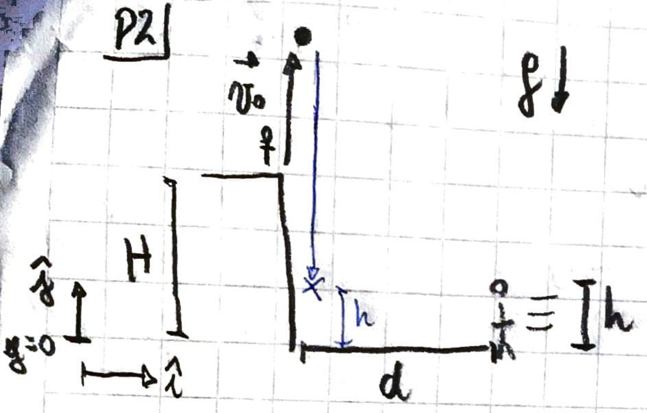
Aux 5 - FI 1000

P2



Nos interesa saber cuánto tiempo demora en llegar desde la posición $y = H$ hasta $y = h$

Veamos que se trata de un tiro vertical, por lo que la aceleración será:

$$\vec{a} = -g\,\hat{j} \quad \left(\frac{m}{s^2}\right)$$

$$\Rightarrow \vec{v}(t) = [\underbrace{v_0}_{\text{vel. inic}} - gt]\,\hat{j} \quad \left(\frac{m}{s}\right)$$

$$\Rightarrow \vec{r}(t) = [H - \tfrac{1}{2}gt^2 + v_0 t]\,\hat{j} \quad (m)$$

↳ posición inicial: $y_0 = H\,\hat{j}$

Queremos saber cuándo $\vec{r}(t) = h\,\hat{j}$ → Altura a la q' alcanza la bola

$$\frac{\frac{m}{s}}{\frac{m}{s^2}} = s$$

Con esto, imponemos $\vec{r}(t) \overset{!}{=} h \; \hat{y}$ y despejamos t:

$$r(t) = H - \frac{1}{2} g t^2 + v_0 t \overset{!}{=} h$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{2} g t^2 + v_0 t - h + H = 0$$

Aplicando fórmula cuadrática:

$$t = \frac{v_0 \pm \sqrt{-2gh + 2gH + v_0^2}}{g}$$

tomando la soluc. positiva: $\rightarrow$

$$t = \frac{v_0 + \sqrt{-2gh + 2gH + v_0^2}}{g} =$$

Con esto, María tiene t segundos para recorrer los d metros que la separan del edificio

$$\Rightarrow V_{Media} = \frac{t}{d} \left(\frac{m}{s}\right) = \boxed{\frac{v_0 + \sqrt{-2gh + 2gH + v_0^2}}{g \cdot d}} \approx 0.46 \frac{m}{s}$$

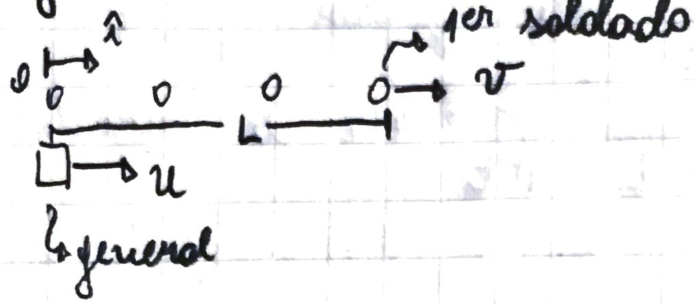
Rap. Media

y, la $\vec{V}_{media}$ es: $\vec{V}_M = -V_{media} \cdot \hat{x} = -0.46 \frac{m}{s} \hat{x}$

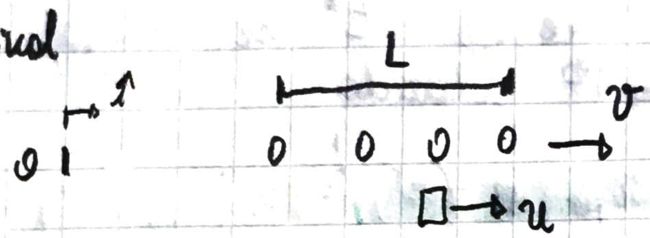
P3

i) Dibujando la situación:

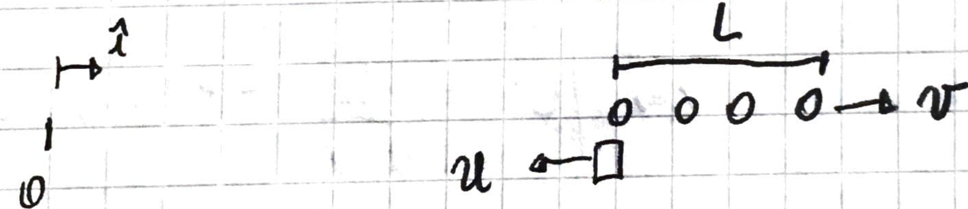
$t = 0$



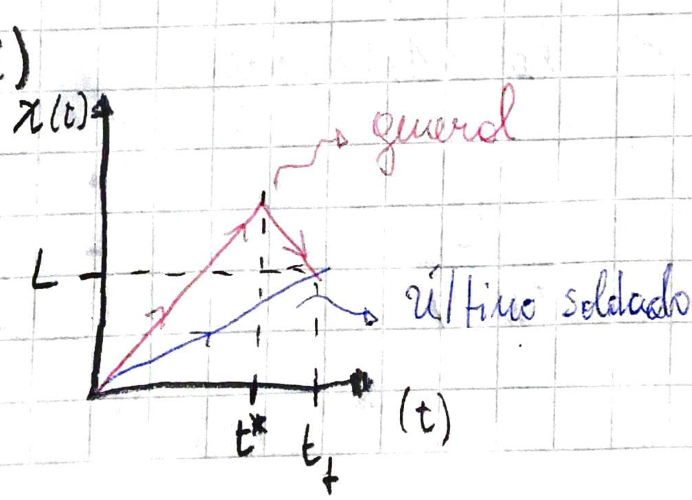
$0 < t < t_{final}$



t_{final}



ii)



iii) El oficial hace 2 movimientos (ida y vuelta)

En la ida:

$$x_{general}(t) = \overset{\curvearrowright \text{Veloc. general}}{u}\, t$$

$$x_{1er\ soldado}(t) = L + \overset{\curvearrowright \text{Veloc. de soldados}}{v}\, t$$

↳ parte a dist L desde el origen

Veamos en que tiempo t^* se cruza el general con el 1er soldado:

Imponemos en t^*: $x_{1er\ sold}(t^*) \overset{!}{=} x_{general}(t^*)$

Luego: $L + v t^* = u t^*$

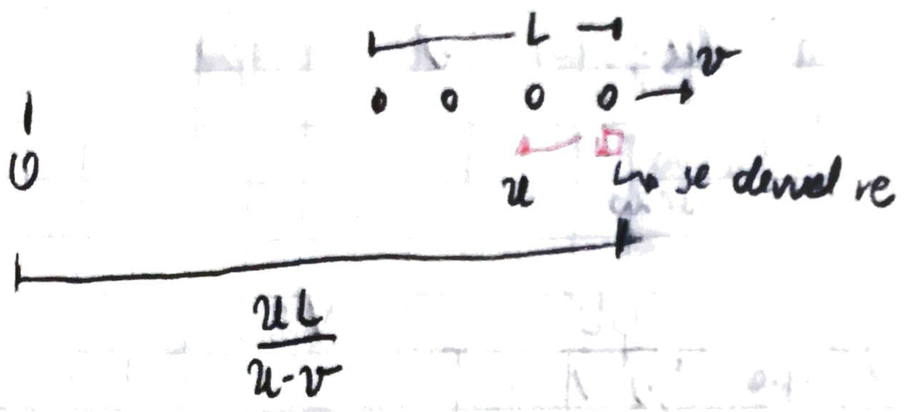
$$\Leftrightarrow \boxed{t^* = \frac{L}{U-V}} \rightarrow \text{tiempo de ida}$$

Notemos que si $U < V$, t^* es negativo y el general no alcanzará al 1er soldado.

Si $U > V$, la posición de la intersección es:

$$x_{general}(t^*) = x_{1er\ sold}(t^*) = \frac{uL}{u-V}$$

Ahora, veamos cuánto recorre una vez se devuelve hasta el último soldado:



Con esto i en la vuelta:

$$x_{general}(t) = \underbrace{\frac{uL}{u-v}}_{\text{Lo q' recorrió de ida}} - \underbrace{ut}_{\text{Va hacia atrás con veloc. } u}$$

$$x_{\substack{\text{último}\\\text{soldado}}}(t) = \underbrace{\left(\frac{uL}{u-v} - L\right)}_{\text{El último soldado está a L atrás del primero.}} + \overbrace{vt}^{\text{El soldado avanza con veloc. } v}$$

Con esto, veamos en cuánto tiempo t_2 llega el general hasta el último soldado

Igualando para despejar el tiempo:

$$x_{general} \stackrel{!}{=} x_{\text{último soldado}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{U\cancel{L}}{\cancel{U}-V} - U t_{vuelta} = \frac{U\cancel{L}}{\cancel{U}-V} - L + V t_{vuelta}$$

$$\Rightarrow t_{vuelta} = \frac{L}{U+V}$$

Con esto, la dist. recorrida por el general es:

$$d_{general} = \left(t_{ida} + t_{vuelta} \right) \cdot U$$

↳ La rapidez es la misma siempre, solo cambia el sentido!

$$\Rightarrow \boxed{d_{general} = \left(\frac{L}{U-V} + \frac{L}{U+V} \right) U}$$

//