


$\theta = 180^\circ$ 일 때 B 의 수평 이동 거리가 $\theta = 90^\circ$ 일 때의 $\sqrt{\frac{3}{2}}$ 배이면, m 은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① $\frac{5}{3}\text{kg}$ ② 2kg ③ $\frac{7}{3}\text{kg}$ ④ $\frac{8}{3}\text{kg}$ ⑤ 3kg

[191100019]

그림과 같이 마찰이 없고 수평인 xy 평면에서 y 축을 따라 속력 1m/s 로 등속 운동을 하던 물체 A 는 원점에 정지해 있던 물체 B 와 충돌한 후 점 P 에서 다시 B 와 충돌한다. A 와 B 의 질량은 각각 1kg , m 이고, P 의 y 좌표는 $\frac{4}{3}L$ 이다. 모든 충돌은 탄성 충돌이다.



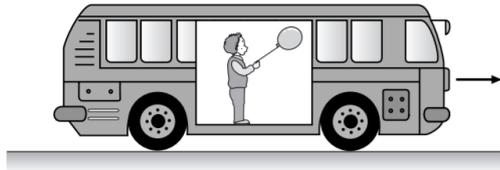
m 은? (단, 물체의 크기, 벽과의 충돌 시간은 무시한다.)

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

5. 가속 좌표계, 관성력

[14SL03810]

수평한 직선 도로 위를 오른쪽으로 달리고 있는 버스 안에서 어린이가 들고 있는 헬륨 풍선이 그림과 같은 상태를 유지 하였다.



버스 안의 승객이 본 어린이와 풍선에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 헬륨 풍선은 공기 보다 가볍다.)

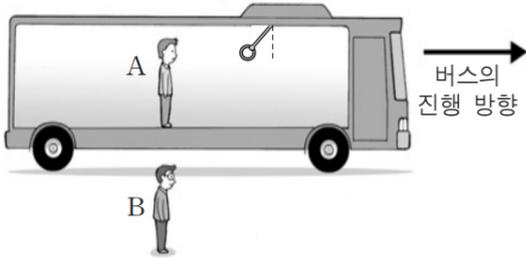
< 보 기 >

- ㄱ. 어린이는 오른쪽으로 가속된다.
- ㄴ. 풍선에는 오른쪽으로 알짜힘이 작용한다.
- ㄷ. 어린이는 관성력을 왼쪽으로 받는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

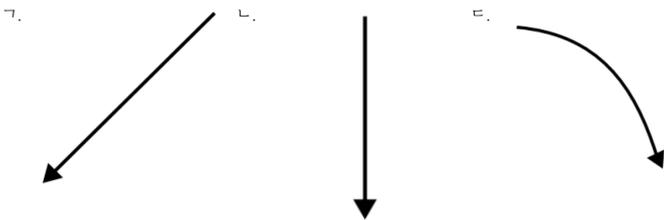
[14SL04308]

그림은 화살표 방향으로 직선 운동을 하는 버스의 손잡이가 연직 방향에 대해 뒤로 기울어져 있는 모습을 나타낸 것으로, A는 버스 안에, B는 버스 밖에 서서 손잡이를 관찰하고 있다.



어느 순간 손잡이 줄이 끊어졌다면 A와 B가 관찰하는 개략적인 손잡이의 운동 경로를 <보기>에서 골라 옳게 짝지은 것은?

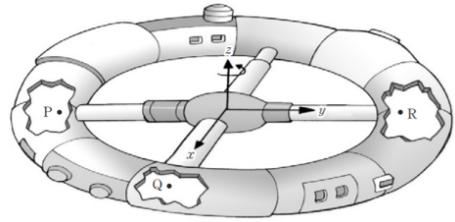
< 보 기 >



- | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | | A | B |
| ① | ㄱ | ㄷ | ② | ㄴ | ㄱ |
| ③ | ㄴ | ㄷ | ④ | ㄷ | ㄱ |
| ⑤ | ㄷ | ㄴ | | | |

[14SL04409]

그림은 무중력 상태의 우주 정거장 안에서 중력을 느끼게 하기 위해 z 축을 중심으로 일정한 각속도로 회전하는 모습을 나타낸 것이다.

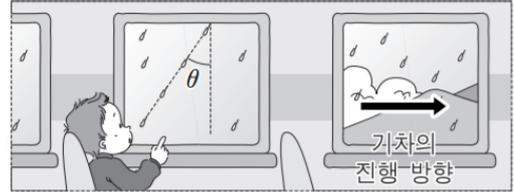


우주 정거장 내부의 세 점 P, Q, R에서 각각 지표면에서 위쪽에 해당하는 방향을 옳게 짝지은 것은?

	P	Q	R		P	Q	R
①	+z	+z	+z	②	-z	-z	-z
③	-y	-x	+y	④	+y	-x	-y
⑤	+y	-x	+y				

[14SL04512]

그림과 같이 바람이 불지 않는 날 일정한 속력으로 낙하하는 빗속을 수평 방향으로 달리는 기차가 있다. 이 기차에 타고 있는 승객이 볼 때 빗방울이 연직 방향과 이루는 각 θ 가 점점 작아지고 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

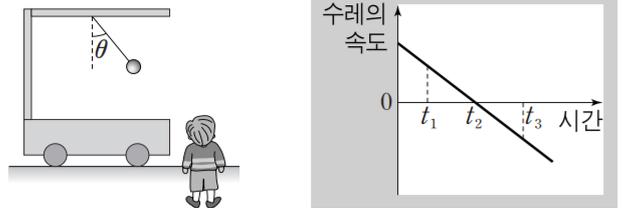
< 보 기 >

- ㄱ. 기차의 속력은 점점 증가하고 있다.
- ㄴ. 기차 안의 승객은 앞으로 관성력을 받는다.
- ㄷ. 기차에는 진행 방향과 반대 방향으로 알짜힘이 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[14CL02401]

그림 (가)는 수평면에서 직선 운동하는 수레에 매달린 추가 t_1 일 때 연직선에 대해 θ 만큼 기울어져 수레에 대해 정지해 있는 모습을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 수레의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

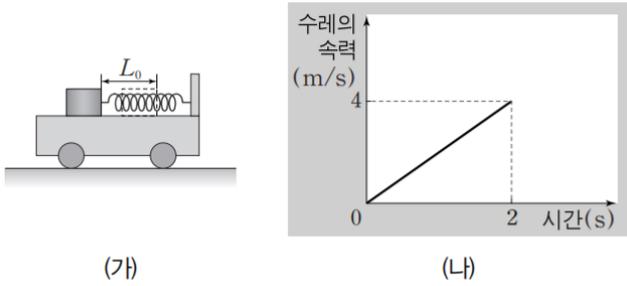
- ㄱ. t_1 일 때, 수레의 운동 방향은 오른쪽이다.
- ㄴ. t_1 일 때, 수평면에 정지한 사람이 본 추에 작용하는 알짜힘은 0이다.
- ㄷ. t_1 일 때, 추는 연직선을 기준으로 왼쪽으로 기울어져 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

5. 가속 좌표계, 관성력

[14CL02403]

그림 (가)는 수평면에 놓인 수레에 용수철 상수가 100 N/m 인 용수철과 질량이 1 kg 인 추를 연결한 후 수레를 직선 운동시켰을 때, 용수철의 길이가 원래 길이에서 L_0 만큼 늘어난 상태로 수레에 대해 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 수레의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.

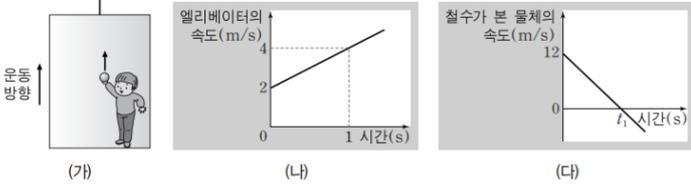


L_0 은? (단, 모든 마찰은 무시한다.)

- ① 0.01 m ② 0.02 m ③ 0.04 m ④ 0.08 m ⑤ 0.1 m

[14CL02610]

그림 (가)는 위쪽으로 운동하는 엘리베이터에서 철수가 물체를 연직 위로 던지는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나), (다)는 각각 지면에 대한 엘리베이터의 속도와 철수가 본 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. 질량이 60 kg 인 철수는 $t=0$ 인 순간 물체를 위로 던졌다.

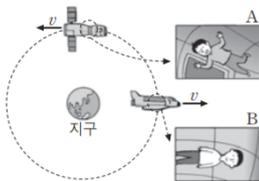


t_1 과 엘리베이터 안의 철수에게 작용하는 관성력의 크기로 옳은 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이다.)

- | | | | |
|---------|------------|---------|------------|
| t_1 초 | 관성력의 크기(N) | t_1 초 | 관성력의 크기(N) |
| ① 1 | 60 | ② 1 | 120 |
| ③ 1.2 | 60 | ④ 1.2 | 120 |
| ⑤ 2 | 120 | | |

[15SL03608]

그림은 지구를 중심으로 속력 v 로 등속 원운동을 하는 우주선 안에서 떠 있는 우주인 A 와 궤도의 한 지점을 일정한 속력 v 로 통과 하는 우주선 안에서 있는 우주인 B 를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A 와 B 의 질량은 같다.)



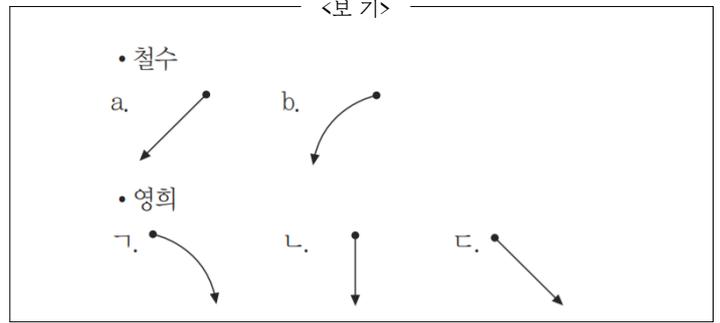
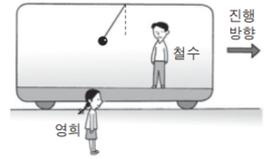
<보기>

- ㄱ. A 가 우주선 안에서 받는 관성력은 지구로부터 받는 중력과 크기가 같다.
 ㄴ. B 에는 중력만 작용한다.
 ㄷ. A, B 의 역학적 에너지는 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[15SL03609]

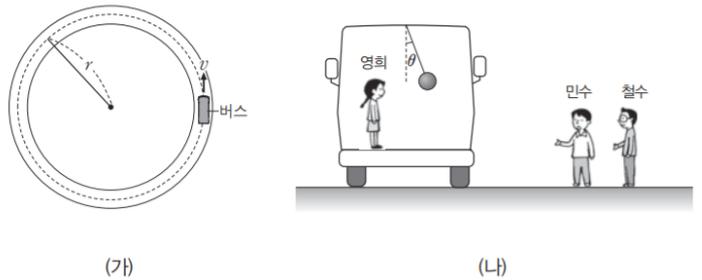
그림은 등가속도 운동을 하고 있는 버스 안에서 추가 매달린 실이 일정한 각도를 유지한 채로 기울어져 있는 상태를 나타낸 것이다. 실이 끊어졌을 때 버스와 지면에서 있는 철수와 영희에게 관측되는 추의 개략적인 운동 경로를 <보기>에서 각각 찾아 옳게 짝지은 것은?



- | | | | | | | | | |
|---|----|----|---|----|----|---|----|----|
| | 철수 | 영희 | | 철수 | 영희 | | 철수 | 영희 |
| ① | a | ㄱ | ② | a | ㄴ | ③ | b | ㄱ |
| ④ | b | ㄴ | ⑤ | b | ㄷ | | | |

[15SL04411]

그림 (가)는 수평면에서 속력 v 로 반지름이 r 인 등속 원운동을 하는 버스를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 추를 달아 버스 천장에 매달아 놓은 실이 연직선과 θ 의 각도를 유지하는 것을 나타낸 것이다.



다음은 버스 안의 영희와 버스 밖의 철수, 민수의 생각이다.

- 철수: 버스의 속력이 클수록 θ 도 커져,
 영희: 추에 작용하는 원심력, 중력, 실이 추를 당기는 힘의 합력은 0 이야.
 민수: 추에 작용하는 중력과 실이 추를 당기는 힘의 합력이 구심력이 되지.

옳게 생각한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

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

5. 가속 좌표계, 관성력

[15CL02202]

그림은 길이가 각각 L 로 같은 막대에 매달려 수평면 상에서 등속 원운동하는 영희와 연직선에 대해 30° 를 이루며 수평면 상에서 등속 원운동하고 있는 철수의 모습을 나타낸 것이다. 영희와 철수의 질량은 같고, 원운동의 주기는 같다.



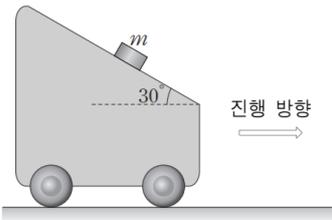
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 각속도는 철수와 영희가 같다.
 - ㄴ. 영희의 속력은 철수의 2배이다.
 - ㄷ. 영희에게 작용하는 원심력의 크기는 철수의 2배이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[15CL02203]

그림은 마찰이 없고 기울기가 30° 인 빗면을 가진 수레에 질량이 m 인 물체가 수레에 대해서 정지한 채로 운동하고 있는 것을 나타낸 것이다. 수레는 수평면 상에서 운동한다.



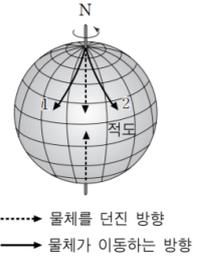
수레의 진행 방향이 (+)방향일 때, 수레의 가속도의 방향과 크기를 옳게 짝지은 것은? (단, 중력 가속도는 $10m/s^2$ 이다.)

	가속도의 방향	가속도의 크기
①	(+)	$\frac{10}{\sqrt{3}}m/s^2$
②	(+)	$5\sqrt{3}m/s^2$
③	(+)	$10mk^2$
④	(-)	$\frac{10}{\sqrt{3}}m/s^2$
⑤	(-)	$5\sqrt{3}m/s^2$

[15CL02204]

다음은 전향력에 대한 설명이다.

전향력은 지구의 [가]으로 지구 표면에서 운동하는 물체에 나타나는 관성력이다. 그림과 같이 북극에서 적도를 향하여 점선 방향으로 물체를 던지면 화살표 [나]의 방향으로 휘어져 이동하는 것으로 관측된다. 그리고 남극에서 적도를 향하여 점선 방향으로 물체를 던지면 물체의 진행 방향에 대해 [다]으로 전향력이 작용한다. 따라서 지구 상의 관측자에게는 물체를 던진 방향보다 [다]으로 휘어져 이동하는 것으로 관측된다.

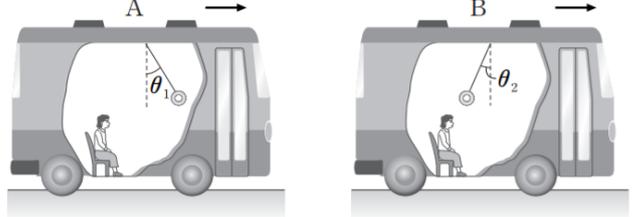


빈칸에 들어갈 것으로 옳은 것은?

	(가)	(나)	(다)
①	자전	1	왼쪽
②	자전	1	오른쪽
③	자전	2	왼쪽
④	공전	1	오른쪽
⑤	공전	2	왼쪽

[15CL02410]

그림은 기준점을 동시에 통과하여 화살표 방향으로 각각 등가속도 직선 운동하고 있는 버스 A, B 안의 손잡이가 연직선과 각각 θ_1, θ_2 의 각을 이루며 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. θ_1 이 θ_2 보다 크며, t 초일 때 두 버스의 속력은 같다. 기준점을 통과한 시간은 0이다.



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

- <보기>
- ㄱ. 가속도의 크기는 A 가 B 보다 크다.
 - ㄴ. 0부터 t 초까지 버스가 이동한 거리는 A 보다 크다.
 - ㄷ. t 초 때 버스 안의 동일한 높이에서 물체를 동시에 가만히 떨어뜨리면 A 가 B 보다 먼저 떨어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 가속 좌표계, 관성력

[15CL10903]

그림 (가)는 정지해 있는 버스 안에 모양 변화가 없는 풍선이 실에 매달려 있는 것을, 그림 (나)는 직선 도로를 달리는 버스 안의 풍선을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

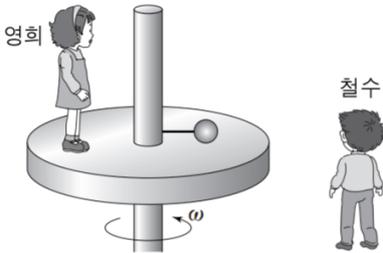
< 보 기 >

- ㄱ. (나)에서 버스는 일정한 속력으로 운동하고 있다.
- ㄴ. 영희가 볼 때 풍선에는 운동 방향으로 관성력이 작용한다.
- ㄷ. 풍선에 작용하는 관성력의 크기가 증가할수록 각 θ 는 증가한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[15CL11404]

그림과 같이 영희와 회전축에 실로 연결된 물체가 원반 위에서 일정한 각속도 ω 로 등속 원운동하고 있다. 원반 밖에서 정지해 있는 철수가 측정할 물체의 가속도의 크기는 a 이다.



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

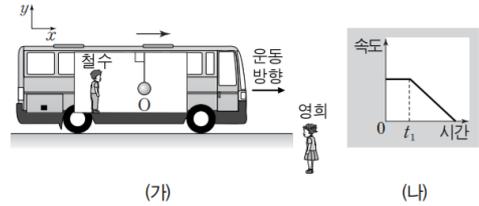
< 보 기 >

- ㄱ. 철수가 볼 때 물체에 원심력이 작용한다.
- ㄴ. 영희가 볼 때 물체가 받는 알짜힘은 0이다.
- ㄷ. 철수가 볼 때 각속도가 2ω 로 일정하면 물체의 가속도의 크기는 $4a$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[15CL12404]

그림 (가)와 같이 수평한 지면에서 $+x$ 방향으로 운동하는 버스 안에 물체가 실에 매달려 있다. 그림 (나)는 영희가 관찰한 버스의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. 0초일 때 철수의 좌표계에서 물체는 O 에 정지해 있었다. 철수는 버스에 대해, 영희는 지면에 대해 각각 정지해 있었다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

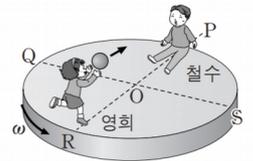
< 보 기 >

- ㄱ. 0초일 때, 철수의 좌표계에서 물체에 작용하는 알짜힘은 0이다.
- ㄴ. t_1 을 지나는 순간 철수의 좌표계에서 물체는 $-x$ 방향으로 움직인다.
- ㄷ. t_1 이후 영희의 좌표계에서 버스의 가속도 방향은 $-x$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[16SL03712]

그림은 O 를 중심으로 일정한 각속도 $-x$ 로 회전하는 원반 위에서 영희가 맞은편에 앉아 있는 철수를 향하여 공을 던지는 모습을 나타낸 것이다. 점 P, Q, R, S 는 원반 위의 지점 들이며, 철수는 P , 영희는 R 에 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

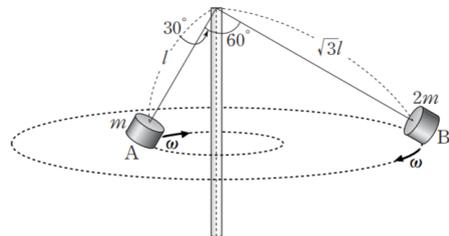
< 보 기 >

- ㄱ. 영희와 철수는 가속 좌표계에 있다.
- ㄴ. 영희가 볼 때 공은 R 에서 O 위를 지나 P 의 철수에게 도달한다.
- ㄷ. 철수가 볼 때 공은 날아오면서 P 와 R 를 잇는 직선의 왼쪽으로 휘어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[16SL04310]

그림은 길이가 각각 $l, \sqrt{3}l$ 인 두 줄에 질량이 각각 $m, 2m$ 인 탈것 A, B 가 매달려 등속 원운 동 하고 있는 모습을 나타낸 것이다. 연직 기둥과 A 는 30° , B 는 60° 를 이루며 수평면 위를 같은 각속도 ω 로 회전하고 있다.



A 에 타고 있는 사람이 볼 때 A 에 작용하는 관성력의 크기를 F_A , B 에 타고 있는 사람이 볼 때 B 에 작용하는 관성력의 크기를 F_B 라고 할 때, $F_A : F_B$ 는? (단, 탈것의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

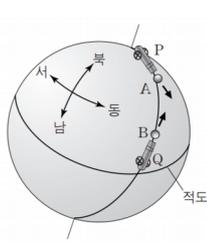
- ① $1:\sqrt{3}$ ② $1:6$ ③ $\sqrt{3}:1$
 ④ $\sqrt{3}:\sqrt{2}$ ⑤ $2\sqrt{3}:\sqrt{2}$

5. 가속 좌표계, 관성력

[16SL04412]

그림은 지구 북반구 지표면의 동일 경도상에 있는 두 대포 P, Q가 서로 마주보고 대포알 A, B를 각각 북에서 남으로, 남에서 북으로 발사하는 모습을 나타낸 것이다. 지구의 자전 각속도는 일정하다.

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



<보기>

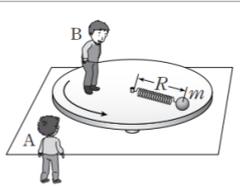
- ㄱ. P에서 보기에 A는 Q의 서쪽으로 도달한다.
 ㄴ. P에서 보기에 B의 경로는 직선이다.
 ㄷ. A와 B에는 모두 전향력이 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[16CL02201]

다음은 원판 밖에서 있는 관측자 A와 회전하는 원판 위에서 있는 관측자 B가 원판의 회전 각속도 ω 를 구하는 과정이다.

회전하는 원판 위의 용수철에 매달려 반지름 R, 속력 v로 등속 원운동을 하는 질량 m인 물체가 있다. 용수철 상수는 k이고, 용수철이 원래 길이에서 늘어난 길이는 x이다.



[지상의 관측자 A]

- 물체는 등속 원운동을 하고 있다.
- 용수철의 탄성력이 구심력으로 작용한다.
- 따라서 각속도 $\omega =$ [가] 이다.

[원판 위의 관측자 B]

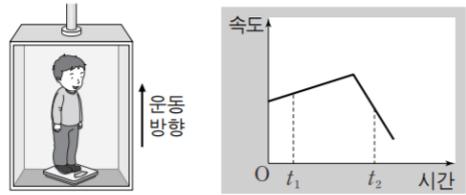
- 물체는 [나] 하고 있다.
- 용수철의 탄성력과 [다]의 크기가 같다.
- 따라서 각속도 $\omega =$ [가] 이다.

빈 칸에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

- | | (가) | (나) | (다) |
|---|------------------------|--------|-----|
| ① | $\sqrt{\frac{mR}{kx}}$ | 등속 원운동 | 원심력 |
| ② | $\sqrt{\frac{mR}{kx}}$ | 정지 | 원심력 |
| ③ | $\sqrt{\frac{mR}{kx}}$ | 정지 | 구심력 |
| ④ | $\sqrt{\frac{kx}{mR}}$ | 정지 | 원심력 |
| ⑤ | $\sqrt{\frac{kx}{mR}}$ | 등속 원운동 | 구심력 |

[16CL02202]

그림 (가)는 위쪽으로 운동하는 엘리베이터 안의 철수가 체중계 위에 올라서 있는 것을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 엘리베이터의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

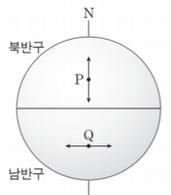
<보기>

- ㄱ. t_1 일 때 철수의 좌표계에서 관성력의 방향은 아래쪽이다.
 ㄴ. 철수의 좌표계에서 관성력의 크기는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 크다.
 ㄷ. 체중계의 측정값은 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[16CL02204]

그림은 북반구 P 지점에서 북쪽과 남쪽으로 물체를 던지고, 남반구 Q 지점에서 동쪽과 서쪽으로 물체를 던지는 모습을 나타낸 것이다. P에서 던진 물체를 P에서, Q에서 던진 물체를 Q에서 볼 때, 물체의 운동 경로로 적절한 것은?

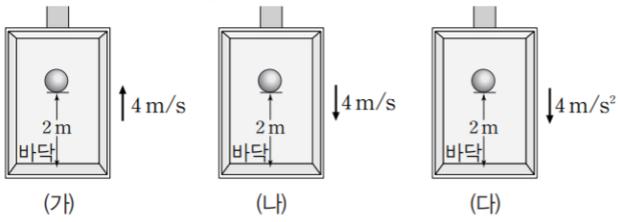


- ① 북반구 N, 남반구 S. P에서 던진 물체는 북쪽으로, Q에서 던진 물체는 동쪽으로.
- ② 북반구 N, 남반구 S. P에서 던진 물체는 북쪽으로, Q에서 던진 물체는 서쪽으로.
- ③ 북반구 N, 남반구 S. P에서 던진 물체는 남쪽으로, Q에서 던진 물체는 동쪽으로.
- ④ 북반구 N, 남반구 S. P에서 던진 물체는 남쪽으로, Q에서 던진 물체는 서쪽으로.
- ⑤ 북반구 N, 남반구 S. P에서 던진 물체는 북쪽으로, Q에서 던진 물체는 동쪽으로.

5. 가속 좌표계, 관성력

[16CL10903]

그림 (가), (나)는 각각 연직 위로 4 m/s , 연직 아래로 4 m/s 의 일정한 속도로, 그림 (다)는 연직 아래로 4 m/s^2 의 일정한 가속도로 운동하는 엘리베이터를 나타낸 것으로, 엘리베이터 안의 바닥으로부터 2 m 높이에 물체를 가만히 놓았다.



엘리베이터 안에서 본 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시하고, 중력 가속도는 10 m/s^2 이다.)

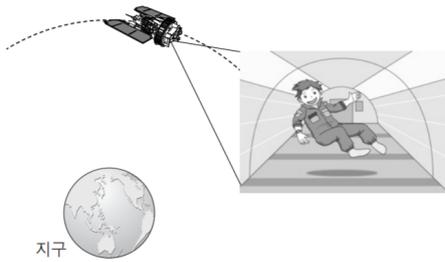
<보기>

- ㄱ. 물체가 바닥에 도달하는 데 걸린 시간은 (가)에서가 (나)에서보다 작다.
- ㄴ. 가속도의 크기는 (다)에서가 (가)에서의 0.6배이다.
- ㄷ. (다)에서 물체가 바닥에 도달하는 데 걸린 시간 $\frac{\sqrt{6}}{3}$ 초이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[17SL03608]

그림은 지구를 중심으로 등속 원운동을 하고 있는 우주 정거장과 우주 정거장 안에 떠 있는 사람을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

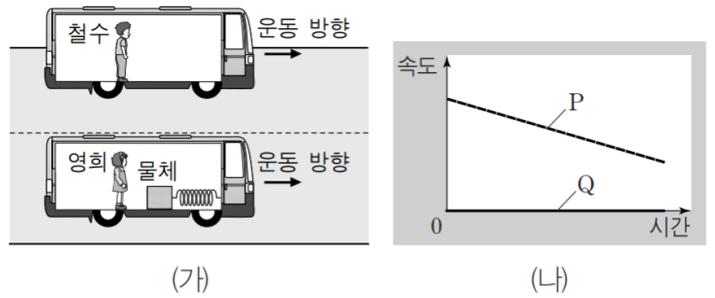
<보기>

- ㄱ. 우주 정거장은 가속도 운동을 한다.
- ㄴ. 사람에게 작용하는 원심력의 방향은 지구 중심을 향한다.
- ㄷ. 지구가 사람에게 작용하는 중력은 0이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[17SL03709]

그림 (가)는 수평인 직선 도로에서 오른쪽 방향으로 등속도 운동하는 버스에 정지해 있는 철수와 등가속도 운동을 하는 버스에 정지해 있는 영희를 나타낸 것이다. 영희가 탄 버스의 수평한 바닥에는 용수철에 연결된 물체가 있다. 그림 (나)의 P와 Q는 각각 철수와 영희가 측정한 시간에 따른 물체의 속도를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체와 바닥 사이의 마찰은 무시하고 오른쪽 방향을 (+)로 한다.)

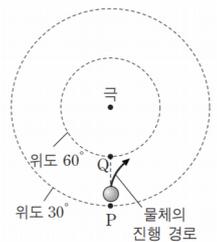
<보기>

- ㄱ. (나)의 P는 철수가 측정한 것이다.
- ㄴ. 영희의 좌표계에서 물체에 작용하는 관성력의 방향은 오른쪽 방향이다.
- ㄷ. 철수와 영희가 측정한 용수철의 변형된 길이는 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[17SL03710]

그림은 자전하는 지구 표면의 위도 30° 인 P 지점에서 위도 60° 인 Q 지점을 향해 물체를 던졌을 때, P에서 관찰한 물체의 진행 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P, Q는 동일한 반구에 있다.)

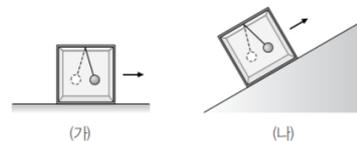
<보기>

- ㄱ. P에서 관찰할 때 물체에는 전향력이 작용한다.
- ㄴ. P는 남반구에 있는 지점이다.
- ㄷ. Q에서 물체를 동쪽으로 던지면 Q에서 관찰할 때 물체의 진행 경로는 북쪽으로 휘어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[17SL03814]

그림 (가)는 수평면에서 등속도 운동하는 상자를, (나)는 (가)의 상자가 경사각이 일정한 경사면에서 발사되어 마찰이 없는 경사면을 따라 일정한 가속도로 운동하는 것을 나타낸 것이다. 상자안에 있는 진자는 단진동을 하고 있다.



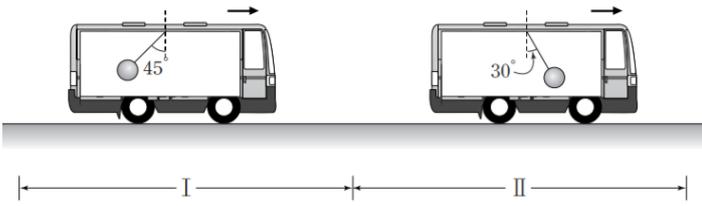
(가)에서 진자의 주기를 T_1 , (나)에서 상자가 경사면을 올라가는 동안과 내려오는 동안 진자의 주기를 각각 T_2 , T_3 이라고 할 때, T_1 , T_2 , T_3 을 옳게 나타낸 것은?

- ① $T_1 = T_2 = T_3$ ② $T_1 > T_2 = T_3$
- ③ $T_1 < T_2 = T_3$ ④ $T_1 < T_2 < T_3$
- ⑤ $T_3 < T_1 < T_2$

5. 가속 좌표계, 관성력

[17SL04207]

그림은 수평한 도로의 구간 I에서 오른쪽으로 등가속도 직선 운동을 하던 버스가 구간 II에서는 I에서와 다른 일정한 가속도로 직선 운동을 하는 것을 나타낸 것이다. I과 II에서 물체를 연결 한 실이 연직선과 이루는 각은 각각 45° , 30° 로 일정하고, I과 II의 구간 거리는 같다.



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

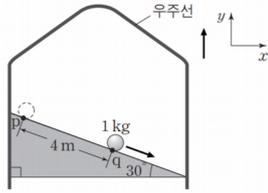
< 보 기 >

- ㄱ. 실이 물체에 작용하는 힘의 크기는 I에서가 II에서보다 크다.
- ㄴ. 버스의 평균 속력은 I에서가 II에서보다 크다.
- ㄷ. 물체에 작용하는 관성력의 크기는 I에서가 II에서의 $\sqrt{3}$ 배이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[17SL04309]

그림은 중력이 작용하지 않는 무중력 우주 공간에서 +y 방향의 일정한 가속도로 직선 운동하는 우주선을 나타낸 것이다. 우주선 안에서 경사각이 30° 경사면의 p 지점에서 가만히 놓은 질량 1kg인 물체는 2초 후 q 지점을 지난다. p와 q 사이의 거리는 4m이다.



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

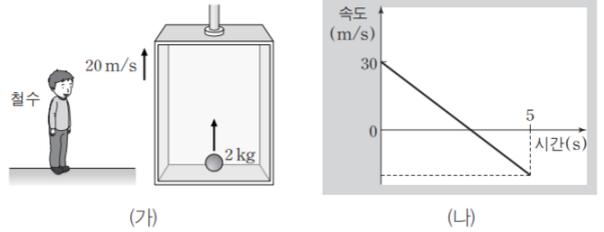
< 보 기 >

- ㄱ. 우주선의 좌표계에서 물체에 작용하는 관성력의 방향은 -y이다.
- ㄴ. 우주선의 가속도의 크기는 2 m/s^2 이다.
- ㄷ. 우주선의 좌표계에서 q를 지나는 순간 물체의 운동 에너지는 8J이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[17SL04310]

그림 (가)와 같이 연직 위 방향으로 등가속도 직선 운동을 하는 상자의 속력이 20 m/s 인 순간 상자의 바닥에서 질량 2kg인 공이 연직 위 방향으로 던져졌다. 그림 (나)는 공이 던져진 순간부터 상자의 바닥에 닿을 때까지 지면에 정지해 있는 철수가 측정한 공의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.

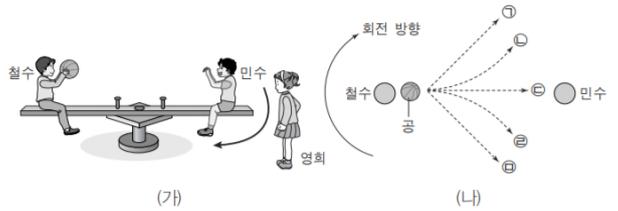


상자의 좌표계에서 공에 작용하는 관성력의 방향과 크기를 옳게 짝지은 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

	방향	크기
①	연직 위	8N
②	연직 위	10N
③	연직 위	12N
④	연직 아래	8N
⑤	연직 아래	10N

[17SL04412]

그림 (가)와 같이 철수와 민수는 일정한 속력으로 회전하는 장치에 서로 마주 보고 앉아 있다. 연직 위에서 보았을 때 회전 장치는 시계 방향으로 회전하고 있으며, 철수는 민수가 있는 방향으로 공을 던진다. 영희는 회전 장치 밖에 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)의 상황을 연직 위에서 바라본 모습이다.



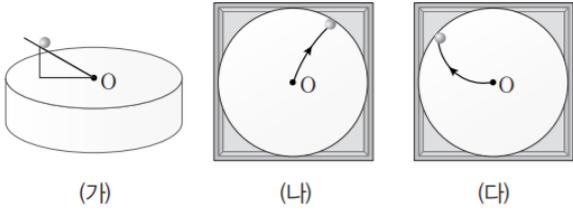
영희의 좌표계와 민수의 좌표계에서 관찰한 공의 운동 경로를 (나)에서 가장 적절하게 고른 것은? (단, 지구 자전에 의한 효과는 무시한다.)

	영희의 좌표계	민수의 좌표계
①	㉠	㉡
②	㉢	㉣
③	㉤	㉥
④	㉦	㉧
⑤	㉨	㉩

5. 가속 좌표계, 관성력

[17CL02201]

그림 (가)는 원판 중심 O에 빗면을 설치한 전향력 실험 장치를 나타낸 것이다. 그림 (나)와 (다)는 (가)에서 원판의 각속도의 크기만 달리하여 빗면의 일정한 높이에서 동일한 쇠공을 가만히 놓았을 때, 공이 원판을 지나간 궤적을 나타낸 것이다. (나)와 (다)에서 원판의 각속도의 크기는 각각 일정하다.

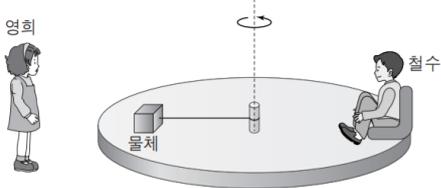


이에 대해 지면에 정지해 있는 철수, 영희, 민수가 나눈 대화 중에서 옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

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

[17CL02204]

그림은 회전 원판 위에 있는 철수와 줄에 매달린 물체가 회전 원판과 같은 속력으로 등속 원운동을 하고 있는 모습을 나타낸 것이다. 영희는 지면에 정지해 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —————
- ㄱ. 철수의 좌표계에서 물체는 정지해 있다.
ㄴ. 영희의 좌표계에서 물체는 가속도 운동을 한다.
ㄷ. 영희의 좌표계에서 물체에 작용하는 알짜힘은 0이다.

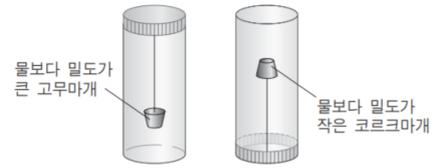
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[17CL02410]

다음은 지면에 정지해 있는 영희가 관성력을 알아보기 위해 수행한 실험의 일부이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 물이 들어 있는 통에 각각 고무마개와 서로 같은 고무마개와 코르크마개를 실로 연결하여 준비한다.



(나) 영희가 이 통을 오른쪽 방향으로 힘을 작용하여 같은 가속도로 운동시키는 동안 고무마개와 코르크마개가 각각 일정한 각으로 기울어진 상태를 유지하였다.

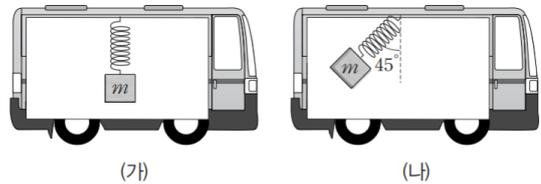
고무마개와 코르크마개가 각각 일정한 각으로 기울어져 있는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —————
- ㄱ. 영희의 좌표계에서 고무마개에 작용하는 알짜힘은 0이다.
ㄴ. 고무마개에 작용하는 관성력의 크기가 코르크마개에 작용하는 관성력의 크기보다 크다.
ㄷ. 코르크마개는 오른쪽으로 기울어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[17CL11404]

그림 (가)와 (나)는 운동 상태가 서로 다른 버스의 천장에 매달린 동일한 용수철의 끝에 질량이 m 인 추가 매달려 있는 것을 나타낸 것이다. (가)에서 용수철은 연직 방향을 유지하고 있고, (나)에서 용수철은 연직 방향과 45° 의 각을 유지하고 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 용수철의 질량은 무시한다.)

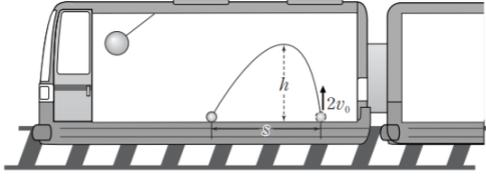
- <보기> —————
- ㄱ. (나)에서 버스는 등가속도 운동을 한다.
ㄴ. (나)에서 버스에 앉아있는 사람이 볼 때 추에 작용하는 관성력의 크기는 mg 이다.
ㄷ. 추를 매달기 전에 비해 늘어난 용수철의 길이는 (나)에서가 (가)에서의 2배이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 가속 좌표계, 관성력

[17CL11903]

그림은 수평한 직선 레일 위에서 운동하고 있는 전동차의 천장에 실에 연결된 추를 매달았더니 추가 일정한 각을 유지하고 있는 것을 나타낸 것으로, 전동차의 바닥에서 전동차에 대해 연직 방향으로 $2v_0$ 의 속력으로 물체를 발사하였더니 물체는 최고 높이 h 만큼 올라간 후 다시 바닥으로 떨어졌다. 이때 전동차 내부에서 관찰한 물체의 수평 방향의 이동 거리는 s 이었다.



물체를 발사하는 속력만을 v_0 으로 했을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기 와 공기 저항은 무시한다.)

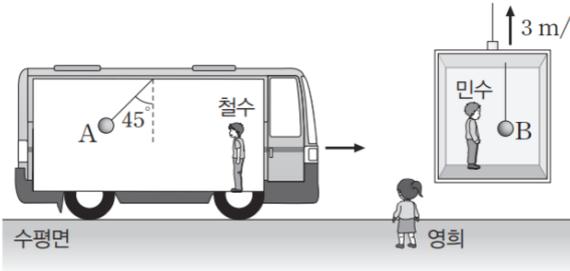
< 보 기 >

- ㄱ. 물체가 발사된 후 바닥에 떨어질 때까지 물체는 등가속도 운동을 한다.
 ㄴ. 최고 도달 높이는 $\frac{h}{4}$ 이다.
 ㄷ. 전동차 내부에서 관찰한 수평 방향의 이동 거리는 $\frac{s}{2}$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[18SL03608]

그림은 수평면에서 운동하는 버스 안의 철수와 $3m/s^2$ 의 가속도로 올라가는 엘리베이터 안의 민수, 수평면에 정지해 있는 영희가 물체 A, B를 관찰하는 모습을 나타낸 것이다. A는 천장에 매달려 45° 의 각으로 기울어진 상태로 철수에 대해 정해져 있고, B는 천장에 매달려 민수에 대해 정지해 있다.



이에 대해 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 $10m/s^2$ 이다.)

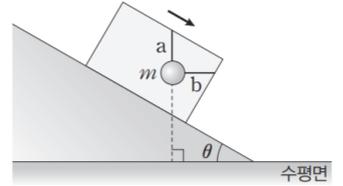
< 보 기 >

- 철수: A에 작용하는 관성력의 크기와 중력의 크기는 같아.
 영희: 가속도의 크기는 버스가 엘리베이터보다 커.
 민수: B에 작용하는 관성력의 방향은 연직 아래 방향이야.

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

[18SL03710]

그림과 같이 실 a, b에 의해 물체가 매달린 상자가 경사각이 θ 인 경사면을 따라 내려오고 있다. 물체의 질량은 m 이고, a, b는 각각 연직선, 수평선과 나란하며, 물체는 상자에 대해 정지해 있다.

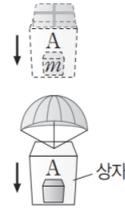


b가 물체에 작용하는 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 모든 마찰과 공기 저항, 실의 질량은 무시한다.)

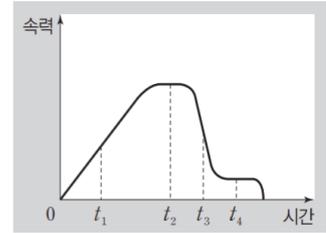
- ① $mg \sin \theta$ ② $mg \cos \theta$ ③ $mg \tan \theta$ ④ $mg \sin \theta \cos \theta$ ⑤ $mg \sin^2 \theta$

[18SL04310]

그림 (가)는 비행기에서 떨어뜨린 상자가 낙하한 후 낙하산을 펼치고 낙하하는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 낙하한 순간부터 직선 운동하는 상자의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. 상자 내부에는 질량 m 인 물체 A가 들어 있고, t_1 일 때 A가 바닥에 작용하는 힘은 0이며 t_2 , t_4 일 때 상자는 등속도 운동을 한다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이다.)

< 보 기 >

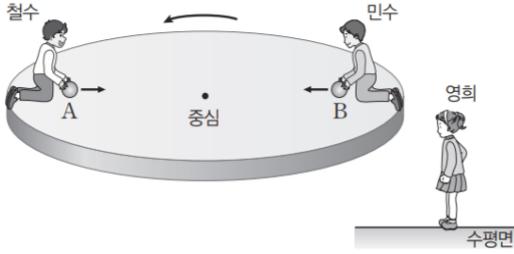
- ㄱ. t_1 일 때, 상자의 가속도는 g 이다.
 ㄴ. A가 바닥에 작용하는 힘의 크기는 t_2 일 때가 t_4 일 때보다 크다.
 ㄷ. t_3 일 때, A가 바닥에 작용하는 힘의 크기는 $2mg$ 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

5. 가속 좌표계, 관성력

[18SL04411]

그림은 일정한 각속도로 회전하는 원판의 양 끝에서 철수와 민수가 각각 원판의 중심을 향해 물체 A , B 를 같은 속력으로 미는 순간의 모습을 나타낸 것이다. 미는 순간 원판의 중심으로부터 A , B 까지의 거리는 같고, A , B 는 원판을 따라 운동한다. 철수와 민수는 원판에 고정되어 있고, 영희는 수평면에서 있다.



A , B 가 원판에서 운동하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 원판은 수평면과 나란하고, 원판의 마찰은 무시한다.)

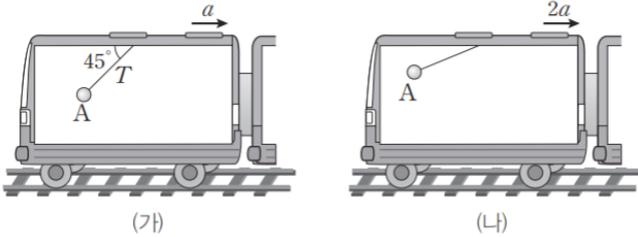
<보기>

- ㄱ. 철수가 관찰할 때, A 의 운동 경로는 직선이다.
- ㄴ. 민수가 관찰할 때, A 와 B 는 원판의 중심에서 충돌한다.
- ㄷ. 영희가 관찰할 때, A 와 B 의 속력은 같고 방향은 반대이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[18CL12804]

그림 (가)는 수평인 레일 위를 크기가 a 인 가속도로 등가속도 직선 운동을 하는 기차의 천장에 추 A 가 실로 매달려 있는 것을 나타낸 것으로, 천장과 실은 45° 의 각을 유지하고 있으며, 실이 A 에 작용하는 힘의 크기는 T 이다. 그림 (나)는 (가)에서와 다른 조건은 모두 동일하고 기차의 가속도의 크기가 $2a$ 로 되었을 때 A 가 기울어져 실에 매달려 있는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량은 무시하고, 중력 가속도는 g 이다.)

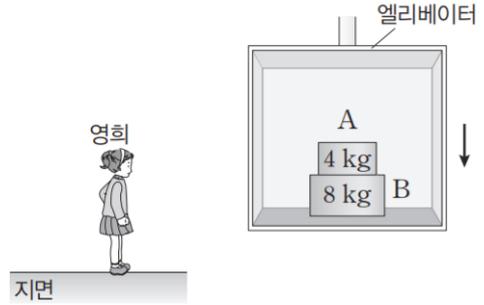
<보기>

- ㄱ. $a = g$ 이다.
- ㄴ. (나)에서 실이 A 에 작용하는 힘의 크기는 $2T$ 이다.
- ㄷ. A 에 작용하는 관성력의 크기는 (나)에서가 (가)에서의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[18CL13804]

그림은 지면에 정지해 있는 영희와 질량이 각각 4 kg , 8 kg 인 물체 A , B 가 연직 아래 방향으로 운동하고 있는 엘리베이터 안에 놓여 있는 모습을 나타낸 것이다. 영희의 좌표계에서 B 가 받는 알짜힘은 연직 아래 방향으로 24 N 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이다.)

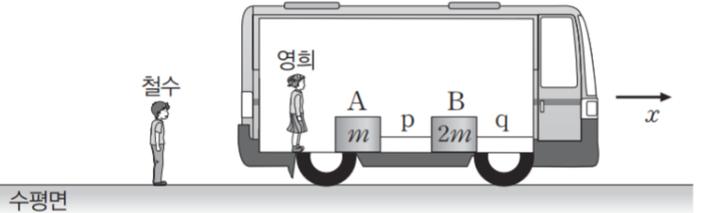
<보기>

- ㄱ. 영희가 관찰할 때, 엘리베이터의 속력은 증가하고 있다.
- ㄴ. A 가 B 를 누르는 힘의 크기는 28 N 이다.
- ㄷ. 엘리베이터의 바닥이 B 를 떠받치는 힘의 크기는 108 N 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[19SL03608]

그림과 같이 수평면에서 x 방향으로 등가속도 운동하는 버스의 수평인 바닥에 질량이 m 인 물체 A 와 질량이 $2m$ 인 물체 B 가 실 p , q 로 연결되어 있다. 버스 안에 있는 영희 A , B 는 버스에 대해 정지해 있고, 철수는 수평면에 정지해 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량과 모든 마찰은 무시한다.)

<보기>

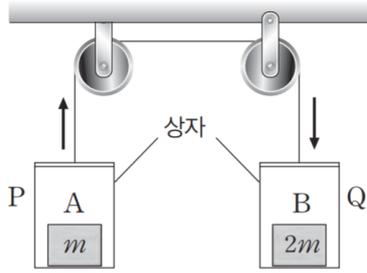
- ㄱ. 철수의 좌표계에서 A 와 B 에 작용하는 알짜힘의 크기는 같다.
- ㄴ. 영희의 좌표계에서 A 에 작용하는 관성력의 방향은 $-x$ 방향이다.
- ㄷ. q 가 B 에 작용하는 힘의 크기는 p 가 A 에 작용하는 힘의 크기의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 가속 좌표계, 관성력

[19SL03709]

그림과 같이 도르래 양쪽에 매달린 상자 P, Q가 등가속도 운동을 하고 있다. 상자 속에는 질량이 각각 m , $2m$ 인 물체 A, B가 놓여 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 상자의 질량과 모든 마찰은 무시한다.)

<보기>

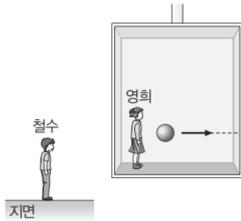
- ㄱ. P의 좌표계에서 A에 작용하는 관성력의 크기는 $\frac{1}{3}mg$ 이다.
- ㄴ. 실이 P에 작용하는 힘의 크기는 $\frac{4}{3}mg$ 이다.
- ㄷ. A가 P에 작용하는 힘의 크기는 B가 Q에 작용하는 힘의 크기와 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[19SL03710]

그림은 연직 방향으로 운동하는 엘리베이터 안에서 수평 방향으로 던진 물체를 영희가 관찰했을 때 등속도 운동하는 것을 나타낸 것이다. 철수와 영희는 각각 지면과 엘리베이터에 대해 정지해 있다.

철수의 좌표계에서 관찰한 것으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고 공기 저항은 무시한다.)



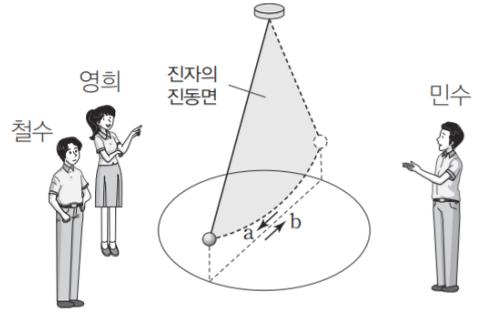
<보기>

- ㄱ. 물체는 등속도 운동을 한다.
- ㄴ. 엘리베이터의 가속도 방향은 연직 아래 방향이다.
- ㄷ. 영희의 가속도의 크기는 g 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[19SL03711]

그림은 세 사람이 북반구의 중위도 지방에 설치되어 있는 진자가 진동하는 것을 관찰하는 모습이다.



제시한 내용이 옳은 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

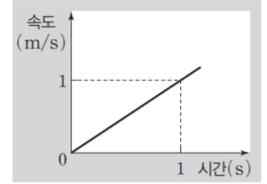
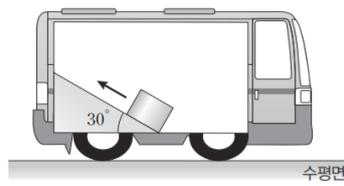
<보기>

- 철수: 진자가 정지한 순간, 진자에 작용하는 알짜힘이 0이다.
- 영희: 진자에 작용하는 전향력의 방향은 a 방향으로 운동할 때와 b 방향으로 운동할 때가 서로 같아.
- 민수: 진자의 진동면은 지면에 대해 시계방향으로 회전해

- ① 철수 ② 영희 ③ 민수
④ 철수, 영희 ⑤ 영희, 민수

[19SL04309]

그림 (가)는 수평면에서 등가속도 직선 운동을 하는 버스 안의 경사각이 30° 인 빗면 위에 물체를 가만히 놓았을 때 물체가 빗면을 따라 올라가는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 버스의 좌표계에서 측정 한 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.

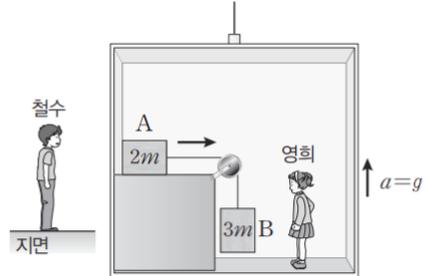


이 버스의 가속도의 크기는? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- ① $\sqrt{3}\text{ m/s}^2$ ② $2\sqrt{3}\text{ m/s}^2$ ③ $3\sqrt{3}\text{ m/s}^2$ ④ $4\sqrt{3}\text{ m/s}^2$ ⑤ $5\sqrt{3}\text{ m/s}^2$

[19SL04310]

그림과 같이 연직 위로 일정한 가속도 g 로 운동하는 엘리베이터 안의 수평면에 있는 물체 A와 도르래 아래 물체 B가 실로 연결되어 등가속도 운동을 하고 있다. A, B의 질량은 각각 $2m$, $3m$ 이며, 영희는 엘리베이터 안에 정지해 있고 철수는 지면에 정지해 있다.



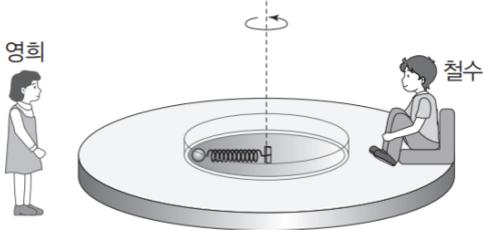
B의 가속도의 크기를 철수의 좌표계와 영희의 좌표계에서 측정했을 때 각각 a_1 , a_2 라고 하면, $a_1:a_2$ 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 모든 마찰은 무시한다.)

- ① 1:2 ② 1:3 ③ 1:6 ④ 2:3 ⑤ 3:4

5. 가속 좌표계, 관성력

[19CL02608]

그림은 용수철에 연결된 물체가 회전 원판 위에 고정된 속이 빈 원통 용기 안쪽 면에 접촉한 채 회전 원판과 같은 속력으로 등속 원운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 용수철의 길이는 원래의 길이보다 줄어든 상태로 일정하며, 철수는 원판 위에 있고, 영희는 지면에 정지해 있다.



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

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[19CL02710]

그림 (가)는 수평한 도로 위에 정지해 있는 버스 안의 손잡이의 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 이 버스가 오른쪽 방향으로 움직이는 동안 버스의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



버스 손잡이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 구간 A, B에서 각각 손잡이는 항상 버스에 대해 정지해 있다.)

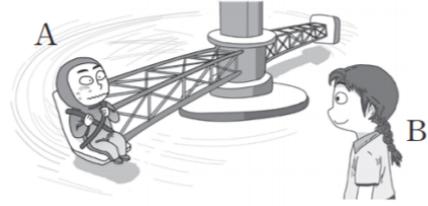
<보 기>

- ㄱ. A에서 버스 손잡이는 (가)와 같은 상태를 유지한다.
 ㄴ. B에서 버스 손잡이는 왼쪽으로 기울어져 있다.
 ㄷ. 버스 승객이 볼 때, 손잡이에 작용하는 알짜힘의 크기는 A에서가 B에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[19CL13904]

그림은 가속도 내성 훈련을 받고 있는 것을 나타낸 것으로 내성 훈련 장비를 타고 있는 사람 A는 등속 원운동을 하고 있고, 사람 B는 내성 훈련 장비 밖에서 정지한 상태로 A의 훈련 모습을 지켜 보고 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

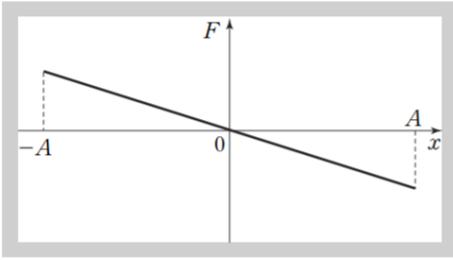
- ㄱ. A가 보았을 때, A에 작용하는 관성력의 방향은 회전 중심 방향이다.
 ㄴ. B가 보았을 때, A에 작용하는 합력의 방향은 회전 중심 방향이다.
 ㄷ. B에 대한 A의 속력이 증가해도 A가 보았을 때, A에 작용하는 관성력의 크기는 변화없다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

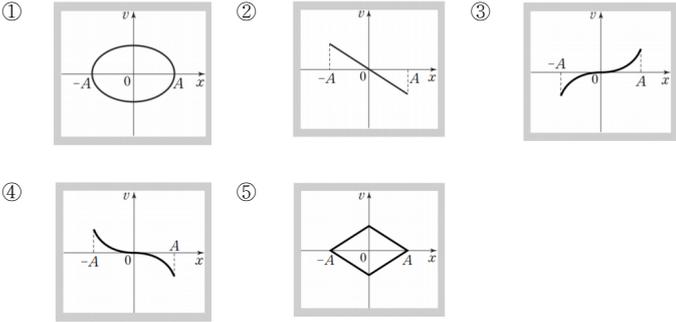
6. 단진동

[14SL04716]

마찰이 없는 수평면 위에 놓인 물체에 그림과 같이 변위 x 에 따라 변하는 힘 F 가 수평 방향으로 작용한다. 이때 물체는 A 에서 $-A$ 사이를 왕복 운동한다.

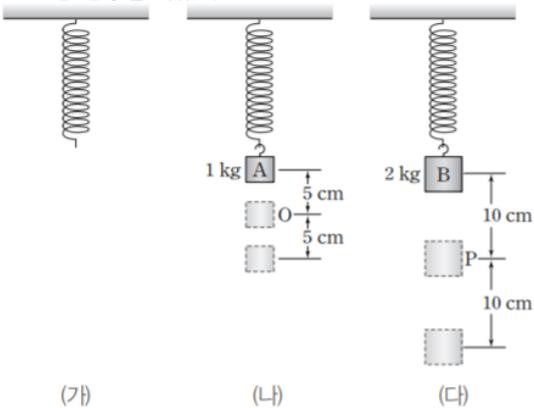


이 물체의 변위 x 에 따른 속도 v 를 개략적으로 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은?



[14SL04817]

그림 (가)의 용수철에 그림 (나)와 같이 질량 1kg 인 물체 A 를 매달았더니 용수철의 원래 길이의 5cm 아래 점 O 를 중심으로 진폭이 5cm 인 진동을 하였고, 그림 (다)와 같이 질량 2kg 인 물체 B 를 매달았더니 용수철의 원래 길이의 10cm 아래 점 P 를 중심으로 진폭이 10cm 인 진동을 하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량과 A , B 의 크기 및 공기 저항은 무시한다.)

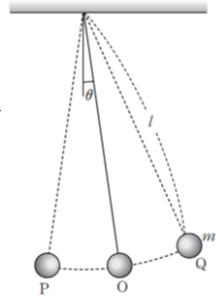
<보기>

- ㄱ. 주기는 B 가 A 의 $\sqrt{2}$ 배이다.
- ㄴ. 최대 속력은 B 가 A 의 $\sqrt{2}$ 배이다.
- ㄷ. 최대 가속도의 크기는 B 가 A 의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[14SL04818]

그림은 반지름이 r 인 곡선 도로를 일정한 속력 v 로 달리는 버스 안에서 길이 l 인 실에 매달린 질량 m 인 추가 단진동하는 모습을 나타낸 것이다. 추는 점 P 와 점 Q 사이에서 진동하고, 진동 중심인 점 O 에 있을 때 실이 연직선과 이루는 각도는 θ 이다.

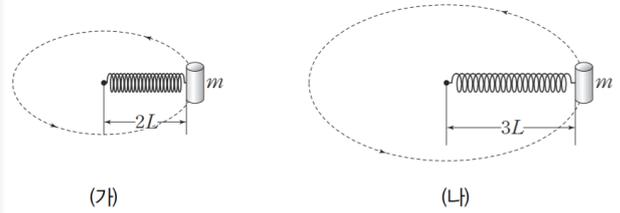


이때 단진동의 주기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 추의 크기는 무시하며 실의 길이에 비해 추의 진폭은 매우 작다.)

- ① $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ ② $2\pi\sqrt{\frac{l}{g\cos\theta}}$ ③ $2\pi\sqrt{\frac{l\cos\theta}{g}}$
 ④ $2\pi\sqrt{\frac{l}{g\sin\theta}}$ ⑤ $2\pi\sqrt{\frac{l\sin\theta}{g}}$

[14CL01511]

그림 (가)는 질량이 m 인 물체가 용수철 상수가 k , 길이가 L 인 용수철에 연결된 상태로 등속 원 운동할 때 용수철의 길이가 $2L$ 인 것을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 이 물체가 더 빠른 속력으로 등속 원운동할 때 용수철의 길이가 $3L$ 인 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰은 무시하고, 변형된 용수철은 탄성 한계 내에 있다.)

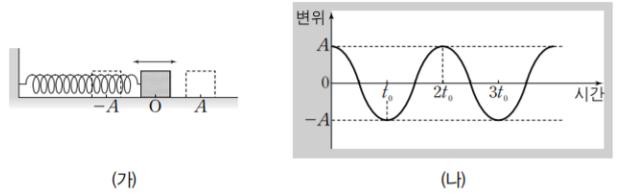
<보기>

- ㄱ. 속력은 (나)에서가 (가)에서의 2배이다.
- ㄴ. 가속도의 크기는 (나)에서가 (가)에서의 2배이다.
- ㄷ. (나)에서 각속도는 $\sqrt{\frac{2k}{3m}}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

[14CL02302]

그림 (가)는 용수철에 매달린 물체가 원점 O 를 중심으로 진폭 A 로 단진동하는 것을, 그림 (나)는 물체의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이다.



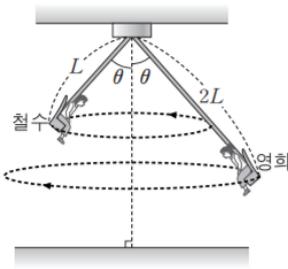
(가)에서 물체의 최대 속력은?

- ① $\sqrt{\frac{A\pi}{t_0}}$ ② $\frac{A\pi}{t_0}$ ③ $\frac{A\pi}{\sqrt{t_0}}$ ④ $\sqrt{\frac{t_0}{A\pi}}$ ⑤ $\frac{t_0}{A\pi}$

6. 단진동

[14CL02402]

그림은 길이가 L , $2L$ 인 막대에 매달려 연직선에 대해 각 θ 를 이루며 원운동하는 놀이기구를 타고 있는 철수와 영희의 모습을 나타낸 것이다. 철수와 영희의 질량은 같고, 원운동의 각 속도는 같다.

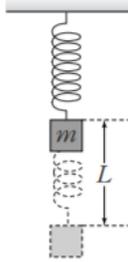


놀이기구에서 철수와 영희에게 작용하는 원심력의 크기를 각각 F_y , F_{gy} 이라 할 때, $F_y : F_{gy}$ 은?

- ① 1 : 1 ② 1 : 2 ③ 1 : 4 ④ 2 : 1 ⑤ 4 : 1

[14CL02508]

그림은 질량이 m 인 추와 용수철 상수가 k 인 용수철을 연결한 후 용수철이 늘어나지 않은 상태로 추를 잡고 있다가 가만히 놓았더니 추가 단진동하는 것을 나타낸 것이다. 단진동하는 동안 최고점과 최저점 사이의 거리는 L 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이다.)

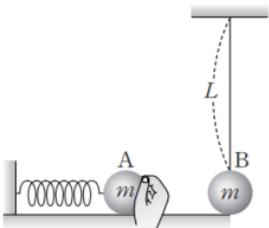
< 보 기 >

- ㄱ. $2mg = kL$ 이다.
 ㄴ. $2m$ 인 추를 사용하면 L 은 2배가 된다.
 ㄷ. k 가 더 큰 용수철로 바꾸면 주기가 길어진다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[14CL02712]

그림은 질량이 m 인 두 물체 A , B 를 각각 용수철과 길이 L 인 가벼운 실에 연결하고, 용수철을 압축시킨 모습을 나타낸 것이다. 압축시킨 용수철을 가만히 놓았을 때, 시간 T_1 이 지난 후 A 와 B 가 용수철의 평형 위치에서 첫 번째 충돌을 하고 A 는 정지하였다. 그 후 A , B 는 일정한 시간 T_2 간격으로 충돌을 반복하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, A , B 의 크기 및 모든 마찰은 무시한다.)

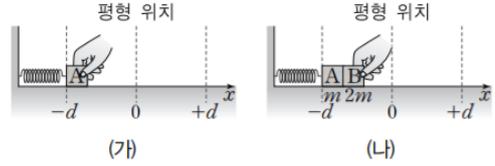
< 보 기 >

- ㄱ. 충돌하는 동안 역학적 에너지는 보존된다.
 ㄴ. $T_2 = 2T_1$ 이다.
 ㄷ. 용수철 상수는 $\frac{mg}{4L}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[14CL11020]

그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면 상에서 한쪽 끝이 고정된 용수철에 질량이 m 인 물체 A 를 연결하여 $x = -d$ 만큼 압축시켰다가 놓았더니 A 가 진폭이 d , 주기 T , 최대 속력 v 로 단진동하였다. 그림 (나)와 같이 A 에 질량이 $2m$ 인 물체 B 를 접촉시킨 후, 손으로 밀어 $x = -d$ 만큼 압축시켰다가 놓았더니 평형 위치를 지난 후 A 는 진폭이 d' , 주기 T' , 최대 속력 v' 로 단진동하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

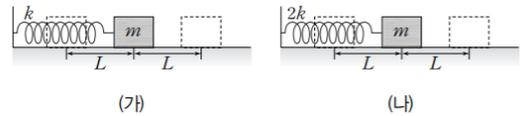
< 보 기 >

- ㄱ. $T' = T$ 이다. ㄴ. $d' = \frac{d}{\sqrt{3}}$ 이다. ㄷ. $v' = \frac{v}{\sqrt{2}}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[14CL11604]

그림 (가)는 용수철 상수가 k 인 용수철에 매달려 있는 질량이 m 인 물체가 진폭이 L 인 상태로 단진동하는 것을 나타 낸 것이고, 그림 (나)는 용수철 상수만을 2배로 하여 동일한 진 폭으로 단진동하는 것을 나타낸 것이다.



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

< 보 기 >

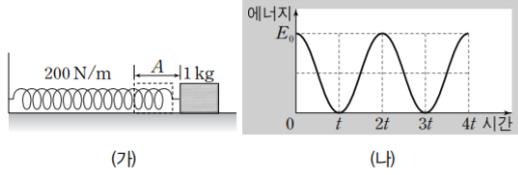
- ㄱ. 운동 에너지 최대값은 (가)에서가 (나)에서의 $\frac{1}{2}$ 배이다.
 ㄴ. 최대로 압축되었을 때 가속도의 크기는 (가)에서가 (나)에서의 $\frac{1}{2}$ 배이다.
 ㄷ. 주기는 (가)에서가 (나)에서의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

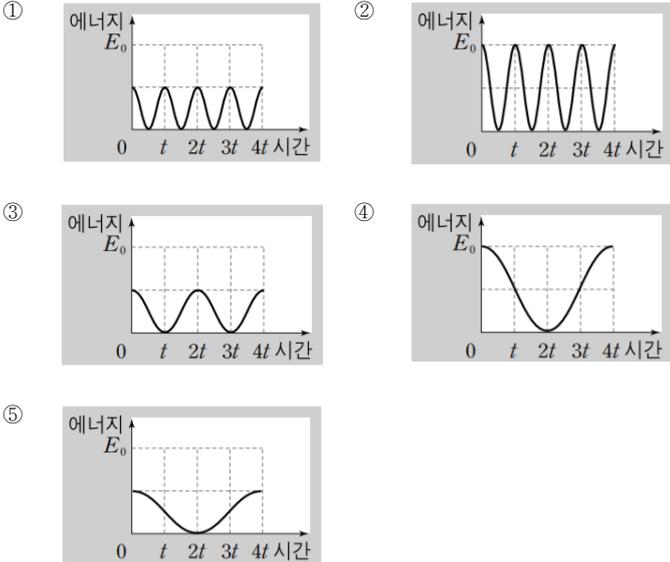
6. 단진동

[14CL12205]

그림 (가)는 마찰이 없는 수평면 위에서 용수철 상수가 200 N/m 인 용수철을 벽에 고정시키고, 질량이 1 kg 인 물체를 매달아 A 만큼 잡아당겼다가 놓은 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 물체를 놓는 순간부터 용수철의 퍼텐셜 에너지를 시간에 따라 나타낸 것이다.

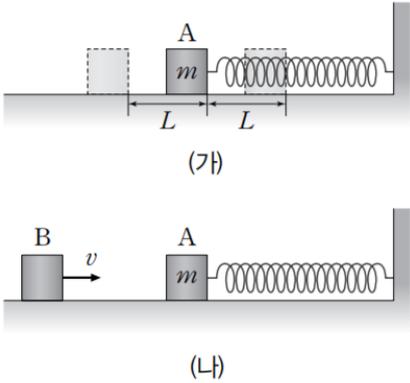


용수철 상수가 100 N/m 인 용수철에 질량이 2 kg 인 물체를 매달아 같은 길이 A 만큼 잡아당겼다가 놓았을 때, 용수철의 퍼텐셜 에너지를 나타낸 그래프로 옳은 것은?



[14CL12705]

그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 용수철 상수가 k 인 용수철에 질량 m 인 물체 A 가 매달려 평형 상태에서 L 만큼 떨어진 거리를 단진동하는 모습이다. A 의 주기는 T 이다. 그림 (나)는 마찰이 없는 수평면에서 (가)의 용수철에 매달려 정지해 있는 물체 A 를 향해 물체 B 가 v 의 속력으로 다가오는 것을 나타낸 것이다. B 는 A 와 충돌 후 한 덩어리가 되어 평형 상태에서 L 만큼 떨어진 거리를 $2T$ 의 주기로 단진동하였다.

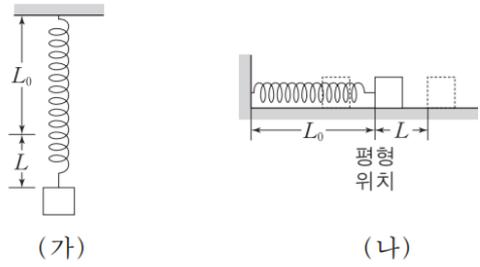


(가)에서 A 의 최대 속력은?

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

[14000019]

그림 (가)는 용수철에 물체를 매달았을 때 용수철이 원래 길이 L_0 보다 L 만큼 늘어나 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)의 용수철과 물체를 마찰이 없는 수평면에 놓고 물체를 평형 위치에서 L 만큼 당겼다가 놓았을 때 물체가 단진동하는 것을 나타낸 것이다.

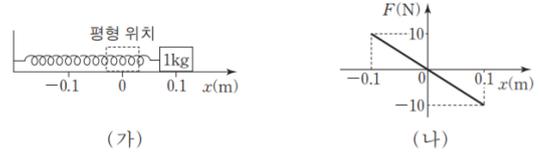


(나)에서 물체의 최대 속력은? (단, 중력 가속도는 g 이다.)

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

[14060006]

그림 (가)는 질량 1 kg 인 물체가 용수철에 연결되어 단진동하는 것을 나타낸 것이고, (나)는 물체에 작용하는 알짜힘 F 를 물체의 변위 x 에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 용수철 상수는 100 N/m 이다.
 ㄴ. 단진동 주기는 0.2π 초이다.
 ㄷ. 물체의 속력은 $x=0.1\text{ m}$ 일 때가 $x=0$ 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

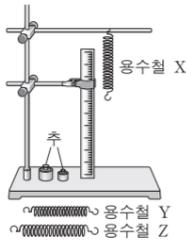
6. 단진동

[140900005]

다음은 용수철 진자의 주기를 측정하는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 실험 장치를 설치한다.
 (나) 질량이 m_0 인 추를 용수철 X의 끝에 매달아 평형 위치에서 정지하게 한 후, 용수철이 늘어난 길이 L 을 측정한다.
 (다) 추를 평형 위치로부터 잡아당겼다 가만히 놓은 뒤, 단진동을 하는 추의 주기 T 를 측정한다.
 (라) 용수철과 추를 바꾸면서 과정 (나), (다)를 반복한다.



[실험 결과]

용수철	추의 질량	늘어난 길이(L)	주기(T)
X	m_0	L_0	T_1
Y	$2m_0$	L_0	T_2
Z	m_0	$2L_0$	T_3

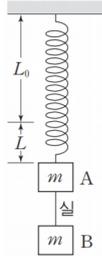
T_1, T_2, T_3 을 옮겨 비교한 것은?

① $T_1 < T_2 = T_3$	② $T_1 = T_2 < T_3$	③ $T_1 < T_3 < T_2$
④ $T_2 = T_3 < T_1$	⑤ $T_3 < T_1 = T_2$	

[141100010]

그림과 같이 실로 연결된 물체 A, B가 용수철에 매달려 정지해 있다. A, B의 질량은 m 으로 같고, 용수철은 원래 길이 L_0 보다 L 만큼 늘어나 있다. 실을 끊으면 A는 정지 상태에서부터 단진동을 한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 용수철과 실의 질량은 무시한다.)



<보기>

- ㄱ. 단진동의 진폭은 L 이다.
 ㄴ. 단진동의 주기는 $\pi\sqrt{\frac{2L}{g}}$ 이다.
 ㄷ. A가 최고점에 도달하는 순간 A에 작용하는 알짜힘의 크기는 $2mg$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[15SL03711]

그림 (가)는 용수철 상수가 k 인 용수철의 한 쪽 끝을 막대에 고정시키고 추에 연결한 상태를 나타낸 것이고, 그림 (나)는 (가)에서와 똑같은 용수철 두 개를 추의 양쪽에 연결한 상태를 나타낸 것이다. (가)에서 추를 오른쪽으로 d 만큼 잡아당겼다 놓았을 때 추의 진동 주기가 T 이다.

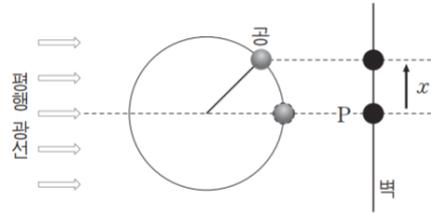


(나)에서 추를 같은 길이 d 만큼 오른쪽으로 잡아당겼다 놓았을 때 추의 진동 주기는? (단, 추에 작용하는 마찰력과 용수철의 질량은 무시한다.)

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

[15SL03813]

그림은 막대에 매달려 등속 원운동을 하는 공에 평행 광선을 비추었을 때 벽에 나타나는 그림자의 운동을 나타낸 것이다. P점은 그림자의 진동 중심이고, 그림자의 변위 $x = 0.4 \sin \pi t$ (x 의 단위: m, t 의 단위: 초)이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

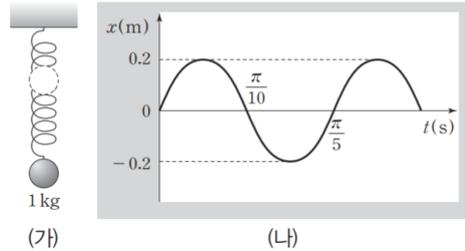
<보기>

- ㄱ. 그림자의 진동 주기는 2초이다.
 ㄴ. P점에서 그림자의 순간 속력은 0.4 m/s 이다.
 ㄷ. 그림자의 가속도는 P점을 통과하는 순간에 가장 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[15SL03814]

그림 (가)는 질량이 1 kg 인 물체가 용수철 상수가 100 N/m 인 용수철에 매달려 단진동 하는 것을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 이 물체의 변위 x 를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.



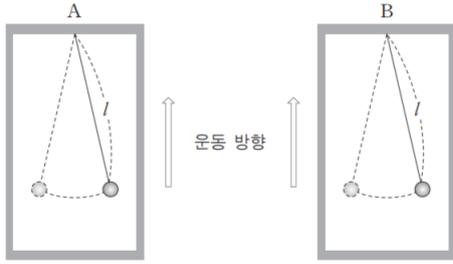
물체가 받는 알짜 힘의 최댓값 (A)과 용수철에 작용하는 탄 성력의 최댓값 (B)은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이다.)

	A (N)	B (N)		A (N)	B (N)
①	20	20	②	20	30
③	40	30	④	40	40
⑤	40	60			

6. 단진동

[15SL03815]

그림은 운동 방향과 가속도의 크기가 같은 두 엘리베이터 A와 B 안의 단진자를 나타낸 것으로, 진자의 길이는 l 로 같고 주기는 A 안에 있는 단진자가 B 안에 있는 단진자의 $\sqrt{\frac{2}{3}}$ 배이다.

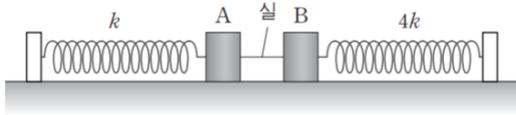


가속도의 크기와 B의 속력 변화는? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이다.)
 가속도의 크기 (m/s^2) B의 속력 변화

- | | | |
|---|---|--------|
| ① | 2 | 점점 빨라짐 |
| ② | 2 | 점점 느려짐 |
| ③ | 3 | 점점 빨라짐 |
| ④ | 4 | 점점 빨라짐 |
| ⑤ | 4 | 점점 느려짐 |

[15SL03816]

그림은 용수철 상수가 k , $4k$ 인 용수철에 질량이 같은 물체 A, B를 연결한 후, 두 용수철이 모두 늘어난 상태에서 A, B가 정지해 있도록 실로 연결해 놓은 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철과 실의 질량, 물체와 바닥 사이의 마찰은 무시한다.)

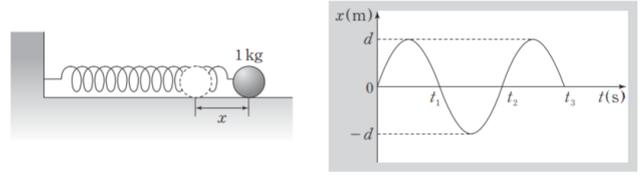
<보기>

- ㄱ. 실을 끊기 전에 A와 B가 받는 탄성력의 크기는 같다.
 ㄴ. 실을 끊었을 때 단진동 주기는 A가 B의 2배이다.
 ㄷ. 단진동의 진폭은 A가 B의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[15SL04616]

그림 (가)는 질량이 1 kg 인 물체가 마찰이 없는 수평면에서 용수철에 매달려 단진동을 하는 것을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 이 물체의 변위 x 를 시간 t 에 따라 나타낸 것으로, $x = 0.2 \sin 10t$ 이다.



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

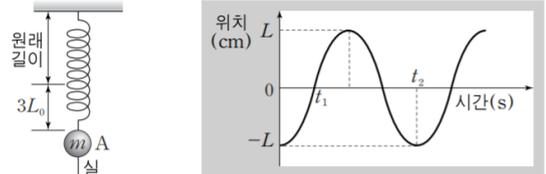
<보기>

- ㄱ. d 는 0.2 m 이다.
 ㄴ. t_1 은 $\frac{1}{10}$ 초이다.
 ㄷ. 용수철 상수는 400 N/m 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[15CL02102]

그림 (가)는 실로 연결된 질량이 m 인 물체 A와 질량이 $2m$ 인 물체 B가 용수철의 원래 길이에서 $3L_0$ 만큼 늘어나 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 실을 끊으면 정지 상태에서부터 단진동하는 A의 위치를 진동 중심을 기준으로 나타낸 것이다.



(가)

(나)

(나)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이며, 용수철과 실의 질량은 무시한다.)

<보기>

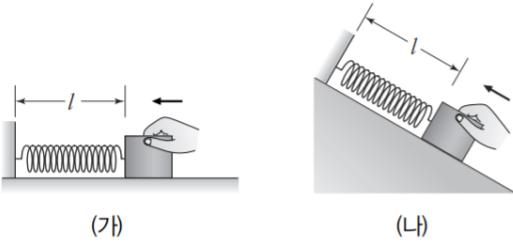
- ㄱ. $L = 2L_0$ 이다.
 ㄴ. t_1 에서 물체의 속력은 $\sqrt{gL_0}$ 이다.
 ㄷ. t_2 에서 물체의 속력은 $2\pi\sqrt{\frac{L_0}{g}}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 단진동

[15CL02306]

그림 (가), (나)는 수평면과 빗면 위에서 한쪽이 고정된 동 일한 용수철에 질량이 같은 물체를 각각 연결하고 손으로 밀고 있는 것을 나타낸 것이다. 이때 압축 상태의 용수철의 길이는 l 로 같고, 물체를 밀고 있던 손을 치웠더니 물체는 단진동하였다.

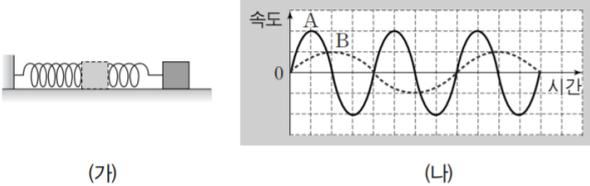


(가)와 (나)에서 물체의 최대 속력을 각각 $v_{(가)}$, $v_{(나)}$, 주기를 각각 $T_{(가)}$, $T_{(나)}$ 라 할 때, 최대 속력과 주기를 옳게 비교한 것은?

	최대 속력	주기
①	$v_{(가)} = v_{(나)}$	$T_{(가)} = T_{(나)}$
②	$v_{(가)} > v_{(나)}$	$T_{(가)} = T_{(나)}$
③	$v_{(가)} < v_{(나)}$	$T_{(가)} = T_{(나)}$
④	$v_{(가)} > v_{(나)}$	$T_{(가)} > T_{(나)}$
⑤	$v_{(가)} < v_{(나)}$	$T_{(가)} < T_{(나)}$

[15CL02307]

그림 (가)는 물체가 용수철에 매달려 단진동하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 서로 다른 두 물체 A와 B를 각각 동일한 용수철에 매달아 단진동시킬 때, A와 B의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



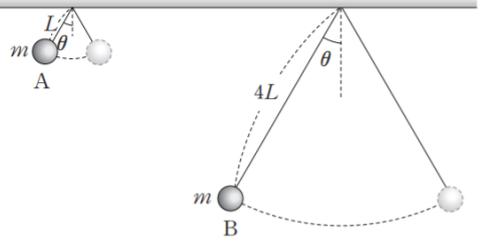
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>	
ㄱ.	주기는 B가 A의 2배이다.
ㄴ.	질량은 B가 A의 2배이다.
ㄷ.	가속도의 크기의 최댓값은 A가 B의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[15CL02308]

그림과 같이 길이가 각각 L , $4L$ 인 실에 질량이 m 인 추 A와 B를 각각 연결한 단진자를 연결선과 이루는 각 θ 를 동일하게 하여 잡고 있다가 가만히 놓았더니 각각 단진동하였다.



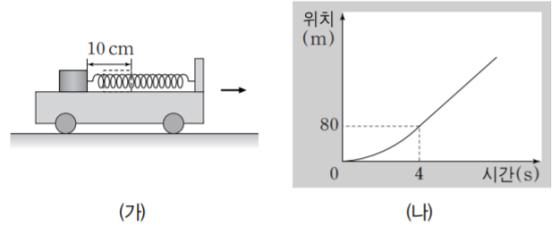
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 추의 크기는 무시한다.)

<보기>	
ㄱ.	A와 B는 등가속도 운동한다.
ㄴ.	주기는 B가 A의 2배이다.
ㄷ.	속력의 최댓값은 B가 A의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[15CL02409]

그림 (가)는 수평면에 정지해 있는 수레에 용수철과 질량이 1kg 인 추를 연결한 후 수레를 오른 쪽으로 직선 운동시켰을 때, 용수철의 길이가 원래 길이에서 10cm 만큼 늘어난 상태에서 수레에 대해 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 수레가 움직이는 순간부터 수레의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다. 수레는 0초부터 4초까지는 등가속도로 운동하고, 4초 이후에 등속도 운동한다. 수레 위의 추는 4초 이후 단진동한다.



4초 이후 추의 단진동의 주기는? (단, 모든 마찰은 무시하고, 수레의 질량은 추의 질량보다 매우 크다.)

- ① π 초 ② $\frac{\pi}{3}$ 초 ③ $\frac{\pi}{10}$ 초 ④ $\frac{\pi}{5}$ 초 ⑤ $\frac{\pi}{10}$ 초

[15CL02511]

그림은 마찰이 없는 수평면에서 용수철 상수가 k 인 용수철에 연결된 물체 B에 물체 A를 접촉시켜 손으로 밀어 평형 위치에서 거리 L 만큼 압축시킨 모습을 나타낸 것이다. 손을 가만히 놓았더니 시간 t 초 후에 평형 위치에서 A와 B가 분리되었다. A와 B의 질량은 m 으로 같다.



t 초 이후 A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기 및 모든 마찰은 무시한다.)

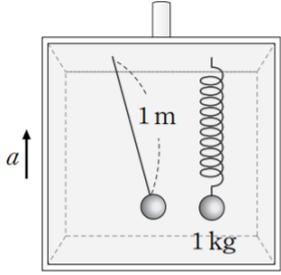
<보기>	
ㄱ.	A의 속력은 $\sqrt{\frac{kL^2}{2m}}$ 이다.
ㄴ.	B의 진폭은 $\frac{L}{2}$ 이다.
ㄷ.	B의 주기는 $\sqrt{2}t$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 단진동

[15CL02512]

그림과 같이 연직 위쪽 방향으로 속도가 일정하게 증가하는 엘리베이터 안에서 단진자와 용수철 진자를 동시에 진동시켰더니, 단진자가 1회 진동하는 동안 용수철 진자는 4회 진동하였다. 단진자의 길이는 1 m 이고, 용수철에 매달린 추의 질량은 1 kg 이며 용수철 상수는 320 N/m 이다.

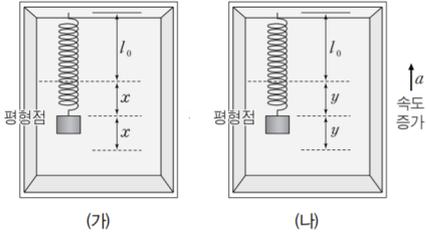


이 엘리베이터의 가속도의 크기는? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이며, 용수철과 실의 질량 및 공기 저항은 무시한다.)

- ① 5 m/s^2 ② 10 m/s^2 ③ 15 m/s^2 ④ 20 m/s^2 ⑤ 25 m/s^2

[15CL10404]

그림 (가)는 정지한 엘리베이터 안에서 용수철이 늘어나지 않도록 물체를 받치고 있다가 가만히 놓아 단진동시킨 것을, 그림 (나)는 이 엘리베이터가 일정한 가속도 a 로 위로 올라갈 때 용수철이 늘어나지 않도록 받치고 있다가 가만히 놓아 단진동시킨 것을 나타낸 것이다. 용수철의 길이는 l_0 , 평형점에서 용수철이 늘어난 길이는 (가), (나)에서 각각 x , y 이다.



엘리베이터 안에서 볼 때 용수철 진자에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

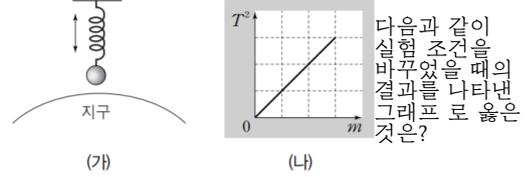
<보기>

ㄱ. 주기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.
 ㄴ. x 는 y 보다 작다.
 ㄷ. 평형점에서 속력은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[15CL12904]

그림 (가)는 지구에서 용수철에 매달린 물체가 연직 방향으로 단진동하는 것을 나타낸 것으로, 용수철 상수는 k 이다. 그림 (나)는 물체의 질량 m 을 변화시키면서 용수철 진자의 주기 T 를 측정하여, 그 결과를 T 과 m 의 관계로 나타낸 것이다.



- I. 용수철 상수가 $2k$ 인 용수철을 사용하였을 때
 II. 달에서 같은 실험을 하였을 때

①

②

③

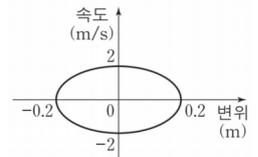
④

⑤

[150600006]

그림은 단진동을 하는 질량 1 kg 인 물체의 변위와 속도의 관계를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보기>

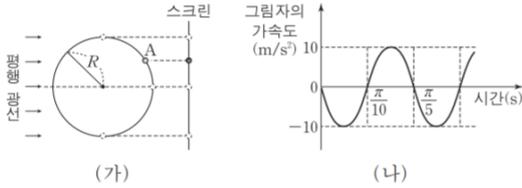
ㄱ. 물체의 진동 주기는 0.2π 초이다.
 ㄴ. 물체에 작용하는 알짜힘의 최댓값은 4 N 이다.
 ㄷ. 물체의 가속도의 크기는 변위가 0일 때 최대이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

6. 단진동

[15090006]

그림 (가)는 등속 원운동을 하는 물체 A의 그림자가 스크린 상에서 단진동하는 것을 나타낸 것이다. 원의 반지름은 R이다. 그림 (나)는 A의 그림자의 가속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



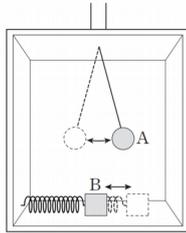
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 단진동의 주기는 $\frac{\pi}{5}$ 이다.
 - ㄴ. A의 각속도는 10 rad/s 이다.
 - ㄷ. $R = 0.1 \text{ m}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[15110003]

그림과 같이 엘리베이터 안에서 단진자 A와 용수철 진자 B가 단진동하고 있다. A와 B의 주기는 엘리베이터가 정지해 있을 때 각각 T_A, T_B 이고, 엘리베이터가 속력이 일정하게 증가하며 위로 움직일 때 각각 T_A', T_B' 이다.

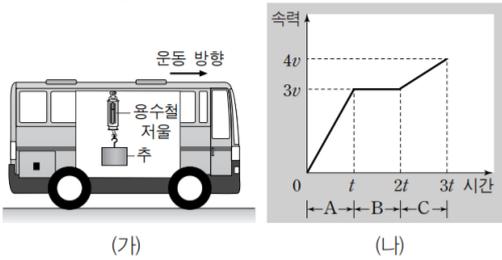


A와 B의 주기를 옳게 비교한 것은?

- | | | | | | |
|---|--------------|--------------|---|--------------|--------------|
| | A | B | | A | B |
| ① | $T_A' > T_A$ | $T_B' = T_B$ | ② | $T_A' = T_A$ | $T_B' = T_B$ |
| ③ | $T_A' < T_A$ | $T_B' > T_B$ | ④ | $T_A' < T_A$ | $T_B' = T_B$ |
| ⑤ | $T_A' < T_A$ | $T_B' < T_B$ | | | |

[16SL03710]

그림 (가)는 수평면 위에서 운동하는 버스의 천장에 용수 철저울과 추를 매달아 놓은 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 운동하는 버스의 속력을 시간에 따라 개략적으로 정지상태부터 A, B, C 구간으로 나타낸 것이다. 각각 구간에서 저울에 일정한 값으로 나타난 눈금은 W_A, W_B, W_C 이다.

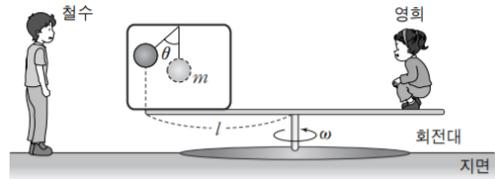


W_A, W_B, W_C 를 옳게 비교한 것은?

- | | | | |
|---|-------------------|---|-------------------|
| ① | $W_A > W_B > W_C$ | ② | $W_A > W_C > W_B$ |
| ③ | $W_B > W_A > W_C$ | ④ | $W_B > W_C > W_A$ |
| ⑤ | $W_A = W_B = W_C$ | | |

[16SL04309]

그림은 양팔의 반지름이 1인 회전대의 위의 방에 질량 m인 추가 실에 매달린 상태에서 일정한 각속도 ω 로 회전하고 있는 모습을 나타낸 것이다. 철수는 지면에서 있고 영희는 회전대 위의 방과 함께 회전하고 있다. 기울어진 추의 중심이 회전대 끝에 위치한다.



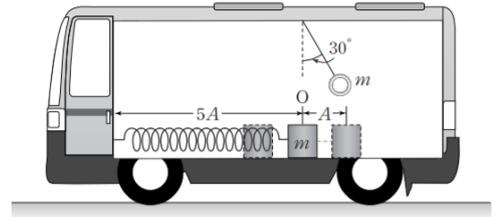
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g이고, 실의 질량과 추의 크기 및 모든 마찰은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. 철수가 볼 때 추의 가속도 크기는 $l\omega^2$ 이다.
 - ㄴ. 철수가 볼 때 추에 작용하는 구심력의 크기는 $mg \tan \theta$ 이다.
 - ㄷ. 영희가 볼 때 추에 작용하는 관성력의 크기는 $mg \tan \theta$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[16SL04411]

그림은 일정한 가속도로 직선 운동하고 있는 차량의 내부에 설치된 손잡이가 기울어진 모습과 용수철 진자의 모습을 나타낸 것이다. 손잡이의 질량은 m이고, 한쪽 벽에 고정된 용수철은 원래 길이가 4A이며 질량이 m인 추가 매달려 진폭이 A인 단진동을 하고 있다. 추가 진동 중심 O를 지날 때 용수철의 길이는 5A이다.



차량 내부에서 보는 용수철 진자에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g이며, 손잡이와 추의 크기는 무시한다.)

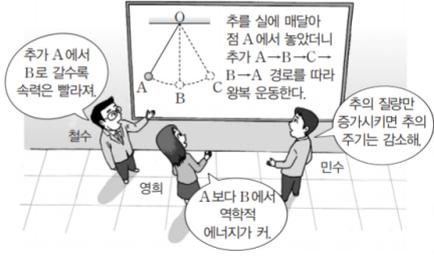
- <보기>
- ㄱ. 평형 상태에서 추에 작용하는 관성력의 크기는 $\frac{\sqrt{3}}{3} mg$ 이다.
 - ㄴ. 용수철 상수는 $\frac{\sqrt{3} mg}{3A}$ 이다.
 - ㄷ. 영희가 볼 때 추에 작용하는 관성력의 크기는 $\frac{1}{2} mgA$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 단진동

[16CL02308]

그림은 실에 매달린 추가 단진동하는 모습을 보고 학생들이 이 대화한 내용이다.

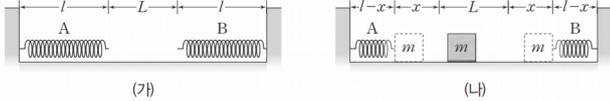


옳게 말한 학생만을 있는 대로 고른 것은?

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

[16CL02410]

그림 (가)는 용수철 상수가 k 이고, 처음 길이가 l 인 용수철 A , B 가 마찰이 없는 수평면 양쪽 벽에 고정된 것을 나타낸 것으로, 압축되지 않은 두 용수철 사이 거리는 L 이다. 그림 (나)는 질량이 m 인 물체로 용수철 A 를 x 만큼 압축시켰다 가만히 놓았더니 물체가 용수철 A , B 사이를 직선 왕복 운동을 하는 것을 나타낸 것이다.

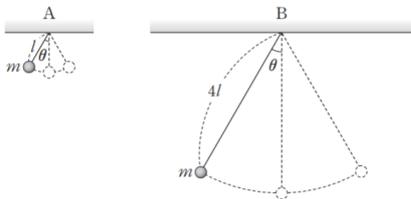


물체의 왕복 주기는? (단, 모든 마찰과 용수철의 질량은 무시한다.)

- ① $\sqrt{\frac{m}{k}}(\pi + \frac{L}{2x})$ ② $\sqrt{\frac{m}{k}}(\pi + \frac{L}{x})$ ③ $2\sqrt{\frac{m}{k}}(\pi + \frac{L}{2x})$
④ $2\sqrt{\frac{m}{k}}(\pi + \frac{L}{x})$ ⑤ $2\sqrt{\frac{m}{k}}(\pi + \frac{x}{L})$

[16CL02512]

그림은 길이가 각각 l , $4l$ 인 줄에 질량 m 인 추가 매달려 단진동하는 두 단진자 A 와 B 를 나타낸 것이다. 두 단진자가 진동의 중심에서 가장 멀리 떨어져 있을 때 줄이 연직 방향과 이루는 각은 θ 로 서로 같다.



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

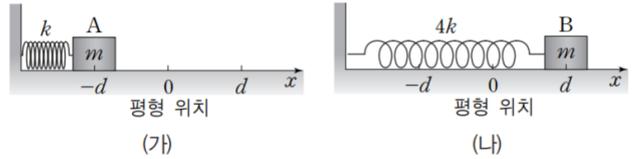
<보기>

ㄱ. A 의 주기는 B 의 $\frac{1}{2}$ 배이다.
ㄴ. A 와 B 의 진동 중심에서 속력은 서로 같다.
ㄷ. A 와 B 의 진동의 양 끝에서 가속도의 크기는 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[16CL11904]

그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 질량 m 인 물체 A 를 용수철 상수가 k 인 용수철에 연결하여 평형 위치로부터 거리 d 만큼 압축시킨 모습을, 그림 (나)는 질량이 같은 물체 B 를 용수철 상수가 $4k$ 인 용수철에 연결하여 거리 d 만큼 잡아당긴 모습을 나타낸 것이다. A 와 B 를 동시에 가만히 놓으면 단진동 한다.



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

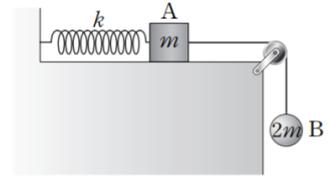
<보기>

ㄱ. A 가 1회 왕복 운동하는 동안 B 가 이동한 거리는 $2d$ 이다.
ㄴ. 평형 위치로부터 변위의 크기가 최대일 때, 역학적 에너지는 B 가 A 의 4배이다.
ㄷ. B 는 평형 위치에서 가속도의 크기가 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[16CL12401]

그림과 같이 용수철 상수가 k 인 용수철에 연결된 질량 m 인 물체 A 가 질량 $2m$ 인 물체 B 와 실로 연결되어 수평면 위에 정지해 있다. 정지 상태에서 실을 끊었더니 A 는 단진동을 하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 실의 질량은 무시한다.)

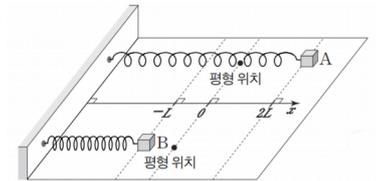
<보기>

ㄱ. 단진동의 주기는 $\sqrt{\frac{2m}{k}}$ 이다.
ㄴ. A 의 최대 속력은 $2g\sqrt{\frac{m}{k}}$ 이다.
ㄷ. 용수철이 최대로 압축되었을 때 A 의 가속도의 크기는 g 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[160600005]

그림은 수평면에서 x 축과 나란히 놓인 용수철에 연결된 물체 A , B 가 각각 평형 위치에서 x 방향으로 길이 $2L$ 만큼 당겨진 모습과 L 만큼 압축된 모습을 나타낸 것이다. A , B 를 동시에 가만히 놓았더니 A , B 는 각각 단진동하였다. A 의 진동 주기는 0.4π 초이고, B 의 질량은 $1kg$ 이며, B 에 연결된 용수철의 용수철 상수는 $100N/m$ 이다.



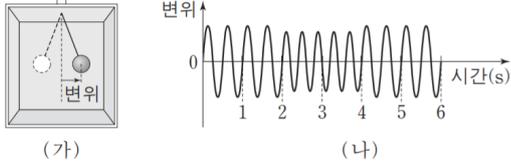
단진동을 시작하여 A 가 1회 진동하는 동안, A 와 B 각각의 평형 위치로부터 변위 x 가 동시에 서로 같게 되는 횟수는? (단, A , B 의 크기는 무시한다.)

- ① 1회 ② 2회 ③ 3회 ④ 4회 ⑤ 5회

6. 단진동

[160900003]

그림 (가)는 엘리베이터 안에서 진자가 단진동하고 있는 모습을 나타낸 것이다. 정지해 있던 엘리베이터는 2초일 때 연직 방향으로 움직이기 시작하여 2초부터 4초까지 등가속도 직선 운동을 하였다. 그림 (나)는 (가)에서 단진동의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

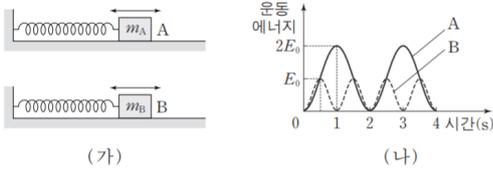
<보기>

ㄱ. 단진동의 주기는 2초에서 4초까지가 4초에서 6초까지 보다 작다.
 ㄴ. 3초일 때 엘리베이터는 중력 방향으로 운동하고 있다.
 ㄷ. 3초일 때 엘리베이터의 가속도 방향은 중력 방향과 반대이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[161100002]

그림 (가)는 질량이 각각 m_A , m_B 인 물체 A, B가 용수철 상수가 같은 용수철에 연결되어 각각 단진동하는 것을 나타낸 것이고, (나)는 A, B의 운동 에너지를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

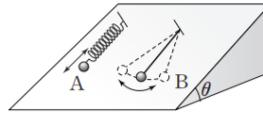
<보기>

ㄱ. A의 가속도의 크기는 1초일 때 최대이다.
 ㄴ. $m_A = 4m_B$ 이다.
 ㄷ. 단진동의 진폭은 A가 B의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

[17SL03813]

그림은 경사각이 θ 인 경사면 위에서 단진동 하는 용수철 진자 A와 단진자 B를 나타낸 것이다. 표는 각각 경사각 (θ), 진자의 질량 (m)을 증가시켰을 때, A와 B의 주기 변화를 작성하기 위한 것이다.



증가시킨 물리량	주기	
	A	B
경사각(θ)		
질량(m)		

표를 옳게 작성한 것은? (단, 주기가 증가, 감소, 변화 없는 경우는 각각 $\uparrow, \downarrow, \times$ 로 나타낸다.)

① ② ③

	A	B
θ	\times	\downarrow
m	\uparrow	\times

	A	B
θ	\uparrow	\downarrow
m	\times	\times

	A	B
θ	\downarrow	\downarrow
m	\uparrow	\uparrow

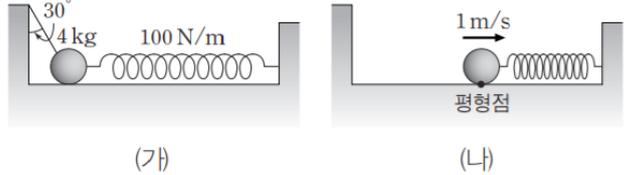
④ ⑤

	A	B
θ	\times	\uparrow
m	\uparrow	\times

	A	B
θ	\downarrow	\times
m	\times	\uparrow

[17SL03815]

그림 (가)와 같이 질량 4 kg 인 물체를 용수철과 실에 연결하였다. 용수철 상수는 100 N/m 이고, 실이 벽면과 이루는 각은 30° 이다. 그림 (나)는 (가)에서 실을 끊었을 때, 단진동 하는 물체가 평형점을 1 m/s 의 속력으로 통과하는 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

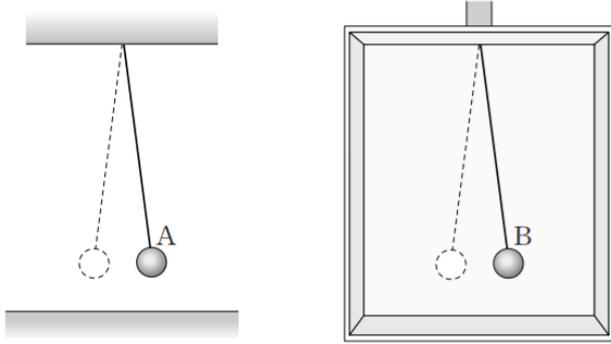
ㄱ. (가)에서 용수철에 저장된 탄성 퍼텐셜 에너지는 2 J 이다.
 ㄴ. (가)에서 실이 물체에 작용하는 힘의 크기는 20 N 이다.
 ㄷ. (나)에서 물체가 1회 왕복하는 동안 평균 속력은 $\frac{2}{\pi}\text{ m/s}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 단진동

[17SL04615]

그림 (가)는 지면에 있는 천장에 매단 단진자 A를, (나)는 연직 방향으로 등가속도 직선 운동을 하는 상자 안에 매단 단진자 B를 나타낸 것이다. 같은 진폭으로 단진동 하는 A와 B의 속도의 수평 성분의 최댓값은 B가 A의 2배이고, A와 B에 연결된 실의 길이는 같다.



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 실의 질량과 물체의 크기는 무시한다.)

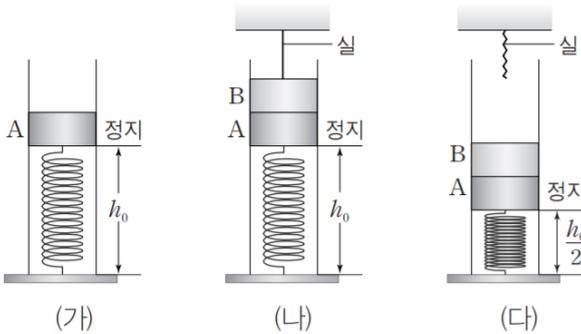
<보기>

- ㄱ. B에 작용하는 관성력의 방향은 연직 아래 방향이다.
- ㄴ. 단진동의 주기는 A가 B의 2배이다.
- ㄷ. (나)에서 상자의 가속도의 크기는 $2g$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[17SL04616]

그림 (가)는 지면에 수직으로 세운 관 속에 들어 있는 용수철에 물체 A를 올려놓았을 때 정지해 있는 것을, (나)는 (가)의 상태에서 A 위에 실에 연결된 물체 B가 놓여 있는 것을, (다)는 (나)에서 실을 끊었을 때 정지한 상태에서부터 단진동을 하던 중 A와 B가 정지한 순간을 나타낸 것이다. (나)와 (다)에서 A의 높이는 각각 h_0 , $\frac{h_0}{2}$ 이고, A와 B의 질량은 같다.



(가)

(나)

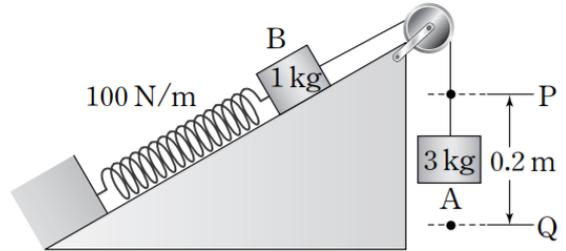
(다)

단진동의 주기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 용수철과 실의 질량은 무시한다.)

- ① $\pi\sqrt{\frac{h_0}{2g}}$ ② $\pi\sqrt{\frac{h_0}{g}}$ ③ $\pi\sqrt{\frac{2h_0}{g}}$ ④ $2\pi\sqrt{\frac{h_0}{g}}$ ⑤ $2\pi\sqrt{\frac{2h_0}{g}}$

[17SL04717]

그림은 물체 A가 빗면 위에 있는 용수철에 연결된 물체 B와 실로 연결된 상태에서 연직 방향으로 단진동 하고 있는 것을 나타낸 것이다. A는 거리가 $0.2m$ 인 P지점과 Q지점 사이에서 운동한다. 용수철 상수는 $100N/m$ 이고, A와 B의 질량은 각각 $3kg$, $1kg$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 $10m/s^2$ 이고, 실과 용수철의 질량, 물체의 크기는 무시한다.)

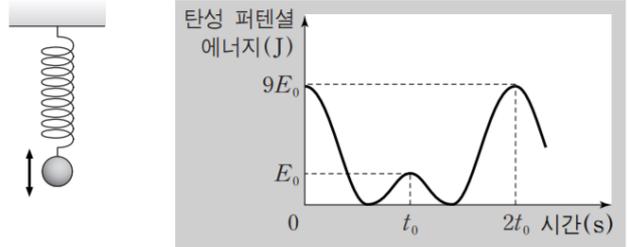
<보기>

- ㄱ. 단진동 주기는 $\frac{\pi}{5}$ 초이다.
- ㄴ. B의 최대 속력은 $0.5m/s$ 이다.
- ㄷ. A가 P에 도달한 순간 실이 A에 작용하는 힘의 크기는 $25N$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[17SL04718]

그림 (가)는 연직면에서 용수철 진자가 단진동하고 있는 것을 나타낸 것이고, (나)는 용수철에 저장된 탄성 퍼텐셜 에너지를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 용수철의 질량은 무시한다.)

<보기>

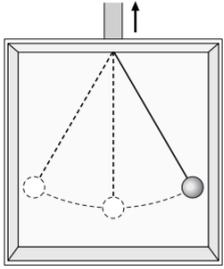
- ㄱ. 단진동 주기는 t_0 초이다.
- ㄴ. 진자의 최대 운동 에너지는 $4E_0$ 이다.
- ㄷ. 진자의 최대 가속도의 크기는 $2g$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

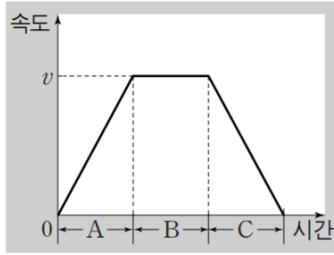
6. 단진동

[17CL02308]

그림 (가)는 지면으로부터 연직 위쪽 방향으로 운동하는 엘리베이터 안의 단진자를 나타낸 것이고, (나)는 엘리베이터의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. 정지한 엘리베이터 안에서 단진자의 주기는 T 이다.



(가)



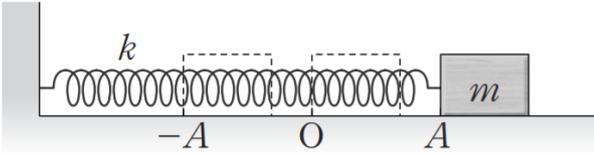
(나)

구간 A , B , C 에서 단진자의 주기를 각각 T_A , T_B , T_C 라고 할 때, T_A , T_B , T_C , T 를 옳게 비교한 것은?

- ① $T_A > T_B > T_C > T$ ② $T_A > T_B = T_C > T$
 ③ $T_B > T_C > T_A > T$ ④ $T_C > T_B > T_A > T$
 ⑤ $T_C > T_B = T > T_A$

[17CL02612]

그림과 같이 수평면에서 용수철 상수가 k 인 용수철에 질량이 m 인 물체를 매달아 평형점 O 에서 A 만큼 잡아 당겼다가 놓았더니, 물체가 단진동을 하였다.



용수철 상수가 $2k$ 인 용수철로만 바꿔서 위와 같은 실험을 하였을 때, 이 물체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 역학적 에너지가 2배가 된다.
 ㄴ. 단진동의 주기가 $\sqrt{2}$ 배가 된다.
 ㄷ. O 에서의 속력은 $\sqrt{2}$ 배가 된다.

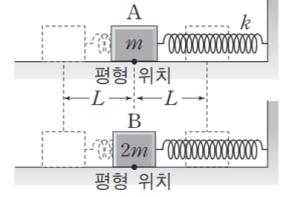
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[17CL10505]

다음은 마찰이 없는 수평면 위에서 용수철에 연결된 물체의 운동에 관한 실험이다.

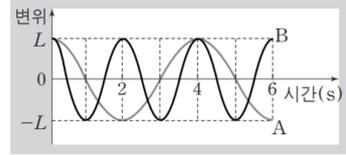
[실험 과정]

(가) 그림과 같이 한쪽 끝이 고정된 용수철에 질량이 각각 m , $2m$ 인 물체 A, B를 매단다. A가 매달린 용수철의 용수철 상수는 k 이다.



(나) A, B를 각각 평형 위치로부터 L 만큼 잡아당긴 후 가만히 놓아 수평면에서 시간에 따른 물체의 변위를 측정한다.

[실험 결과]



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

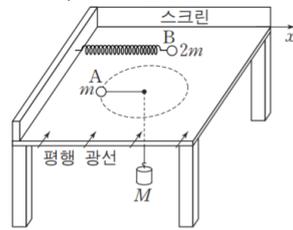
<보기>

- ㄱ. A의 주기는 4초이다.
 ㄴ. 2초일 때 가속도의 크기는 B가 A의 4배이다.
 ㄷ. 평형 위치에서의 속력은 A가 B보다 작다.

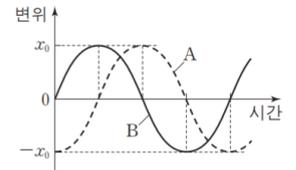
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[17060007]

그림 (가)는 책상 위에서 질량 M 인 추에 실로 연결되어 등속 원운동을 하는 물체 A와, 용수철에 매달려 x 축 방향으로 단진동을 하는 물체 B에 x 축과 수직인 평행 광선을 비추는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 스크린에 나타난 A, B 그림자의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 m , $2m$ 이다.



(가)



(나)

용수철 상수와 B의 가속도 크기의 최댓값은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 마찰은 무시한다.)

용수철 상수

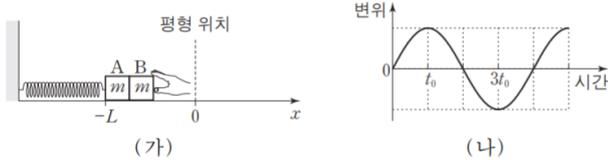
B의 가속도 크기의 최댓값

- ① $\frac{Mg}{x_0}$ $\frac{M}{m} g$
 ② $\frac{Mg}{x_0}$ $\frac{m}{M} g$
 ③ $\frac{2Mg}{x_0}$ $\frac{M}{m} g$
 ④ $\frac{2Mg}{x_0}$ $\frac{m}{M} g$
 ⑤ $\frac{2Mg}{x_0}$ $\frac{2M}{m} g$

6. 단진동

[171100016]

그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 용수철에 연결된 물체 A에 물체 B를 접촉시켜 평형 위치에서 L 만큼 압축시킨 모습을 나타낸 것이다. 물체를 가만히 놓았더니 A와 B가 함께 운동하다가 평형 위치에서 분리되어 A는 단진동을 하였다. 그림 (나)는 A와 B가 분리된 순간부터 A의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이다. A와 B의 질량은 같다.



t_0 일 때, A와 B 사이의 거리는? (단, A와 B는 x 축 상에서 운동하고, 크기는 무시한다.)

- ① $\frac{L}{2}(\pi - \sqrt{2})$ ② $\frac{L}{\sqrt{2}}(\pi - 1)$ ③ $\frac{L}{2}(\pi - 2)$
 ④ $\frac{L}{2\sqrt{2}}(\pi - 1)$ ⑤ $L(\pi - 1)$

[18SL04514]

다음은 용수철 진자의 단진동을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 컴퓨터와 연결된 질량 1 kg인 속도 측정 장치를 질량 1 kg인 수레에 고정하고 용수철 상수가 100 N/m인 용수철을 수레와 연결하여 10 cm만큼 당긴다.

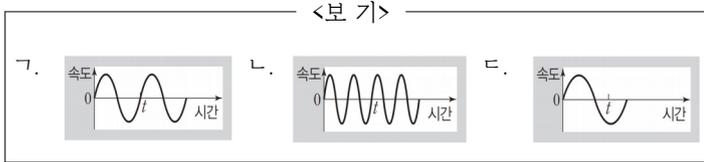
(나) 수레를 놓고 시간에 따른 수레의 속도를 측정한다.

(다) (가)에서 수레만 질량 3 kg인 수레로 바꾸어 (나)를 반복한다.

(라) (가)에서 용수철만 용수철 상수가 400 N/m인 용수철로 바꾸어 (나)를 반복한다.

(마) (가)에서 수레를 당긴 길이만 20 cm로 바꾸어 (나)를 반복한다.

(다), (라), (마)의 결과로 가장 적절한 것을 <보기>에서 옳게 고른 것은?



- | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|
| | (다) | (라) | (마) | ② | (다) | (라) | (마) |
| ① | ㄱ | ㄷ | ㄴ | ③ | ㄴ | ㄴ | ㄷ |
| ③ | ㄴ | ㄷ | ㄱ | ④ | ㄷ | ㄴ | ㄱ |
| ⑤ | ㄷ | ㄷ | ㄴ | | | | |

[18SL04717]

그림은 질량이 $2m$, m 인 물체 A, B를 용수철 상수가 k , $2k$ 인 용수철에 각각 연결하고 실로 연결하였을 때 A, B가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 실을 끊은 후 A, B는 각각 단진동을 한다.

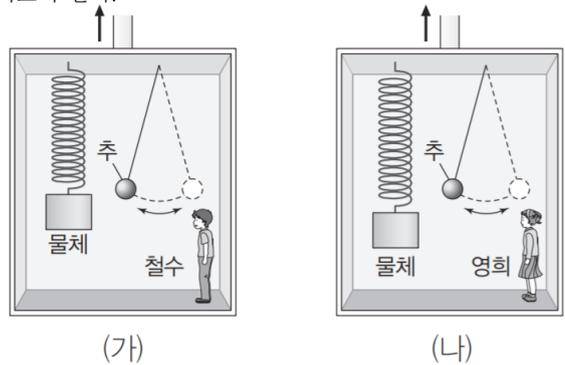


실을 끊은 순간부터 A와 B의 가속도 크기를 이동 거리에 따라 각각 가장 적절하게 나타낸 것은?

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

[18SL04718]

그림 (가), (나)는 동일한 용수철과 물체, 실과 추를 매달고 위 방향으로 운동하는 엘리베이터를 나타낸 것으로, 엘리베이터에는 철수와 영희가 각각 타고 있다. (가)와 (나)에서 엘리베이터의 가속도의 방향은 반대이며, 철수와 영희가 관찰할 때 용수철에 매단 물체는 정지해 있고, 실에 매단 추는 단진동을 하고 있다. 용수철의 늘어남 길이는 (나)에서가 (가)에서보다 길다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. (가)에서 용수철이 물체를 당기는 힘의 크기는 물체에 작용하는 중력의 크기보다 작다.

ㄴ. (나)에서 엘리베이터의 속력은 증가하고 있다.

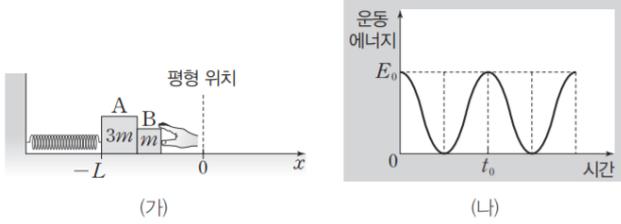
ㄷ. 실에 매단 추의 주기는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

6. 단진동

[18CL02402]

그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 용수철 상수가 k 인 용수철에 연결된 물체 A 에 물체 B 를 접촉시켜 평형 위치에서 L 만큼 압축시켰다. B 를 가만히 놓았더니 A 와 B 가 함께 운동하다가 평형 위치에서 분리되어 A 는 단진동을 하였다. 그림 (나)는 A 와 B 가 분리된 순간부터 A 의 운동 에너지를 시간에 따라 나타낸 것이다. A , B 의 질량은 각각 $3m$, m 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A 와 B 는 x 축 상에서 운동하고, 크기는 무시한다.)

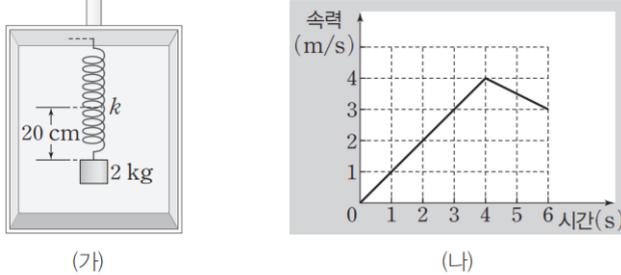
<보기>

- ㄱ. 평형 위치를 지나는 순간, 두 물체의 속력은 $2L\sqrt{\frac{k}{m}}$ 이다.
- ㄴ. 평형점에서 물체가 분리된 후, A 의 주기는 $2\pi\sqrt{\frac{3m}{k}}$ 이다.
- ㄷ. t_0 일 때, A 와 B 사이의 거리는 $\frac{\sqrt{3}\pi}{2}L$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

[18CL02502]

그림 (가)는 정지해 있는 엘리베이터 천장에 질량이 2 kg 인 물체를 용수철 상수가 k 인 용수철에 매달았을 때 용수철이 원래 길이에서 20 cm 더 늘어나 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 엘리베이터가 연직 아래 방향으로 운동하기 시작한 순간부터 6초 동안 엘리베이터의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 용수철의 질량은 무시한다.)

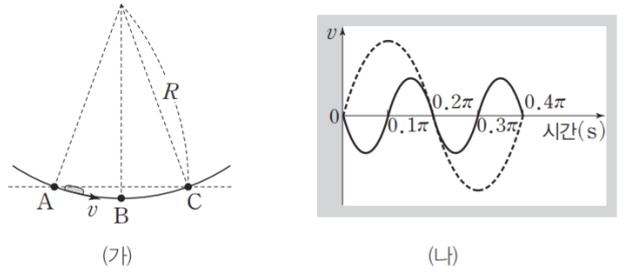
<보기>

- ㄱ. $k = 100\text{ N/m}$ 이다.
- ㄴ. 3초일 때, 용수철의 늘어난 길이는 22 cm 이다.
- ㄷ. 엘리베이터 안의 정지해 있는 관측자가 볼 때, 물체에 작용하는 관성력의 크기는 3초일 때가 5초일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[18CL02606]

그림 (가)는 반지름이 R 인 반구형 레일 위의 A 점에 정지해 있던 물체가 최저점 B 를 지나 A 와 같은 높이 C 점까지 왕복 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 물체의 속도 v 의 수평 성분과 연직 성분은 각각 v_x , v_y 이고, v_x 는 오른쪽, v_y 는 위쪽이 양(+)방향이다. 그림 (나)는 물체가 A 에서 B , C 를 지나 다시 A 까지 왕복 운동하는 동안 v_x 와 v_y 를 각각 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 물체의 운동 궤도($A \sim C$)의 길이는 R 에 비해 매우 짧으며, 모든 마찰과 물체의 크기는 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. (나)에서 실선은 v_y 이다.
- ㄴ. A 초일 때 물체의 위치는 B 이다.
- ㄷ. $R = 40\text{ cm}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[18CL02608]

다음은 단진자의 주기를 측정하는 실험의 일부이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 길이가 1 m 인 실에 질량이 100 g 인 추를 매단다.
- (나) 연직선과 실이 이루는 각을 10° 로 한 상태에서 추를 가만히 놓을 때, 추가 10회 왕복하는 시간을 측정하여 단진자의 주기를 구한다.
- (다) 과정 (가)에서 실의 길이만 반으로 줄인 후 과정 (나)를 반복한다.
- (라) 과정 (다)에서 추의 질량만 200 g 으로 바꿔 매달고, 과정 (나)를 반복한다.



이에 대해 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 실험은 단진자의 주기 식이 적용되며, 모든 마찰과 실의 질량은 무시한다.)

<보기>

- 철수 : (나)에서 측정한 단진자의 주기로부터 지구의 중력 가속도의 크기를 알 수 있어.
- 영희 : 단진자의 주기는 (다)에서 측정한 값이 (나)에서 측정한 값의 2배야.
- 민수 : 단진자의 주기는 (라)에서 측정한 값이 (다)에서 측정한 값보다 커.

- ① 철수 ② 영희 ③ 민수
④ 철수, 영희 ⑤ 영희, 민수

6. 단진동

[18CL02811]

다음은 용수철을 이용해 물체의 질량을 측정하는 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 실험 장치를 설치한 후, 용수철의 원래 길이 L_0 를 측정한다.

(나) 질량이 100 g인 추를 용수철 끝에 매달아 평형 위치에서 정지했을 때의 용수철 길이를 측정한다.

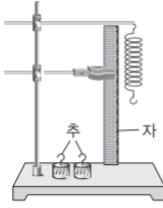
(다) 과정 (나)에서 매달은 추를 평형 위치로부터 연직 아래 방향으로 잡아당겼다 가만히 놓은 뒤, 단진동 하는 추의 주기를 측정한다.

(라) 추의 질량을 바꾸어 가면서 과정 (나)와 (다)를 반복한다.

[실험 결과] 질량이 m_1, m_2 인 추에 대해

- 용수철의 원래 길이(L_0) : 5 cm
- 추의 질량, 용수철 길이, 단진동 주기의 측정 결과

추의 질량	(나)에서 용수철의 길이(L)	(다)에서 단진동의 주기(T)
100 g	9 cm	T_0
m_1	L_1	$0.5T_0$
m_2	L_2	$2T_0$



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 용수철의 질량은 무시한다.)

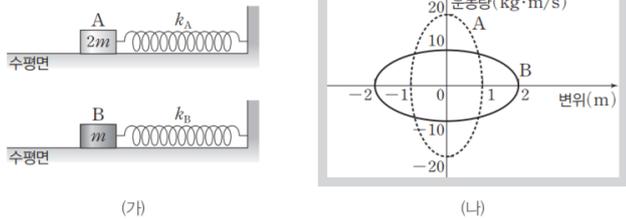
<보기>

- ㄱ. 용수철의 용수철 상수는 25 N/m 이다.
- ㄴ. $m_1 = 50 \text{ g}$ 이다.
- ㄷ. $L_2 = 21 \text{ cm}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[18CL02812]

그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 용수철 상수가 각각 k_A, k_B 인 용수철에 연결된 물체 A와 B가 단진동을 하고 있다. 그림 (나)는 각 물체가 단진동을 할 때 물체의 운동량을 변위에 따라 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 $2m, m$ 이다.

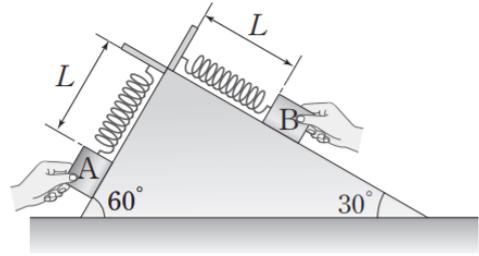


$k_A : k_B$ 는? (단, 용수철의 질량은 무시한다.)

- ① 1 : 8 ② 1 : 4 ③ 1 : 1 ④ 4 : 1 ⑤ 8 : 1

[18CL11603]

그림은 경사각이 각각 $60^\circ, 30^\circ$ 인 경사면에서 질량이 같은 물체 A, B를 물체를 매달지 않았을 때 용수철 길이와 용수철 상수가 같은 용수철에 연결하여 용수철의 길이가 각각 L 이 되도록 압축시킨 모습을 나타낸 것이다.



가만히 놓은 A, B가 단진동을 할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량과 물체의 크기는 무시한다.)

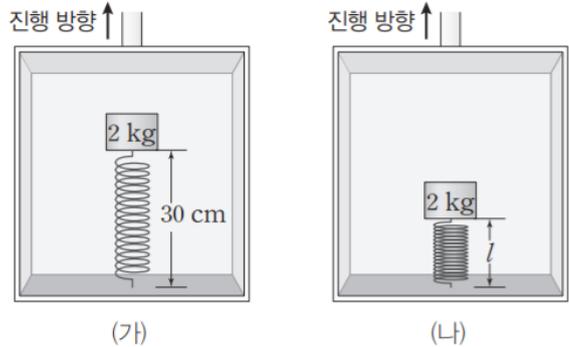
<보기>

- ㄱ. 단진동의 주기는 A와 B가 서로 같다.
- ㄴ. 진폭은 A가 B보다 크다.
- ㄷ. 물체에 작용하는 탄성력의 크기의 최댓값은 A와 B가 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[18CL12103]

그림 (가)는 연직 방향으로 등속도 운동을 하는 엘리베이터 안에 질량이 2 kg인 물체가 연직 방향으로 세워져 있는 원래 길이가 50 cm 이고 용수철 상수가 k 인 용수철 위에 놓여 있을 때 용수철의 길이가 30 cm인 상태를 유지하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 엘리베이터가 가속도의 크기가 2 m/s^2 인 등가속도 운동을 할 때 용수철의 길이가 l 인 상태를 유지하는 모습을 나타낸 것으로, $l < 30 \text{ cm}$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 용수철의 질량은 무시한다.)

<보기>

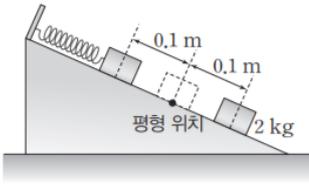
- ㄱ. 용수철 상수는 50 N/m 이다.
- ㄴ. (나)에서 엘리베이터의 속력은 점점 느려진다.
- ㄷ. $l = 26 \text{ cm}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

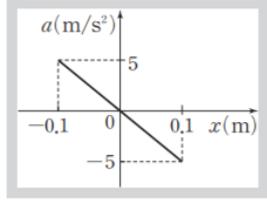
6. 단진동

[18CL12204]

그림 (가)는 경사각이 일정한 마찰이 없는 빗면에서 질량이 2 kg 인 물체가 용수철에 연결되어 단진동 하는 것을 나타낸 것이고, (나)는 물체의 가속도 a 를 평형 위치로부터 변위 x 에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이다.)

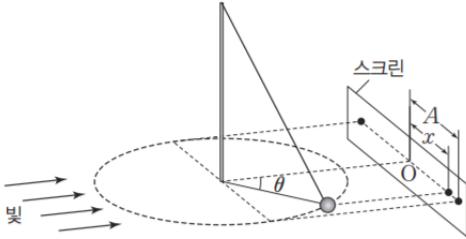
<보기>

- ㄱ. 용수철 상수는 100 N/m 이다.
- ㄴ. 진동 주기는 $\frac{\sqrt{3}\pi}{5}$ 초이다.
- ㄷ. $x=0$ 일 때, 물체의 속력은 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

[18CL13304]

그림과 같이 지면과 수평하게 등속 원운동을 하는 진자에 평행 광선을 비추고 그 뒤에 지면과 수직으로 평면 스크린을 놓는다. 평형점 O 로부터 그림자의 변위는 x 이고, 최대 변위는 A 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

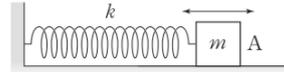
<보기>

- ㄱ. 원궤도의 반지름은 A 이다.
- ㄴ. $x = A \sin \theta$ 이다.
- ㄷ. 원운동을 하는 진자의 평균 속력은 그림자의 평균 속력의 π 배이다.

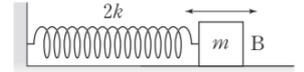
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[180600005]

그림 (가), (나)와 같이 용수철에 연결된 질량 m 인 물체 A, B 를 각각의 평형 위치에서 s 만큼 당겼다가 가만히 놓았을 때, A 와 B 는 각각 수평 방향으로 단진동한다. (가), (나)에서 용수철 상수는 각각 $k, 2k$ 이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

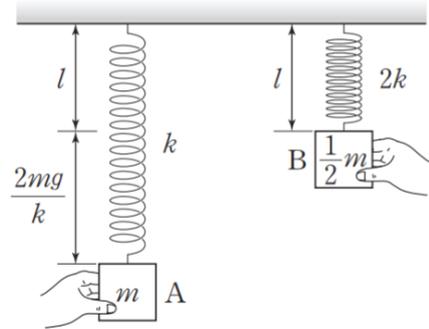
<보기>

- ㄱ. (가)에서 A 에 작용하는 알짜힘 크기의 최댓값은 ks 이다.
- ㄴ. (나)에서 B 를 놓은 후 시간이 $\pi\sqrt{\frac{m}{2k}}$ 만큼 지났을 때, B 는 평형 위치에 있다.
- ㄷ. 운동 에너지의 최댓값은 B 가 A 의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

[180900013]

그림과 같이 질량이 각각 $m, \frac{1}{2}m$ 인 물체 A, B 를 용수철 상수가 각각 $k, 2k$ 이고 원래 길이가 l 인 용수철에 매달아 잡고 있다. A, B 가 매달린 용수철이 늘어난 길이는 각각 $\frac{2mg}{k}, 0$ 이다. $t=0$ 일 때, A, B 를 동시에 가만히 놓으면 A, B 는 각각 연직 방향으로 단진동을 한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 용수철의 질량은 무시한다.)

<보기>

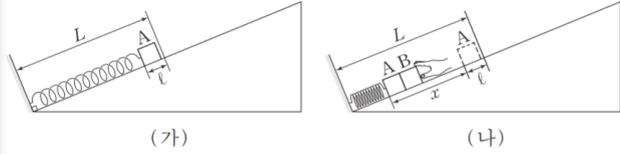
- ㄱ. A, B 의 진폭은 같다.
- ㄴ. $t = \pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ 일 때, 처음으로 A, B 가 동시에 최고점에 도달한다.
- ㄷ. A 의 운동에너지가 최대일 때, B 의 운동에너지는 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 단진동

[181100020]

그림 (가)는 마찰이 없는 경사면에서 원래 길이가 L 인 용수철에 연결된 물체 A 에 의해 용수철이 만큼 압축되어 정지한 모습을, (나)는 (가)에서 물체 B 를 A 에 접촉시켜 용수철을 x 만큼 더 압축시킨 모습을 나타낸 것이다. (나)에서 B 를 가만히 놓았더니, A 와 B 가 함께 운동하다가 분리되어 A 는 주기가 T 인 단진동을, B 는 등가속도 직선 운동을 하였다. A 와 B 가 분리된 순간부터 처음으로 다시 만날 때까지 걸린 시간은 T 이고, A 와 B 의 질량은 같다.



B 를 놓은 순간부터 A 와 B 가 처음으로 다시 만날 때까지, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

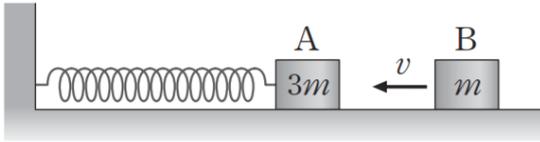
<보기>

- ㄱ. A 와 B 가 분리되는 순간 용수철의 길이는 L 이다.
 ㄴ. A 와 B 가 분리된 이후 A 의 단진동 진폭은 x 이다.
 ㄷ. $x = l + l\sqrt{2\pi^2 + 4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[19SL03607]

그림과 같이 마찰이 없는 수평면에서 용수철에 연결되어 정지해 있는 물체 A 를 향해 물체 B 가 속력 v 로 운동하고 있다. A , B 의 질량은 각각 $3m$, m 이다.

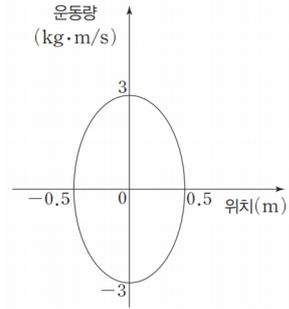


B 가 A 와 정면으로 탄성 충돌하여 A 가 단진동을 할 때, B 의 속력과 탄성력에 의한 퍼텐셜 에너지의 최댓값을 옳게 나타낸 것은? (단, A 와 B 는 동일한 직선상에서 운동한다.)

- | | B의 속력 | 퍼텐셜 에너지의 최댓값 |
|---|----------------|-------------------|
| ① | $\frac{1}{2}v$ | $\frac{1}{8}mv^2$ |
| ② | $\frac{1}{2}v$ | $\frac{1}{4}mv^2$ |
| ③ | $\frac{1}{2}v$ | $\frac{3}{8}mv^2$ |
| ④ | $\frac{3}{4}v$ | $\frac{1}{8}mv^2$ |
| ⑤ | $\frac{3}{4}v$ | $\frac{1}{4}mv^2$ |

[19SL03815]

그림은 x 축 위에서 단진동을 하는 물체의 운동량을 위치에 따라 나타낸 것이다. 물체의 질량은 2kg 이다.

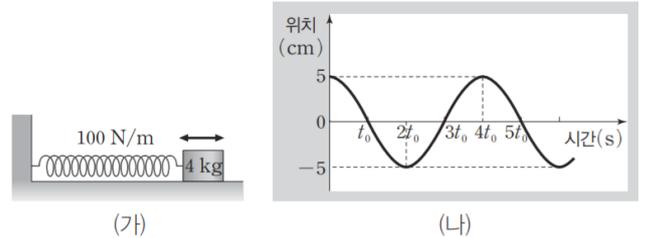


이 물체의 진동 주기는?

- ① $\frac{\pi}{3}$ 초 ② $\frac{\pi}{2}$ 초 ③ $\frac{2\pi}{3}$ 초 ④ π 초 ⑤ $\frac{3\pi}{2}$ 초

[19SL03816]

그림 (가)와 같이 수평면에서 용수철에 연결된 물체가 단진동을 하고 있다. 그림 (나)는 물체의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다. 용수철 상수는 100N/m 이고, 물체의 질량은 4kg 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

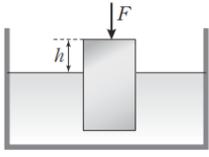
- ㄱ. t_0 은 $\frac{\pi}{5}$ 초이다.
 ㄴ. t_0 일 때, 물체의 속력은 $\frac{1}{4}\text{m/s}$ 이다.
 ㄷ. $2t_0$ 일 때, 물체의 가속도의 크기는 $\frac{3}{2}\text{m/s}^2$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

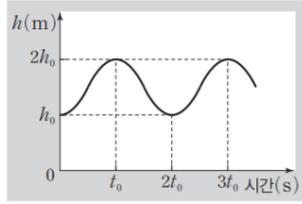
6. 단진동

[19SL04513]

그림 (가)는 일부가 물에 잠긴 물체에 연직 아래 방향으로 크기가 F 인 힘을 작용하였을 때 물체가 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 F 를 제거한 순간부터 물체가 단진동을 할 때, 수면에서 물체의 윗면까지의 높이 h 를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)

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

<보기>

- ㄱ. 진폭은 t_0 이다.
- ㄴ. t_0 일 때, 작용하는 알짜힘의 크기는 F 이다.
- ㄷ. 최대 운동 에너지는 $\frac{1}{4} F h_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

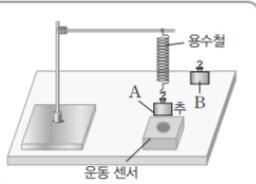
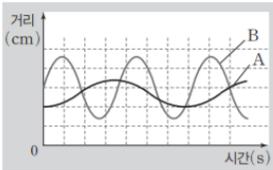
[19SL04514]

다음은 용수철 진자의 주기를 측정하는 실험이다.

[실험 과정]

- (1) 그림과 같이 용수철에 추를 매달고 추를 살짝 당겼다가 놓는다.
- (2) 운동 센서를 이용하여 단진동하는 추와 센서 사이의 거리를 측정한다.
- (3) 질량이 다른 추에 대해 과정 (1), (2)를 반복한다.

[실험 결과]



A 의 물리량이 B 의 물리량보다 큰 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

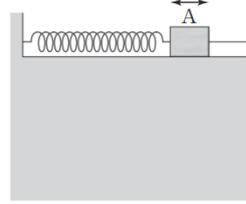
<보기>

- ㄱ. 진동 주기 ㄴ. 질량 ㄷ. 최대 속력

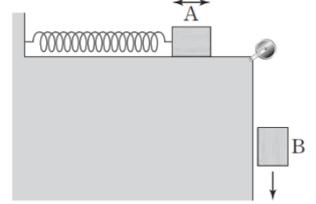
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[19SL04615]

그림 (가)와 같이 수평면 위의 물체 A 와 도르래 아래 물체 B 가 실로 연결된 상태에서 함께 단진동을 하고 있다. 그림 (나)는 (가)에서 용수철이 최대로 늘어난 순간 B 에 연결된 실을 끊었을 때 A 가 단진동을 하는 것을 나타낸 것이다. A 와 B 의 질량은 같고, A 의 최대 가속도의 크기는 (나)에서 (가)에서의 4배이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이다.)

<보기>

- ㄱ. A 의 진폭은 (가)와 (나)에서가 같다.
- ㄴ. A 의 진동 주기는 (가)에서 (나)에서의 $\sqrt{2}$ 배이다.
- ㄷ. (가)에서 B 의 최대 가속도의 크기는 $\frac{1}{2} g$ 이다.

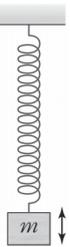
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[19SL04616]

그림은 연직면에서 용수철에 연결된 질량 m 인 물체가 단진동을 하는 것을 나타낸 것이다. 용수철에 저장되는 탄성력에 의한 퍼텐셜 에너지의 최솟값과 최댓값은 각각 E_0 , $4E_0$ 이다.

물체의 최대 속력은? (단, 용수철의 원래 길이일 때, 용수철에 저장된 탄성력에 의한 퍼텐셜 에너지는 0 이다.)

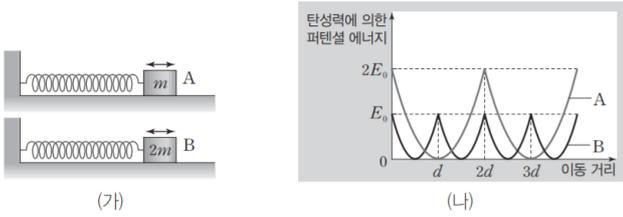
- ① $\sqrt{\frac{E_0}{4m}}$ ② $\sqrt{\frac{E_0}{3m}}$
- ③ $\sqrt{\frac{E_0}{2m}}$ ④ $\sqrt{\frac{3E_0}{4m}}$
- ⑤ $\sqrt{\frac{3E_0}{2m}}$



6. 단진동

[19SL04717]

그림 (가)는 수평면에서 용수철 상수가 다른 용수철에 연결된 물체 A, B가 단진동을 하는 것을 나타낸 것이고, (나)는 각각의 용수철에 저장되는 탄성력에 의한 퍼텐셜 에너지를 물체의 이동 거리에 따라 나타낸 것이다. B의 질량은 A의 2배이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 원래 길이일 때, 용수철에 저장된 탄성력에 의한 퍼텐셜 에너지는 0이다.)

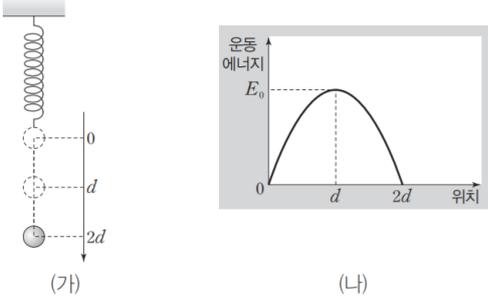
<보기>

- ㄱ. 진폭은 A가 B보다 크다.
- ㄴ. 주기는 A와 B가 같다.
- ㄷ. 최대 가속도의 크기는 A가 B의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[19SL04718]

그림 (가)와 같이 용수철에 물체를 매달아 용수철의 원래 길이에서 물체를 가만히 놓았더니 물체가 단진동을 한다. 그림 (나)는 단진동을 하는 물체의 운동 에너지를 연직 위치에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이다.)

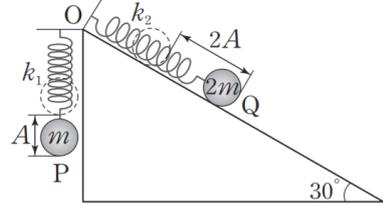
<보기>

- ㄱ. 물체의 최대 가속도의 크기는 g 이다.
- ㄴ. 물체가 $2d$ 일 때, 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 $\frac{2E_0}{d}$ 이다.
- ㄷ. 진동 주기는 $2\pi\sqrt{\frac{d}{g}}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[19CL02402]

그림은 경사각이 30° 인 빗면의 한 점 O에 길이가 같은 용수철을 걸고 질량이 각각 $m, 2m$ 인 물체 P, Q를 각각 매달았더니 용수철이 A, 2A만큼 늘어나 정지한 모습을 나타낸 것이다. P, Q에 연결된 용수철의 용수철 상수는 각각 k_1, k_2 이다. P, Q를 각각 A만큼 더 잡아당겼다 동시에 가만히 놓으면 P는 연직 방향으로, Q는 빗면과 나란한 방향으로 단진동을 한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량, 공기 저항과 모든 마찰은 무시한다.)

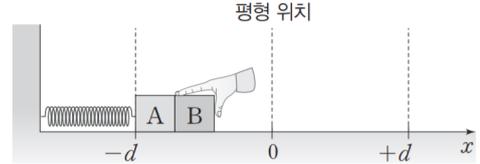
<보기>

- ㄱ. $k_1:k_2=2:1$ 이다.
- ㄴ. Q를 놓은 후 Q가 처음 평형 위치에 도달했을 때 P는 최고점에 도달한다.
- ㄷ. 운동 에너지 최댓값은 P와 Q가 같다.

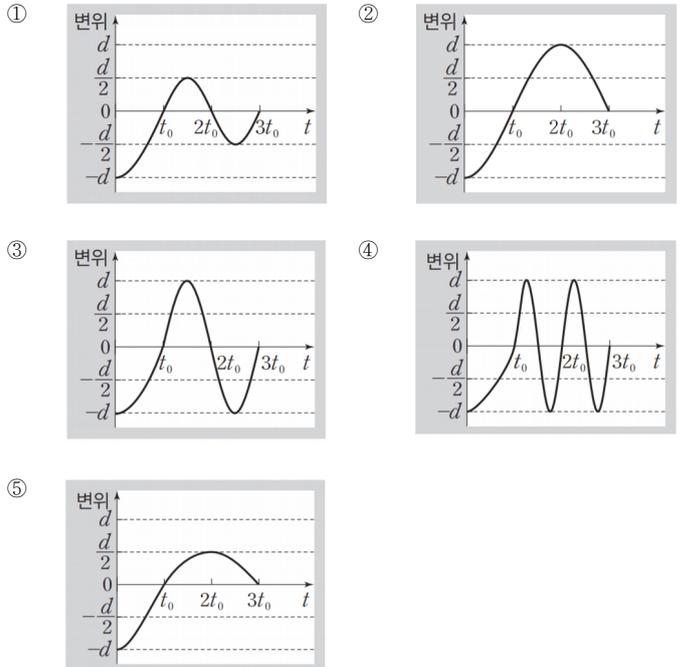
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[19CL02812]

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. $t=0$ 일 때 손을 가만히 놓았더니 $t=t_0$ 일 때 $x=0$ 와 B는 평형 위치에서 분리되었다. 질량은 B가 A의 3배이다.



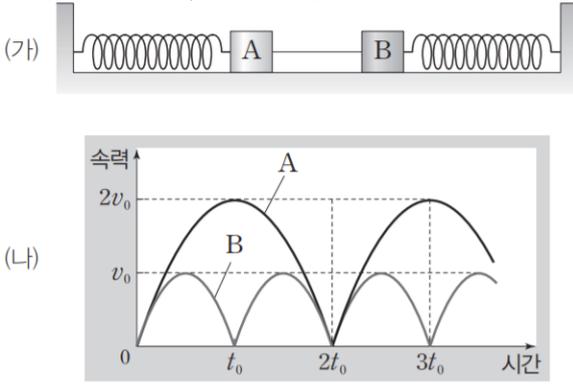
$t=0$ 에서 $t=t_0$ 까지 A의 변위를 시간에 따라 나타낸 그래프로 옳은 것은? (단, 물체의 크기와 용수철의 질량, 공기 저항은 무시한다.)



6. 단진동

[19CL11705]

그림 (가)와 같이 수평면에서 용수철에 연결된 두 물체 A, B가 실에 연결되어 정지해 있다. 그림 (나)는 A와 B를 연결한 실을 끊은 순간부터 단진동 하는 A, B의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 실의 질량은 무시한다.)

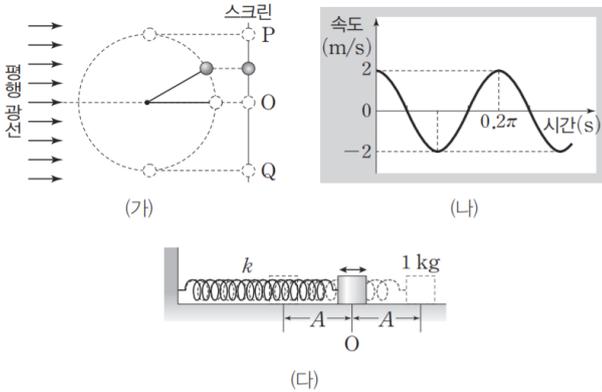
<보기>

- ㄱ. A의 진동주기는 $2t_0$ 이다.
- ㄴ. 진폭은 A가 B의 2배이다.
- ㄷ. 최대 가속도의 크기는 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[19CL12205]

그림 (가)는 막대에 매달려 등속 원운동을 하는 공의 그림자가 점 O를 중심으로 점 P, O 사이에서 왕복 운동하는 것을 나타낸 것이고, (나)는 그림자의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. 그림 (다)는 용수철 상수가 k 인 용수철에 매달려 (가)의 그림자와 같은 주기와 진폭으로 단진동 하는 질량 1kg 인 물체를 나타낸 것이다. 진폭은 A이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

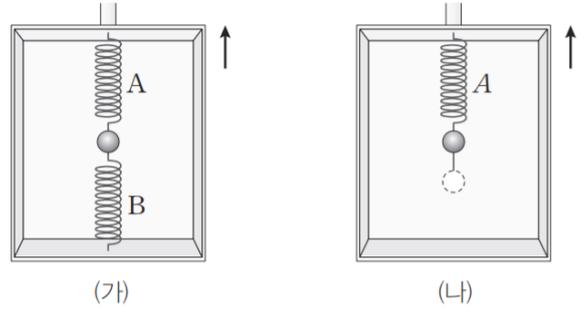
<보기>

- ㄱ. k 는 100N/m 이다.
- ㄴ. A는 0.4m 이다.
- ㄷ. (나)에서 가속도 크기의 최댓값은 20m/s^2 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[19CL12206]

그림 (가)는 속력이 일정하게 증가하며 연직 위 방향으로 운동하고 있는 상자 안에 두 용수철 A, B의 한쪽 끝을 각각 바닥과 천장에 연직 방향으로 연결하여 고정시키고 다른 한쪽 끝을 공에 연결한 모습을 나타낸 것이다. 용수철 상수는 B가 A의 2배이다. 공은 상자에 대해 정지한 상태로 함께 운동하고 있으며, 늘어나지 않은 두 용수철의 길이의 합은 상자의 높이와 같다. 그림 (나)와 같이 B의 연결을 갑자기 끊었더니 공은 연직 방향으로 단진동 하기 시작하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 용수철의 질량은 무시한다.)

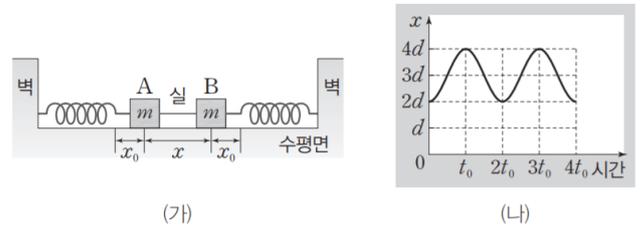
<보기>

- ㄱ. (가)에서 두 용수철에 의한 탄성력의 합력의 크기는 공에 작용하는 중력의 크기와 같다.
- ㄴ. (나)에서 단진동의 진폭은 (가)에서 A가 늘어난 길이보다 크다.
- ㄷ. (나)에서 상자가 운동하는 동안 단진동의 주기는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

[19CL12704]

그림 (가)와 같이 원래의 길이에서 x_0 만큼 늘어난 두 용수철에 연결된 질량이 m 으로 같은 물체 A, B가 실로 연결되어 수평면에 정지해 있다. A, B에 연결된 두 용수철의 용수철 상수는 같다. 그림 (나)는 실이 끊긴 순간부터 A와 B 사이의 거리 x 를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B의 크기, 실의 질량과 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. t_0 일 때, A에 작용하는 알짜힘은 0이다.
- ㄴ. $d = 2x_0$
- ㄷ. 용수철 상수는 $(\frac{\pi}{t_0})^2 m$ 이다.

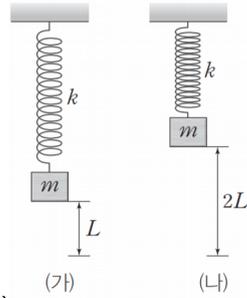
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 단진동

[19CL13404]

그림 (가), (나)와 같이 용수철 상수가 k 인 동일한 용수철에 질량이 m 인 물체를 연결하여 용수철이 변형되기 전 위치에서 각각 L , $2L$ 만큼 압축시켰다 가만히 놓았더니 연직선상에서 단진동을 하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 용수철의 질량과 공기 저항은 무시한다.)



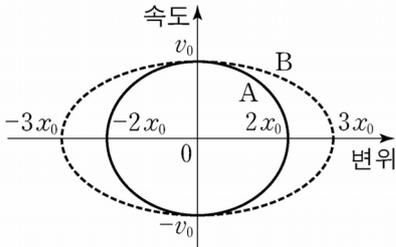
<보기>

- ㄱ. (가)에서 물체의 최고점까지의 거리는 $2L + \frac{mg}{k}$ 이다.
 ㄴ. (나)에서 물체의 운동에너지 최댓값은 $2kL^2$ 이다.
 ㄷ. (가), (나)에서 물체의 단진동 주기는 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[190600015]

그림은 물체 A가 용수철 상수 k 인 용수철에, 물체 B는 용수철 상수 $2k$ 인 용수철에 연결되어 각각 수평면에서 단진동을 할 때, A, B의 속도와 변위의 관계를 나타낸 것이다. 시간 $t=0$ 일 때 A와 B의 속도는 v_0 으로 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

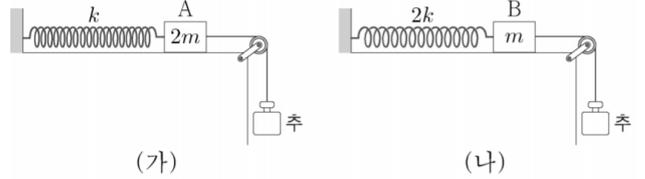
<보기>

- ㄱ. 물체의 질량은 A가 B의 $\frac{4}{9}$ 배이다.
 ㄴ. 진동 주기는 A가 B의 $\frac{2}{3}$ 배이다.
 ㄷ. $t=0$ 후에 A와 B의 속도가 동시에 v_0 이 되는 최소 시간은 $t = 12\pi \frac{x_0}{v_0}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[190900006]

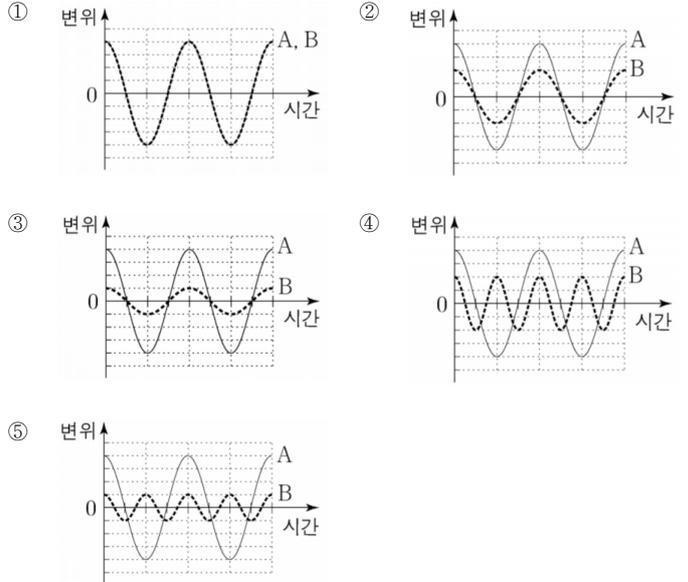
그림 (가), (나)와 같이 용수철에 연결된 물체 A, B가 추에 실로 연결되어 정지해 있다. (가), (나)에서 실을 동시에 끊었더니, A, B가 수평 방향으로 단진동하였다. A, B의 질량은 각각 m , m 이다. (가), (나)에서 추의 질량은 같고 용수철 상수는 각각 k , k 이다.



(가)

(나)

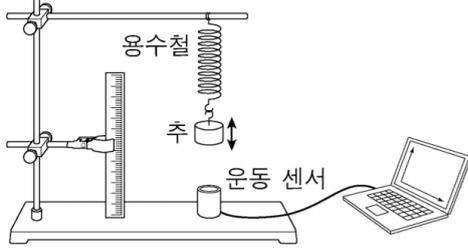
A, B의 단진동 중심을 기준으로 한 변위를 시간에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? (단, 모든 마찰은 무시한다.)



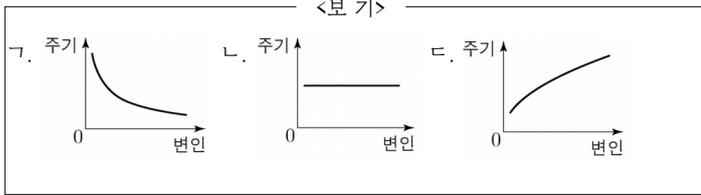
6. 단진동

[191100004]

그림은 용수철 끝에 매달린 추의 단진동 주기를 변인에 따라 측정하는 것을 나타낸 것이다.



단진동의 진폭, 추의 질량, 용수철 상수가 변인일 때, 주기와 각 변인의 관계로 가장 적절한 그래프를 <보기>에서 고른 것은?



	단진동의 진폭	추의 질량	용수철 상수
①	ㄱ	ㄴ	ㄷ
②	ㄱ	ㄷ	ㄴ
③	ㄴ	ㄱ	ㄷ
④	ㄴ	ㄷ	ㄱ
⑤	ㄷ	ㄴ	ㄱ

1. 운동의 표현 법칙 (85문항)

- [14SL01502] ①
- [14SL01606] ③
- [14SL01902] ①
- [14CL00803] ④
- [14CL00804] ④
- [14CL00906] ④
- [14CL12603] ④
- [140600003] ②

- [15SL01502] ④
- [15SL01606] ②
- [15SL01607] ④
- [15SL02003] ①
- [15SL02004] ③
- [15SL02208] ⑤
- [15SL02309] ④
- [15CL00705] ③
- [15CL00706] ③
- [150600005] ②

- [16SL01504] ①
- [16SL01605] ②
- [16SL01709] ②
- [16SL01710] ③
- [16SL01712] ②
- [16SL02003] ①
- [16SL02004] ②
- [16SL02105] ⑤
- [16SL02106] ②
- [16CL00705] ③
- [16CL00706] ③
- [16CL10401] ③
- [160600004] ③

- [17SL01504] ④
- [17SL01606] ④
- [17SL01608] ③
- [17SL01902] ⑤
- [17SL02207] ④
- [17SL02208] ②
- [17CL00603] ②
- [17CL00604] ①
- [17CL00706] ⑤
- [17CL10402] ⑤
- [17CL11401] ④
- [170600016] ①

- [18SL01503] ③
- [18SL01605] ③
- [18SL01606] ③
- [18SL01607] ④
- [18SL01608] ⑤
- [18SL01901] ⑤
- [18SL02105] ③
- [18SL02106] ②
- [18SL02207] ②
- [18SL02208] ③
- [18SL02310] ①
- [18SL03501] ⑤
- [18CL00502] ③
- [18CL00604] ②

- [18CL00705] ②
- [18CL00707] ②
- [18CL00911] ③
- [18CL00912] ⑤
- [18CL01308] ②
- [18CL12701] ②
- [18CL13801] ③
- [180600002] ②
- [180600003] ③

- [19SL01502] ⑤
- [19SL01503] ④
- [19SL01504] ①
- [19SL01606] ②
- [19SL01608] ③
- [19SL02105] ⑤
- [19SL02106] ②
- [19SL02207] ①
- [19CL00602] ⑤
- [19CL00603] ④
- [19CL00604] ④
- [19CL00706] ⑤
- [19CL00707] ②
- [19CL00911] ③
- [19CL00912] ④
- [19CL11602] ③
- [190600004] ⑤
- [190900001] ②
- [191100001] ①

2. 원운동 (42문항)

- | | |
|-------------|---|
| [14SL01504] | ⑤ |
| [14SL01815] | ② |
| [14SL01904] | ① |
| [14SL02717] | ② |
| [14SL02718] | ② |
| [14CL01307] | ③ |
| [14CL01512] | ② |
| | |
| [15SL01712] | ④ |
| [15SL01814] | ⑤ |
| [15SL02717] | ② |
| [15SL02718] | ③ |
| [15CL01108] | ① |
| [15CL01311] | ② |
| [15CL10402] | ④ |
| | |
| [16SL01816] | ⑤ |
| [16SL02616] | ① |
| [16SL02718] | ① |
| [16CL01106] | ① |
| [16CL01107] | ④ |
| [16CL01108] | ③ |
| [16CL01311] | ⑤ |
| [16CL01312] | ② |
| [16CL10403] | ② |
| | |
| [17SL02615] | ⑤ |
| [17SL02616] | ④ |
| [17SL02717] | ② |
| | |
| [18SL01815] | ③ |
| [18SL01816] | ⑤ |
| [18SL02717] | ③ |
| [18SL02718] | ③ |
| [18CL01204] | ④ |
| [18CL01305] | ③ |
| [18CL01511] | ⑤ |
| [180900010] | ④ |
| | |
| [19SL01816] | ① |
| [19SL02616] | ② |
| [19SL02717] | ⑤ |
| [19SL02718] | ② |
| [19CL01308] | ④ |
| [19CL01613] | ② |
| [19CL13403] | ③ |

3. 포물선 (111문항)

- [14SL01608] ④
- [14SL01711] ①
- [14SL01712] ④
- [14SL02310] ⑤
- [14SL02412] ⑤
- [14SL02513] ①
- [14SL02514] ⑤
- [14SL02615] ④
- [14CL01102] ④
- [14CL01201] ④
- [14CL01202] ③
- [14CL01203] ②
- [14CL01204] ④
- [14CL01305] ⑤
- [14CL01409] ③
- [14CL01410] ④
- [14CL11102] ⑤
- [14CL11602] ②
- [14CL12102] ①
- [14CL12602] ⑤
- [140000020] ⑤
- [140600007] ①
- [141100019] ②

- [15SL01608] ③
- [15SL01709] ⑤
- [15SL01710] ⑤
- [15SL02411] ②
- [15SL02412] ③
- [15SL02514] ①
- [15SL02615] ④
- [15CL00902] ①
- [15CL01003] ③
- [15CL01004] ③
- [15CL01105] ③
- [15CL01106] ⑤
- [15CL01210] ③
- [15CL11402] ①
- [15CL11902] ③
- [15CL12402] ①
- [150600018] ④
- [150900002] ②
- [151100020] ②

- [16SL01714] ④
- [16SL02411] ⑤
- [16SL02412] ①
- [16SL02514] ⑤
- [16SL02615] ③
- [16CL01209] ②
- [16CL10402] ②
- [16CL11402] ②
- [160600020] ②
- [160900002] ③
- [161100018] ④

- [17SL01712] ②
- [17SL01813] ③
- [17SL02310] ②
- [17SL02411] ④
- [17SL02412] ③

- [17SL02513] ③
- [17CL01001] ⑤
- [17CL01002] ④
- [17CL01003] ④
- [17CL01004] ①
- [17CL01105] ④
- [17CL01209] ③
- [17CL01210] ②
- [17CL10403] ③
- [17CL10904] ②
- [17CL11902] ③
- [17CL12402] ③
- [170600006] ⑤
- [170900003] ⑤
- [171100017] ②

- [18SL01711] ⑤
- [18SL02411] ⑤
- [18SL02412] ⑤
- [18SL02513] ②
- [18SL02615] ⑤
- [18CL01102] ①
- [18CL01307] ③
- [18CL01409] ③
- [18CL01512] ④
- [18CL01613] ④
- [18CL01614] ③
- [18CL12702] ⑤
- [18CL13802] ①
- [180600004] ④
- [181100018] ⑤

- [19SL01710] ③
- [19SL01712] ③
- [19SL01813] ②
- [19SL01901] ④
- [19SL02309] ①
- [19SL02310] ③
- [19SL02411] ⑤
- [19SL02412] ③
- [19SL02513] ①
- [19SL02514] ③
- [19CL01102] ②
- [19CL01203] ⑤
- [19CL01204] ②
- [19CL01305] ④
- [19CL01409] ①
- [19CL01410] ③
- [19CL01511] ①
- [19CL11603] ②
- [19CL12702] ③
- [19CL13302] ②
- [190600020] ②
- [190900017] ④
- [191100020] ④

답지

4. 총돌 (122문항)

- [14SL03602] ③
- [14SL03603] ①
- [14SL03706] ③
- [14SL03707] ④
- [14SL04002] ③
- [14SL04104] ⑤
- [14SL04206] ③
- [14CL01802] ①
- [14CL01905] ①
- [14CL01906] ④
- [14CL01907] ②
- [14CL01908] ②
- [14CL02009] ④
- [14CL02010] ②
- [14CL02011] ⑤
- [14CL02012] ①
- [14CL11019] ③
- [14CL11603] ④
- [14CL12103] ④
- [14CL13415] ⑤
- [140000003] ②
- [140600004] ⑤
- [141100002] ④

- [15SL03503] ②
- [15SL03607] ④
- [15SL03901] ⑤
- [15SL03902] ①
- [15SL04004] ②
- [15SL04207] ⑤
- [15SL04208] ④
- [15SL04309] ⑤
- [15CL01601] ②
- [15CL01603] ②
- [15CL01604] ③
- [15CL01706] ③
- [15CL01707] ②
- [15CL01708] ①
- [15CL01809] ⑤
- [15CL01911] ④
- [15CL01912] ④
- [150600017] ③
- [150900018] ③

- [16SL03502] ④
- [16SL03605] ⑤
- [16SL03606] ⑤
- [16SL04105] ④
- [16SL04106] ①
- [16SL04207] ③
- [16CL01502] ②
- [16CL01601] ④
- [16CL01602] ③
- [16CL01604] ④
- [16CL01706] ⑤
- [16CL01708] ③
- [16CL01809] ②
- [16CL01912] ③
- [16CL12903] ④
- [160600003] ⑤
- [160900020] ⑤

- [161100020] ①

- [17SL03501] ⑤
- [17SL03504] ⑤
- [17SL03901] ⑤
- [17SL04003] ⑤
- [17SL04004] ⑤
- [17SL04106] ①
- [17CL01602] ③
- [17CL01603] ③
- [17CL01706] ⑤
- [17CL01707] ②
- [17CL01809] ②
- [17CL01810] ④
- [17CL01911] ⑤
- [17CL01912] ④
- [17CL10902] ②
- [17CL11403] ⑤
- [17CL12403] ④
- [170600017] ③
- [170900020] ③

- [18SL03502] ⑤
- [18SL03606] ③
- [18SL03901] ④
- [18SL03902] ④
- [18SL04004] ④
- [18SL04105] ③
- [18SL04208] ⑤
- [18SL04309] ②
- [18CL01802] ⑤
- [18CL01902] ⑤
- [18CL02006] ④
- [18CL02007] ③
- [18CL02109] ⑤
- [18CL02211] ④
- [18CL02212] ③
- [18CL11604] ③
- [18CL12102] ⑤
- [18CL12703] ⑤
- [180600019] ②
- [180900019] ②
- [181100019] ④

- [19SL03501] ①
- [19SL03606] ①
- [19SL03901] ③
- [19SL04003] ②
- [19SL04106] ①
- [19SL04207] ①
- [19SL04208] ②
- [19CL01802] ③
- [19CL01903] ⑤
- [19CL01904] ①
- [19CL02007] ②
- [19CL02008] ②
- [19CL02109] ④
- [19CL02110] ①
- [19CL02211] ②
- [19CL02212] ⑤
- [19CL11604] ③
- [19CL12703] ⑤
- [19CL13903] ④

[190600018] | ①
[190900020] | ①
[191100019] | ②

5. 가속 좌표계, 관성력 (52문항)

- [14SL03810] ③
- [14SL04308] ①
- [14SL04409] ④
- [14SL04512] ④
- [14CL02401] ①
- [14CL02403] ②
- [14CL02610] ②

- [15SL03608] ④
- [15SL03609] ①
- [15SL04411] ⑤
- [15CL02202] ⑤
- [15CL02203] ①
- [15CL02204] ①
- [15CL02410] ④
- [15CL10903] ②
- [15CL11404] ⑤
- [15CL12404] ③

- [16SL03712] ③
- [16SL04310] ②
- [16SL04412] ③
- [16CL02201] ④
- [16CL02202] ①
- [16CL02204] ③
- [16CL10903] ④

- [17SL03608] ①
- [17SL03709] ⑤
- [17SL03710] ①
- [17SL03814] ③
- [17SL04207] ④
- [17SL04309] ③
- [17SL04310] ③
- [17SL04412] ①
- [17CL02201] ⑤
- [17CL02204] ③
- [17CL02410] ⑤
- [17CL11404] ③
- [17CL11903] ③

- [18SL03608] ⑤
- [18SL03710] ④
- [18SL04310] ⑤
- [18SL04411] ③
- [18CL12804] ④
- [18CL13804] ③

- [19SL03608] ⑤
- [19SL03709] ⑤
- [19SL03710] ⑤
- [19SL03711] ③
- [19SL04309] ④
- [19SL04310] ③
- [19CL02608] ③
- [19CL02710] ①
- [19CL13904] ②

6. 단진동 (94 문항)

[14SL03812] ③
 [14SL03913] ③
 [14SL03915] ③
 [14SL04614] ⑤
 [14SL04716] ①
 [14SL04817] ③
 [14SL04818] ③
 [14CL01511] ⑤
 [14CL02302] ②
 [14CL02402] ②
 [14CL02508] ③
 [14CL02712] ③
 [14CL11020] ③
 [14CL11604] ③
 [14CL12205] ⑤
 [14CL12705] ⑤
 [140000019] ④
 [140600006] ③
 [140900005] ②
 [141100010] ②

[15SL03813] ①
 [15SL03814] ②
 [15SL03815] ②
 [15SL03816] ③
 [15SL04616] ①
 [15CL02102] ③
 [15CL02306] ③
 [15CL02307] ①
 [15CL02308] ⑤
 [15CL02409] ④
 [15CL02511] ①
 [15CL02512] ②
 [15CL10404] ②
 [15CL12904] ⑤
 [150600006] ①
 [150900006] ⑤
 [151100003] ④

[16SL03710] ②
 [16SL04309] ⑤
 [16SL04411] ③
 [16CL02308] ①
 [16CL02410] ④
 [16CL02512] ③
 [16CL11904] ④
 [16CL12401] ②
 [160600005] ②
 [160900003] ④
 [161100002] ②

[17SL03813] ①
 [17SL03815] ③
 [17SL04615] ④
 [17SL04616] ③
 [17SL04717] ②
 [17SL04718] ⑤
 [17CL02308] ⑤
 [17CL02612] ③
 [17CL10505] ⑤
 [170600007] ③

[171100016] ②
 [18SL04514] ④
 [18SL04717] ③
 [18SL04718] ④
 [18CL02402] ⑤
 [18CL02502] ④
 [18CL02606] ④
 [18CL02608] ①
 [18CL02811] ④
 [18CL02812] ⑤
 [18CL11603] ③
 [18CL12103] ③
 [18CL12204] ④
 [18CL13304] ③
 [180600005] ⑤
 [180900013] ④
 [181100020] ④

[19SL03607] ③
 [19SL03815] ③
 [19SL03816] ①
 [19SL04513] ⑤
 [19SL04514] ③
 [19SL04615] ④
 [19SL04616] ③
 [19SL04717] ⑤
 [19SL04718] ⑤
 [19CL02402] ③
 [19CL02812] ①
 [19CL11705] ②
 [19CL12205] ④
 [19CL12206] ②
 [19CL12704] ⑤
 [19CL13404] ②
 [190600015] ④
 [190900006] ④
 [191100004] ④