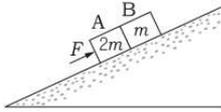




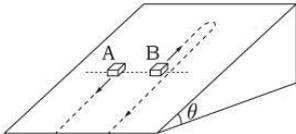
5. 그림과 같이 마찰이 있는 경사면에서 물체 B와 접촉해 있는 물체 A에 경사면과 나란한 방향의 일정한 힘  $F$ 를 작용하였더니, A, B가 한 덩어리로 등가속도 직선 운동을 하였다. A, B의 질량은 각각  $2m$ ,  $m$ 이고, A와 경사면, B와 경사면 사이의 운동 마찰 계수는 서로 같다.



A가 B에 작용하는 힘의 크기는? (단, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

6. 그림과 같이 물체 A, B가 지면으로부터 같은 높이의 두 지점을 동시에 같은 속력으로 통과한다. 이 순간부터 B가 최고 높이에 도달하는 데까지 걸린 시간이  $t$ 이다. A, B는 마찰이 없는 경사면을 따라 등가속도 직선 운동을 한다.



A가 지면에 도달한 순간부터 B가 지면에 도달하는 데까지의 시간은? (단, A, B의 크기는 무시한다.)

- ①  $2t$     ②  $3t$     ③  $4t$     ④  $5t$     ⑤  $6t$

7. 그림 (가)는 지면에 놓인 물체 A가 수평 방향에 대해  $45^\circ$ 의 각으로 속력  $v$ 로 던져지는 것을, (나)는 지면에 놓인 물체 B가 경사각이  $45^\circ$ 인 마찰이 없는 경사면을 따라 속력  $v$ 로 던져지는 것을 나타낸 것이다. A는 포물선 운동을, B는 경사면을 따라 등가속도 직선 운동을 한다.

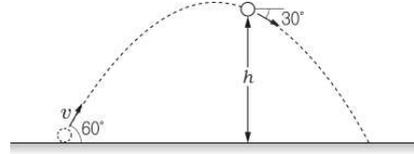


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

- 〈보기〉  
 ㄱ. 최고 높이는 A가 B보다 낮다.  
 ㄴ. 가속도의 방향은 A와 B가 서로 같다.  
 ㄷ. 최고 높이에 도달하는 데까지 걸린 시간은 A가 B보다 작다.

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

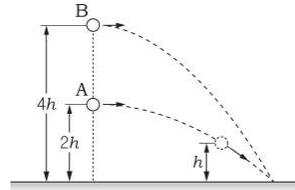
8. 그림과 같이 수평면과  $60^\circ$ 의 각으로 속력  $v$ 로 던져진 물체가 포물선 운동을 한다. 이 물체의 운동 방향은 지면으로부터 높이  $h$ 인 점에서 수평면과  $30^\circ$ 의 각을 이룬다.



$h$ 는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이다.)

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

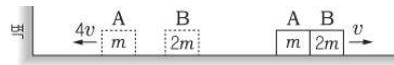
9. 그림은 수평면으로부터 높이가 각각  $2h$ ,  $4h$ 인 지점에서 물체 A, B를 수평으로 던지는 것을 나타낸 것이다. 던져진 순간부터 수평면에 도달할 때까지 A, B의 수평 이동 거리는 같다.



A가 높이  $h$ 인 점을 지나는 순간 속도의 수평 성분이  $v_x$ 일 때, B가 높이  $h$ 인 점을 지나는 순간 속도의 수평 성분은? (단, A, B의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

10. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에서  $4v$ 의 일정한 속력으로 운동하던 물체 A가 벽과 수직으로 충돌한 후 튕겨 나가, 정지해 있던 물체 B와 충돌하여 한 덩어리가 되어 속력  $v$ 로 운동한다. A, B의 질량은 각각  $m$ ,  $2m$ 이다.



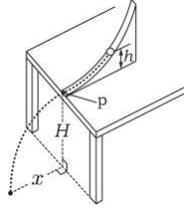
벽과 A 사이의 반발 계수는?

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

11. 다음은 수평으로 던져진 물체의 운동에 관한 실험이다.

[과정]

- (가) 그림과 같이 높이가  $H$ 이고 수평인 책상 위에 매끄러운 경사대를 설치한다.
- (나) 질량  $m$ 인 구슬을 경사대 끝점 p로부터 연직 높이가  $h$ 인 경사대의 지점에 가만히 놓는다.
- (다) 구슬이 p를 수평으로 지나 바닥에 떨어질 때까지 p로부터의 수평 이동 거리  $x$ 를 측정한다.
- (라)  $m$  또는  $h$ 를 바꾸어 과정 (나), (다)를 반복한다.



[결과]

구슬	구슬의 질량( $m$ )	p로부터 출발 위치까지 연직 높이( $h$ )	수평 이동 거리( $x$ )
A	50g	10cm	$x_A$
B	50g	20cm	$x_B$
C	100g	10cm	$x_C$

이에 대해 옳게 말한 학생만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- 철수 : p에서의 속력은 B가 A보다 커.
- 영희 :  $x_B$ 는  $x_A$ 보다 커.
- 민수 :  $x_C$ 는  $x_A$ 의 2배야.

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

12. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 용수철이 연결되어 정지해 있는 물체 B를 향해 등속 직선 운동하는 것을, (나)는 A, B가 탄성 충돌을 한 후 마찰이 없는 수평면에서 각각 등속 직선 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $m$ ,  $2m$ 이다.



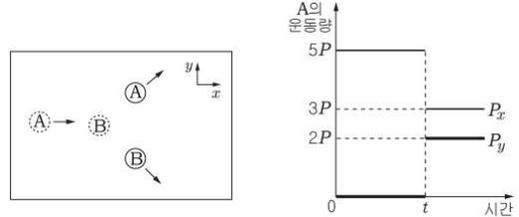
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 충돌하는 동안, 탄성력에 의한 위치 에너지의 최댓값은 충돌 전 A의 운동 에너지와 같다.
- ㄴ. (나)에서 A의 운동량 크기는 B의 운동량 크기와 같다.
- ㄷ. 충돌 전 A의 운동 에너지와 충돌 후 A와 B의 운동 에너지의 합은 같다.

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

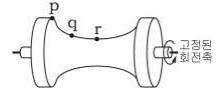
13. 그림은 마찰이 없는  $xy$ 평면에서 등속 직선 운동하던 물체 A가 정지해 있던 물체 B와 충돌하여 운동하는 것을, 그래프는 A의 운동량의  $x$ ,  $y$ 성분인  $P_x$ ,  $P_y$ 를 시간에 따라 나타낸 것이다. A와 B는  $t$ 일 때 충돌하였다.



충돌 직후 B의 운동량의 크기는? [3점]

- ①  $2P$                       ②  $2\sqrt{2}P$                       ③  $3P$
- ④  $\sqrt{13}P$                       ⑤  $5P$

14. 그림은 실패가 회전하는 모습을 나타낸 것이다. 실패 표면의 세 점 p, q, r는 동일한 주기로 등속 원운동을 한다.



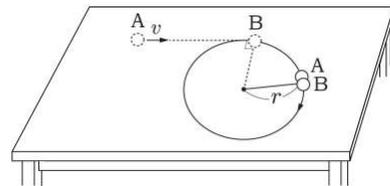
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. 속력은 p와 q가 서로 같다.
- ㄴ. 각속도의 크기는 q와 r가 서로 같다.
- ㄷ. 구심 가속도의 크기는 p가 r보다 크다.

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

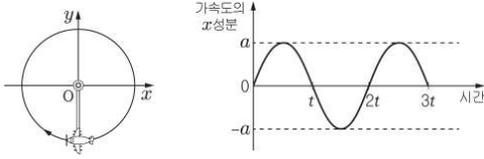
15. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에서 일정한 속력  $v$ 로 운동하던 물체 A가 실에 연결되어 정지해 있던 물체 B와 충돌한 직후, 한 덩어리가 되어 등속 원운동을 한다. A와 B의 질량은  $m$ 으로 서로 같고, 한 덩어리가 된 물체의 회전 반지름은  $r$ 이다.



충돌 후 한 덩어리가 된 물체에 작용하는 구심력의 크기는? (단, 실의 질량은 무시한다.)

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

16. 그림은 O점을 중심으로 등속 원운동하는 비행기 모양의 놀이 기구를  $xy$ 평면에 나타낸 것이고, 그래프는 이 비행기의 가속도의  $x$ 성분을 시간에 따라 나타낸 것이다.

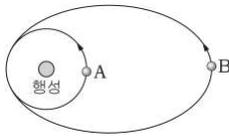


비행기의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 속도의  $x$ 성분 크기는 일정하다.
  - ㄴ.  $t$ 일 때의 운동 방향은  $2t$ 일 때와 같다.
  - ㄷ.  $3t$ 일 때 가속도의  $y$ 성분 크기는  $a$ 이다.

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

17. 그림과 같이 물체 A는 행성을 중심으로 등속 원운동하고, 물체 B는 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하고 있다. A와 B의 질량은 서로 같고, 동일 평면상에서 운동하며 서로 충돌하지 않는다.

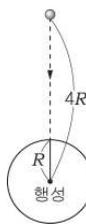


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B 사이의 만유인력은 무시하고, 행성에 의한 만유인력의 크기가 0인 지점에서 만유인력에 의한 위치 에너지는 0이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. A의 속력은 B의 최대 속력보다 작다.
  - ㄴ. B의 가속도 크기는 일정하다.
  - ㄷ. 역학적 에너지는 A와 B가 서로 같다.

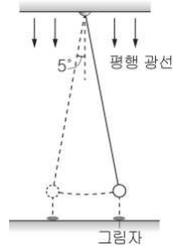
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 반지름  $R$ 인 행성의 중심으로부터  $4R$ 인 지점에서 물체를 가만히 놓았다. 이 지점에서 행성의 만유인력에 의한 물체의 위치 에너지는  $-E$ 이다. 물체를 가만히 놓은 순간부터 물체가 행성 표면에 도달할 때까지, 행성에 의한 만유인력이 물체에 한 일은? (단, 행성에 의한 만유인력의 크기가 0인 지점에서 만유인력에 의한 위치 에너지는 0이다.) [3점]



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

19. 그림은 천장에 고정된 실에 추를 매달아 연직선과 실이 이루는 각을  $5^\circ$ 로 한 후 가만히 놓았을 때, 천장에서 비추는 평행 광선에 의해 지면에 나타난 추의 그림자가 단진동하는 것을 나타낸 것이다.

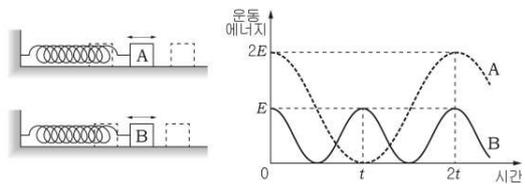


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 추의 최대 속력은 그림자의 최대 속력보다 크다.
  - ㄴ. 추의 질량만을 증가시키면 그림자의 진동수는 감소한다.
  - ㄷ. 실의 길이만을 감소시키면 그림자의 단진동 주기는 감소한다.

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

20. 그림은 수평면에서 물체 A, B가 동일한 용수철에 연결되어 단진동하는 것을, 그래프는 A, B의 운동 에너지를 시간에 따라 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ.  $t$ 일 때 B의 탄성력에 의한 위치 에너지는  $E$ 이다.
  - ㄴ. 질량은 A가 B의 4배이다.
  - ㄷ. 진폭은 A가 B의  $\sqrt{2}$ 배이다.

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

※ 확인사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.