

Problema 609: Las rampas mecánicas de la Gran Vía de Vigo nos desplazan a una velocidad constante de 0,5m/s. Si después de subir a esa velocidad una de las rampas, dejándonos llevar, bajamos corriendo para volver a cogerla, ¿a qué velocidad constante debemos bajar para que la velocidad media de subida y bajada sea de 1m/s?

Velocidad media es el cociente entre las distancias que recorremos y los intervalos de tiempo:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\Delta x_{subida} + \Delta x_{bajada}}{\Delta t_{subida} + \Delta t_{bajada}}$$

No sabemos la longitud de la rampa, le llamamos L.

El tiempo que tardamos en subirla será:

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v} = \frac{L}{0,5}$$

Estando las distancias en metros, y la velocidad en m/s

La velocidad media será:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\Delta x_{subida} + \Delta x_{bajada}}{\Delta t_{subida} + \Delta t_{bajada}} = \frac{L + L}{\frac{L}{0,5} + \Delta t} = 1 \frac{m}{s}$$

Siendo Δt el tiempo que tardaremos en la bajada. Despejando Δt :

$$2L = 1 \cdot \left(\frac{L}{0,5} + \Delta t \right)$$

$$2L - \frac{L}{0,5} = \Delta t$$

Multiplicando los dos miembros por 0,5:

$$L - L = 0,5 \cdot \Delta t \quad \Delta t = 0$$

Para que se cumpla esta igualdad Δt debe ser cero. Es decir, no debemos tardar nada en bajar, eso sólo se puede hacer a velocidad infinita, por tanto es imposible conseguir una velocidad media de subida y bajada de 1m/s.