

과학탐구 영역 (물리 II)

제 4 교시

성명

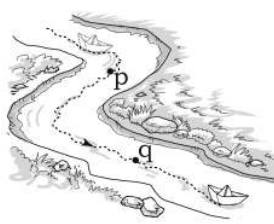
수험번호

3

1

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험번호를 정확히 기입하시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험번호를 쓰고, 또 수험번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오.
3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점씩입니다.

1. 그림은 종이배가 시냇물을 따라 점 p, q를 지나 떠내려가는 모습을 나타낸 것이다.
p에서 q까지 종이배의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

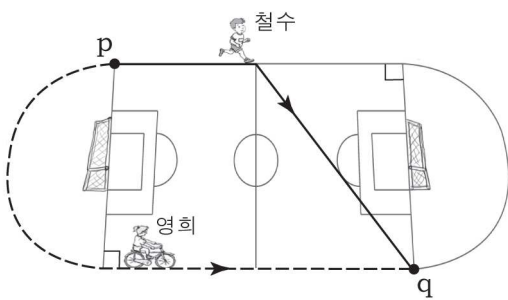


< 보 기 >

- ㄱ. 운동 방향은 일정하다.
- ㄴ. 변위의 크기는 이동 거리보다 작다.
- ㄷ. 등가속도 운동을 한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 운동장에서 자전거를 타는 영희와 달리는 철수가 서로 다른 경로로 점 p에서 점 q까지 이동하는 것을 나타낸 것이다.



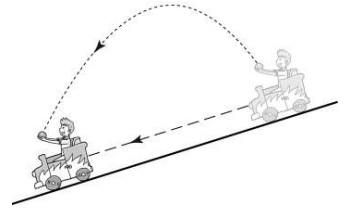
p에서 q까지 영희와 철수의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 이동 거리는 영희와 철수가 서로 같다.
- ㄴ. 변위의 크기는 영희가 철수보다 크다.
- ㄷ. 철수의 평균 속력은 철수의 평균 속도 크기보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 경사면에서 철수가 공을 던진 순간부터 철수가 등속도 운동하여 공을 잡을 때까지의 공과 철수의 운동 경로를 나타낸 것이다.



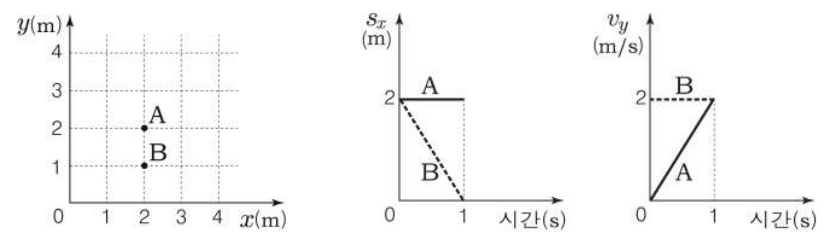
공을 던진 순간부터 공을 잡을 때까지, 공의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 공은 등가속도 운동한다.
- ㄴ. 철수에 대한 공의 운동 방향은 일정하다.
- ㄷ. 철수에 대한 공의 속도 크기는 일정하다.

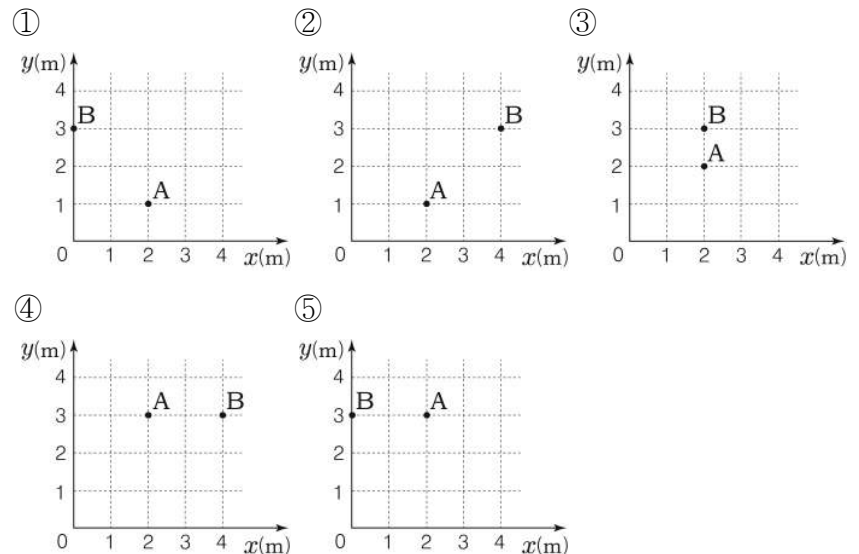
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림은 xy 평면에서 운동하는 두 물체 A, B의 0초일 때 위치를 나타낸 것이고, 그래프는 A, B의 x 축 위치 성분 s_x 와 y 축 속도 성분 v_y 를 시간에 따라 나타낸 것이다.

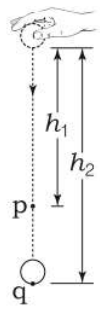


1초일 때, A, B의 위치를 xy 평면에 나타낸 것으로 옳은 것은?

[3점]



5. 그림과 같이 물체를 가만히 놓았더니 물체가 점 p를 지나 점 q에 도달한다. 물체가 놓인 지점부터 p까지, 물체가 놓인 지점부터 q까지 운동하는 데 걸린 시간의 비는 $\sqrt{2} : \sqrt{3}$ 이다.



물체가 놓인 지점부터 p, q까지의 거리를 각각 h_1 , h_2 라고 할 때, $h_1 : h_2$ 는? (단, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.)

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

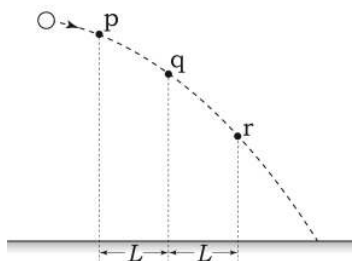
6. 그림은 지면에 서 있는 철수가 연직 위로 발사된 로켓의 운동을 분석하여 로켓이 도달한 최고점 높이를 구하는 과정이다.

- 로켓의 크기와 공기 저항은 무시하고 지면에서 로켓이 발사된 순간을 0초라고 한다.
- 0초부터 5초까지 로켓은 연직 위로 4m/s^2 의 일정한 가속도로 운동한다.
- 5초부터 지면에 닿을 때까지 로켓에 중력만 작용하여 로켓은 연직선 상에서 등가속도 운동한다.
- 중력 가속도의 크기가 10m/s^2 이라고 할 때 로켓이 도달한 최고점 높이는 h 이다.

h 는? [3점]

- ① 50m ② 60m ③ 70m ④ 80m ⑤ 90m

7. 그림은 수평 방향으로 던져진 물체가 포물선 운동하는 경로를 나타낸 것이다. 점 p, q, r는 물체의 운동 경로 상의 점이고, 수평 이동 거리는 p에서 q까지와 q에서 r까지가 서로 같다.

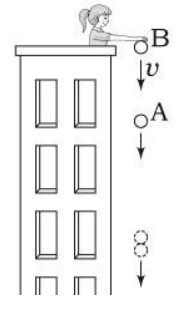


p에서 q까지의 물체의 물리량과 q에서 r까지의 물체의 물리량이 같은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. 운동 시간 ㄴ. 평균 속도 ㄷ. 속도 변화량

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

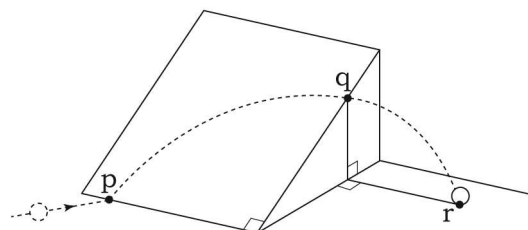
8. 그림과 같이 물체 A를 가만히 놓은 순간부터 1초가 지날 때, B를 A가 놓인 지점에서 연직 아래로 속도 v 로 던진다. B를 던진 순간부터 1초가 지날 때 A와 B는 충돌한다.



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

- ① 5m/s ② 10m/s ③ 15m/s ④ 20m/s ⑤ 25m/s

9. 그림과 같이 수평면에서 일정한 속력으로 운동하던 물체가 마찰이 없고 경사각이 일정한 경사면을 따라 포물선 운동한 후, 최고점에 도달한 순간 경사면을 벗어나 포물선 운동하여 수평면에 도달하였다. 점 p, q, r는 물체의 운동 경로 상의 점이며, p는 수평면과 경사면의 경계선 상의 점, q는 최고점, r는 물체가 수평면에 도달한 점이다.



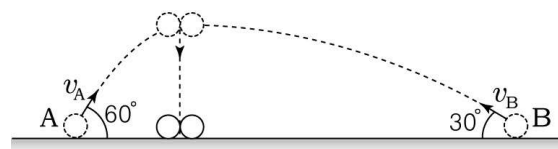
물체의 운동과 에너지에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 가속도 크기는 p에서 q까지가 q에서 r까지보다 작다.
 ㄴ. 운동 시간은 p에서 q까지가 q에서 r까지보다 크다.
 ㄷ. p에서 q까지의 운동 에너지의 감소량은 q에서 r까지의 위치 에너지의 감소량과 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

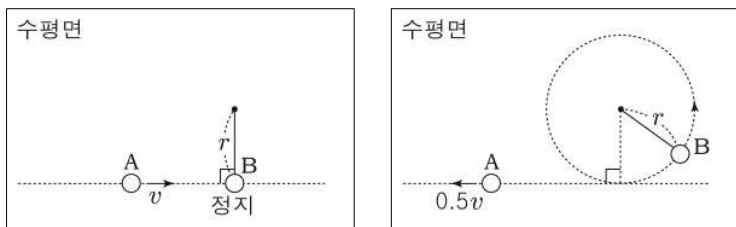
10. 그림과 같이 수평면에서 물체 A, B를 각각 수평면과 60° , 30° 의 각을 이루며 속도 v_A , v_B 로 동시에 던졌더니, A와 B는 A, B의 최고점에서 충돌한 직후 한 덩어리가 되어 연직 아래로 낙하하였다.



A, B의 질량을 각각 m_A , m_B 라 할 때, $m_A : m_B$ 는? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 1:1 ② 1:2 ③ 1:3 ④ 2:1 ⑤ 3:1

11. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 일정한 속력 v 로 운동하던 물체 A가 실에 연결되어 정지해 있는 물체 B를 향해 운동하는 것을, (나)는 A가 B와 충돌한 직후, A는 충돌 전과 반대 방향으로 속력 $0.5v$ 로 운동하고, B는 반지름이 r 인 등속 원운동하는 모습을 나타낸 것이다. A와 B 사이의 반발 계수는 $\frac{3}{4}$ 이다.



(가) 충돌 전

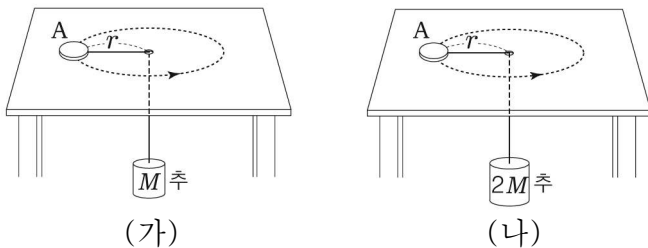
(나) 충돌 후

충돌 후, B의 주기는? (단, 물체의 크기와 실의 질량은 무시한다.)

[3점]

- ① $\frac{v}{8\pi r}$ ② $\frac{v}{4\pi r}$ ③ $\frac{2\pi r}{v}$ ④ $\frac{4\pi r}{v}$ ⑤ $\frac{8\pi r}{v}$

12. 그림 (가), (나)와 같이 수평면에서 물체 A가 질량이 각각 M , $2M$ 인 추와 연결되어 반지름이 r 인 등속 원운동을 하고 있다.



(가)

(나)

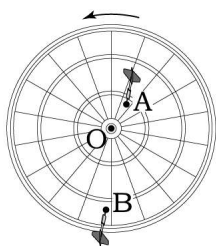
A의 물리량 중 (나)에서가 (가)에서보다 큰 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A의 크기는 무시한다.)

< 보 기 >

- ㄱ. 구심력의 크기 ㄴ. 속력 ㄷ. 주기

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 점 O를 중심으로 회전하는 원판에 꽃혀 있는 화살 A, B가 동일한 주기로 등속 원운동하는 모습을 나타낸 것이다.



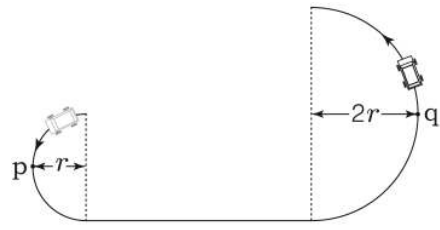
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 각속도의 크기는 A가 B보다 작다.
ㄴ. 속력은 A가 B보다 작다.
ㄷ. 가속도의 방향은 A와 B가 서로 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

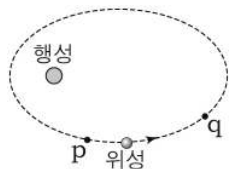
14. 그림과 같이 수평면에서 자동차가 일정한 속력 v 로 반지름이 각각 r , $2r$ 인 반원 궤도를 따라 운동한다. 점 p, q는 자동차의 운동 경로 상의 점이다.



p에서 자동차의 가속도의 크기가 a 일 때, q에서 자동차의 가속도의 크기는? (단, 자동차의 크기는 무시한다.)

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

15. 그림과 같이 위성이 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 점 p, q를 지나 운동한다. 위성의 운동 에너지는 p에서가 q에서보다 크다.



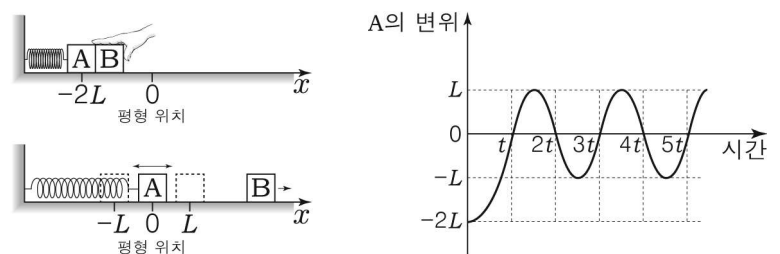
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 행성의 중심에서 p까지의 거리는 행성의 중심에서 q까지의 거리보다 작다.
ㄴ. 위성에 작용하는 만유인력의 크기는 p에서가 q에서보다 크다.
ㄷ. p에서 q까지, 위성의 운동 에너지 변화량은 행성에 의한 만유인력이 위성에 한 일보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 수평면에서 용수철에 연결된 물체 A에 물체 B를 접촉시켜 평형 위치에서 거리 $2L$ 만큼 압축시킨 후 가만히 놓았더니, A와 B가 평형 위치에서 분리되어, A는 단진동하고 B는 등속 직선 운동한다. 그래프는 A의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이다.



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

< 보 기 >

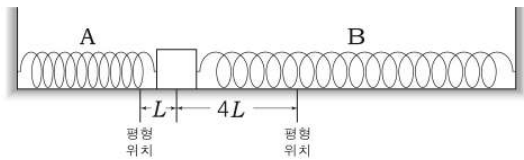
- ㄱ. A의 단진동 주기는 t 이다.
ㄴ. $4t$ 일 때, A와 B의 속력은 서로 같다.
ㄷ. 질량은 B가 A의 3배이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 용수철에 연결된 물체의 운동에 관한 실험이다.

[과정]

(가) 그림과 같이 매끄러운 수평면에서 물체가 용수철 A, B에 연결되어 정지해 있다. A, B의 늘어난 길이는 각각의 평형 위치에서 L , $4L$ 이다.

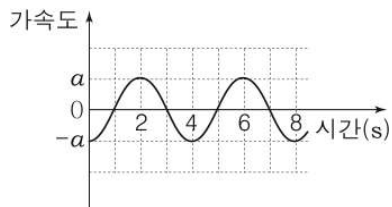


(나) B의 연결을 끊어, 물체가 A와 연결되어 단진동할 때 물체의 가속도를 시간에 따라 측정한다.

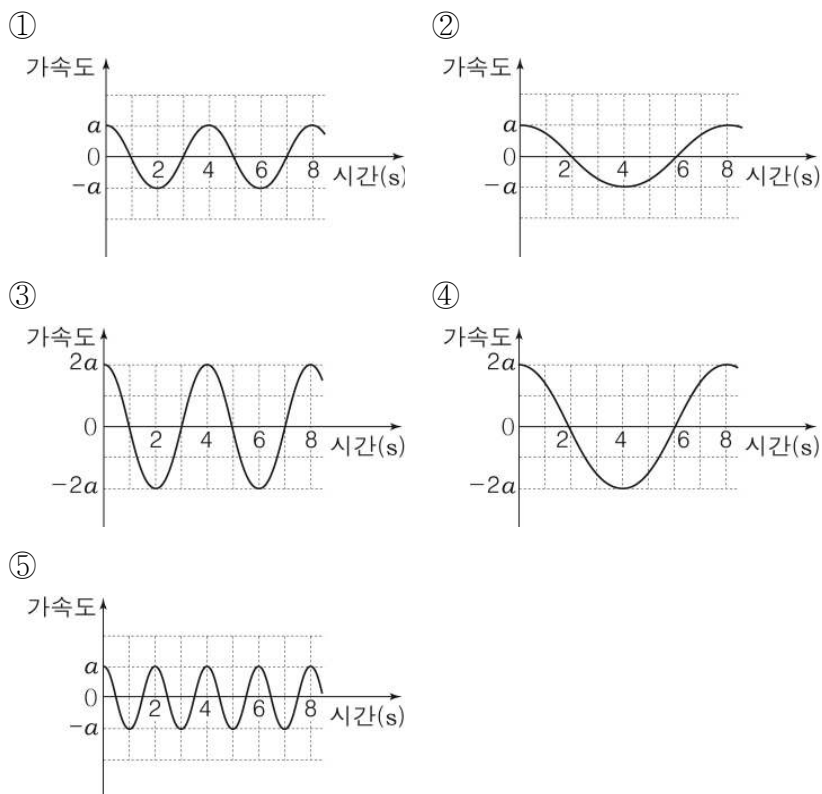
(다) (가)에서 A의 연결을 끊어, 물체가 B와 연결되어 단진동할 때 물체의 가속도를 시간에 따라 측정한다.

[결과]

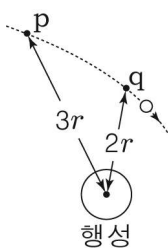
○ (나)의 결과



(다)의 결과에 대한 그래프로 가장 적절한 것은? [3점]



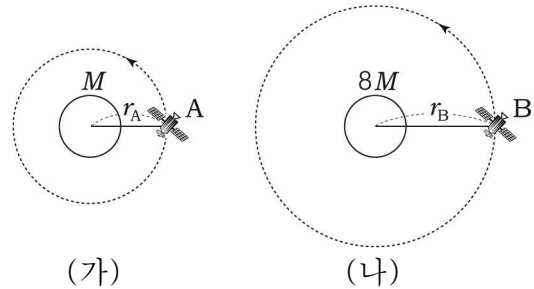
18. 그림은 행성의 중심으로부터 거리가 $3r$ 인 점 p에서 운동 에너지가 E 인 물체가 행성의 중심으로부터 거리가 $2r$ 인 점 q를 지난 모습을 나타낸 것이다. q에서 행성의 만유인력에 의한 물체의 위치 에너지는 $-2E$ 이다.



q에서 물체의 운동 에너지는? (단, 물체에는 행성에 의한 만유인력만 작용하고, 행성에 의한 만유인력의 크기가 0인 지점에서 만유인력에 의한 위치 에너지는 0이다.) [3점]

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

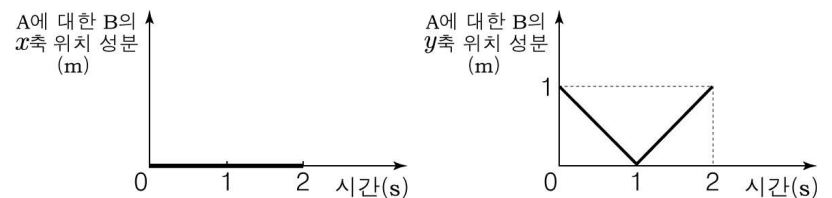
19. 그림 (가), (나)는 인공위성 A, B가 질량이 각각 M , $8M$ 인 행성을 중심으로 반지름이 각각 r_A , r_B 인 궤도를 따라 등속 원운동하고 있는 것을 나타낸 것이다. 공전 주기는 A와 B가 서로 같다.



A의 속력이 v 일 때, B의 속력은?

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

20. 그래프는 마찰이 없는 xy 수평면에서 질량이 같은 두 물체 A, B가 등속도 운동을 하다가 서로 충돌하여 운동할 때, A에 대한 B의 x 축 위치 성분, y 축 위치 성분을 각각 시간에 따라 나타낸 것이다. 충돌 전 A의 속도는 $+x$ 방향으로 1m/s 이고, 1초일 때 A와 B가 충돌한다.



충돌 직후, A, B의 속도의 크기를 각각 v_A , v_B 라고 할 때, $v_A : v_B$ 는? [3점]

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

※ 확인사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.