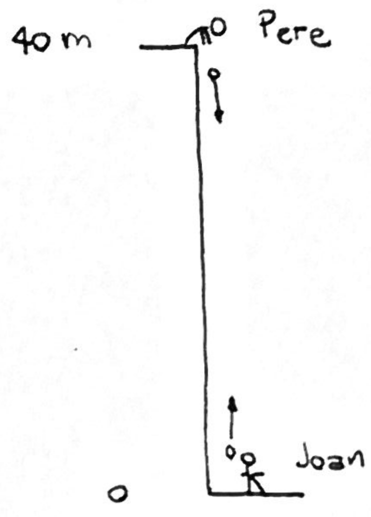


Prendrem el nostre marc de referència amb origen en la posició d'en Joan i direcció positiva cap amunt.

Amb aquesta tria, les dades són

Joan	Pere:
$t_{0J} = 0$	$t_{0P} = 0$
$x_{0J} = 0$	$x_{0P} = 40m$
$v_{0J} = 10\,m/s$	$v_{0P} = -10\,m/s$
$g = -10\,m/s^2$	$g = -10\,m/s^2$

Les equacions per tots dos seran:

Joan: $v_J = v_{0J} + g(t - t_{0J})$ $\qquad x_J = x_{0J} + v_{0J}(t - t_{0J}) + \frac{1}{2}g(t - t_{0J})^2$

$v_J = 10 - 10t$ ① $\qquad x_J = 0 + 10t - 5t^2$

$x_J = 10t - 5t^2$ ②

Pere: $v_P = v_{0P} + g(t - t_{0P})$ $\qquad x_P = x_{0P} + v_{0P}(t - t_{0P}) + \frac{1}{2}g(t - t_{0P})^2$

$v_P = -10 - 10t$ ③ $\qquad x_P = 40 - 10t - 5t^2$ ④

Volem trobar l'instant de l'encontre d'ambdues pedres $\Rightarrow x_J = x_P$

$$10t - 5t^2 = 40 - 10t - 5t^2$$

Els termes quadràtics s'anul·len i ens queda:

$$10t + 10t = 40$$

$$20t = 40$$

$$t = \frac{40}{20} = \boxed{2s}$$

La posició de les pedres serà: $x = 10t - 5t^2 = 10.2 - 5.4 = 20 - 20 = 0$

Les pedres es trobaran just al terre!, es a dir a 40 m d'en Pere

Com pot ser aixo?

Bé, per entendre el que passa mirem de veure el moviment de la pedra que llança en Joan. Ens preguntem, quan alcança l'altura màxima?

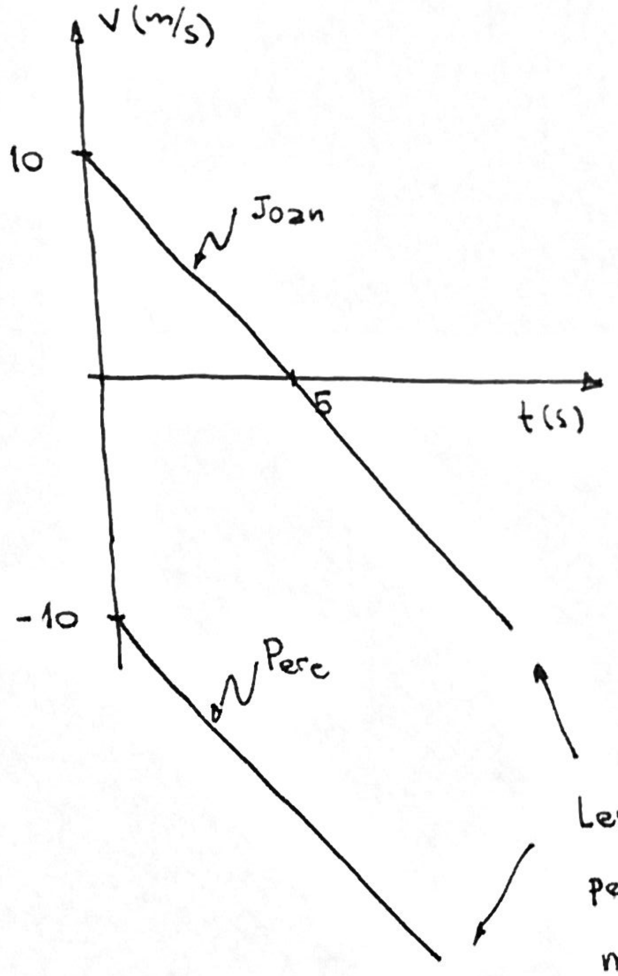
Per veure això, utilitzarem l'equació ① i imposarem la condició de que la velocitat sigui zero (si no fos zero la pedra continuaria pujant i no es trobaria a l'altura màxima)

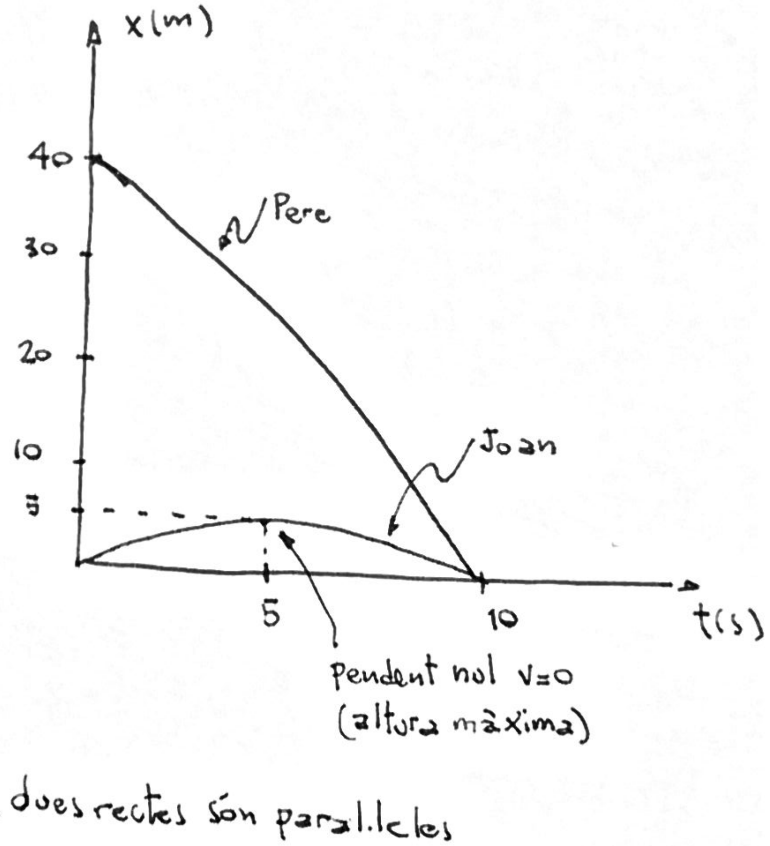
de ① $0 = 10 - 10t \Rightarrow 10t = 10 \Rightarrow t = \frac{10}{10} = 1\,s$

i l'altura màxima la trobem si reemplacem $t = 1s$ a l'equació ②

$$x_J = 10 \cdot 1 - 5 \cdot 1^2 = 5\,m \leftarrow \text{altura màxima}$$

Ara podem tenir més clar com fer les gràfiques:





Les dues rectes són paral·leles perquè l'acceleració (pendent) és la mateixa per a les dues pedres $g = -10\,m/s^2$