Parte A **(<u>6,0 puntos</u>)**

1. (**<u>3 puntos</u>**)Para determinar la masa de la regla planteamos, según la figura 1 **(0,5 puntos)**

medimos: $L = 50\ cm, b_0 = (24{,}1 \pm 0{,}1)\ cm, b_1 = \left(35{,}4 \pm 0{,}1\right)\ cm$

$$m_r = m_0 \frac{\left(L - b_1\right)}{\left(b_1 - b_0\right)} = 50 \frac{14.6}{11.3} = 64.4\ g$$ (**1,0 puntos),**

$$\Delta\, m_r = m_r \sqrt{\left(\frac{\Delta\, L_1}{L_1}\right)^2 + \left(\frac{\Delta\, L_2}{L_2}\right)^2} = 64.4 \sqrt{\left(\frac{0.1}{14.6}\right)^2 + \left(\frac{0.1}{11.3}\right)^2} \approx 0.4$$ **(1,0 punto)**

$$m_r = \left(644 \pm 4\right) \bullet 10^{-1}\ g$$ **(0,5 puntos).**

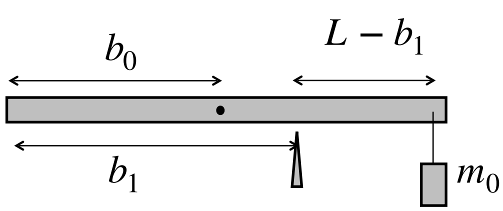


Fig. 1

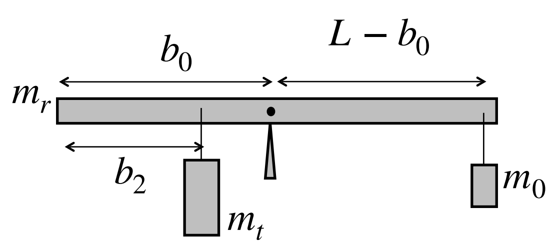


Fig. 2

2. (**<u>3 puntos</u>**)Para el taco, queda según la misma idea; colocando el punto de apoyo el centro de gravedad de la regla, ver figura 2, queda: $m_T = m_0 \frac{\left(L - b_0\right)}{\left(b_0 - b_2\right)} = 50 \frac{25.9}{15.1} \approx 85.8\ g$ **(1,0 puntos)**

$$\Delta\, m_t = 85.8 \sqrt{\left(\frac{0.1}{25.9}\right)^2 + \left(\frac{0.1}{15.1}\right)^2} \approx 0.6$$ **(1,0 punto)**

o $m_t = \left(858 \pm 7\right) \bullet 10^{-1}\ g$ **(0,5 puntos).**

Nota: Recordar, que los taco las reglas anqué son parecidos, se debe chequera que estos valores coincidan con los datos de las mediciones que se chequearon con la balanza, ver documento de Excel.

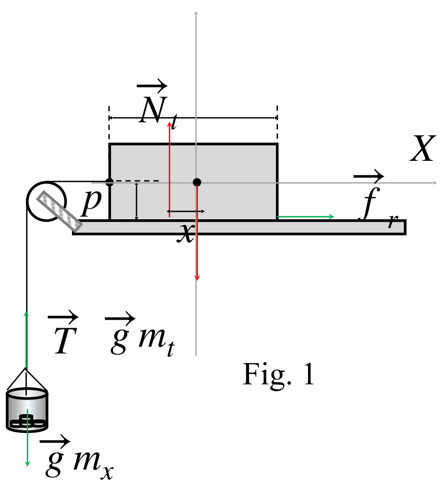


Fig. 1

Parte B (**2,0 puntos**)

1. (**1,0 punto**)

   De la figura 1 (**0,2 punto),**

   queda $N_t = m_t g$ **(0,2 punto)**

(1), para el eje *X* queda $f_r = gm_x$ **(0,2 punto)**

(2), según la ecuación de los momentos respecto al punto *o* queda $f_r h = N_t x$ **(0,2 punto)**

o $x = \dfrac{m_x gh}{m_t g}$ o $x = \dfrac{m_x gh}{m_t g}$ (**0,2 punto**), quedando $x = h\dfrac{m_x}{m_t}$ (3).

2. **(<u>1,0 punto</u>)**

Evaluando obtenemos:, para $m_x = \dfrac{m_t}{2}$ $x = \dfrac{h}{2}$ **(0,5 punto),**

quedando $N_t = m_t g$ **(0,5 punto).**

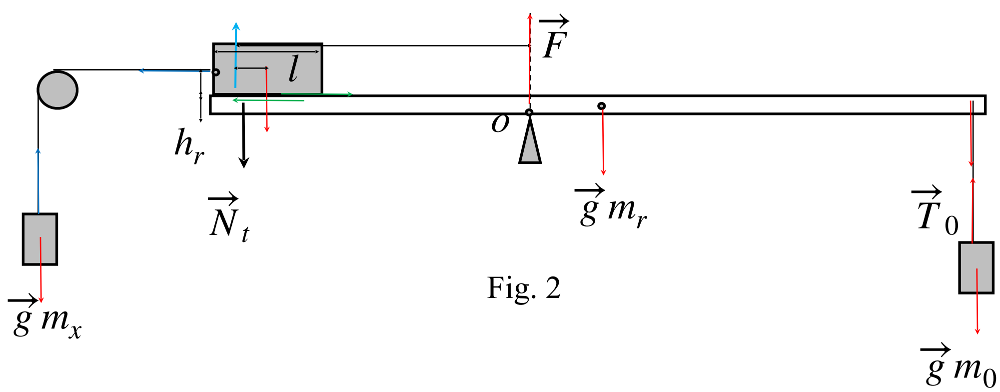


Fig. 2

Parte **C (<u>12 puntos</u>)**

1. Hacer el montaje.

2. **(<u>2,0 puntos</u>)**

Podemos plantear el siguiente sistema de ecuaciones: respecto al punto o, figura 2, queda

$$N_t\left(b_x - \frac{l}{2} + x\right) + f_r h_r = g m_r\left(\frac{L}{2} - b_x\right) + T_0\left(L - b_x\right)$$ **(1,0 puntos),**

teniendo en cuenta que (1), (2), y que $T_0 = g m_0$, la última ecuación queda

$$m_t g\left(b_x - \frac{l}{2} + h\frac{m_x}{m_t}\right) + m_x g h_r = g m_r\left(\frac{L}{2} - b_x\right) + g m_0\left(L - b_x\right)$$ **(0,5 puntos),**

obtenemos reagrupando $b_x\left(m_t + m_r + m_0\right) = m_0 L + m_r\frac{L}{2} + m_t\frac{l}{2} - m_x\left(h + h_r\right)$

(0,5 puntos) o $b_x = \dfrac{m_0 2L + m_r L + m_t l}{2\left(m_t + m_r + m_0\right)} - \dfrac{h + h_r}{\left(m_t + m_r + m_0\right)} \bullet m_x$

$$N = \frac{m_0 2L + m_r L + m_t l}{2\left(m_t + m_r + m_0\right)} \text{ y } M = -\frac{h + h_r}{\left(m_t + m_r + m_0\right)}_x .$$

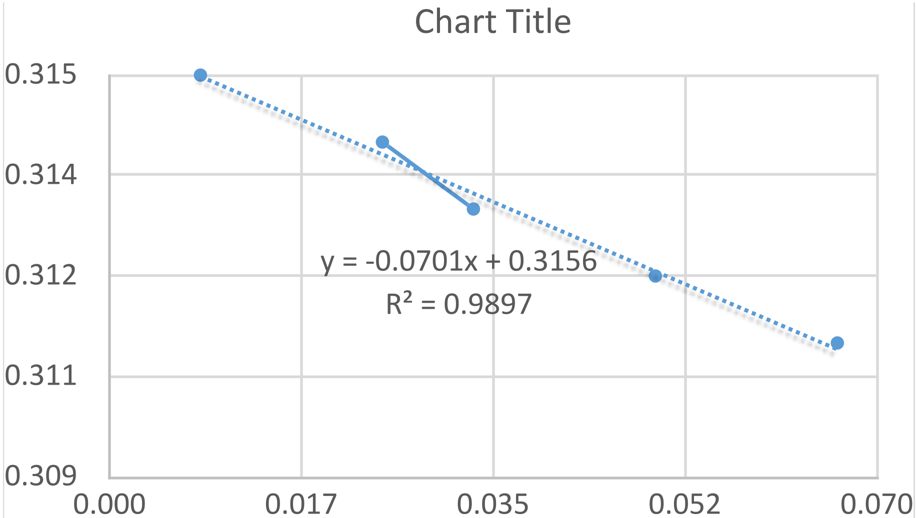
3. Ver tabla de valores **(<u>3, 0 puntos</u>)**

mx, kg	bx, m
0.000	
0.008	0.315
0.017	
0.025	0.314
0.033	0.313
0.042	
0.050	0.312
0.058	
0.066	0.311

4. Ver grafica **(<u>4, 0 puntos</u>)**

Nota: recuerden que faltan los ejes y las unidades **(0,1 punto cada uno)**

(<u>0,3 puntos</u>), línea **(0,7 puntos)**



$$\begin{cases} R^2, \quad como\ min\acute{\imath}mo\ 0{,}7\ (1{,}0\ \boldsymbol{punto}) \\ \quad la\ pendiente,\ entre\ -0{,}04\ y\ -0{,}1,\ siempre\ negativa\ (1{,}0\ \boldsymbol{punto}) \\ intercepto\ entre\ 0{,}317\ y\ 0{,}315\ \ (1{,}0\ \boldsymbol{punto}) \end{cases}$$

(3,0 puntos)

5. Según la ecuación obtenida en los apartados A_1, A_2 y C_2, y la condición del problema, queda $0 = m_0 L + m_r \frac{L}{2} + m_t \frac{l}{2} - m_1 (h + h_r)$ o $m_1 = \frac{m_0 L + m_r \frac{L}{2} + m_t \frac{l}{2}}{(h + h_r)}$, quedando, la solución teórico-experimental $m_1 = \frac{150\ g \bullet 50\ cm + 64{,}4\ g \bullet 25\ cm + 85.5\ g \bullet 25\ cm}{2.5\ cm} \approx 4499g \approx 4{,}50kg$. Según la solución experimental queda, $m_1 \approx 4.51$