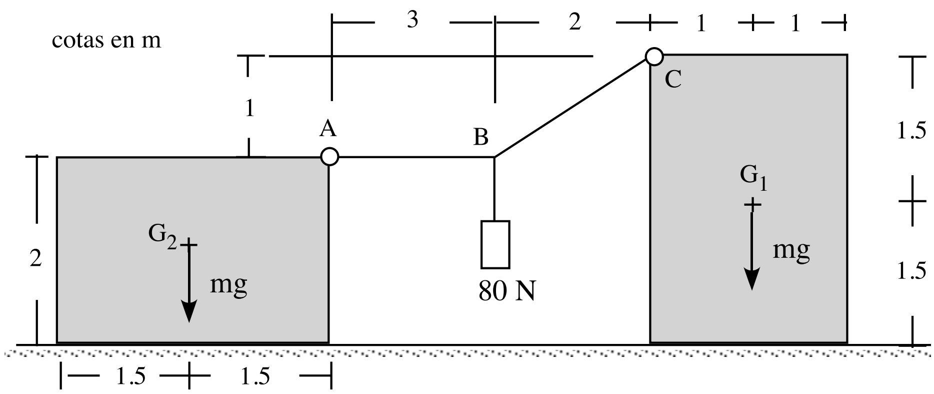
Parcial 2 Mecánica IC. Grupo C. Curso 11/12

Ejercicio 1

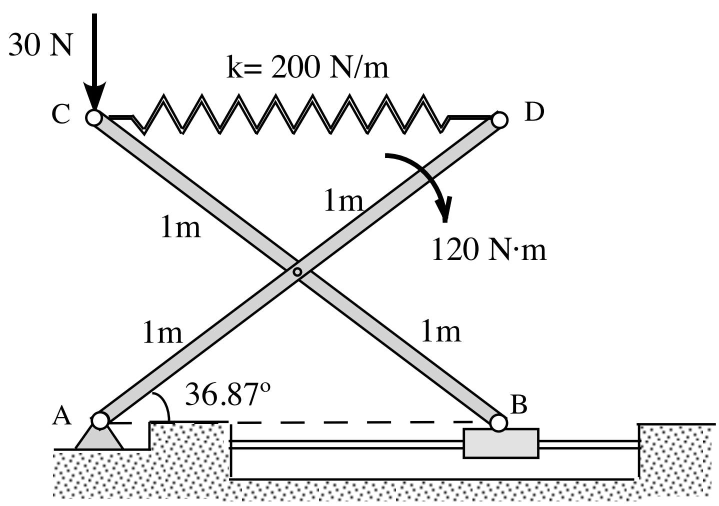
Dos bloques iguales están sujetando un hilo del que cuelga un cuerpo de 80 N de peso. El tramo AB es horizontal. El coeficiente de rozamiento de los bloques con el suelo es μ**= 0.5**

a) Hallar la tensión del hilo en los extremos atados a las esquinas A y C de los bloques.
b) Calcular el peso mínimo que deben tener los bloques para mantener el sistema en equilibrio.
c) Para dicho peso mínimo, calcular y situar las fuerzas que actúan en cada bloque.

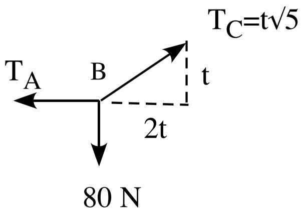


Ejercicio 2

Hallar por el método de los trabajos virtuales la fuerza que ejerce el muelle en la posición de equilibrio mostrada en la figura, así como la longitud natural del muelle. Indicar si el muelle está estirado o comprimido. El extremo B de una de las barras está articulado a una deslizadera ideal.



Solución 1



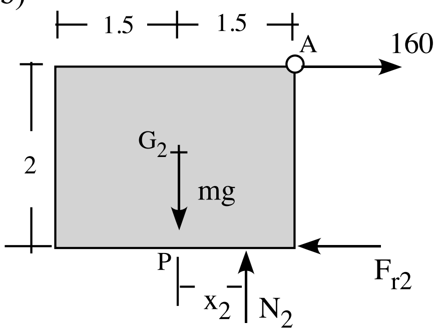
a)

Equilibrio nudo B

$$\sum F_y = 0\big)\ t = 80 \rightarrow T_C = 80\sqrt{5}\ \text{ N}$$

$$\sum F_x = 0\big) T_A = 2t = 160\ \text{ N}$$

b)



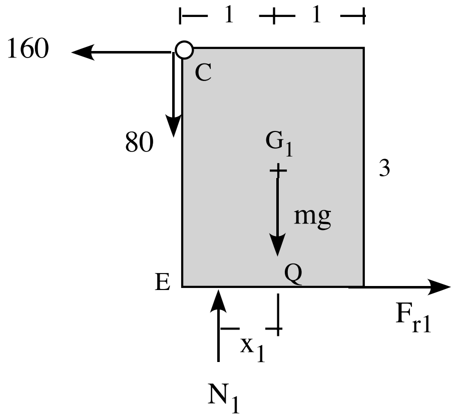
Bloque 2

$$\sum F_x = 0\big)\ F_{r2} = 160$$

$$\sum F_y = 0\big)\ N_2 = mg$$

$$M_P = 0\big) N_2 x_2 = 160 \cdot 2 \quad \rightarrow \ x_2 = \frac{320}{mg}$$

$$F_{r2} \le 0.5 N_2 \quad -1.5 \le x_2 \le 1.5$$



Bloque 1

$$\sum F_x = 0\big)\ F_{r1} = 160 = F_{r2}$$

$$\sum F_y = 0\big)\ N_1 = mg + 80$$

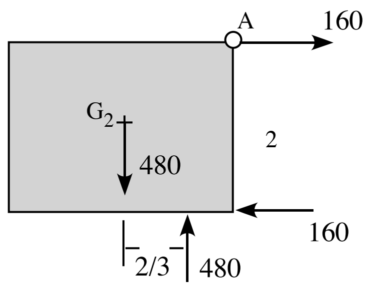
$$M_Q = 0\big) N_1 x_1 = 160 \cdot 3 + 80 \cdot 1 \quad \rightarrow \ x_1 = \frac{560}{mg + 80}$$

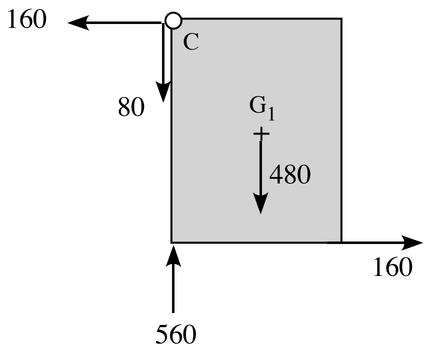
$$F_{r1} \le 0.5 N_1 \qquad -1.5 \le x_2 \le 1.5$$

Hipótesis: cuando mg es mínimo, el equilibrio se rompe por vuelco del bloque 1 en E, x_1=1m.
Resolvemos y comprobamos si se cumplen todas las restricciones restantes:
$x_1 = 1 \rightarrow$ mg= 480 N ; N_1=560 N
Se cumple la inec. : $F_{r1} \le 0.5 N_1 \rightarrow 160 < 0.5 \cdot 560 = 280$ el bloque 1 no desliza

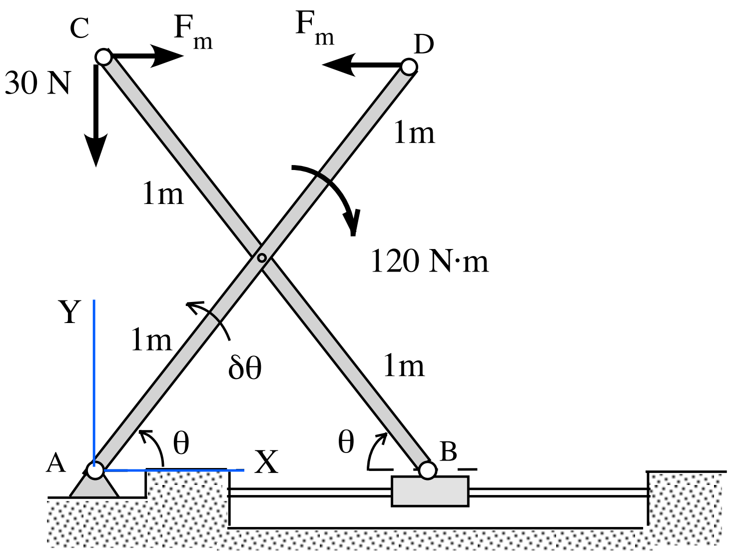
Y en el bloque 2 se obtiene: $N_2 = 480$ N $\quad x_2 = \dfrac{2}{3} = 0.\hat{6}$ m

Cumpliéndose las inecuaciones $F_{r2} \le 0.5 N_2 \rightarrow 160 < 0.5 \cdot 480 = 240$
$-1.5 \le x_2 \le 1.5 \rightarrow -1.5 < 0.\hat{6} < 1.5$ el bloque 2 está lejos de volcar o deslizar.
Por tanto, la suposición es correcta y **el peso mínimo necesario para mantener el equilibrio es de 480 N**.
c) Para ese peso:





Solución 2:



Consideramos el sistema en una posición general, compatible con los enlaces. El muelle se ha sustituido por la fuerza que ejerce en los puntos C y D. Las fuerzas en los enlaces no contribuyen al trabajo. Basta una coordenada para situar el sistema: θ

El teorema de los trabajos virtuales:

$\delta W = -30\ \delta y_C + F_m \delta x_C - F_m \delta x_D - 120\ \delta\theta = 0$ en el equilibrio

Utilizo un desplazamiento angular positivo $\delta\theta > 0$, opuesto por tanto al sentido del par aplicado, por lo que el trabajo correspondiente es negativo en la expresión anterior.

Desplazamientos de las coordenadas necesarias en función de θ en la posición de equilibrio:

$y_C = 2\ \mathrm{sen}\theta \qquad \delta y_C = 2\ \cos\theta\ \delta\theta \xrightarrow[\text{equil } \theta=36.87^\circ]{} \delta y_C = 1.6\ \delta\theta$

$x_C = 0$ constante para cualquier ángulo $\quad \delta x_C = 0$

$x_D = 2\ \cos\theta \qquad \delta x_D = -2\ \mathrm{sen}\theta\ \delta\theta \xrightarrow[\text{equil } \theta=36.87^\circ]{} \delta x_D = -1.2\ \delta\theta$

$\delta W = (-48 + 1.2F_m - 120)\ \delta\theta = 0 \quad \forall\delta\theta$ $\qquad$ $\underline{F_m = 140\ \text{N} \quad \text{muelle estirado}}$

$F_m = k(CD - l_o) = 200(2\cos 36.87 - l_o)$ $\qquad$ $\underline{l_o = 1.6 - \frac{140}{200} = 0.9\ \text{m}}$