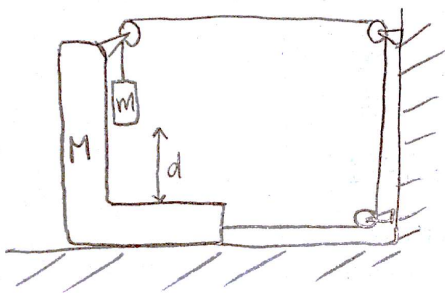


Auxiliar 6, Problema 1:



Notar que si la masa M se mueve una distancia x a la derecha, la cuerda en la parte superior e inferior

se acortará en esta misma cantidad, debido a esto la cuerda vertical de la izquierda se alargará $2x$ y la masa m descenderá $2x$. Así la relación entre la posición horizontal del sistema y la posición vertical de la masa m es:

$$x_0 + 2x = y_0 - y$$

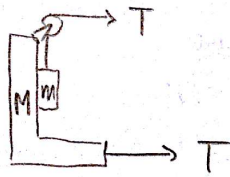
derivando esta expresión:

$$2v_x = -v_y \Rightarrow 2a_x = -a_y$$

Veremos 2 DCL: (como la cuerda es ideal la tensión es igual en todos los lugares)



sólo nos interesan
las fuerzas verticales



sólo interesan las
fuerzas horizontales

∴ la segunda ley de Newton señala:

$$T - mg = ma_y \quad (1)$$

$$2T = (M+m)a_x \quad (2)$$

Las ecuaciones (1), (2) y la relación entre las aceleraciones forman un sistema de 3 ecs. y 3 incógnitas:

$$(2) - 2(1) \Rightarrow 2mg = (M+m)a_x - 2ma_y$$

$$\Rightarrow 2mg = \frac{-(M+m)a_y}{2} - 2ma_y$$

$$\Rightarrow 2mg = -a_y \left[\frac{M+5m}{2} \right]$$

$$\Rightarrow \boxed{a_y = -\frac{4mg}{M+5m}}$$

Ya que tenemos la aceleración de la masa m y esta es constante, podemos usar las ecuaciones de cinemática:

$$y(t) = d + \frac{1}{2} a_y t^2 \quad \overset{y(t)=0}{\Rightarrow} \quad 0 = d - \frac{2mg}{M+5m} t^2$$

$$\Rightarrow t^2 = \frac{d(M+5m)}{2mg}$$

$$\Rightarrow t = \pm \sqrt{\frac{d(M+5m)}{2mg}}$$

Evidentemente debemos imponer $t > 0$. Usando los valores numéricos entregados ($m = 0,15 \text{ kg}$, $M = 1,65 \text{ kg}$, $d = 1 \text{ m}$, $g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) se tiene:

$$t = \sqrt{\frac{d(M+5m)}{2mg}} \approx 0,9 \text{ s}$$