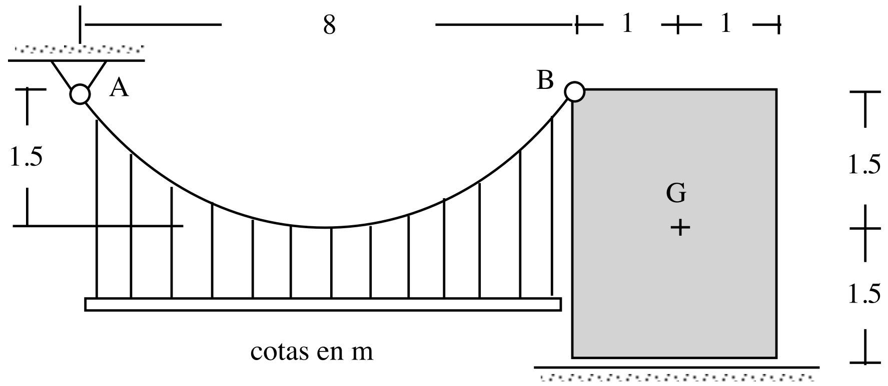
Parcial 2 Mecánica IC. Curso 10/11

Ejercicio 1

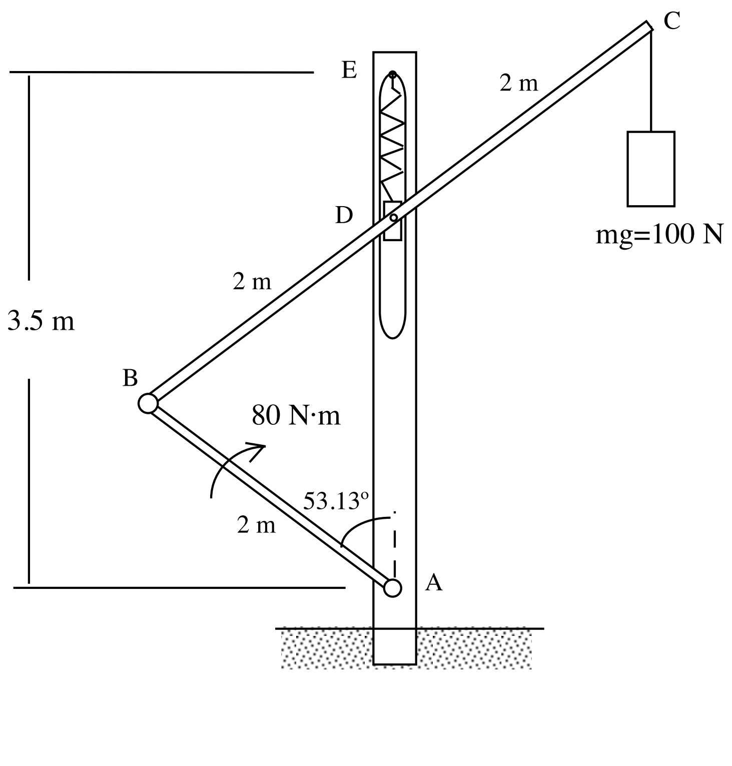
El bloque de la figura mantiene provisionalmente en equilibrio un cable que a su vez soporta una carga constante por unidad de longitud horizontal **p_o=150 N/m** (A y B están a la misma altura)

a) Hallar la tensión máxima en el cable
b) Calcular el peso mínimo que debe tener el bloque rectangular para mantener el sistema en equilibrio. El coeficiente de rozamiento del bloque con el suelo es **μ = 0.5**

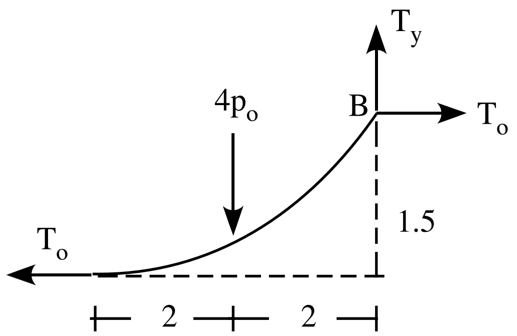


Ejercicio 2

El sistema de la figura está en equilibrio en la posición que se muestra. Utilizando el método de los trabajos virtuales, calcular la fuerza que ejerce el muelle en dicha posición , así como su longitud natural. La constante elástica del muelle es **k= 250 N/m**.



Solución 1



La tensión máxima se alcanza en el punto más alto:

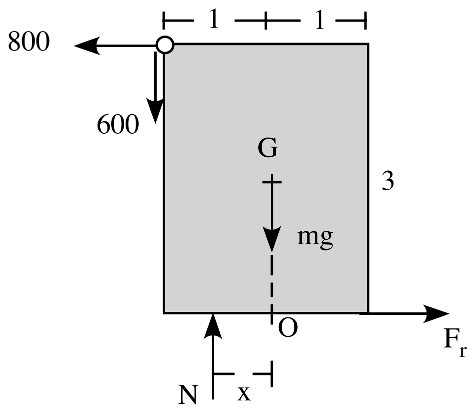
$$T_{máx} = T_B = T_A$$

Equilibrio de medio cable:

$$\sum F_y = 0 \Big) T_y = 4p_o = 4{\cdot}150 = 600 \text{ N}$$

$$M_B = 0 \Big) 1.5{\cdot}T_o = 4p_o{\cdot}2 \rightarrow T_o = 800 \text{ N}$$

$$T_B = \sqrt{T_o^2 + T_y^2} = 1000 \text{ N}$$



Equilibrio bloque: (fuerzas en N)

$$\sum F_x = 0 \Big) F_r = 800$$

$$\sum F_y = 0 \Big) N = 600 + mg$$

$$M_O = 0 \Big) Nx = 600{\cdot}1 + 800{\cdot}3 = 3000$$

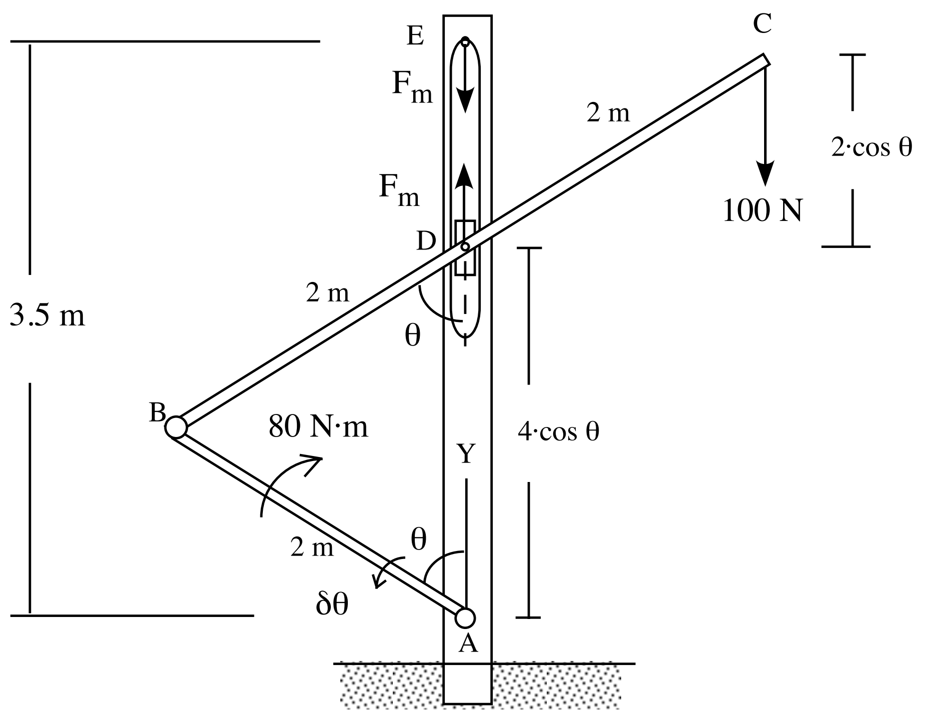
$$N \geq 0 \qquad F_r \leq 0.5{\cdot}N \qquad -1 \leq x \leq 1$$

El peso mínimo corresponde a la condición de vuelco inminente:

$$x = 1 \rightarrow N = 3000 \qquad mg{=}2400 \text{ N}$$

$$F_r = 800 < 0.5{\cdot}N = 1500$$

Solución 2



En un desplazamiento del sistema compatible con los enlaces, el trabajo que hay que calcular es:

$\delta W = -80\ \delta\theta + F_m \delta y_D - 100\ \delta y_C$

Se ha considerado $\delta\theta > 0$ para escribir el trabajo del momento aplicado

En función de la coordenada elegida para situar el sistema, θ, se escriben las coordenadas de interés, se diferencian y se sustituye el valor del ángulo de equilibrio ($\theta_{eq} = 53.13^o$). El triángulo ABD es isósceles.

$$y_D = 4\cos\theta \qquad \delta y_D = -4\mathrm{sen}\theta\ \delta\theta \xrightarrow[\text{equi.}]{} \delta y_D = -3.2\ \delta\theta$$

$$y_C = 6\cos\theta \qquad \delta y_C = -6\mathrm{sen}\theta\ \delta\theta \xrightarrow[\text{equi.}]{} \delta y_C = -4.8\ \delta\theta$$

Principio de los trabajos virtuales: $\delta W = 0$ en la posición de equilibrio

$$-80\ \delta\theta - F_m 3.2\ \delta\theta + 100\ \cdot 4.8\ \delta\theta = \left(-80\ - F_m 3.2\ + 480\ \right)\ \delta\theta = 0 \quad \forall\delta\theta$$

$F_m = 125\ \mathrm{N}$ (muelle estirado)

Fuerza del muelle en la posición de equilibrio: $125 = k\left(ED_{eq} - l_o\right)$

$$ED = 3.5 - 4\cdot\cos\theta \xrightarrow[\text{equi.}]{} ED_{eq} = 3.5 - 4\cdot\cos 53.13 = 1.1\ \mathrm{m}$$

$$l_o = ED_{eq} - \frac{125}{k} = 1.1 - \frac{125}{250} = 0.6\ \mathrm{m}$$