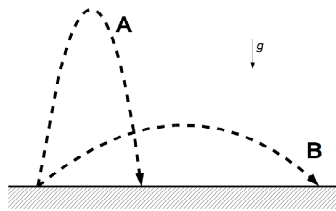
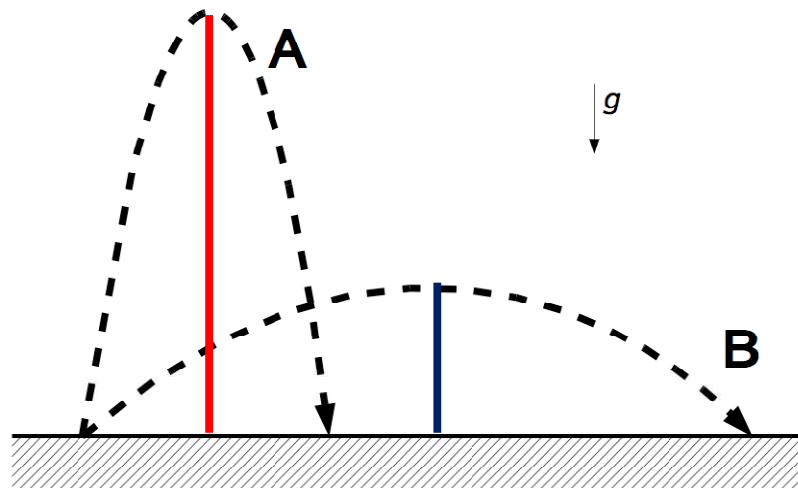


2. La figura adjunta muestra la trayectoria parabólica que siguen dos partículas A y B lanzadas en el vacío y en presencia de la gravedad. Las partículas se lanzan desde el mismo punto y al mismo tiempo. ¿Se puede determinar cuál de las partículas llega primero de vuelta al suelo? Proceda como sigue:



2.1. Si Ud. considera que faltan datos, nómbrelos (sólo nómbrelos); en caso contrario escriba "no faltan datos". **Resp: No faltan datos.**

Explicación:



Llamemos h_A y h_B a la altura máxima que alcanza el proyectil A y el proyectil B respectivamente.

Como las trayectorias de los proyectiles son de la forma $y(t) = v_{0,y}t - \frac{1}{2}gt^2$ (parábolas donde

$v_{0,y}$ representa el módulo de la velocidad inicial en el eje y), entonces el tiempo en que se alcanza la altura máxima viene dado por el vértice de la parábola.

O sea

$$t_{\max} = \frac{v_{0,y}}{2\left(\frac{1}{2}g\right)} = \frac{v_{0,y}}{g}$$

Y por lo tanto las alturas máximas son de la forma:

$$h_A = y(t_{\max_A}) = v_{A0_y} \left(\frac{v_{A0_y}}{g} \right) - \frac{1}{2} g \left(\frac{v_{A0_y}}{g} \right)^2 = \frac{v_{A0_y}^2}{2g}$$

$$h_B = y(t_{\max_B}) = v_{B0_y} \left(\frac{v_{B0_y}}{g} \right) - \frac{1}{2} g \left(\frac{v_{B0_y}}{g} \right)^2 = \frac{v_{B0_y}^2}{2g}$$

Notar además que el tiempo que los proyectiles demoran en caer al suelo es igual al doble del tiempo que demora el proyectil en alcanzar su altura máxima (por simetría de esta parábola respecto a su vértice).

Luego:

$$t_{\text{caída}} = 2t_{\max}$$

Entonces usando todas las relaciones anteriores se deduce que:

$$h_A > h_B \Rightarrow v_{0A_y} > v_{0B_y} \Rightarrow t_{\max_A} > t_{\max_B} \Rightarrow t_{\text{caída}_A} > t_{\text{caída}_B}$$

De aquí podemos concluir que el tiempo de caída solo depende de la altura máxima que alcanzan los proyectiles. Luego, a mayor altura máxima más se demora el proyectil en caer.

2.4. ¿Cuál partícula vuelve antes al suelo y por qué?

De todo lo anterior deducimos que la partícula B vuelve antes al suelo.