

Ley de Hooke y Estática

1) Un resorte de constante elástica 200 N/m tiene una longitud de 40 cm cuando aplicamos una fuerza de 50 N sobre él. Calcula la fuerza que debemos aplicar para que el resorte adquiera una longitud de 30 cm.

$$F = k\Delta x \Rightarrow F = K(x-x_0) \Rightarrow \text{primer caso } 50 = 200(0,4 - x_0) \Rightarrow x_0 = 0,15 \text{ m}$$

$$\text{Aplicando al segundo caso: } F = K(x-x_0) \Rightarrow F = 200(0,3 - 0,15) \Rightarrow F = 30 \text{ N}$$

2) La longitud de un muelle es de 30 cm cuando aplicamos una fuerza de 3,5 N y de 40 cm cuando la fuerza aplicada es de 7N. Calcula: a) La longitud cuando el muelle está en reposo. b) La constante elástica del muelle. c) La máxima fuerza que se puede aplicar si el límite de elasticidad se sobrepasa cuando el muelle pasa de una longitud de una longitud de 45 cm.

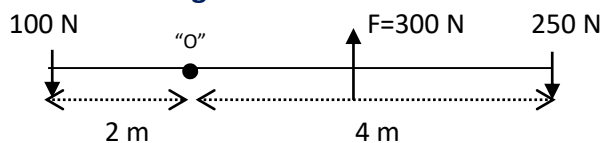
$$\begin{aligned} \text{a) } F = k\Delta x \Rightarrow F = K(x-x_0) \Rightarrow \text{primer caso } 3,5 &= k(0,3 - x_0) \\ &\text{segundo caso } 7 = k(0,4 - x_0) \end{aligned}$$

$$\text{Dividiendo el segundo caso por el primero tenemos: } 2 = (0,4 - x_0)/(0,3 - x_0) \Rightarrow 0,6 - 2x_0 = 0,4 - x_0 \Rightarrow x_0 = 0,2 \text{ m}$$

$$\text{b) Usando por ejemplo el primer caso: } 3,5 = k(0,3 - x_0) \Rightarrow 3,5 = k(0,3 - 0,2) \Rightarrow k = 35 \text{ Nm}$$

$$\text{c) } F = K(x-x_0) \Rightarrow F = 35(0,45 - 0,2) \Rightarrow F = 8,75 \text{ N}$$

3) Si la barra gira respecto al punto "O" determina a que distancia de "O" debe situarse la fuerza $F = 300$ N para que el sistema no gire.

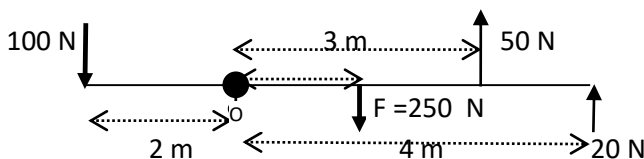


$M = Fd \sin \alpha$ En nuestro ej. Todos los ángulos son 90° y como $\sin 90 = 1 \Rightarrow M = Fd$

$$\text{Para que no haya giro } \Rightarrow \sum M = 0 \Rightarrow M_{100} + M_{300} - M_{250} = 0 \Rightarrow 100 \times 2 + 300 \times d - 250 \times 4 = 0$$

$$200 + 300d - 1000 = 0 \quad d = 2,67 \text{ m}$$

4) Si la barra gira respecto al punto "O" determina a qué distancia de "O" debe situarse la fuerza F de 250 N para que el sistema no gire.

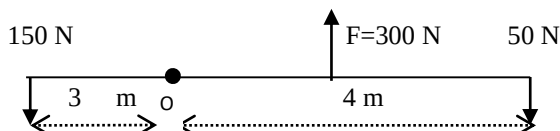


$M = Fd \sin \alpha$ En nuestro ej. Todos los ángulos son 90° y como $\sin 90 = 1 \Rightarrow M = Fd$

$$\text{Para que no haya giro } \Rightarrow \sum M = 0 \Rightarrow M_{100} - M_{250} + M_{50} + M_{20} = 0 \Rightarrow 100 \times 2 - 250d + 50 \times 3 + 20 \times 4 = 0$$

$$200 - 250d + 150 + 80 = 0 \quad d = 1,72 \text{ m}$$

5) Si la barra gira respecto al punto "O" determina a qué distancia de "O" debe situarse la fuerza F para que el momento global del conjunto sea -200 Nm



$M = Fd \sin \alpha$ En nuestro ej. Todos los ángulos son 90° y como $\sin 90 = 1 \Rightarrow M = Fd$

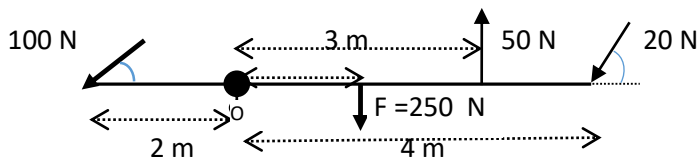
$$\text{En este caso se debe cumplir que: } \Rightarrow \sum M = -200 \Rightarrow M_{150} + M_{300} - M_{50} = -200 \Rightarrow 150 \times 3 + 300d - 50 \times 4 = -200$$

$$150 \times 2 + 300d - 50 \times 4 = -200 \Rightarrow 300 + 300d - 200 = -200 \quad d = -1 \text{ m.}$$

El resultado negativo indica que la fuerza $F = 300 \text{ N}$ no debe estar en esa posición, sino a 1 m a la izquierda del punto de giro o bien a 1 m a la derecha pero con la F en sentido contrario.

También puede ocurrir en un ejercicio que se pida calcular el valor de F para que ... (varias opciones) y al resolver obtenemos que el valor de F obtenido sale con valor negativo, eso significa que el sentido con el que está dibujado F no es el correcto sino que debe estar en sentido contrario

6) Si la barra gira respecto al punto "O" determina a qué distancia de "O" debe situarse la fuerza F de 250 N para que el sistema: a) no gire. b) Tenga un momento de +260 Nm. Los ángulos son izq. 30° y drch. 60°



$$M = F \cdot d \cdot \sin \alpha$$

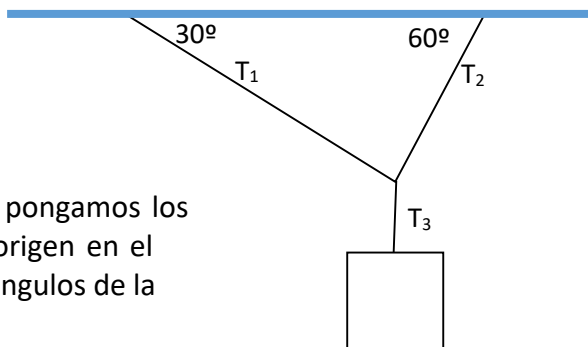
A) Para que no haya giro $\Rightarrow \sum M = 0 \Rightarrow M_{100} - M_{250} + M_{50} + M_{20} = 0 \Rightarrow 100 \cdot 2 \sin 30 - 250d + 50 \cdot 3 - 20 \cdot 4 \sin 60 = 0$

$$100 - 250d + 150 - 69,3 = 0 \quad d = 0,72 \text{ m}$$

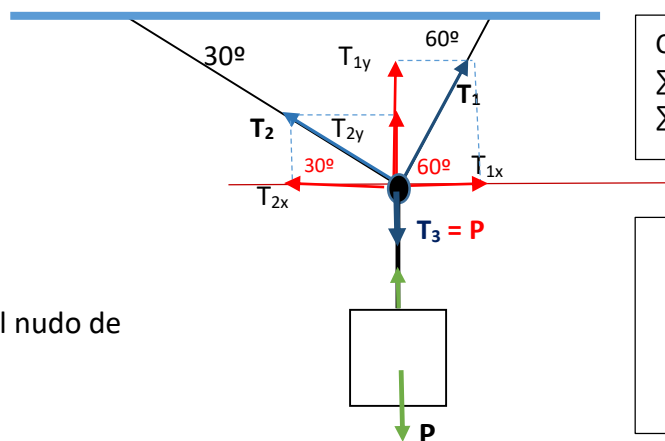
b) $\sum M = 260 \Rightarrow M_{100} - M_{250} + M_{50} + M_{20} = 260 \Rightarrow 100 \cdot 2 \sin 30 - 250d + 50 \cdot 3 - 20 \cdot 4 \sin 60 = 260$

$100 - 250d + 150 - 69,3 = 260 \quad d = -0,32 \text{ m}$ es decir, la fuerza F debe estar a 0,32 m de "O" pero por el lado izquierdo o bien que por el lado derecho pero con F en sentido contrario

7) Calcular las tensiones de las cuerdas T_1 y T_2 sabiendo que la masa que cuelga es de 5 kg y el sistema está en equilibrio.



Para resolver el problema pongamos los ejes de coordenadas con origen en el punto de equilibrio y los ángulos de la forma más adecuada.



Condición de equilibrio: $\sum F = 0$
 $\sum F_x = 0$
 $\sum F_y = 0$

$$T_{1x} = T_1 \cos 60 = 0,5 T_1$$

$$T_{1y} = T_1 \sin 60 = 0,87 T_1$$

$$T_{2x} = T_2 \cos 30 = 0,87 T_2$$

$$T_{2y} = T_2 \sin 30 = 0,5 T_2$$

Por tanto, analizando en el nudo de unión de las tres cuerdas:

En X: $T_{1x} - T_{2x} = 0 \Rightarrow 0,5 T_1 - 0,87 T_2 = 0$

En Y: $T_{1y} + T_{2y} - T_3 = 0 \Rightarrow 0,87 T_1 + 0,5 T_2 - 2 \times 10 = 0$

Resolviendo el sistema: $T_1 = 17,28 \quad T_2 = 9,93 \text{ N}$