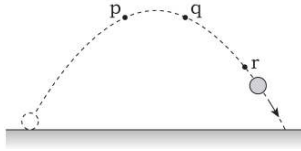


5. 그림은 수평면에서 던져진 공이 점 p, q, r를 지나 운동하는 것을 나타낸 것이다. p와 q는 수평면으로부터 연직 높이가 서로 같고, 공이 p에서 q까지, q에서 r까지 이동하는 데 걸린 시간은 각각 T이다.

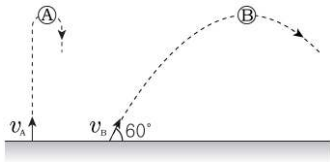


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 중력가속도는 g이고, 공기 저항과 공의 크기는 무시한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. p와 q에서 공의 속력은 같다.
 - ㄴ. p와 q 사이의 수평 거리는 q와 r 사이의 수평 거리와 같다.
 - ㄷ. q와 r 사이의 연직 높이는 gT^2 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림과 같이 수평면에서 물체 A를 연직 위로 속력 v_A 로, 물체 B를 수평방향에 대해 60° 의 각으로 속력 v_B 로 던졌다. A와 B의 최고점 높이는 같다.

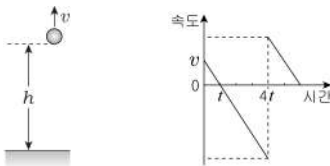


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. $v_A = v_B$ 이다.
 - ㄴ. A와 B가 최고점에 도달하는 데 걸린 시간은 같다.
 - ㄷ. 수평면에 도달하는 순간, A와 B의 속력은 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

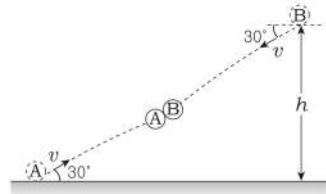
7. 그림은 수평면으로부터 높이 h인 곳에서 물체를 연직 위로 속력 v로 던진 것을, 그래프는 이 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



h는? (단, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

① vt ② 2vt ③ 3vt ④ 4vt ⑤ 5vt

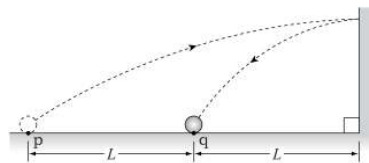
8. 그림과 같이 수평면에서 물체 A를 수평방향에 대해 30° 의 각으로 속력 v로 던진 순간, 수평면으로부터 높이 h인 곳에서 물체 B를 수평방향에 대해 30° 의 각으로 속력 v로 던졌더니, A가 최고점에 도달하기 전에 A와 B가 충돌하였다.



던진 순간부터 충돌할 때까지 걸린 시간은? (단, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{h}{2v \cos 30^\circ}$
- ② $\frac{h}{v \cos 30^\circ}$
- ③ $\frac{h}{2v \sin 30^\circ}$
- ④ $\frac{2h}{v \cos 30^\circ}$
- ⑤ $\frac{2h}{v \sin 30^\circ}$

9. 그림과 같이 수평면의 p점에서 비스듬히 던져진 질량 m인 물체가 벽면에 수직으로 충돌한 후 q점에 떨어졌다. 충돌한 순간부터 q에 닿을 때까지 걸린 시간은 t이고, p와 q, q와 벽면 사이의 거리는 각각 L이다.



p에서 던진 순간 물체의 운동에너지와 q에 도달하는 순간 물체의 운동에너지 차이는? (단, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.)

- ① 0
- ② $\frac{mL^2}{4t^2}$
- ③ $\frac{mL^2}{2t^2}$
- ④ $\frac{mL^2}{t^2}$
- ⑤ $\frac{3mL^2}{2t^2}$

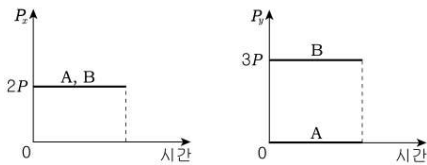
10. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 물체 A, B가 각각 $v, 4v$ 의 속력으로 벽면을 향해 일직선 운동하고 있는 것을 나타낸 것이다. B와 벽면 사이의 반발계수는 0.5이고, A, B의 질량은 각각 $2m, m$ 이다.



A와 B가 충돌한 후, 서로 반대 방향으로 운동하는 A, B의 운동량의 크기가 각각 P_A, P_B 일 때, $P_A : P_B$ 는? (단, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.)

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

11. 그래프는 마찰이 없는 xy 평면에서 운동하는 물체 A, B의 운동량 x, y 성분인 P_x, P_y 를 시간에 따라 충돌 직전까지 나타낸 것이다. 충돌 후 A와 B는 한 덩어리가 되어 운동한다.



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

< 보기 >

- ㄱ. 충돌 전 A의 운동 방향은 $+x$ 방향이다.
 ㄴ. 충돌 후 한 덩어리가 된 물체의 운동량 크기는 $5P$ 이다.
 ㄷ. 충돌 전 A와 B의 운동에너지의 합은 충돌 후 한 덩어리가 된 물체의 운동에너지와 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 'Physics'라는 글자로 만들어진 광고판이 일정한 각속도로 원운동한다.



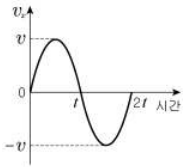
글자 'P'와 'y'의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. 'P'의 속력은 'y'의 속력과 같다.
 ㄴ. 'P'의 구심가속도 크기는 'y'의 구심가속도 크기보다 크다.
 ㄷ. 'P'의 회전 주기는 'y'의 회전 주기와 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그래프는 xy 평면에서 등속 원운동하는 물체의 속도 x 성분인 v_x 를 시간에 따라 나타낸 것이다.



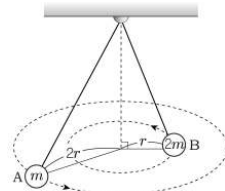
이 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. 각속도의 크기는 $\frac{\pi}{t}$ 이다.
 ㄴ. 속도는 일정하다.
 ㄷ. 가속도의 크기는 일정하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

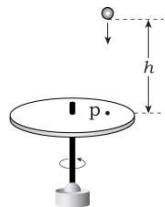
14. 그림과 같이 질량이 각각 $m, 2m$ 인 물체 A, B가 천정에 매달려 반지름이 각각 $2r, r$ 인 등속 원운동을 하고 있다. A, B의 회전 주기는 같다.



A, B의 구심력의 크기가 각각 F_A, F_B 일 때, $F_A : F_B$ 는? (단, 공기 저항과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

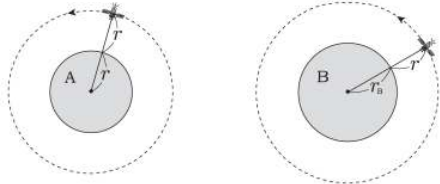
15. 그림과 같이 전동기에 고정되어 일정한 각속도 ω 로 회전하고 있는 원판의 p점으로부터 높이 h 인 곳에 물체를 가만히 놓았다. 물체를 놓은 순간부터 물체가 p에 충돌할 때까지 걸린 시간은 원판의 회전 주기와 같다.



ω 는? (단, 중력가속도는 g 이고, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

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

16. 그림 (가), (나)는 각각 행성 A, B의 표면으로부터 거리 r 만큼 떨어진 궤도에서 인공 위성이 등속 원운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B의 반지름은 각각 r, r_B 이고 B의 질량은 A의 2배이다.

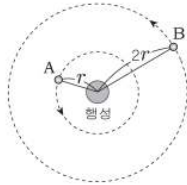


(가) (나)

두 인공 위성의 속력이 같을 때, r_B 는? (단, 인공 위성의 크기는 무시한다.)

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

17. 그림은 질량이 같은 물체 A, B가 행성을 중심으로 반지름이 각각 $r, 2r$ 인 궤도를 따라 등속 원운동하고 있는 것을 나타낸 것이다. A의 만유인력에 의한 위치에너지는 $-E$ 이다.



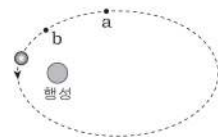
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에는 행성에 의한 만유인력만 작용하고, 만유인력의 크기가 0인 지점에서 위치에너지는 0이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. A의 속력이 B의 속력보다 크다.
- ㄴ. B의 위치에너지는 $-\frac{1}{2}E$ 이다.
- ㄷ. A와 B의 역학적 에너지는 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

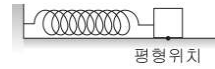
18. 그림과 같이 질량 m 인 물체가 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동한다. 점 a, b에서, 물체의 역학적 에너지는 같으며 물체의 운동량의 크기가 각각 $P, 2P$ 이다. 물체가 a에서 b까지 운동하는 동안, 행성에 의한 만유인력이 물체에 한 일은? [3점]



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

19. 다음은 용수철에 연결된 물체의 진동 주기를 측정하는 실험과정이다.

(가) 그림과 같이 매끄러운 수평면에서 용수철에 물체를 연결한다.



(나) 물체를 평형 위치로부터 x 만큼 당겼다가 가만히 놓아, 물체가 10번 진동할 때까지의 시간을 측정하여 진동 주기를 구한다.

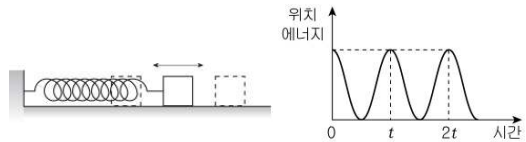
(다) 표와 같은 실험 조건으로 과정 (가), (나)를 반복하여 물체의 진동 주기를 구한다.

실험 조건	용수철상수	물체의 질량	x
A	k	m	L
B	k	$2m$	$2L$
C	$2k$	m	$2L$

A, B, C에서의 진동 주기가 각각 T_1, T_2, T_3 일 때, T_1, T_2, T_3 의 크기를 바르게 비교한 것은?

- ① $T_1 > T_2 > T_3$ ② $T_2 > T_1 > T_3$ ③ $T_2 = T_3 > T_1$
 ④ $T_3 > T_1 = T_2$ ⑤ $T_3 > T_2 > T_1$

20. 그림은 수평면에서 용수철상수가 k 인 용수철에 연결된 물체가 단진동하는 것을, 그래프는 이 용수철의 탄성력에 의한 위치에너지를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이 물체의 질량은?

- ① $\frac{kt^2}{4\pi^2}$ ② $\frac{kt^2}{2\pi^2}$ ③ $\frac{kt^2}{\pi^2}$ ④ $\frac{2kt^2}{\pi^2}$ ⑤ $\frac{4kt^2}{\pi^2}$

※ 확인사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.