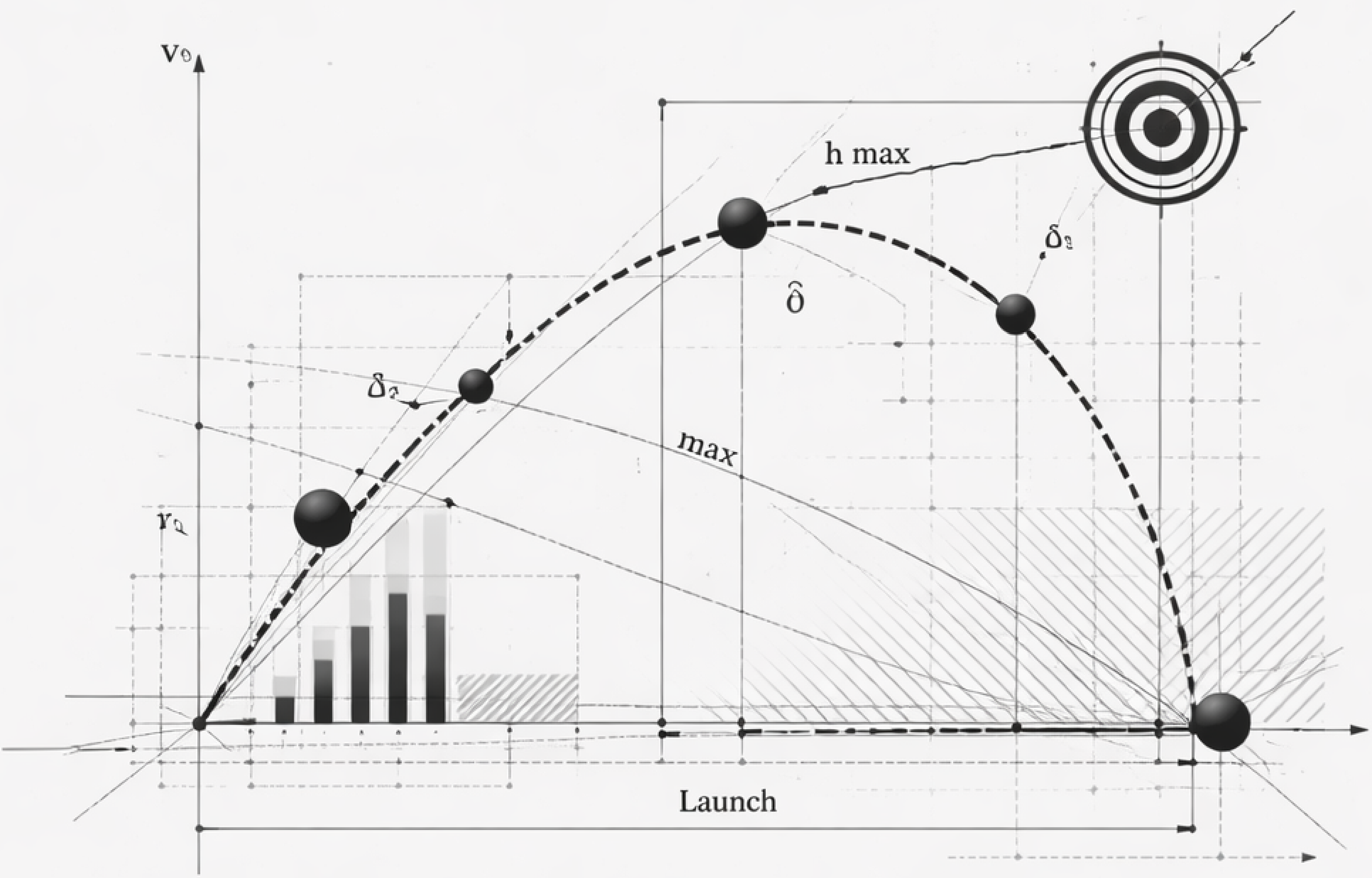


물리학2

Theme 2. 등가속도 운동

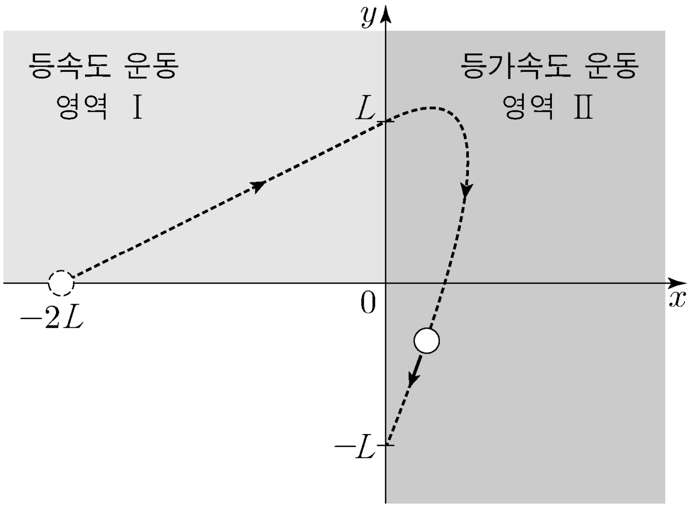
Theme 2. 등가속도 운동

등가속도 운동(S, V, T, a)

기출 문제 배치 방식은 가장 최근에 시행된 문제를 앞에 배치했습니다.
필요에 따라서 뒤에부터 푸셔도 무방합니다.

15 정답률 29% 2024.09.17번

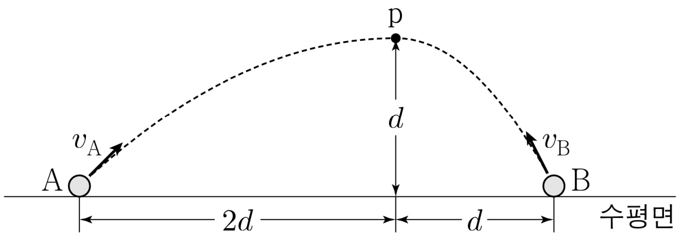
그림과 같이 x축상의 $x=-2L$인 지점에서 발사된 물체가 y축상의 $y=L$인 지점을 지나 y축상의 $y=-L$인 지점에 도달한다. 물체는 xy평면상의 영역 Ⅰ, Ⅱ에서 각각 등속도 운동과 등가속도 운동을 한다. 물체가 Ⅰ, Ⅱ에서 운동하는 데 걸린 시간은 같고, Ⅱ에서 가속도의 x, y성분은 각각 a_x, a_y이다.



$\dfrac{a_y}{a_x}$는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

16 정답률 38% 2024.06.18번

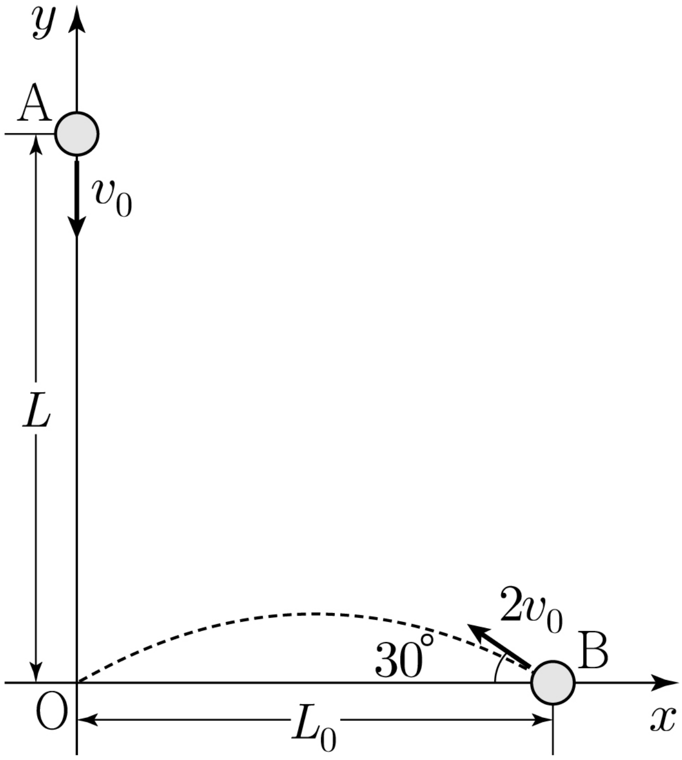
그림과 같이 각각 v_A, v_B의 속력으로 수평면과 비스듬하게 동시에 던져진 물체 A, B는 포물선 운동을 하여 점 p에서 만난다. p에서 A, B의 속도의 연직 성분은 각각 0이다. A와 B가 던져진 순간부터 만날 때까지 수평 이동 거리는 각각 $2d$, d이고, p의 높이는 d이다.



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

17 정답률 42% 2024.06.12번

그림과 같이 y축상의 $y=L$인 점에서 물체 A를 $-y$방향으로 속력 v_0으로, x축상의 $x=L_0$인 점에서 물체 B를 x축과 $30°$의 각을 이루며 속력 $2v_0$으로 동시에 발사시켰다. A, B는 xy평면에서 같은 가속도로 각각 등가속도 운동을 하여 원점 O에 동시에 도달한다.



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

보기

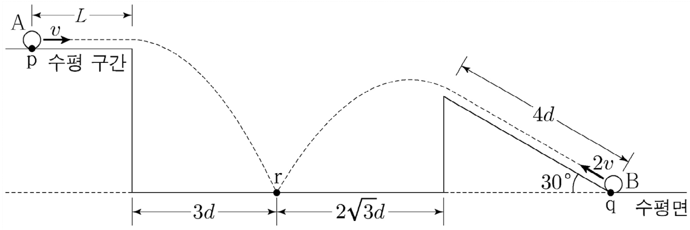
ㄱ. 발사 순간부터 O에 도달할 때까지 걸린 시간은 $\dfrac{\sqrt{3}L_0}{3v_0}$이다.

ㄴ. 가속도의 크기는 $\dfrac{\sqrt{3}v_0^2}{L_0}$이다.

ㄷ. $L=\dfrac{2\sqrt{3}}{3}L_0$이다.

18 정답률 20% 2023.11.19번

그림과 같이 물체 A가 수평 구간에서 속력 v로 점 p를 지나는 순간, 물체 B가 수평면과 경사각이 $30°$인 빗면이 만나는 점 q에서 속력 $2v$로 발사되었다. A는 등속도 운동을 한 후 포물선 운동을 하고, B는 등가속도 직선 운동을 한 후 포물선 운동을 하여, A와 B는 수평면상의 점 r에 동시에 도달한다. p에서부터 A가 등속도 운동을 한 구간의 길이는 L이고, 빗면에서 B가 운동한 구간의 길이는 $4d$이다. A, B의 포물선 운동에서 수평 이동 거리는 각각 $3d$, $2\sqrt{3}d$이다.



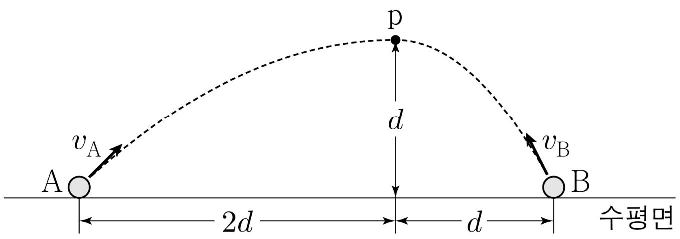
L은? (단, A와 B는 동일 연직면에서 운동하며, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

Theme 2. 등가속도 운동

등가속도 운동(S, V, T, a)

기출 문제 해설 방식은 문제의 발문을 읽으면서 해야 하는 생각과 개념 파트에서 설명한 내용을 기준으로 해설하였습니다.

그림과 같이 각각 v_A, v_B의 속력으로 수평면과 비스듬하게 동시에 던져진 물체 A, B는 포물선 운동을 하여 점 p에서 만난다①②. p에서 A, B의 속도의 연직 성분은 각각 0이다③. A와 B가 던져진 순간부터 만날 때까지 수평 이동 거리는 각각 $2d$, d이고, p의 높이는 d이다.



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

사고 과정 점검

① 물체가 운동하는 데 걸린 시간

두 물체가 동시에 출발해서 동시에 도달한다.

② 포물선 운동

포물선 운동에서 직교 분해를 한다면 x축은 등속도 운동이고 y축은 중력 가속도를 가진 등가속도 운동이다.

③ 속도가 0인 상황

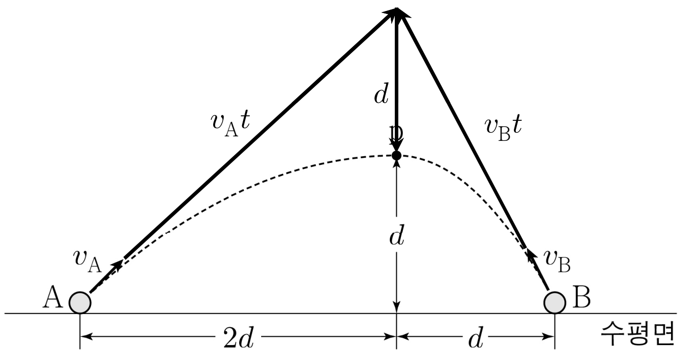
속도의 연직 성분이 0이므로 점 p는 최고점이다.

실전적 해법 1

$d=1$, $t=1$. A와 B의 x축 성분을 보면 동일 시간 동안 간 거리가 A가 B의 두 배이므로 A의 속력은 B의 속력의 두 배이다. y축 성분에서는 동일 시간 동안 동일 거리를 갔으므로 두 속력은 같다. A의 x축 성분의 속도를 $2a$라 하면 $2a=2d$이므로 $a=d$. 그러므로 y축 성분의 평균 속도는 a여야 한다. 즉 A의 속도는 $(2a,\ 2a)$이고 B의 속도는 $(a,\ 2a)$이다. $\frac{\sqrt{5}\,a}{2\sqrt{2}\,a}$, $\therefore \frac{\sqrt{10}}{4}$

실전적 해법 2

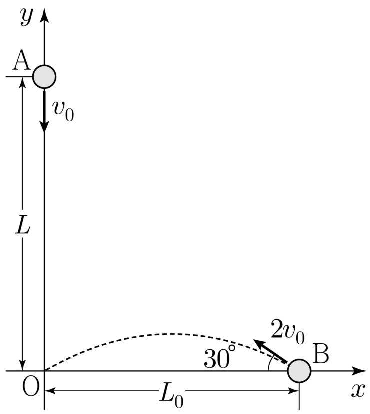
$d=1$. 물체가 운동하는 데 걸린 시간을 1로 잡자. 벡터를 연장해서 그리면



와 같다. p는 물체 A, B의 최고점이므로 벡터 삼각형은 최고점 거리의 두 배이다. 피타고라스 정리에 따라서 $v_A=2\sqrt{2}$, $v_B=\sqrt{5}$이다. $\frac{v_B}{v_A}=\frac{\sqrt{10}}{4}$

17 정답률 42% 2024.06.12번

그림과 같이 y축상의 $y=L$인 점에서 물체 A를 $-y$방향으로 속력 v_0으로, x축상의 $x=L_0$인 점에서 물체 B를 x축과 $30°$의 각을 이루며 속력 $2v_0$으로 동시에 발사시켰다①. A, B는 xy평면에서 같은 가속도로 각각 등가속도 운동을 하여 원점 O에 동시에 도달한다①.



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

보기

ㄱ. 발사 순간부터 O에 도달할 때까지 걸린 시간은 $\dfrac{\sqrt{3}L_0}{3v_0}$이다.

ㄴ. 가속도의 크기는 $\dfrac{\sqrt{3}v_0^2}{L_0}$이다.

ㄷ. $L=\dfrac{2\sqrt{3}}{3}L_0$이다.

사고 과정 점검

① 물체가 운동하는 데 걸린 시간

두 물체가 동시에 출발해서 동시에 도달한다.

② 상대 속도

두 물체가 동시에 같은 가속도로 진행하는 운동이므로 상대 속도를 생각하자.

실전적 해법 1

$L_0=v_0=1$.

ㄱ. B의 속도는 분해하면 $(\sqrt{3},\ 1)$이고 두 물체가 운동하는데 걸린 시간을 t라 하면 x축은 등속도 운동이므로

$\sqrt{3}t=1,\ \therefore t=\dfrac{1}{\sqrt{3}}$ (참)

ㄴ. 가속도를 a라 하면 B의 속도 변화량이 2이고 걸린 시간이 t이므로

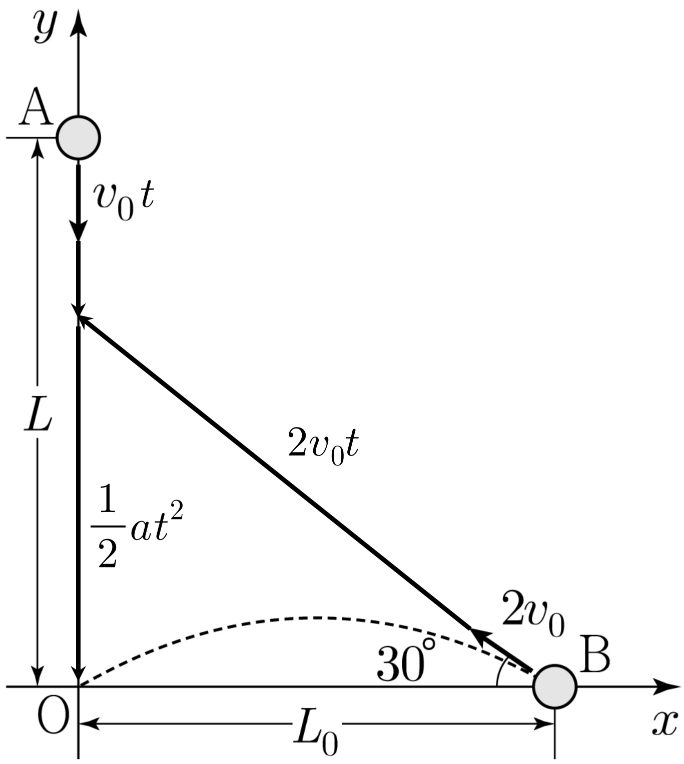
$at=2,\ a\times\dfrac{1}{\sqrt{3}}=2,\ \therefore a=2\sqrt{3}$ (거짓)

ㄷ. 두 물체에 대한 운동이므로 상대 속도를 이용하자. A와 B의 y축 상대 속도는 2이다.

$2t=L,\ 2\times\dfrac{1}{\sqrt{3}}=L,\ \therefore L=\dfrac{2\sqrt{3}}{3}$ (참)

실전적 해법 2

$L_0=v_0=1$. 벡터를 연장해서 그리면



와 같다.

ㄱ. 걸린 시간을 t로 두면 벡터 삼각형에 따라 $2t=\dfrac{2}{\sqrt{3}}$

따라서 $t=\dfrac{1}{\sqrt{3}}$ (참)

ㄴ. 원점에서 만나므로 x축 가속도는 0이고 y축 가속도만 존재한다. y축 가속도를 a라 하면 $\dfrac{1}{2}at^2=\dfrac{1}{\sqrt{3}}$이므로 $a=2\sqrt{3}$인 것을 알 수 있다. (거짓)

ㄷ. A에서 v_0t만큼 운동한 뒤 $\dfrac{1}{2}at^2$이 더 해진 것으로 볼 수 있다. $v_0t=\dfrac{1}{\sqrt{3}}$, $\dfrac{1}{2}at^2=\dfrac{1}{\sqrt{3}}$이므로 $L=\dfrac{2\sqrt{3}}{3}$이다. (참)